

1. Introduzione

Persone e organizzazioni operanti separatamente nel campo dei beni culturali producono e mantengono una grande quantità di prodotti, contenuti, database e metadati che sono spesso archiviati e organizzati utilizzando diversi formati, modelli e processi. Questo fenomeno causa una perdita e frammentazione di risorse e comporta quindi la necessità di identificare tecnologie semantiche che possano consentire l'utilizzo di dati relativi al patrimonio culturale in maniera interconnessa, in modo tale che possano essere adattarsi a interessi e obiettivi di diversi fruitori.

Le tecnologie semantiche, e in particolare i Linked Open Data (LOD), sono state sfruttate con successo nel campo del patrimonio culturale, al fine di migliorare l'accesso e l'esperienza di fruizione ed esplorazione dei beni culturali da parte dei cittadini, così come di facilitare la reperibilità, l'integrazione e l'arricchimento dei dati sul patrimonio culturale¹. Il paradigma dei LOD è utilizzato per collegare dati provenienti da diverse istituzioni culturali, aumentando così la possibilità di raggiungere i dati culturali disponibili nel Web of Data. L'interconnessione dei contenuti delle organizzazioni collaboratrici ha anche contribuito ad arricchire le informazioni in modo efficace e finalizzato alla valorizzazione del patrimonio culturale². La collaborazione tra organizzazioni culturali ha portato anche allo sviluppo collaborativo di ontologie che descrivono il patrimonio culturale a livello internazionale, ad esempio il CIDOC-Conceptual Reference Model (CRM)³, in modo tale che i requisiti di interoperabilità semantica potessero essere soddisfatti all'interno dei loro sistemi. Inoltre, l'uso di ontologie comuni ha facilitato lo scambio di dati e la creazione di enormi librerie digitali, ad esempio l'Europeana Data Model (EDM)⁴.

Relativamente al patrimonio culturale italiano, dalla collaborazione tra il Semantic Technology Laboratory (STLab) dell'Istituto di scienze e tecnologie della cognizione (ISTC) del CNR e l'Istituto centrale per il catalogo e la documentazione (ICCD) del Ministero della Cultura (MiC) è stata creata l'ontologia ArCo (Architettura della Conoscenza)⁵ al fine di pubblicare come Linked Open Data⁶ i dati dell'ICCD sui beni culturali italiani, circa 800.000 schede di catalogo, ognuna contenente la descrizione di uno specifico bene culturale. Partendo da questo vasto repertorio catalografico, ArCo si propone come uno standard *de facto*, compatibile e allineato con ontologie già esistenti e adottate, per la rappresentazione dei dati sul patrimonio culturale italiano. Infatti, la complessità dei

* Il lavoro di ricerca descritto nel presente articolo è frutto di una lunga collaborazione tra gli autori. I paragrafi 1, 3 e 4 sono da attribuire a Ludovica Marinucci, mentre il paragrafo 2 è da attribuire a Leonardo Pica Ciamarra. Entrambi gli autori hanno approvato il manoscritto finale. Indicazioni bibliografiche e fonti delle immagini sono date in fondo. L'ultima visualizzazione dei siti web citati risale alla data del 30.12.2021.

¹ Dijkshoorn Ch. et al., 2018.

² Hyvönen E., 2009.

³ Doerr M., 2003.

⁴ Isaac A. - Haslhofer B., 2013.

⁵ Carriero V.A. et al., 2019.

⁶ <<http://dati.beniculturali.it/progetto-arco-architettura-della-conoscenza>>.

dati modellati da ArCo ha portato a creare nuovi moduli ontologici e, al contempo, a fare un riuso:

(i) *diretto* di classi e proprietà dei principali moduli ontologici di OntoPiA⁷, rete di ontologie e vocabolari controllati per la Pubblica Amministrazione, ed in particolare dell'ontologia Cultural-ON⁸, frutto della stessa collaborazione tra l'ISTC-CNR e l'ICCD-MiC, che modella gli eventi culturali e gli istituti e luoghi della cultura⁹;

(ii) *indiretto*, per mezzo di allineamenti, di ontologie allo stato dell'arte, come CIDOC-CRM¹⁰, EDM¹¹, FEntry¹² e OAEntry¹³, relative alle fotografie e alle opere d'arte, e i vocabolari controllati del Getty Research Institute¹⁴.

Tali ontologie allo stato dell'arte sono state il riferimento per la definizione della mappatura semantica dei beni culturali presenti nel centro antico di Napoli descritta nel presente contributo e svolta nell'ambito del progetto IDEHA - *Innovazioni per l'elaborazione dei dati nel settore del Patrimonio Culturale*¹⁵. L'obiettivo di IDEHA è la realizzazione di una piattaforma tecnologica aperta che (i) integri in cloud sistemi informativi, HBIM, IoT, funzioni di big data analytics e data intelligence, customer experience e business ecosystems, (ii) garantisca funzioni di collegamento con sensori e soggetti utente, e (iii) sfrutti Linked Open Data per abilitare servizi innovativi basati sull'integrazione di dati provenienti da fonti diverse. La piattaforma intende coniugare sia il contenuto digitale proveniente da repository tradizionali sia le informazioni generate in tempo reale dai fruitori o da sensori ambientali attraverso l'aggregazione, l'elaborazione e la comprensione dei dati sfruttando nuove tecnologie di apprendimento per costruire servizi utilizzabili da utenti diversi (tecnico, ricercatore, turista, ecc.) profilati attraverso specifiche applicazioni multimodali (ad es. *device* mobile) e impiegabili in larga scala su siti culturali diversi, di grandi o piccole dimensioni, distribuiti sul territorio nazionale.

Il presente lavoro descrive la metodologia di mappatura semantica seguita per definire un modello di integrazione capace di descrivere le tappe di un percorso *outdoor* e *indoor* volto a fruire di una selezione di opere nel centro antico di Napoli, operata dall'Istituto per la storia del pensiero filosofico e scientifico moderno (ISPF) del CNR secondo i criteri illustrati nel paragrafo che segue. Tale modello contribuisce alla mappatura dei diversi standard utilizzati nel progetto e al popolamento della base di conoscenza semantica che consentirà l'integrazione e la gestione delle informazioni riguardanti le risorse digitali di IDEHA, rendendole accessibili al fine della realizzazione di servizi innovativi per la conservazione e

⁷ <<https://github.com/italia/daf-ontologie-vocabolari-controllati>>.

⁸ <<http://dati.beniculturali.it/cis>>.

⁹ Lodi G. et al., 2017.

¹⁰ <<http://cidoc-crm.org/>>.

¹¹ <<https://pro.europeana.eu/page/edm-documentation>>.

¹² <<http://www.essepuntato.it/2014/03/fentry>>.

¹³ <<http://purl.org/emmedi/oaentry>>.

¹⁴ <<http://www.getty.edu/research/tools/vocabularies/index.html>>.

¹⁵ Per dettagli sulle attività progettuali e sui partner coinvolti, cfr. <<https://www.ideha.cnr.it>>.

la fruizione del patrimonio culturale. In particolare, il contributo del lavoro qui descritto è stato predisposto come base per la definizione di un prototipo di sistema di *Visual Question and Answering*, basato su tecniche di *Machine Learning* e *Computer Vision*, che renda possibile per un utente riprendere con un *device* mobile un'immagine relativa a un bene culturale (ad es. un dipinto, una chiesa, una statua, ecc.) ed esprimere su di esso domande in linguaggio naturale ricevendo risposte appropriate sull'immagine inquadrata.

2. L'itinerario

Nella sua prima concezione, l'elaborazione curata dall'Istituto per la storia del pensiero filosofico e scientifico moderno è stata indirizzata rispondere ad almeno tre esigenze coordinate: catalogazione digitale; presentazione oggetti diversificati, che favorissero l'applicazione di tecniche di riconoscimento visivo; e una connessione di senso che restituisse un percorso incorporabile in un'efficace narrazione, in forza del quale individuare gli elementi su cui richiamare – all'occorrenza anche in virtuale – l'interesse di fruitori non necessariamente esperti.

Le competenze specifiche dell'ISPF hanno portato a concentrare l'attività istruttoria sulla Napoli vichiana, arricchendo con ricerche sul patrimonio urbanistico, artistico e culturale in genere della capitale del Regno tra XVII e XVIII secolo indagini già in parte impostate per le attività connesse al trecentocinquantesimo anniversario della nascita di Giambattista Vico, svolte in collaborazione col Comune di Napoli e altre istituzioni cittadine nel 2018 – anno in cui Vico fu il tema del “Maggio dei monumenti” e in questo ambito si produsse anche un opuscolo di itinerari vichiani nel centro antico¹⁶. L'ampio lavoro di ricerca preparatorio svolto nel corso del progetto IDEHA, composto da molte indagini puntuali, ricognizioni iconografiche e documentali, schede e materiali di contesto, è stato in seguito portato a semplificazione e determinazione in dipendenza dalle esigenze dell'elaborazione tecnica. Ciò ha condotto in certo modo a dover passare dal *continuum* di un ragionamento complessivo al discreto di una limitata quantità di elementi da trattare singolarmente, nello sforzo di salvare in questa parcellizzazione la connessione che era la ragione stessa della selezione dei singoli oggetti.

Si è dunque definito un percorso, articolato in tappe e in punti di interesse interni alle singole tappe. In dipendenza dal principale obiettivo del lavoro – che in questo caso particolare (esterno ai siti di sperimentazione dichiarati del progetto) era, più ancora che in altri, un contributo alla definizione di modelli di gestione digitale del patrimonio culturale – le dimensioni dell'esempio proposto sono state fortemente delimitate e articolate internamente, nel tentativo di offrire un materiale per un verso ben elaborabile e per altro verso, però, sufficientemente impegnativo e variegato da poter imporre agli schemi tecnici proposti un insieme di esigenze e anche di resistenze – per così dire, dal basso in alto – in grado di mettere quegli schemi alla prova e sollecitarli sulle complessità reali.

¹⁶ *Passaggiando nel centro storico di Napoli in compagnia di Giambattista Vico*, Napoli, ISPF-CNR, 2018, scaricabile dal sito web dell'anniversario: <<https://www.vico350.it>>.

In concreto, si è proposto un breve itinerario nel centro antico di Napoli – circa trecento metri lungo il decumano maggiore, dalla chiesa di Santa Maria del Purgatorio ad Arco al complesso monumentale dei Girolamini, più altri cento metri circa lungo via Duomo, per guadagnare, dalla chiesa, l'ingresso alla quadreria e alla biblioteca del complesso monumentale. Alla delimitazione spaziale si è accompagnata una altrettanto stretta delimitazione temporale, ridotta a uno strato molto sottile della ricchissima storia dei luoghi, corrispondente appunto all'epoca in cui Napoli era tra le più importanti città d'Europa e tra le sue strade e le sue vicende il massimo pensatore napoletano, Giambattista Vico, sviluppava le sue rivoluzionarie riflessioni sulla natura della storia e del mondo civile. Nello specifico, il percorso parte da un capolavoro del barocco, la chiesa di Santa Maria delle Anime del Purgatorio, con la sua straordinaria simbologia funeraria, prosegue lungo il decumano fino all'antica agorà, dove sorge la Basilica di San Paolo Maggiore e la statua eretta a San Gaetano Thiene per celebrarne l'intervento contro la pestilenza del 1656, e di lì raggiunge il complesso dei Girolamini, con la chiesa di San Filippo Neri, la quadreria e la celebre biblioteca in cui Vico studiava. Appena sfiorando l'ulteriore stratificazione storica, il percorso muove così idealmente dall'oscurità del culto barocco della morte, attraverso lo sconvolgimento dell'epidemia, fino a giungere al rischiarimento della rinascita culturale napoletana, con la particolarissima curvatura antirazionalistica che vi imprime Vico, recuperando tutto il diritto della dimensione immaginativa e fantastica nella costruzione del mondo umano.

L'itinerario si apre dunque sul decumano maggiore, la *platèia* greca che da duemilacinquecento anni attraversa il centro della città e da cinquecento prende il nome di *via dei Tribunali* (Fig. 1), da quando cioè un viceré spagnolo spostò tutti gli uffici di giustizia a Castel Capuano, dove la strada sbocca.



Figura 1. Prima tappa: via dei Tribunali.

Di questa strada viene percorso un breve tratto, dove di fatto ci si trova a guardare – della straordinaria ricchezza che nasconde – soltanto da un lato, ossia

a sinistra andando verso il Duomo: quasi a fingere di non vedere, dall'altro lato, gli impressionanti portici del trecentesco palazzo dell'imperatore di Costantinopoli o più avanti la basilica medievale di San Lorenzo Maggiore, sotto la quale diversi strati di scavo mettono allo scoperto, una dopo l'altra, le diverse facce della città nei millenni. Dal lato dove invece si è invitati a guardare, la seconda tappa che s'incontra è la particolarissima chiesa barocca delle Anime del Purgatorio (Fig. 2), detta anche delle "cape e' morto", o delle "anime pezzentelle", fatta edificare negli anni trenta del Seicento da un duca napoletano dopo che in quel punto, vuole la leggenda, una notte una schiera di anime purganti lo aveva posto miracolosamente in salvo da un assalto di briganti.



Figura 2. Seconda tappa: Santa Maria delle Anime del Purgatorio ad Arco.

La chiesa è celebre per la concentrazione di simbologia funeraria, con variegate raffigurazioni di teschi, ossa incrociate, nonché composizioni di veri crani di defunti, specie nella chiesa ipogea. L'interesse è richiamato qui – oltre sulla pala d'altare, la *Madonna delle anime purganti* di Massimo Stanzione, esponente di punta del barocco napoletano morto nella peste del 1656 – su un esempio particolarmente significativo di tale simbologia, il *teschio alato* (Fig. 3) scolpito da Dionisio Lazzari, forse su schizzo di Cosimo Fanzago.



Figura 3. Punto d'interesse della seconda tappa: Teschio alato.

Il percorso non approfondisce le singole tappe, ciascuna delle quali potrebbe ben meritare una lunga sosta del visitatore ideale – sosta cui però questi è in effetti invitato tramite le informazioni che accompagnano i singoli punti di interesse inclusi in ciascuna tappa –, ma prova piuttosto a trasmettere un assaggio dell'ambiente di oggetti e rimandi tra i quali naturalmente si muoveva un napoletano nato nella seconda metà del XVII secolo, come appunto Giambattista Vico (1668-1744), nella suggestione di ricostruirne, per qualche tratto o adombramento, l'universo di immagini familiari e di esso provare a restituire qualcosa all'odierno visitatore dei luoghi.

Così l'itinerario prosegue lungo il Decumano maggiore verso il largo ora intitolato a San Gaetano – quella che in epoca greca e poi romana era l'agorà della città e di cui ancora in epoca moderna erano ben percepibili i resti – e, sempre guardando alla sinistra dell'asse, si trattiene sulla *Basilica teatina di San Paolo Maggiore*, richiamando l'interesse anche sulle colonne del tempio dei Dioscuri incorporate nella facciata.

Di queste soltanto due sono sopravvissute nella sistemazione settecentesca, disposte come si vede in Fig. 4. Mentre una ben più imponente sopravvivenza dell'antico si offriva alla vista fino al 1688, come mostra il disegno della facciata della Basilica in Fig. 5, prima e dopo il terremoto di quell'anno e il conseguente crollo del pronao, che vi era inglobato.

Segue un saggio dell'interno della Basilica, che dei moltissimi elementi notevoli seleziona la *Sacrestia* interamente affrescata alla fine del Seicento da Francesco Solimena, il pittore amico di Vico cui si deve tra l'altro il più celebre ritratto del filosofo (perduto in



Figura 4. Punto d'interesse della terza tappa: Colonne del tempio dei Dioscuri.

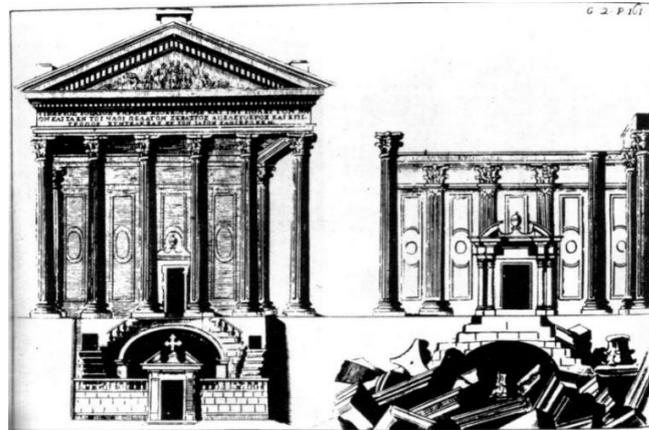


Figura 5. Terza tappa: disegno della facciata di San Paolo Maggiore.

originale, come si sa, ma conservato in copia e nell'incisione stampata in apertura della *Scienza nuova* 1744), per poi ritornare ad affacciarsi all'esterno della piazza, con il monumento lungamente rielaborato tra Sei e Settecento a San Gaetano Thiene, al cui intervento la religiosità popolare attribuiva la cessazione dell'epidemia del 1656, tanto da affiancarlo (anche con tratti di singolare rivalità tra i devoti) a San Gennaro nella protezione della città.

Di qui, con breve cammino, il percorso giunge alla piazza successiva, prospiciente la *chiesa dei Girolamini* o di San Filippo Neri, parte di un complesso di straordinaria importanza nella vita culturale cittadina. Di questa chiesa (al cui interno una lapide ricorda Vico, le cui spoglie vi furono inumate) è richiamata l'attenzione, oltre che sull'esterno, sulla grandiosa controfacciata affrescata nel 1684 da Luca Giordano con una *Cacciata dei mercanti dal tempio* (Fig. 6) che gioca intensamente con gli elementi architettonici reali e simulati dell'edificio.

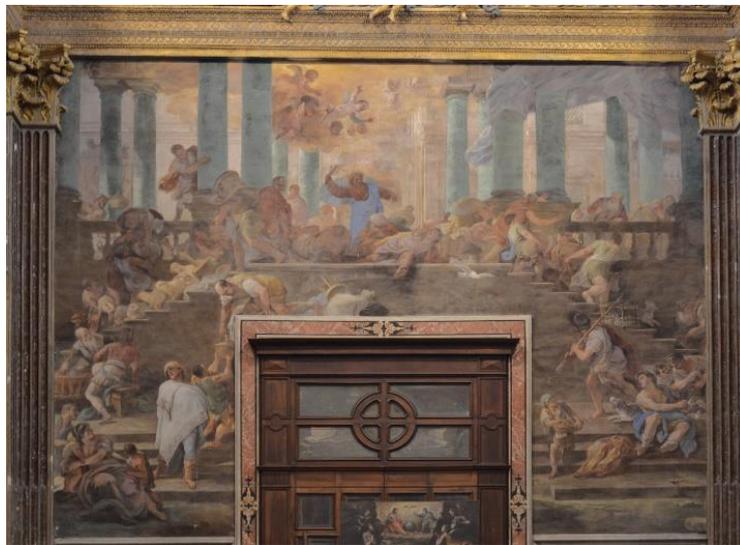


Figura 6. Punto d'interesse della quinta tappa:
affresco nella Chiesa dei Girolamini, *Cacciata dei mercanti dal tempio*.

Nella sacrestia di questa chiesa era anche originariamente allestita, disposta su più file, la quadreria, ricordata dalle fonti più antiche come una delle più notevoli collezioni pittoriche della città – soprattutto, al pari della biblioteca, aperta alla fruizione pubblica, com'era costume degli Oratoriani – in seguito spostata nel complesso conventuale, con accesso a sinistra salendo per via Duomo. Su questa collezione l'itinerario si trattiene a lungo, anzitutto per ragioni di opportunità tecnica, essendo i quadri oggetti particolarmente congeniali alle applicazioni digitali sul patrimonio culturale, ma non senza al tempo stesso un forte legame di senso col percorso proposto. Sia per l'importanza che la dimensione pittorica riveste in generale nella cultura del tempo – e la stessa selezione degli oggetti d'interesse si concentra su autori già interni al tragitto compiuto fin qui, da Battistello Caracciolo a Massimo Stanzione, da Francesco Solimena a Luca Giordano (Fig. 4). Sia per la specifica importanza che immaginazione e raffigurazione – e la fisicità che gli appartiene – assumono nel pensiero e nel sentimento della

vita della personalità ispiratrice di questo percorso, Giambattista Vico (si ricordi anche soltanto la “Dipintura” che apre la sua opera maggiore), che forse non a caso alla morte lascia come pressoché unico patrimonio materiale una raccolta, poi dispersa, di quasi un centinaio di dipinti.

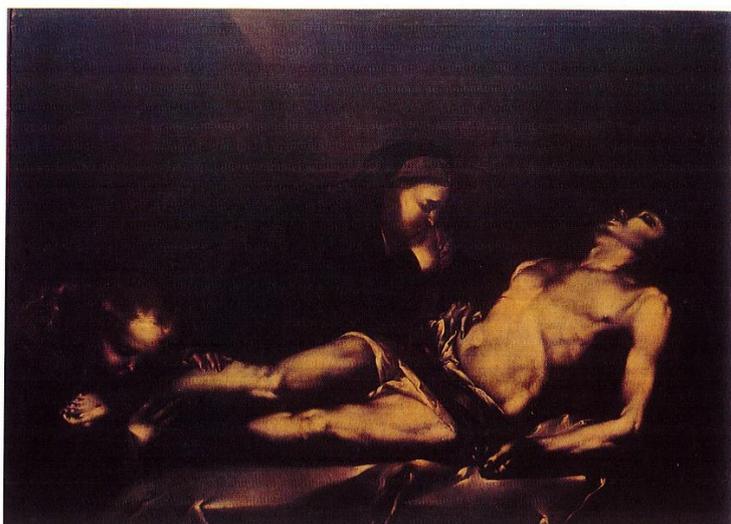


Figura 7. Punto d'interesse della sesta tappa: dipinto *Compianto sul Cristo morto*.

È però vero che, nella forzata parcellizzazione degli elementi del percorso oggetto d'elaborazione, tale funzione ispiratrice di Vico – nato, vissuto e morto in questi spazi e in questi tempi – finisce con l'essere sostanzialmente inesplicita. Resta certamente in qualche accenno delle descrizioni, ma scompare di fatto come basso continuo, sicché è utile cogliere qui l'occasione di richiamarla, sia per rendere conto della genesi dell'esemplificazione avanzata per la sperimentazione delle tecniche informatiche nel caso particolare, sia anche per sviluppare un'osservazione più generale. Ossia che una solida connessione di senso, quand'anche inesplicita e nascosta nel fondo di ciò che si propone, rappresenta un contributo dei più importanti che la competenza “umanistica” possa offrire a questo genere di elaborazioni: un contributo che può ben assumere anche il peso di una resistenza, come si sperimenta nell'interazione talvolta laboriosa coi partner tecnici, sia pure nella migliore intenzione comune, e che però si dispone in modo analogo al suggerimento che la specifica resistenza del materiale dà a qualunque lavoro di costruzione, sia esso artigianale o artistico o concettuale, per l'elaborazione della forma più adeguata e rispondente e proficua – con l'effetto di correggere o almeno governare, nel caso specifico, il rischio di appiattimento e omogeneizzazione che i contenuti fisici e analogici corrono nella loro conversione digitale.

All'attraversamento della quadreria segue l'ultima tappa del percorso. Ancora una volta soltanto un invito e però più che mai un'apertura: l'accesso alla sala grande della *biblioteca dei Girolamini* (Fig. 8), uno dei più notevoli centri culturali della Napoli moderna.

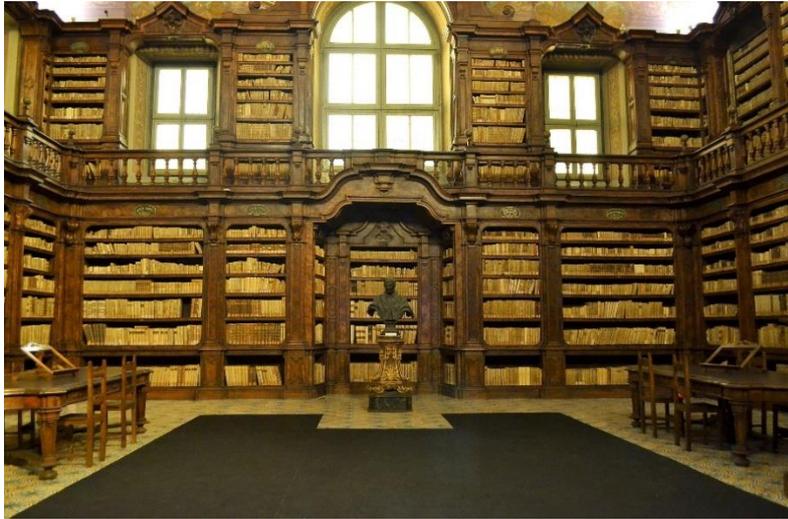


Figura 8. Settima tappa: Biblioteca dei Girolamini

La sala è oggi chiamata “Sala Vico”, non soltanto perché tra questi libri Vico ha lungamente lavorato, ma anche perché egli è stato, com’è noto, determinante nell’acquisizione della preziosissima biblioteca Valletta, che sostanzia il cuore di questa collezione.

La suggestione che questo approdo vuole trasmettere è appunto l’apertura verso una nuova dimensione, anzitutto di appropriazione e ripensamento degli stessi stimoli che hanno animato l’itinerario percorso fin qui. Le sollecitazioni che si potrebbero aggiungere all’interno dello schema abbozzato sono innumerevoli. Basterebbe percorrere a passo più lento il cammino compiuto o anche avanzare soltanto di un passo in questa sala. I tanti materiali raccolti e ordinati nel lavoro preparatorio, di cui questa esemplificazione è un assai sintetico estratto, imporrebbero solamente l’imbarazzo della scelta. Il senso dell’operazione, tuttavia, quel che si è tentato nei limiti stretti di un lavoro fortemente orientato al risultato compiuto in comune con molte competenze e sensibilità concorrenti, è stato quello di avanzare appunto un esempio, un metodo – come si vedrà nel dettaglio tecnico del paragrafo 3 –, per l’elaborazione informatica dei contenuti.

Riassumendo, l'articolazione del percorso in tappe e punti d'interesse per ciascuna tappa è schematicamente la seguente:

- Tappa I – Decumano maggiore
Punto d'interesse:
 - 1. Via Tribunali.
- Tappa II – Santa Maria delle Anime del Purgatorio ad Arco
Punti d'interesse:
 - 2. Esterno della chiesa;
 - 3. Massimo Stanzione, Madonna delle anime purganti;
 - 4. Teschio alato di Dioniso Lazzari.
- Tappa III – Basilica di San Paolo Maggiore
Punti d'interesse:
 - 5. Esterno della chiesa;
 - 6. Colonne del tempio dei Dioscuri;
 - 7. Sacrestia del Solimena.
- Tappa IV – Largo San Gaetano
Punti d'interesse:
 - 8. La piazza;
 - 9. Statua di San Gaetano.
- Tappa V – Chiesa dei Girolamini
Punto d'interesse:
 - 10. Esterno della chiesa;
 - 11. Luca Giordano, La cacciata dei mercanti dal tempio.
- Tappa VI – Quadreria dei Girolamini
Punti d'interesse:
 - 12. La quadreria;
 - 13. Battistello Caracciolo, Battesimo di Cristo;
 - 14. Battistello Caracciolo, Cristo portacroce;
 - 15. Massimo Stanzione, Nozze di Cana;
 - 16. Luca Giordano, Compianto sul Cristo morto;
 - 17. Luca Giordano, Madonna col bambino;
 - 18. Francesco Solimena, Mosè;
 - 19. Francesco Solimena, David.
- Tappa VII – Biblioteca dei Girolamini
Punto d'interesse:
 - 20. Sala grande.

3. Mappatura semantica

Il modello di dati e metadati, elaborato per descrivere ed integrare fonti eterogenee relative a un itinerario storico-culturale all'interno del quale poter fruire in maniera ragionata e guidata di una selezione di beni culturali, si basa su metodi, standard e protocolli di Semantic Web¹⁷ e Linked Data¹⁸, che permettono la pubblicazione dei dati in maniera distribuita ed interoperabile.

All'interno di questo framework metodologico e tecnologico, si è proceduto a un'analisi collaborativa e in più iterazioni del dominio di conoscenza – in questo caso i beni culturali nel centro antico di Napoli collegati storicamente alla vita e alle opere di Giambattista Vico (cfr. § 2) –, al fine di identificare una lista di requisiti di modellazione capaci di catturare la semantica delle informazioni dell'itinerario culturale proposto. Questi requisiti sono stati definiti in termini di *competency questions* (CQs), ovvero interrogativi *user-oriented* (ad es. Chi è l'autore dell'opera?) che consentono di approfondire nel dettaglio l'ontologia da riusare o sviluppare.

Successivamente, sono state identificate le ontologie esistenti allo stato dell'arte e capaci di soddisfare i requisiti di modellazione espressi da ciascuna *competency question*. Tale procedura di allineamento è stata supportata dalla consultazione del catalogo CLOVER (*Culture - Linked Open Vocabularies Extensible Repository*)¹⁹, elaborato dall'ISTC-CNR e che consente l'archiviazione e la fruizione di ontologie afferenti al dominio dei beni culturali e affini; ove necessario, ulteriori ricerche e confronti tra schemi ontologici allo stato dell'arte è stata effettuata nel portale LOV (*Linked Open Vocabulary*)²⁰. Tra le varie ontologie e vocabolari disponibili sono state preferite quelle che seguono i principi FAIR (*Findability, Accessibility, Interoperability, and Reusability*)²¹, ovvero (i) sono ampiamente conosciute e riusate nella comunità di Semantic Web, (ii) sono raccomandate da autorità nazionali e internazionali, (iii) hanno URI stabili e mantenuti, (iv) sono compatibili tra loro.

In concreto, per rappresentare le informazioni relative all'itinerario è stata scelta l'ontologia Route²² (prefisso `Route:`), appartenente all'ontology network OntoPiA (cfr. § 1) e che descrive concetti generali comuni a tutti i tipi di percorsi intesi come una sequenza di tappe, facendo un riuso diretto delle ontologie della stessa network OntoPiA-CLV²³ sugli indirizzi e i luoghi, OntoPiA-POI²⁴ sui punti d'interesse e OntoPiA-l0²⁵, ontologia *top-level* che consente di collegare tutte le ontologie sopra elencate abilitando così la rete.

¹⁷ Berners-Lee T. - Hendler J. - Lassila O., 2001.

¹⁸ Bizer Ch. - Heath T. - Berners-Lee T., 2011.

¹⁹ <<http://arco.istc.cnr.it:8081/>>.

²⁰ <<https://lov.linkeddata.es/dataset/lov>>. Per dettagli sul progetto, cfr. Vandebussche P. et al., 2017.

²¹ Wilkinson M.D. et al., 2016.

²² <<https://w3id.org/italia/onto/Route/>>. Per dettagli sulla creazione dell'ontologia, cfr. Asprino L. et al., 2019.

²³ <<https://w3id.org/italia/onto/CLV/>>.

²⁴ <<https://w3id.org/italia/onto/POI/>>.

²⁵ <<https://w3id.org/italia/onto/l0/>>.

Nella Tabella 1 si trova il dettaglio degli allineamenti semantici tra le classi e proprietà delle ontologie sopramenzionate, associate alla relativa *competency question*, ed esempi di informazioni sul percorso, in particolare relativi alla seconda tappa (Route:Stage), ovvero *Santa Maria delle Anime del Purgatorio ad Arco*, e a uno dei tre punti d'interesse (POI:PointOfInterest) all'interno della Chiesa, ovvero il *Teschio alato*.

Competency Question	Classe / proprietà delle Ontologie	Esempi di dati
Qual è il nome del percorso?	Route:routeLongName	Un tratto di Napoli: un percorso nel centro antico tra barocco e lumi
Qual è la lunghezza del percorso?	Route:routeLenght	300 metri
Quante sono le tappe del percorso?	Route:numerbOfStages	Sette
Qual è il nome di questa tappa?	Route:Stage	Santa Maria delle Anime del Purgatorio ad Arco
Qual è il numero della tappa nel percorso?	Route:stageOrdering	II
Qual è la tappa precedente?	l0:directlyPrecedes	Decumano maggiore
Qual è la tappa successiva?	l0:directlyFollows	Basilica di San Paolo Maggiore
Qual è l'indirizzo della tappa?	CLV:fullAddress	Via dei Tribunali, 39 – 80138 Napoli (NA)
Qual è un punto d'interesse in questa tappa?	POI:PointOfInterest	Teschio Alato

Tabella 1. Esempi di allineamenti semantici per i dati relativi al percorso nella Napoli vichiana.

Inoltre, per rappresentare le informazioni relative a ciascun bene culturale, ad esempio del *Teschio alato* scolpito da Dioniso Lazzari (cfr. gli allineamenti semantici nella Tabella 2), è stata scelta l'ontology network ArCo²⁶ che fa un riuso diretto di OntoPiA e Cultural-ON (cfr. § 1); in particolare, sono state utilizzate classi e proprietà appartenenti ai moduli ontologici: *arco* (prefisso arco:)²⁷, *core*²⁸ (prefisso arco-core:), *location* (prefisso arco-location:), *denotative-description*²⁹ (prefisso arco-dd:) e *context-description*³⁰ (prefisso arco-cd:).

Infine, ciascun bene culturale è associato a una o più immagini tramite la proprietà foaf:depiction dell'ontologia FOAF Vocabulary (prefisso foaf:)³¹,

²⁶ <http://dati.beniculturali.it/arco/>.

²⁷ <https://w3id.org/arco/ontology/arco>.

²⁸ <https://w3id.org/arco/ontology/core>.

²⁹ <https://w3id.org/arco/ontology/denotative-description>.

³⁰ <https://w3id.org/arco/ontology/context-description>.

³¹ <http://xmlns.com/foaf/spec/>.

riusata direttamente nell'ontology network ArCo. Dato il reperimento delle immagini su diversi siti web, si è reso necessario rappresentare caso per caso le informazioni relative al loro copyright avvalendosi dell'ontologia CC REL (*Creative Commons Rights Expression Language* – prefisso `cc:`)³², che permette di descrivere le licenze di copyright (`cc:License`), i permessi di riproduzione e i requisiti di attribuzione dell'autore.

Competency Question	Classe / proprietà delle Ontologie	Esempi di dati
Qual è il nome del bene culturale?	<code>arco-dd:DesignationInTime</code>	Teschio Alato
Dove si trova il bene?	<code>arco-location:atSite</code>	Interno della Chiesa di Santa Maria del Purgatorio ad Arco
Chi è l'autore?	<code>arco-cd:hasAuthor</code>	Dioniso Lazzari
Che ruolo ha avuto l'autore nella sua creazione?	<code>arco-cd:hasInterventionRole</code>	Scultore
Qual è la data di creazione del bene culturale?	<code>arco-cd:specificTime</code>	1655
Qual è lo stato di conservazione del bene?	<code>arco-dd:ConservationStatus</code>	Buono
Di che materiale è fatto il bene?	<code>arco-dd:Material</code>	Marmo
Qual è l'immagine del bene culturale?	<code>foaf:depiction</code>	Cfr. Figura 3, § 2 ³³
Qual è la licenza di copyright dell'immagine?	<code>cc:License</code>	CC BY 3.0

Tabella 2. Esempi di allineamenti semantici per i dati relativi ai beni culturali del percorso.

Una volta che tutti i requisiti di modellazione sono stati abbinati a ontologie allo stato dell'arte, è stata definita una mappatura con la sorgente dei dati. Questa mappatura ha lo scopo di specificare come trasformare i dati in conformità con l'ontologia di destinazione. In concreto, i dati forniti da ISPF-CNR in file Excel sono stati mappati e trasformati grazie al tool *Facade-X*³⁴, che consente di convertire tramite query SPARQL dati in input in qualsiasi tipo di formato tabellare. Gli output delle trasformazioni in formato Turtle e RDF/XML sono disponibili nel *workspace* del progetto su Github³⁵.

Le URI create per gli individui associati a ogni classe delle ontologie selezionate hanno come prefisso base: `<https://w3id.org/IDEHA/>`. A tale prefisso,

³² `<https://creativecommons.org/ns#>`.

³³ Cfr. `<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1c/Massimo_stazione%2C_madonna_e_le_anime_purganti_%281638-42%29%2C_entro_altare_di_dioniso_lazzari%2C_1655-69%2C_03_teschio_alato.jpg>`.

³⁴ Daga E. et al., 2021.

³⁵ `<https://github.com/lmarinucci/IDEHA_semantic-mapping>`.

di volta in volta, è stata aggiunta la classe dell'individuo (ad es. Dating) seguita da un codice alfanumerico, generato automaticamente e diverso per ciascun individuo (ad es. per la datazione di via dei Tribunali è stata creata la seguente URI: <<https://w3id.org/IDEHA/Dating/dd1ae6adbe29090fea636328ce251df8>>). L'unica eccezione si verifica per gli individui più importanti della risorsa creata, ovvero quelli appartenenti alla classe dei beni culturali (`arco:CulturalProperty`)³⁶ dell'ontologia ArCo i quali sono sempre associati anche alla classe `POI:PointOfInterest` dell'ontologia OntoPiA-POI (cfr. nella Tabella 1 l'esempio del *Teschio alato*), permettendo di inferire che un punto d'interesse nel percorso coincide sempre con uno specifico bene culturale a cui sono associate le relative informazioni sull'autore, la data, il proprietario, ecc.

4. Conclusioni e lavori futuri

Nell'articolo è stata descritta la metodologia per la creazione di un modello capace di rappresentare la semantica dei contenuti culturali proposti tramite ontologie allo stato dell'arte largamente utilizzate nel dominio dei beni culturali e affini. Sono stati inoltre mostrati, nell'esempio della Napoli vichiana, i criteri di selezione dei contenuti e i punti di integrazione e di resistenza tra la fase della definizione del materiale e la fase della sua elaborazione informatica. I risultati del lavoro possono essere applicati a qualsiasi progetto che necessiti di integrare dati eterogenei per la fruizione di beni culturali in una sequenza di tappe ben definite.

Inoltre, i dati così trasformati, essendo una risorsa capace di rispondere alle *competency questions* ad essi associati (cfr. Tabelle 1 e 2), sono predisposti per entrare a far parte del dataset di *Visual Question and Answering* – la cui prima versione si basa sulle ontologie e i dati di ArCo³⁷ – composto da domande e risposte in linguaggio naturale relative a beni culturali di vari tipo e volto all'addestramento di un sistema di *Machine Learning* che nella sua applicazione finale consentirà agli utenti di porre domande inquadrando un'opera tramite un *device* mobile da cui ottenere risposte appropriate in tempo reale³⁸.

³⁶ Si veda, ad es., l'URI dell'individuo creato per Via dei Tribunali: <<https://w3id.org/IDEHA/CulturalProperty/d841072e04833d31ea67605f99b3d1aa>>.

³⁷ Per i dettagli tecnici e la metodologia, cfr. Asprino L. et al., 2022.

³⁸ Il lavoro di ricerca, finanziato dal progetto IDEHA, si è svolto in collaborazione tra ricercatori di due istituti, l'ISTC e l'ISPF, del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Gli autori ringraziano in particolare (in ordine alfabetico) Luigi Asprino, Luana Bulla, Silvia Caiantiello, Roberto Evangelista, Roberto Mazzola, Misael Mongiovì, Margherita Porena, per i contributi e i suggerimenti dati nel corso del lavoro.

Riferimenti bibliografici

- Amirante, G. (1988), *Nuove acquisizioni sulla facciata di S. Filippo Neri a Napoli*, in «Napoli Nobilissima», s. III, XXVII, pp. 61-70.
- Aspreno Galante, G. (1985), *Guida sacra della città di Napoli* [1872], a cura di N. Spinosa, Napoli, Società Editrice Napoletana.
- Asprino, L. - Bulla, L. - Marinucci, L. - Mongiovi, M. - Presutti, V. (2022), *A Large Visual Question Answering Dataset for Cultural Heritage*, in Nicosia G. (ed.), *Machine Learning, Optimization, and Data Science*, LOD 2021. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, vol. 13164, Cham, Springer, https://doi.org/10.1007/978-3-030-95469-7_14.
- Asprino, L. - Carriero, V. - Gangemi, A. - Marinucci, L. - Nuzzolese, A. - Presutti, V. (2019), *Atlas of Paths: a Formal Ontology of Historical Pathways in Italy*, in *ISWC Satellites*, CEUR, pp. 149-152.
- Attanasio, S. (1999), *I palazzetti di Napoli: architetture e interni dal Rinascimento al neoclassicismo*, Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane.
- Bellucci, A. (1971), *Giambattista Vico e la Biblioteca dei Girolamini*, in F. Tessoro (a cura di), *Giambattista Vico nel Terzo Centenario della nascita*, Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane, pp. 181-205.
- Berners-Lee, T. - Hendler, J. - Lassila, O. (2001), *The semantic web*, in «Scientific american», 284 (5), pp. 34-43.
- Bile, U. - Liberato, M., a cura di (2014), *Il monumento nazionale dei Girolamini*, Roma, De Rosa.
- Bizer, Ch. - Heath, T. - Berners-Lee, T. (2011), *Linked data: The story so far*, in *Semantic services, interoperability and web applications: emerging concepts*, «International Journal on Semantic Web and Information Systems», 5 (3), pp. 1-22.
- Blunt, A. (2006), *Architettura barocca e rococò a Napoli*; ed. it. a cura di F. Lenzo, Milano, Electa.
- Bologna, F. (1958), *Francesco Solimena*, Napoli, L'arte tipografica.
- Bologna, F. (1982), *La dimensione europea della cultura artistica napoletana nel XVIII secolo*, in *Arti e civiltà del Settecento a Napoli*, a cura di C. De Seta, Roma-Bari, Laterza.
- Borrelli, M. (1962), *Il largo dei Girolamini*, Napoli, D'Agostino.
- Cantone, G. (1993), *Napoli barocca*, Roma-Bari, Laterza.
- Carriero, V.A. - Gangemi, A. - Mancinelli, M.L. - Marinucci, L. - Nuzzolese, A.G. - Presutti, V. - Veninata, C. (2019), *ArCo: The Italian Cultural Heritage Knowledge Graph*, in *The Semantic Web – ISWC 2019*, ed. by Chiara Ghidini et al., Springer International Publishing, Cham, pp. 36-52.
- Causa, R. (1961), *Pittura napoletana dal XV al XIX Secolo*, Bergamo, Istituto italiano d'arti grafiche.
- Ceci, G. (1921), *La guglia di san Gaetano*, in «Napoli Nobilissima», n.s., II, pp. 114-117.
- Cirillo, A. (2000), *Napoli ai tempi di Gianbattista Vico*, Napoli, Tempo lungo.
- Cotugno, R. (1914), *La sorte di Giovan Battista Vico e le polemiche scientifiche e letterarie dalla fine del XVII alla metà del XVIII secolo*, Bari, Laterza.
- Croce, B. (1944), *Storia del Regno di Napoli*, Bari, Laterza.
- Croce, B. (1990), *Storie e leggende napoletane* [1948], Milano, Adelphi.

- Daga, E. - Asprino, L. - Mulholland, P. - Gangemi, A. (2021), *Facade-X: An Opinionated Approach to SPARQL Anything*, in *Further with Knowledge Graphs*, ed. by Alam, M. - Groth, P. - de Boer, V. - Pellegrini, T. - Pandit, H.J., vol. 53, IOS Press, pp. 58-73, <https://doi.org/10.3233/ssw210035>.
- De Giovanni, B. (1972), *Il ceto intellettuale a Napoli fra la metà del '600 e la restaurazione del regno*, in *Storia di Napoli*, Società editrice storia di Napoli, pp. 401-534.
- De Maio, R. (1997), *Religiosità a Napoli, 1656-1799*, Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane.
- De Matteis, S. - Niola, M. (1993), *Antropologia delle anime in pena: il resto della storia: un culto del Purgatorio*, foto di A. Biasucci, Lecce, Argo.
- De Renzi, S. (1968), *Napoli nell'anno 1656 ovvero documenti della pestilenza che desolò Napoli nell'anno 1656, preceduti dalla storia di quella tremenda sventura*, Napoli, Celi.
- De Seta, C. (1997), *Napoli fra Rinascimento e Illuminismo*, Napoli, Electa.
- Dijkshoorn, C. - Aroyo, L. - van Ossenbruggen, J. - Schreiber, G. (2018), *Modeling cultural heritage data for online publication*, in «Applied Ontology», 13 (4), pp. 255-271.
- Doerr, M. (2003), *The CIDOC Conceptual Reference Module: An Ontological Approach to Semantic Interoperability of Metadata*, in «AI Magazine», 24 (3), pp. 75-92.
- Ferrari, O. - Scavizzi, G. (1966), *Luca Giordano*, Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane.
- Galasso, G. (1989), *La filosofia in soccorso de' governi. La cultura napoletana del Settecento*, Napoli, Guida.
- Gleijeses, V. (1978), *Chiese e palazzi della città di Napoli*, Napoli, Edizioni del giglio.
- Hojer, A. (2010), *Francesco Solimena 1657-1747. Malerfürst und Unternehmer*, München, Hirmer.
- Hyvönen, E. (2009), *Semantic Portals for Cultural Heritage*, in *Handbook on Ontologies*, ed. by Staab, S. - Studer, R., International Handbooks on Information Systems, Springer, pp. 757-778.
- Imbruglia, G. (2000), *Naples in the XVIII Century. Birth and Death of a Nation State*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Isaac, A. - Haslhofer, B. (2013), *Europeana Linked Open Data - data.europeana.eu*, in «Semantic Web», 4 (3), pp. 291-297.
- Lenzo, F. (2011), *Architettura e antichità a Napoli dal XV al XVIII secolo. Le colonne del Tempio dei Dioscuri e la chiesa di San Paolo Maggiore*, Roma, L'ErmArte.
- Leone de Castris, P. - Middione, R., a cura di (1986), *La Quadreria dei Girolamini*, Napoli, Guida.
- Lodi, G. - Asprino, L. - Nuzzolese, A.G. - Presutti, V. - Gangemi, A. - Reforgiato Recupero, D. - Veninata, C. - Orsini, A. (2017), *Semantic Web for cultural heritage Valorisation*, in *Data Analytics in Digital Humanities*, Springer, pp. 3-37.
- Napoli, M. (1959), *Napoli greco-romana*, Napoli, Fausto Fiorentino.
- Nicolini, F. (1927), *Giambattista Vico nella vita domestica: la moglie, i figli, la casa: appunti e documenti*, Napoli, Ricciardi.
- Niola, M. (2003), *Il purgatorio a Napoli*, Roma, Meltemi.
- Pane, R., a cura di (1980), *Civiltà del Settecento a Napoli*, Napoli, L'arte tipografica.
- Pugliese Carratelli, G., a cura di (1994), *Storia e civiltà della Campania*, vol. III, *Il Rinascimento, l'Età Barocca e il Settecento*, Napoli, Electa.
- Ruotolo, R. (1989), *Un nuovo progetto per la Guglia di S. Gaetano a Napoli*, in «Napoli Nobilissima», s. IV, XXVIII, pp. 229-234.

- Sanna, M. (2001), *La "Fantasia, che è l'occhio dell'ingegno". La questione della verità e della sua rappresentazione in Vico*, Napoli, Guida.
- Sanna, M. (2016), *Introduzione a Vico*, Roma, Carocci.
- Spinosa, N. (1984), *La pittura napoletana del '600*, 2. voll., Milano, Longanesi.
- Stone, H.S. (1997), *Vico's Cultural History. The Production and Transmission of Ideas in Naples, 1685-1750*, Leiden, Brill.
- Strazzullo, F. (1969), *Architetti e ingegneri napoletani dal '500 al '700*, Napoli, Benincasa.
- Vandenbussche, P. - Atemezing, G. - Poveda-Villalón, M. - Vatant, B. (2017), *Linked Open Vocabularies (LOV): A gateway to reusable semantic vocabularies on the Web*, in «Semantic Web», 8 (3), pp. 437-452.
- Vico, G. (1990), *Vita di Giambattista Vico scritta da se medesimo (1723-1728)*, in G. Vico, *Opere*, a cura di A. Battistini, Milano, Mondadori, 1990, vol. I.
- Vico, G. (2013), *La scienza nuova 1744*, a cura di P. Cristofolini e M. Sanna, Roma, Edizioni di storia e letteratura, 2013.
- Wilkinson, M.D. - Dumontier, M. - Aalbersberg, I.J. - Appleton, G. - Axton, M. - Baak, A. - Blomberg, N. - Boiten, J.-W. - da Silva Santos, L.B. - Bourne, P.E., et al. (2016), *The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship*, in «Scientific data», 3.

Fonti delle immagini

N.B. Ridotte nelle dimensioni e nella risoluzione, queste immagini sono qui riprodotte esclusivamente a fini di studio e senza scopo di lucro (Legge n. 2/2008).

- Figura 1. Via Tribunali. Film Commission Regione Campania. <<https://fcrc.it/via-dei-tribunali-napoli/>>.
- Figura 2. Facciata di Santa Maria delle Anime del Purgatorio. Film Commission Regione Campania. <<https://fcrc.it/via-dei-tribunali-napoli/>>.
- Figura 3. Teschio alato di Dionisio Lazzari. Wikimedia Commons. <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Massimo_stanzione,_madonna_e_le_anime_purganti_\(1638-42\),_entro_altare_di_dionisio_lazzari,_1655-69,_03_teschio_alato.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Massimo_stanzione,_madonna_e_le_anime_purganti_(1638-42),_entro_altare_di_dionisio_lazzari,_1655-69,_03_teschio_alato.jpg)> (Sailko, CC BY 3.0).
- Figura 4. Particolare della colonna del tempio dei Dioscuri. Wikimedia Commons. <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:San_Paolo_Maggiore_\(particolare_facciata\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:San_Paolo_Maggiore_(particolare_facciata).jpg)>.
- Figura 5. Disegno della facciata di S. Paolo Maggiore. C. Celano, *Notizie del bello, dell'antico e del curioso della città di Napoli...*, Napoli, per Giacomo Raillard, 1692
- Figura 6. Luca Giordano, Cacciata dei mercanti dal tempio. Wikimedia Commons. <<https://www.flickr.com/photos/54946890@N06/22107211766/>> (Giuseppe Guida, CC BY-SA 2.0).
- Figura 7. Luca Giordano (attribuito), Compianto sul Cristo morto. R. Middione, *La Quadreria dei Girolamini*, Napoli, 1995.
- Figura 8. Sala Vico della Biblioteca dei Girolamini. Wikimedia Commons. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Biblioteca_dei_Girolamini._1283.jpg> (Peppe Guida, CC BY-SA 4.0).



Ludovica Marinucci

STLAB – ISTC-CNR, Catania

ludovica.marinucci@istc.cnr.it

Leonardo Pica Ciamarra

ISPF-CNR, Napoli

picaciamarra@ispf.cnr.it

– Mappatura semantica di un percorso nella Napoli vichiana

Citation standard:

MARINUCCI, Ludovica - PICA CIAMARRA, Leonardo. Mappatura semantica di un percorso nella Napoli vichiana. *Laboratorio dell'ISPF*. 2021, vol. XVIII [11]. DOI: 10.12862/Lab21MRL.

Online: 31.12.2021

ABSTRACT

Semantic mapping of an itinerary in Vico's Naples. This paper describes the semantic mapping methodology we applied to define an integration model for describing the stages of an outdoor and indoor route within the historic center of Naples, dating back to between the 17th and 18th Centuries. We detailed the side concerning the selection and connection of cultural contents, as well as that concerning the transformation of data into an interoperable format. From both perspectives, the working methodologies are illustrated, and issues and opportunities are highlighted. The semantic model can be applied to any project that needs to integrate heterogeneous data for the fruition of cultural heritage in a well-defined sequence of stages.

KEYWORDS

Semantic Web; Formal Ontologies; Cultural Heritage; Ancient Center of Naples; Giambattista Vico

SOMMARIO

Il presente articolo descrive la metodologia di mappatura semantica seguita per definire un modello di integrazione in grado di descrivere le tappe di un percorso outdoor e indoor nel centro antico di Napoli, specificamente tra XVII e XVIII secolo. Di tale lavoro è illustrata sia la parte riguardante la selezione e connessione dei contenuti culturali, sia la parte riguardante la trasformazione dei dati in un formato interoperabile. Sotto entrambi i versanti si illustrano i metodi di lavoro e si evidenziano opportunità e criticità. Il modello semantico può essere applicato a qualsiasi progetto che necessiti di integrare dati eterogenei per la fruizione di beni culturali in una sequenza di tappe ben definite.

PAROLE CHIAVE

Web semantico; Ontologie informatiche; Beni culturali; Centro antico di Napoli; Giambattista Vico

Laboratorio dell'ISPF

ISSN 1824-9817

www.ispf-lab.cnr.it