

VERSO LA COSTITUZIONE DI LINEE GUIDA PER L'ESPOSIZIONE DI RISORSE VISUALI NEGLI AGGREGATORI EUROPEI

1. L'ARCHIVIAZIONE DIGITALE DELLE IMMAGINI DI ARCHEOLOGIA

Il CNR-ISPC partecipa al PNRR “Cultural Heritage Active Innovation for Sustainable Society” (CHANGES) sia come Leader dello Spoke 5 (“Scienze e Tecnologie per la diagnostica sostenibile del Patrimonio Culturale”), sia come affiliato dello Spoke 8, dedicato alla “Sostenibilità e resilienza del patrimonio culturale tangibile” e guidato dall’Università La Sapienza¹. Il progetto mira a fornire nuovi strumenti integrati tra scienze e tecnologie per il patrimonio culturale tangibile (TCH), con uno specifico focus sui contesti del passato in capo allo Spoke 8. Quest’ultimo, attraverso un approccio fortemente basato sull’evidenza, si propone la messa a punto di un modello di flusso di intervento per il TCH a disposizione di diversi tipi di stakeholder (decisori, amministratori, imprese dell’industria culturale, studiosi), dalla conoscenza alla governance. Tra le linee tematiche individuate dalla ricca compagine delle Università e Istituzioni coinvolte, figura quella sugli Archivi Digitali, che il gruppo Open Data² del CNR-ISPC ha in corso di sviluppo all’interno del WP1 (Evidence-based guidelines for data capturing/analysis and information creation) e WP2 (Digital/phigital archiving infrastructure).

Tale linea si inserisce in una precisa cornice d’indirizzo delle politiche culturali nazionali e sostanzia un’attività di ricerca trasversale a molti obiettivi di vario livello: sia quelli del Progetto stesso (“Messa a punto e implementazione di infrastrutture digitali per inventari/catasti del Patrimonio Culturale Tangibile, al fine di supportare diversi percorsi di conoscenza e massimizzare l’accessibilità”), sia delle priorità di sistema del Programma Nazionale per la Ricerca 2021-2027³ (“Valorizzare circolazione conoscenze”), che ha inserito la cultura umanistica tra i sei grandi ambiti di ricerca e innovazione del corrente quinquennio. Nel disegno di allineamento della programmazione nazionale rispetto a quella europea, la scienza aperta è stata, inoltre, individuata quale elemento qualificante tra gli approcci di metodo e di politiche di R&I, tanto che il PNR 2021-2027 include due piani nazionali: quello per le infrastrutture di ricerca e quello per la scienza aperta.

¹ <https://sites.google.com/uniroma1.it/changes/chi-siamo/spokes/spoke-8>.

² https://www.ispc.cnr.it/it_it/2020/05/14/gruppo-open-data/#:~:text=Il%20gruppo%20di%20lavoro%20interdisciplinare,e%20in%20modalit%C3%A0%20open%20access.

³ <https://www.mur.gov.it/it/aree-tematiche/ricerca/programmazione/programma-nazionale-la-ricerca>.

L'attività sul Digital archiving svolta all'interno di CHANGES costituisce la naturale ricaduta dell'esperienza dell'ISPC, e in particolare del gruppo Open Data, in entrambi questi ambiti. Riguardo al primo, ricordiamo il coordinamento da parte dell'Istituto sia di E-RIHS, infrastruttura di ricerca europea presente nella Roadmap ESFRI (European Strategy Forum on Research Infrastructures), sia di H2IOSC⁴, federazione dei nodi italiani delle infrastrutture per le scienze umane e il patrimonio culturale. Quanto alla scienza aperta, divenuta paradigma di riferimento per il CNR a partire dalla "Roadmap per la Scienza Aperta" (2022), l'Istituto ha al suo interno veri e propri modelli italiani di diamond OA già da 20 anni, come «Archeologia e Calcolatori» (A&C) (MOSCATI 2019), che possiede un repository interrogabile di oltre 7000 risorse digitali, aderisce dal 2005 all'OAI-PMH (Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting) ed è data provider di OpenAIRE, l'infrastruttura open access europea. Su questa base è stato avviato il lavoro sull'archiviazione digitale all'interno di CHANGES, individuando nelle immagini o risorse visuali di archeologia la classe di dati del patrimonio culturale oggetto di intervento.

L'importanza delle banche dati di documenti figurativi è stata riconosciuta tra i primi da René Ginouvès nell'ambito delle pionieristiche ricerche del TAAC (Centre de Recherche sur les Traitements automatisés en Archéologie classique), presso l'Università di Parigi X-Nanterre (GINOUVÈS, GUIMIER-SORBETS 1991; GUIMIER-SORBETS 2017). Nel 1986 lo studioso presentava a Parigi il primo videodisco di immagini di archeologia, *Images de l'archéologie* (GINOUVÈS 1986), realizzato sotto la responsabilità scientifica di A.-M. Guimier-Sorbets e M. Fourmont e contenente 900 fotografie di Delfi del Centre de Documentation Photographique et Photogrammétrique, CDPP, CNRS-Université de Paris I (GUIMIER-SORBETS 1993). Le ampie possibilità di utilizzo di questo supporto per i sistemi informativi, così come per i dispositivi multimediali utili alla diffusione presso diversi tipi di pubblico, come nel caso del videodisco *Parthénon* del Museo del Louvre (DESCAMPS 1993), aprirono la strada per invocare, già oltre trent'anni fa, uno shift "dalla formazione all'informazione" nell'uso del patrimonio culturale, cioè un'estensione della sua accessibilità alla società tutta, attraverso le applicazioni informatiche all'archeologia. Oggi, il grande potenziale informativo delle risorse visuali si confronta con l'accresciuta complessità delle banche dati digitali e l'ampliamento dell'orizzonte di fruizione dei dati su una scala internazionale, rendendo necessari appositi strumenti metodologici.

Ci siamo perciò proposti, all'interno di CHANGES, l'elaborazione di linee guida per l'esposizione di risorse visuali negli aggregatori europei, al

⁴ Humanities and Heritage Italian Open Science Cloud - <https://www.h2iosc.cnr.it/>.

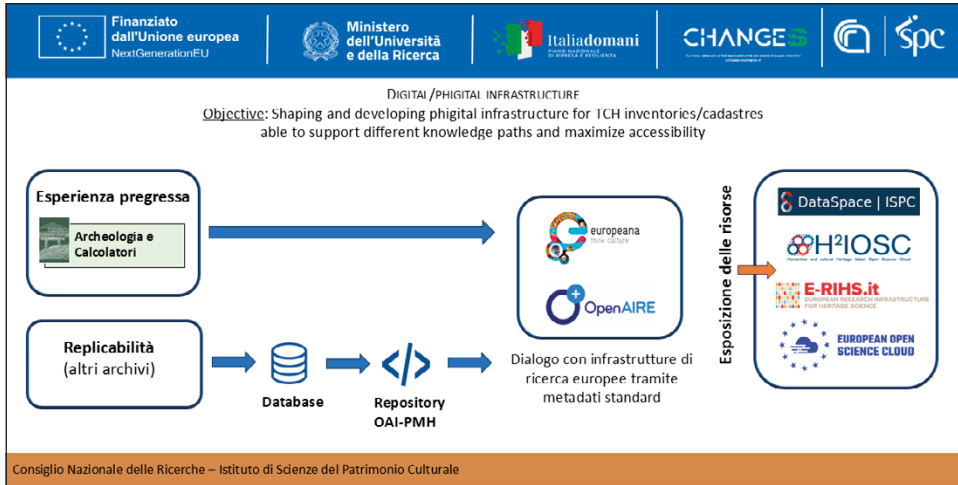


Fig. 1 – Flusso di lavoro delle attività di Archiviazione Digitale in corso di svolgimento all’interno del Prog. PNRR CHANGES, Spoke 8.

fine di facilitarne lo studio attraverso strumenti di analisi dei dati e della pubblicazione come Linked Open Data. Infatti, i corposi archivi di immagini analogiche largamente disponibili agli archeologi e a tutti gli effetti interpretabili come “legacy data”, che quasi sempre sono penalizzati da una mancata integrazione con i metodi di archiviazione e consultazione degli archivi digitali, costituiscono un patrimonio tangibile che pone oggi numerose sfide sul piano dell’accessibilità e della (ri)usabilità. Le specifiche azioni previste nella linea tematica del Progetto “Archivi Digitali” mirano ad affrontare alcune di queste sfide attraverso la messa a punto di linee guida e standard per l’archiviazione che possano risultare valide per dati-immagine provenienti da diverse “famiglie” di archivi (musei, centri di ricerca, missioni di scavo, riviste scientifiche), consentendo anche la definizione delle peculiarità, criticità e opportunità di risorse strutturate diversamente tra loro. Uno studio di fattibilità per il conseguimento dei suddetti obiettivi è stato condotto a partire dal repository di A&C, con la prospettiva di renderlo un esperimento pilota replicabile per altri archivi digitali (Fig. 1). Con questo spirito si presenta qui la ricerca finora svolta e ancora in corso.

Una base fondamentale per le nostre attività è stata costituita dall’Interactive Atlas of Digital Images (IADI), ideato in occasione del trentesimo anniversario della Rivista (MOSCATI 2019) e poi messo a punto per la consultazione in rete (PARACIANI, ROSSI 2023), che conta circa 5000 risorse e consente una consultazione interattiva delle immagini. L’Atlante definisce un modello per l’utilizzo dei dati visuali nel digital archiving.

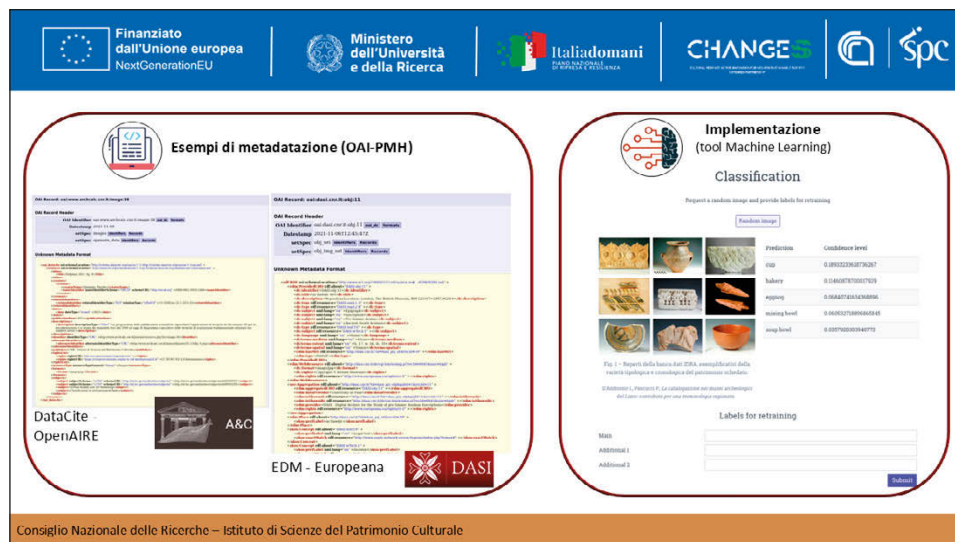


Fig. 2 – Pagine HTML con due diversi esempi di modelli di metadati.

Dal punto di vista operativo, un primo ed essenziale passaggio del nostro progetto è stato individuato nella descrizione delle risorse elettroniche attraverso metadati riconosciuti a livello internazionale, così come indicato nelle Linee Guida di OpenAIRE⁵. Sono state condotte alcune analisi sui principali schemi utilizzati per la descrizione e l’esposizione di risorse in grado di dialogare con infrastrutture europee. La Fig. 2 mostra un esempio di diversi modelli di metadattazione di due record, presenti rispettivamente nel repository di A&C e in DASI (Digital Archive for the Study of pre-Islamic Arabian Inscriptions), in diversa misura riconducibili alla ricerca del CNR-ISPCC. Il primo record descrive un’immagine (figura di un articolo) metadattata secondo lo schema DataCite⁶ adottato da OpenAIRE per i cosiddetti “Data Archives” (repository che forniscono dataset), mentre il secondo rappresenta un oggetto con immagine associata, descritto secondo il modello EDM⁷ adottato da Europeaana.

Stante la progressa e già consolidata esperienza di A&C, oltre al set Dublin Core (DC) per i termini di base, il DataCite Metadata Schema v3.1 è stato individuato come standard all’interno del progetto. È stata così predisposta

⁵ OpenAIRE Guidelines for Literature Repository Managers v4 (<https://openaire-guidelines-for-literature-repository-managers.readthedocs.io/en/v4.0.0/>).

⁶ <https://schema.datacite.org/meta/kernel-4.5/>.

⁷ <https://pro.europeana.eu/page/edm-documentation>.

una tabella che sarà presentata nel dettaglio più avanti, la quale implementa i metadati in parte già presenti in IADI con ulteriori campi. Obiettivi dell'attività sono: l'inclusione di queste immagini nel repository OAI-PMH di IADI in corso di implementazione, l'arricchimento dei metadati trasferiti ad OpenAIRE, la possibilità di raccolta di queste risorse (aggregazione) da parte di Europeana, la sperimentazione di funzioni di riconoscimento automatico delle immagini.

In particolare, sono stati inseriti due campi che descrivono il tipo e il soggetto dell'immagine e due campi per informazioni geografiche (cd. geographic coverage). L'estensione dei metadati descrittivi alla classificazione tematica e al contesto geografico delle sorgenti, infatti, rende l'interrogazione del repository uno strumento ideale per il monitoraggio dell'evoluzione dell'archeologia digitale, delle metodologie più utilizzate nella ricerca archeologica, nonché dei suoi ambiti disciplinari e transdisciplinari, oggi in continuo cambiamento.

Per quanto riguarda i nomi dei campi tipo/soggetto, nonché dei record in essi contenuti, il criterio metodologico di partenza è stato fissato nell'utilizzo di vocabolari controllati, cioè di codici e nomenclature ricorrenti in maniera standardizzata e normalizzata. Ciò garantisce l'interoperabilità semantica, vale a dire la possibilità di elaborare informazioni da fonti esterne senza perdere il reale significato delle informazioni stesse nel processo di elaborazione. È stato così intrapreso un lavoro di ricognizione dei principali thesauri e tassonomie che descrivono e classificano le immagini relative al patrimonio culturale. In particolare, sono stati analizzati: l'Art&Architecture Thesaurus del Getty Research Institute (AAT)⁸, il thesaurus del Deutsches Archäologisches Institute (iDAI)⁹, alcuni strumenti terminologici dell'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione (ICCD)¹⁰, e le Europeana Data Model guidelines (EDM)¹¹. Si è individuato nell'AAT il riferimento principale, sia per via della ricchezza dei vocabolari, che trovano spesso corrispondenza in iDAI e ICCD, sia per l'articolata strutturazione del suo albero gerarchico. Quest'ultimo è stato rispettato quando possibile, tenuto conto che il lavoro che qui si presenta è relativo ad immagini a loro volta appartenenti a quel particolare tipo di archivio digitale che è il repository di una rivista scientifica. Il mantenimento degli ID originari di AAT per i vocaboli presenti all'interno della nostra tabella di metadati rende, in ogni caso, sempre possibile il collegamento con posizione e significato di partenza.

⁸ <https://www.getty.edu/research/tools/vocabularies/aat/>.

⁹ http://thesauri.dainst.org/de/concepts/_fe65f286.html.

¹⁰ Strumenti terminologici - ICCD - Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione (beniculturali.it); <https://github.com/ICCD-MiBACT>.

¹¹ EDM - Mapping guidelines - Europeana Knowledge Base - Confluence (atlassian.net); https://docs.google.com/spreadsheets/d/1BoDNolkcp_qfvVShdOZyGcf61XslwKF2MdGcjs20/edit?gid=0#gid=0.

Per quanto riguarda gli altri due campi che abbiamo inserito nella tabella e che descrivono regione e sito di appartenenza dell'area presa in esame nelle immagini o nell'articolo collegato alle immagini, essi costituiscono metadati geografici che consentono la georeferenziazione degli elementi presenti nella tabella stessa. L'inserimento di tali informazioni, inoltre, persegue l'obiettivo dell'integrazione dell'attività di archiviazione digitale all'interno di CHANGES con quelle degli altri affiliati, posto che il tema geospaziale è stato individuato come elemento comune all'interno dello Spoke 8. Anche in questo caso, il lavoro precedentemente svolto da A&C ha costituito un punto di partenza fondamentale. Una sperimentazione di mapping di toponimi con tematismi cronologici e topografici per i siti dell'Etruria è stata, infatti, condotta su fonti testuali del repository della Rivista attraverso il tool open source Recogito, una piattaforma online per l'annotazione collaborativa di documenti gestita da Pelagios, iniziativa europea nelle Digital Humanities (CANTONE, CARVALE 2019). Sulla base di questa esperienza, e in particolare dell'uso di repertori controllati (gazetteer), abbiamo associato il dato geografico alle immagini attraverso i campi "Geographic Coverage" che contengono il riferimento alle URI di banche dati geografiche online, come Pleiades (<https://pleiades.stoa.org/>).

Allo stato attuale, come verrà esposto nel dettaglio più avanti, sono state metadate circa 600 immagini, con soggetto "Cerveteri", "Etruria" e "Sabina" pubblicate in tutto l'arco di vita di A&C, a coprire aree geografiche molto bene attestate nella Rivista, nonché oggetto di particolare interesse tra gli archeologi all'interno dello Spoke 8, molti dei quali attivi nell'implementazione dell'Atlante del Lazio Antico¹² con i dati del territorio a N del Tevere.

Un interesse molto attuale della comunità scientifica per i database delle immagini di archeologia è relativo alle applicazioni di IA, come espresso dal fiorire di studi e di ampi programmi di ricerca tra cui, per esempio, il recentissimo MonumenTAL/Monuments antiques et Traitement Automatique de la Langue (SZABADOS 2024), concentrato su aspetti di riconoscimento e annotazione automatici delle didascalie. In questa prospettiva, esperimenti di pattern recognition sulle immagini di A&C erano già stati avviati per IADI. A partire da questo lavoro, il dataset di risorse visuali con i relativi metadati fin qui realizzato all'interno di CHANGES sarà utilizzato per un trial test. Tenuto conto dell'obiettivo progettuale di "massimizzazione dell'accessibilità" degli archivi digitali, sarà cioè sperimentata l'implementazione delle funzionalità di ricerca del repository per includere risultati da classificazione automatica e/o semi-automatica delle immagini tramite Machine Learning. Attraverso un'interfaccia utente sviluppata da Nicolò Paraciani, informatico del gruppo Open Data, verrà utilizzato il framework open source TensorFlow per il

¹² <https://www.lazioantico.it/>.

Topics	Articoli	Immagini
Cerveteri	10	90
Etruria	47	364
Sabina	18	140
Totale	75	594

Tab. 1 – Tabella riassuntiva degli articoli e delle immagini di A&C oggetto della classificazione, suddivisi per topics.

riconoscimento del contenuto delle immagini, la valutazione dell'accuratezza delle risposte del sistema e la possibilità di associare manualmente termini da utilizzare per il retraining del modello di classificazione utilizzato.

In sinergia con le attività condotte dal CNR-ISPC all'interno del Progetto PNRH H2IOSC, e per favorire la comunicazione "orizzontale" fra le azioni di politica culturale nazionale in favore della Scienza Aperta, i dati fin qui citati confluiranno in infrastrutture digitali come il DataSpace ISPC, collegato al DIGILAB dell'infrastruttura europea E-RIHS, ed EOSC, il Cloud Europeo per la Scienza Aperta.

F.B.

2. STRUTTURA E COMPOSIZIONE DEI METADATI

Il dataset utilizzato per la prima fase di metadattazione è stato costituito dalle immagini relative a "Cerveteri", "Etruria", "Sabina", tre tematiche su cui la Rivista si è soffermata con continuità fin dai primi numeri e che costituiscono il tema di altrettante linee di ricerca dell'ISPC. La ricerca delle risorse digitali sul sito web di A&C è avvenuta mediante l'apposito tool, utilizzando come chiavi i nomi antichi e moderni delle regioni e dei principali siti archeologici che in esse ricadono e l'idronimo "Tevere". Il totale delle immagini estratte dagli articoli così individuati e poi metadattate nel corso del nostro lavoro è finora pari a 594, suddivise come indicato in Tab. 1.

Per gli scopi dell'attività era indispensabile il riferimento a standard condivisi di indicizzazione delle risorse visuali. Sono state perciò esplorati le strutture e i vocabolari di diversi modelli, quali progetti di archiviazione iconografica, infrastrutture, thesauri e tassonomie, soprattutto su una scala internazionale. È stato inoltre consultato il principale riferimento nazionale, cioè il Catalogo Generale dei Beni culturali¹³ dell'ICCD, accessibile attraverso un'interfaccia web nella piattaforma collaborativa SiGECweb, insieme alle schede di catalogo di ciascun bene. I dati del Catalogo, pubblicati come Linked Open Data (LOD), sono organizzati in modelli concettuali basati sulle

¹³ <https://catalogo.beniculturali.it/>.

ontologie di Architettura della Conoscenza (ArCo), realizzate dall'ICCD insieme all'Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione (ISTC) del CNR tra il 2018 e il 2020.

A livello internazionale, la più importante esperienza di open access data catalogue specificamente mirata al patrimonio archeologico è costituita dal portale ARIADNE¹⁴ che, a oltre dieci anni dalla sua nascita (2012), si è evoluto in una vera e propria infrastruttura di ricerca (ARIADNE RI¹⁵), affrontando il tema della sostenibilità di grandi e complessi repository. I partner del consorzio ARIADNEplus forniscono una descrizione delle loro risorse digitali basata sull'ARIADNE AO-Cat, modello di dati utilizzato per includere ciascuna risorsa nel registro. Tra i vocabolari suggeriti, il Getty Art and Architecture Thesaurus (AAT) è utilizzato come modello di classificazione primario.

Più in generale, Europeana, il più grande portale europeo dedicato al patrimonio culturale, lanciato e finanziato dalla Comunità Europea nel 2008, è risultato di particolare interesse per il nostro progetto, in quanto l'aspetto collaborativo della piattaforma è fondato sull'uso degli aggregatori. Infatti, oltre 3600 istituzioni, così come la stessa A&C, sono attualmente data provider di Europeana, attraverso aggregatori di dominio e tematici, cioè di partner affiliati che hanno il compito di raccogliere i dati, controllarli, arrichirli oppure collegarli ad altri materiali o set di dati. L'aggregatore europeo per l'archeologia dal 2010 è CARARE, con sede a Dublino¹⁶, mentre CulturalItalia¹⁷, che espone a sua volta risorse di A&C, è l'aggregatore nazionale del patrimonio culturale italiano.

Ai fini del nostro lavoro, abbiamo analizzato le linee guida dell'Europeana Data Model (EDM), modello con cui i provider forniscono dati al progetto. Esso si basa su standard consolidati quali RDF(S), OAI-ORE, SKOS e Dublin Core, delinea criteri per la compilazione e consiglia l'uso di Linked Open Data (LOD) e vocabolari multilingue, tra i quali figurano l'AAT e Wikidata¹⁸. Su tale base, unitamente all'esperienza già acquisita da A&C e agli standard di metadati sopra descritti, abbiamo predisposto una tabella di metadati in vista sia del dialogo con le infrastrutture europee, sia dell'obiettivo di riconoscimento automatico delle immagini mediante Machine Learning. La Fig. 3 illustra i metadati attribuiti ai documenti sorgente (immagini), e cioè:

¹⁴ <https://training.ariadne-infrastructure.eu/metadata-and-vocabularies-for-archaeological-datasets/>.

¹⁵ <https://www.ariadne-research-infrastructure.eu/what-is-the-ariadne-ri/>.

¹⁶ <https://pro.europeana.eu/organisation/carare>.

¹⁷ <https://www.culturalitalia.it/>.

¹⁸ I vocabolari supportati da Europeana sono presenti alla seguente lista: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1BoDNolkcp_qfvVShdOZyGcf61XslcwKF2MdGcgYs20/edit#gid=0.






ID	N - fi g ur e	GEOGR COVERAG E 1 (Site)	GEOGR COVERAG E 2 (Region)	ARTICLE SUBJECT A&C 1 (technolog ies)	ARTICLE SUBJECT A&C 2 (archaeologi cal field)	ARTICLE SUBJECT	IMAGE TYPE _Lev.1	IMAGE TYPE _Lev.2	IMAGE SUBJECT _Lev.1	IMAGE SUBJECT _Lev.2	FIGURE
474	1	https://pleiades.stoa.org/places/422859	https://pleiades.stoa.org/places/413122	GIS and cartography	Survey and excavations	GIS and spatial analysis; Digital cultural heritage	computer images	web pages	other subjects	texts	
474	2	https://pleiades.stoa.org/places/422859	https://pleiades.stoa.org/places/413122	GIS and cartography	Survey and excavations	GIS and spatial analysis; Digital cultural heritage	photographs	color photography	environments	landscapes	
474	3	https://pleiades.stoa.org/places/422859	https://pleiades.stoa.org/places/413122	GIS and cartography	Survey and excavations	GIS and spatial analysis; Digital cultural heritage	computer images	web pages	other subjects	texts	
474	4	https://pleiades.stoa.org/places/422859	https://pleiades.stoa.org/places/413122	GIS and cartography	Survey and excavations	GIS and spatial analysis; Digital cultural heritage	computer images	web pages	methodologies and technologies	topography	
474	5	https://pleiades.stoa.org/places/422859	https://pleiades.stoa.org/places/413122	GIS and cartography	Survey and excavations	GIS and spatial analysis; Digital cultural heritage	computer images	web pages	methodologies and technologies	geographic information systems	
474	6	https://pleiades.stoa.org/places/422859	https://pleiades.stoa.org/places/413122	GIS and cartography	Survey and excavations	GIS and spatial analysis; Digital cultural heritage	photographs	aerial photographs; manipulated photographs	methodologies and technologies	scientific instruments	
474	7	https://pleiades.stoa.org/places/422859	https://pleiades.stoa.org/places/413122	GIS and cartography	Survey and excavations	GIS and spatial analysis; Digital cultural heritage	maps	manuscript maps	environments	ancient regions	
474	8	https://pleiades.stoa.org/places/422859	https://pleiades.stoa.org/places/413122	GIS and cartography	Survey and excavations	GIS and spatial analysis; Digital cultural heritage	photographs	color photography	architecture	buildings	
474	9	https://pleiades.stoa.org/places/422859	https://pleiades.stoa.org/places/413122	GIS and cartography	Survey and excavations	GIS and spatial analysis; Digital cultural heritage	photographs	color photography	environments; sites	landscapes; fortification elements	
474	10	https://pleiades.stoa.org/places/422859	https://pleiades.stoa.org/places/413122	GIS and cartography	Survey and excavations	GIS and spatial analysis; Digital cultural heritage	photographs	color photography	environments; sites	landscapes; fortification elements	
670	1	https://pleiades.stoa.org/places/422859	https://pleiades.stoa.org/places/413122	Virtual Reality and 3D Modelling	Data dissemination and education	Material culture; Photogrammetry and 3D scanning; Virtual reality	composition	color photography	architecture	rooms and spaces; people	
670	2	https://pleiades.stoa.org/places/422859	https://pleiades.stoa.org/places/413122	Virtual Reality and 3D Modelling	Data dissemination and education	Material culture; Photogrammetry and 3D scanning; Virtual reality	composition	sections; plans	architecture	buildings	
670	3	https://pleiades.stoa.org/places/422859	https://pleiades.stoa.org/places/413122	Virtual Reality and 3D Modelling	Data dissemination and education	Material culture; Photogrammetry and 3D scanning; Virtual reality	composition	color photography; virtual models	architecture	buildings; rooms and spaces	
670	4	https://pleiades.stoa.org/places/422859	https://pleiades.stoa.org/places/413122	Virtual Reality and 3D Modelling	Data dissemination and education	Material culture; Photogrammetry and 3D scanning; Virtual reality	composition	reconstructions	architecture	buildings; rooms and spaces	
670	5	https://pleiades.stoa.org/places/422859	https://pleiades.stoa.org/places/413122	Virtual Reality and 3D Modelling	Data dissemination and education	Material culture; Photogrammetry and 3D scanning; Virtual reality	composition	virtual models	archaeological objects	metal	

Fig. 3 – Estratto della tabella Excel di metadattazione delle immagini.

- il codice identificativo univoco del contributo all'interno del quale ciascuna immagine è contenuta, così come presente nel repository A&C (ID);
- il numero progressivo delle figure entro l'articolo (N. FIG.);
- le indicazioni di tipo geospaziale relative al sito archeologico (GEOGR. COVERAGE 1 (Site) e la regione antica di pertinenza (GEOGR. COVERAGE 2 (Region), sotto forma di URI del gazetteer Pleiades;
- il duplice soggetto che caratterizza gli articoli di A&C (MOSCATI 1999; CANTONE, CARVALE 2019);
- il tipo di risorsa visuale (IMAGE TYPE (IT));
- il soggetto dell'immagine rappresentata (IMAGE SUBJECT (IS)).

Le due ultime voci, ImageType e ImageSubject, hanno richiesto un accurato lavoro di definizione di un vocabolario, anche in questo caso scaturito dalla ricognizione dell'esistente, vale a dire dei principali thesauri e tassonomie adottati da istituzionali nazionali e internazionali quali l'ICCD, l'iDAI, il Getty Research Institute, la Library of Congress.

L'articolazione dei nostri metadati in due livelli, archivi e istanze, è stata ispirata ai vocabolari disponibili per la compilazione delle norme di catalogazione dell'ICCD, e in particolare al Thesaurus per le tipologie di Documentazione¹⁹. Esso, infatti, è basato su una gerarchia a due livelli, in cui al livello 1 corrisponde il tipo di documento (documentazione fotografica, documentazione grafica e cartografica, documentazione audio, documentazione video, fonti e documenti testuali), poi ulteriormente dettagliato al livello 2 (ad es. per la documentazione fotografica, la versione aggiornata al 2024 indica, fra gli altri: file digitale JPG, file digitale TIFF, fotografia aerea, fotografia digitale, etc.). I riferimenti al soggetto immagine sono implicitamente contenuti nella denominazione stessa delle schede di catalogo (Architettura, Complessi archeologici, Centri/nuclei storici, Monumenti archeologici, Reperti archeologici, Saggi stratigrafici, etc.).

Il secondo caso da noi preso in esame è quello del thesaurus iDAI.world che, riunendo tutti i thesauri delle biblioteche e dei progetti dell'iDAI, costituiva una fonte di interesse riguardo ai vocabolari controllati e all'indicizzazione²⁰. L'organizzazione dei termini è basata su una gerarchia concettuale in cui, per l'assegnazione delle parole chiave, sono disponibili tre sistemi: per località, regioni e paesi (iDAI.gazetteer), per cronologia (iDAI.chronontology), per tecnica (iDAI.world Thesaurus). La struttura delle terminologie di dominio utilizzate da iDAI è implementata su base SKOS (Simple Knowledge Organization System), uno standard raccomandato dal World Wide Web

¹⁹ <http://www.iccd.beniculturali.it/it/ricercanormative/190/thesaurus-per-le-tipologie-di-documentazione>.

²⁰ <https://idai.world/how/thesauri-and-controlled-vocabularies>.

Consortium (W3C) per rappresentare la struttura e il contenuto di thesauri, tassonomie, ontologie e sistemi di organizzazione della conoscenza in genere (MAZZOCCHI 2018).

Nell'ambito delle linee guida editoriali dei Getty Vocabularies, il principale thesaurus di riferimento è l'Art & Architecture Thesaurus Online (AAT). L'organizzazione dei termini (terms) nell'AAT si basa su una struttura gerarchica agile costituita da vertici (hierarchy names), etichette di nodo intermedie (guide terms) e concetti (concepts), che corrispondono ai termini che vengono utilizzati per l'indicizzazione (ad es., rispettivamente: "Processes and Techniques", "image-making processes and techniques", "drawings").

In ragione della flessibilità di tale sistema, della ricca articolazione della semantica, della buona sovrapposibilità terminologica e/o concettuale rispetto ad altri repository (iDAI) e del suo utilizzo nelle piattaforme internazionali (Europeana), l'AAT è stato da noi adottato come riferimento principale per la costruzione del vocabolario. La trasversalità di questo strumento ha consentito anche di superare uno dei problemi principali riscontrati in fase di metadattazione, ovvero il multilinguismo con cui le risorse visuali sono indicizzate nei vari modelli presi in esame.

3. VOCABOLARIO (VOC)

In linea con le nostre finalità di metadattazione, il VOC è stato strutturato gerarchicamente in classi e sottoclassi (archivi e istanze), cui corrispondono, nella quasi totalità dei casi, i concept AAT; solo per la classe Computer images è stato utilizzato un guide term. Inoltre, nel caso dei termini "script" e "orthophoto", non presenti in AAT, si è fatto ricorso a Wikimedia, anch'esso tra i vocabolari consigliati da Europeana e dove tali definizioni sono state individuate.

Le classi del VOC sono sei per i tipi immagine (Drawings, Photographs, Maps, Computer images, Graphic documents genres e Composition) (Tab. 2) e sei per i soggetti immagine (Environments, Sites, Architecture, Archaeological objects, Methodologies and technologies, Other subjects) (Tab. 3). All'interno di ciascuna si trova un cluster di termini (o concetti) organizzati come sottoclassi o collezioni (livello 2) univocamente collegate alla rispettiva classe di livello 1.

A seguire, in ordine alfabetico, si presentano le classi individuate nel corso del presente lavoro, insieme a qualche precisazione per le definizioni che possono trovare spiegazioni meno immediate, che si discostano gerarchicamente o semanticamente dal modello dell'AAT o ne sono assenti.

3.1 *Tipi Immagine (IT)*

Le classi che compongono i Tipi Immagine (IT) del VOC (Tab. 2, Fig. 4) discendono tutte dallo hierarchy name "visual works" e dal concept

Tipi immagine (IT)						
L1	photographs	78	drawings	41	maps	77
L2	black-and-white photographs color photographs satellite photography aerial photographs manipulated photographs photomosaics orthophoto (wikidata)		plans sections plates detail drawings renderings reconstructions sketches		thematic maps topographic maps manuscript maps relief maps contour maps plans	
L1	graphic document genres	137	computer images	155	composition	99
L2	diagrams graphs tables		user interfaces web pages virtual models digital reconstructions digital terrain modelling screenshots script (wikidata)		black-and-white photography color photography plans sections detail drawings renderings diagrams graphs virtual models digital reconstructions screenshots script (wikidata) digital terrain modelling topographic map thematic map	

Tab. 2 – Tabella riassuntiva dei tipi immagine (IT).

“graphic document genres” dell’AAT. Il primo include sia opere d’arte, sia oggetti comuni che non necessariamente occupano uno spazio fisico, il cui scopo è principalmente quello di comunicare attraverso mezzi visivi, non verbali. Ad esso afferiscono i termini Drawings, Photographs e Computer images, che rappresentano tre delle classi del nostro VOC. Anche il concept “graphic document genres” corrisponde ad una nostra classe; nell’AAT vi afferiscono i concept “diagrams”, “graphs”, “tables” (nostre sottoclassi), nonché “maps”. Riguardo a queste ultime, data la loro ricorrenza nell’ambito della documentazione archeologica, è stata predisposta un’apposita classe (Maps). Infine, la classe Composition identifica immagini composite, nate dall’unione di immagini appartenenti ad una o più delle altre cinque classi di livello 1. Le immagini composite, frequenti nella Rivista, sono infatti legate all’adattamento alla stampa di due o più immagini insieme attraverso strumenti di disposizione, fusione, spaziatura. Tali composizioni possono essere molto eterogenee, accorpendo disegni, foto, mappe e grafici, etc.

La classe Computer images trova corrispondenza nel guide term AAT “computer image-making processes and techniques” e include prodotti visuali legati alle ricostruzioni digitali, alla computer grafica e al processamento di immagini. Qualche particolarità rispetto ai modelli da noi seguiti riguarda

le sottoclassi “virtual models” e “script”. Sebbene l’AAT intenda il concept “virtual models” come definizione di modelli virtuali tridimensionali architettonici, in mancanza di una definizione ombrello per la categoria “3D models”, nella nostra Tabella tutti i modelli 3D, di architettura, statuaria e

















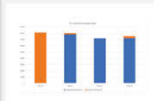


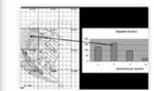

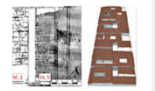
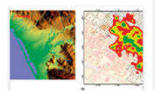
		Tipi immagine (IT)			
Livello 1	Livello 2				
<i>Drawings</i>					
	<i>plans (architecture)</i>	<i>sections</i>	<i>plates</i>	<i>detail drawings</i>	
<i>Photographs</i>					
	<i>black-and-white photographs</i>	<i>color photographs</i>	<i>aerial photographs</i>	<i>satellite photography</i>	
<i>Maps</i>					
	<i>thematic maps</i>	<i>topographic maps</i>	<i>contour maps</i>	<i>manuscript maps</i>	
<i>Computer images</i>					
	<i>user interfaces</i>	<i>web pages</i>	<i>virtual models</i>	<i>digital reconstructions</i>	
<i>Graphic document genres</i>					
	<i>diagrams</i>	<i>graphs</i>	<i>tables</i>		
<i>Composition</i>					
	<i>plans; diagrams</i>	<i>black-and-white photography; detail drawings</i>	<i>plans; digital reconstructions</i>	<i>thematic maps</i>	

Fig. 4 – Campione di immagini delle classi IT suddivise per livello 1 (classi) e 2 (sottoclassi) tratte dall’archivio A&C (IADI).

altri manufatti, con esclusione di specifici prodotti come DEM-DTM, sono confluiti nella sottoclasse “virtual models”. Il termine “script”, una sottoclasse piuttosto rappresentata nel set di immagini fin qui prese in esame, non essendo presente nell’AAT è stato mutuato da Wikidata, dove compare come “type of computer program”.

La classe Drawing segue il modello dell’omonimo concept dell’AAT e include sia i disegni cartacei, sia quelli generati digitalmente; “detail drawings” è il termine utilizzato per i dettagli decorativi o architettonici, mentre i reperti ceramici, i cui disegni sono spesso composti in tavole, sono inquadrati come “plates”, in associazione a “detail drawings”. La sottoclasse “reconstructions” è da distinguere rispetto a quella “digital reconstructions” presente nella classe Computer images.

La classe Graphic document genres è particolarmente interessante, come vedremo più avanti, in quanto spesso connessa a Soggetti Immagine (IS) legati all’applicazione in archeologia di metodologie e tecnologie. La classe Maps si riferisce in modo generico ad ogni forma di rappresentazione bidimensionale del territorio, a qualsiasi scala. Visto il numero rilevante di esempi fino ad ora censito tra le immagini negli articoli della Rivista, si è ritenuto di dettagliare in numerose sottoclassi questa categoria, spesso popolata di elaborazioni cartografiche, tematiche, GIS, spaziali, anch’esse dunque connesse a specifiche applicazioni metodologiche e tecnologiche. Alcune basi cartografiche sono state distinte in base alle modalità di espressione del dato di elevazione, cioè attraverso contorni, tratteggi, ombreggiature o colorazioni (“relief maps”), o attraverso curve di livello (“contour maps”).

Il concept “photographs” è ripreso nel VOC come classe e include le fotografie digitali, ma esclude le riproduzioni dei documenti o i disegni tecnici. Si segnalano in particolare le sottoclassi “aerial photographs” e “satellite photography”, afferenti all’ambito del remote sensing, mentre a quello della fotogrammetria sono riconducibili “photomosaics” e “orthophoto”, quest’ultima desunta da Wikidata. Una ulteriore sottoclasse è costituita dalle “manipulated photographs”, frequenti nella documentazione archeologica tradizionale, dove è abitudine interpolare le fotografie originali, per esempio con marcature e identificativi stratigrafici.

3.2 *Soggetti Immagine (IS)*

Le classi che compongono i Soggetti Immagine (IS) del VOC (Tab. 3, Fig. 5) discendono dai hierarchy names “built environment” e “settlements and landscapes” dell’AAT, che includono concept relativi sia all’ambiente naturale, che a quello antropizzato. La classe Archaeological objects contiene sottoclassi distinte in base al materiale del reperto; la classe Architecture fa riferimento al concept dell’AAT che identifica l’architettura come oggetto o cosa, distinta dall’architettura intesa come disciplina; la classe Environment è

Soggetti immagine (IS)						
L1	environments	75	sites	104	methodologies and technologies	119
L2	regions landscapes rivers rocks ancient regions vegetation cityscapes landforms		archaeological sites settlements excavations necropolises sanctuaries fortification elements harbours		spatial analysis topography scientific instruments virtual works fieldwork image processing geographic information systems stratigraphy archaeometry	
L1	archaeological objects	77	architecture	108	other subjects	215
L2	ceramic pottery metal stone wood		buildings complexes architectural elements rooms and spaces		texts data geometric figures icons people	

Tab. 3 – Tabella riassuntiva dei soggetti immagine (IS).

utilizzata per viste panoramiche in fotografie e in alcuni casi per ricostruzioni virtuali di antichi insediamenti rappresentati all'interno di ambientazioni naturalistiche. Environment è anche la classe di soggetti prevalente in associazione agli IT “topographic maps” e “thematic maps”.

“Landscapes” è una sottoclasse che l’AAT distingue in “landscapes (representations)” e “landscapes (environments)”, piuttosto sovrapponibili tra loro; nei nostri metadati è stata utilizzata la prima definizione, riferita a prodotti solitamente bidimensionali, caratterizzati da una presenza primaria di elementi naturali del territorio tipici delle rappresentazioni fotografiche e pittoriche; essi possono includere anche rappresentazioni di elementi antropici, purché il focus primario della scena sia l’ambiente naturale. Se “landscapes” è principalmente impiegato per foto o mappe storiche manoscritte, “regions” e “ancient regions” sono utilizzati come soggetti di mappe topografiche, tematiche e immagini satellitari. Queste definizioni sono in alcuni casi associate ad elementi naturali del paesaggio, come “rivers” (frequente per la presenza del Tevere in molte delle immagini classificate, sempre in associazione a “regions”), “rocks” (ad es. per foto di soggetto geologico) e “vegetation”. La classe contiene anche termini relativi a scenari urbanizzati, come “cityscapes”; nei casi di ricostruzioni virtuali, foto e mappe di antichi centri abitati, il termine utilizzato è “settlements”.

La classe Methodologies and technologies non ha riscontro nell’AAT. Essa, infatti, associa due concetti presenti in modo distinto nel thesaurus. Per “methodology” l’AAT intende un insieme di metodi, procedure, regole e postulati impiegati da una scienza, arte o disciplina, quali nella fattispecie la topografia, l’archeometria, lo scavo stratigrafico. Per “technology” l’AAT






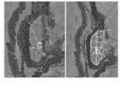

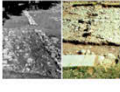





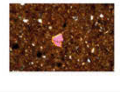


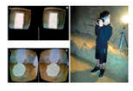




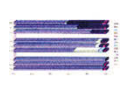

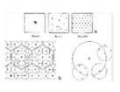
		Soggetti immagine (IS)			
Livello 1		Livello 2			
<i>Environments</i>					
	<i>landscapes</i>	<i>rivers</i>	<i>regions</i>	<i>ancient regions</i>	
<i>Sites</i>					
	<i>archaeological sites</i>	<i>settlements</i>	<i>sanctuaries</i>	<i>excavations</i>	
<i>Architecture</i>					
	<i>buildings</i>	<i>complexes</i>	<i>architectural elements</i>	<i>rooms and spaces</i>	
<i>Archaeological objects</i>					
	<i>pottery</i>	<i>ceramic</i>	<i>metal</i>	<i>stone</i>	
<i>Methodologies and technologies</i>					
	<i>virtual works</i>	<i>scientific instruments</i>	<i>stratigraphy</i>	<i>fieldwork</i>	
<i>Other subjects</i>					
	<i>texts</i>	<i>data</i>	<i>people</i>	<i>geometric figures</i>	

Fig. 5 – Campione di Soggetti Immagine suddivisi per livello 1 (classi) e 2 (sottoclassi) tratte dall’archivio A&C (IADI).

intende invece l’applicazione generale della scienza e delle discipline correlate, in genere a scopi commerciali o industriali, spesso con l’implicazione di componenti meccaniche, elettroniche o computerizzate, tra cui “scientific instruments”, “geographic information systems” e “spatial analysis”. La classe

Methodologies and technologies da noi messa punto sintetizza entrambi questi concetti e designa metodi e tecniche accomunati dall'impiego di specifiche soluzioni tecnologiche d'uso comune in archeologia.

La classe Sites identifica una porzione di territorio interessata dall'attività umana e ha stretti punti di contatto con la classe Environments, cui si associa nel caso di fotografie di paesaggi archeologici. Essa è impiegata come soggetto di disegni, foto di scavo ed elaborati tecnici e cartografici, quali piante, mappe, ricostruzioni virtuali di scavi archeologici, ed è frequentemente associata a Methodologies and technologies, ad esempio per le mappe tematiche o modelli digitali del terreno elaborati per alcuni importanti siti archeologici dell'area etrusca e sabina. "Archaeological sites" costituisce una delle sottoclassi più ricorrenti; si trova allo stesso livello gerarchico di "settlements" e di altre sottoclassi più specifiche come "fortification elements", "harbors", "necropolises" e "sanctuaries".

La classe Other subjects comprende soggetti eterogenei che non trovano spazio nelle classi descritte sopra. Tra questi, ad esempio, "texts", che indica testi o documenti digitali e/o digitalizzati, "data", "geometric figures", "icons" e "people".

L.F.

4. ANALISI STATISTICA DEI DATI E PRIMI RISULTATI

Al momento, un primo sguardo al dato statistico, prima ancora che a riflessioni generali, risulta funzionale alla validazione del metodo di classificazione predisposto durante il nostro lavoro. Ad esempio, rispetto al dataset di 594 immagini finora metadate, l'occorrenza espressa nei grafici a torta (Fig. 6 a-b) annovera tra i tipi immagine (IT) più rappresentati le Computer images (27%), seguite da Graphic document genres (23%). Queste due categorie, strettamente connesse a soggetti legati all'uso di metodologie e tecnologie per l'indagine archeologica, costituiscono la metà circa dei tipi immagine classificati. Il dato, quindi, appare coerente con la linea editoriale di A&C.

Altrettanto significativa è la rappresentazione (17%) delle immagini composite (Composition), particolarmente frequenti nelle edizioni più recenti della Rivista. L'impatto degli strumenti e delle risorse visuali nello sviluppo e nella comunicazione della ricerca si conferma infatti crescente, al punto da rendere necessario l'accorpamento di più immagini in tavole, come forma di reale e necessario complemento al testo. Un fatto tanto più interessante quanto letto in associazione alla più modesta ricorrenza delle classi IT più comuni nella documentazione archeologica tradizionale, ossia Photographs (13%), Maps (13%), Drawings (7%). Si sottolinea, tuttavia, che queste percentuali sarebbero soggette ad un incremento se si sommassero alle attestazioni sempre di Photographs, Maps e Drawings che fanno parte delle immagini composite.

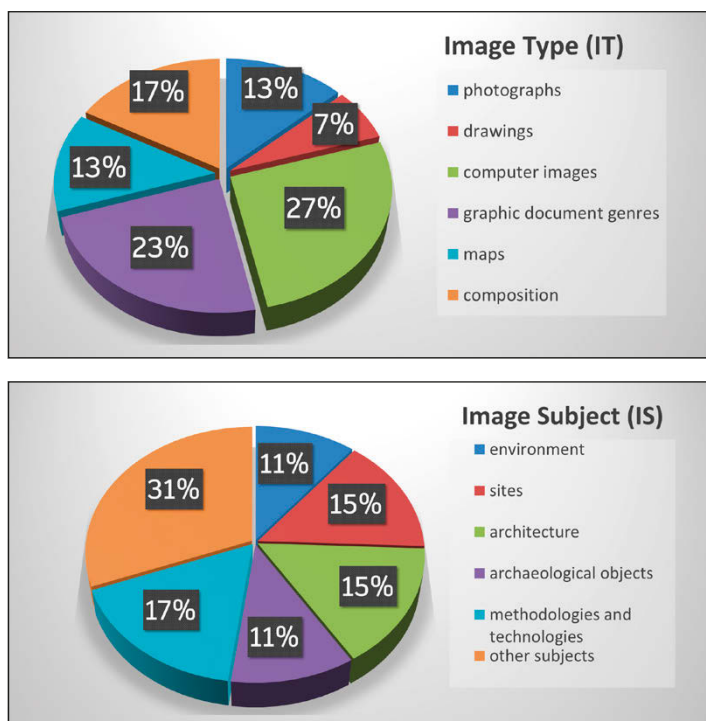


Fig. 6 – Digramma a torta delle percentuali di occorrenze lessicali delle classi IT (a) e IS (b) della metadattazione di immagini di A&C, relative ai topics “Cerveteri”, “Etruria”, “Sabina”.

Tale dato incrementale si osserva nell’istogramma Image Type ed è particolarmente significativo per le classi Photographs e Drawings.

L’analisi statistica dei dati fin qui raccolti suggerisce qualche modifica alla classificazione delle immagini relativamente alla classe dei soggetti immagine (IS) attualmente più rappresentata, e cioè quella degli Other subjects (31%). Questo valore numericamente così elevato indica che quasi un terzo delle immagini prese in esame sfugge ad una classificazione puntuale e non sarebbe utilizzabile ai fini dei test di riconoscimento automatico. A ben guardare, grandissima parte di questo 31% è imputabile alla ricorrenza della sottoclasse “data” (77%), che definisce soggetti costituiti da dati alfanumerici e rappresentazioni statistiche, in assoluto prevalenti in relazione ai grafici, tabelle e diagrammi dell’IT Graphic document genres. Considerato dunque il legame tra la produzione di dati statistici, le tecnologie e le metodologie applicate, cui la maggior parte dei contributi della Rivista è dedicata, si ritiene che la classificazione possa restituire più efficacemente un quadro dell’esistente

spostando il soggetto “data” nella classe IS Methodologies and technologies. La lettura incrociata con la scarsa percentuale dell'occorrenza di quest'ultima (17%), infatti, dimostra un'incoerenza di questo dato rispetto ai contenuti della Rivista e autorizza una rimodulazione delle tabelle. Seguono in ordine di occorrenza i soggetti immagine Sites (15%), Architecture (15%), Environment (11%) e Archaeological objects (11%).

Mentre, dunque, lo strumento statistico si configura come un importante ausilio per la validazione del sistema tassonomico messo a punto e per l'abbattimento dell'incertezza dei dati, esso evidenzia i principali orientamenti tematici della Rivista, l'evoluzione della documentazione grafica e, più in generale, della metodologia di ricerca archeologica, condizionata dalla rapida espansione della computer grafica, di tecniche di rilievo e modellazione 3D, e di sistemi, talvolta automatizzati, per la produzione, l'analisi e la presentazione delle ricerche (CARVALE *et al.* 2023).

Il lavoro finora condotto costituisce un primo approccio alla metadattazione di una particolare categoria di risorse visuali caratterizzate da un'alta variabilità e complessità di tipi e soggetti, quali le immagini di un repository di rivista scientifica. Ciò ha reso necessario predisporre un apposito sistema di classificazione quanto più semplificato e basato su una gerarchia agile e implementabile. I prossimi passaggi della ricerca prevedono l'incremento del dataset fin qui predisposto, attraverso la metadattazione delle risorse legate a Sardegna e Sicilia, altre due regioni ampiamente rappresentate in A&C e che rientrano storicamente e culturalmente nella tradizione di studi del CNR-ISPC. Oltre ad una contestuale verifica del vocabolario, verrà implementata la tabella messa a punto, in vista dell'integrazione con le infrastrutture europee e il data harvesting da parte di European. Sulla base dei metadati attribuiti, inoltre, verrà condotto un esperimento pilota di riconoscimento automatico del contenuto delle immagini (classificazione) tramite algoritmi di Machine Learning.

F.B, L.F.

FRANCESCA BUSCEMI, LEONARDA FAZIO
Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale - CNR
francesca.buscemi@cnr.it, leonardafazio@cnr.it

Ringraziamenti

La ricerca presentata in questo contributo ha ricevuto il finanziamento del MUR nell'ambito del PNRR CHANGES (“Cultural Heritage Active Innovation for Sustainable Society”), Spoke 8 “Sustainability and resilience of tangible Cultural Heritage”. Si ringraziano Paola Moscati per la supervisione di merito e di metodo nonché per i suggerimenti bibliografici, e Alessandra Caravale, Giacomo Mancuso e Nicolò Paraciani, del Gruppo Open Data del CNR-ISPC, per il lavoro condotto insieme.

BIBLIOGRAFIA

- CANTONE F., CARAVALA A. 2019, *Archeologia e Calcolatori. Classificazione geografica e tematica per la condivisione della conoscenza*, in P. MOSCATI (ed.), *30 anni di Archeologia e Calcolatori. Tra memoria e progettualità*, «Archeologia e Calcolatori», 30, 93-107 (<https://doi.org/10.19282/ac.30.2019.07>).
- CARAVALA A., DURAN-SILVA N., GRIMAU B., MOSCATI P., RONDELLI B. 2023, *Developing a digital archaeology classification system using Natural Language Processing and Machine Learning techniques*, «Archeologia e Calcolatori», 34.2, 9-32 (<https://doi.org/10.19282/ac.34.2.2023.01>).
- DESCAMPS S. 1993, *Le vidéodisque 'Parthénon'. Musée du Louvre Département des Antiquités grecques, étrusques et romaines*, in J. BOARDMAN, D. KURTZ (eds.), *International Conference on Data and Image Processing in Classical Archaeology (Ravello 1992)*, «Archeologia e Calcolatori», 4, 253-255.
- GINOUVÈS R. 1986, *Images de l'archéologie. Un premier vidéodisque pour l'archéologie classique*, «Revue Archéologique», 2, 227-234.
- GUIMIER-SORBETS A.-M. 1993, *Ouvrir à un large public l'accès à une information spécialisée*, in J. BOARDMAN, D. KURTZ (eds.), *International Conference on Data and Image Processing in Classical Archaeology (Ravello 1992)*, «Archeologia e Calcolatori», 4, 281-286.
- GUIMIER-SORBETS 2017, *Le Centre TAAC et l'informatique en l'archéologie classique*, in *Virtual Museum of Archaeological Computing, Cultural Itineraries* (<http://archaeologicalcomputing.cnr.it/itineraries/institutions/le-centre-taac-et-linformatique-en-larcheologie-classique/>).
- MAZZOCCHI F. 2018, *Knowledge Organization System (KOS)*, «Knowledge Organization», 45, 1, 54-78.
- MOSCATI P. 1999, «Archeologia e Calcolatori»: *dieci anni di contributi all'informatica archeologica*, «Archeologia e Calcolatori», 10, 343-352 (<https://www.archcalc.cnr.it/journal/id.php?id=284>).
- MOSCATI P. 2019 (ed.), *30 anni di Archeologia e Calcolatori. Tra memoria e progettualità*, «Archeologia e Calcolatori», 30, 1-138 (<http://www.archcalc.cnr.it/journal/idyear.php?IDyear=2019-01-01>).
- PARACIANI N., ROSSI I. 2023, *IADI: An open Interactive Atlas of Digital Images for the journal «Archeologia e Calcolatori»*, in J. BOGDANI, S. COSTA (eds.), *ArcheoFOSS 2022. Proceedings of the 16th International Conference on Open Software, Hardware, Processes, Data and Formats in Archaeological Research (Rome 2022)*, «Archeologia e Calcolatori», 34.1, 135-144 (<https://doi.org/10.19282/ac.34.1.2023.15>).
- SZABADOS A.-V. 2024, *Le TAL pour les appellations d'œuvres figurées de l'antiquité classique: évolution des ressources numériques du projet MonumentAL*, in V. FROMAGEOT-LANIEPCE, A.-V. SZABADOS (eds.), *Images antiques et humanités numériques: section spéciale éditée par le programme ArcheoNum*, «Archeologia e Calcolatori», 35.1, 193-214 (<https://doi.org/10.19282/ac.35.1.2024.14>).

ABSTRACT

By exploring the importance of archeological images databases in the history of studies, the article presents the digital archiving activities initiated within the PNRR Changes, Spoke 8, Project. The objective of the activities is the attribution of metadata to this type of images, for the purpose of their dialogue with European infrastructures. This process represents a tool for supporting different knowledge paths and maximizing the accessibility of the Cultural Heritage, according to the goals of the Project. The article therefore presents the activity carried out so far, namely the development of a metadata table, developed following the recognition of the main national and international thesauri and taxonomies, as well as a first metadating experiment conducted on a dataset of approximately 600 images from A&C Journal.