

Tesi di Dottorato di Ricerca - Ciclo XXXIV - gennaio 2022

Alexandra Fusinetti

ICT WebGis per i beni culturali. Comunicare il museo diffuso.



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura

Dottorato Innovativo Internazionale in Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura
International PHD Course in History, Representation and Restoration of Architecture
Curriculum in Disegno / Representation - SSD ICAR/17

Sapienza Università di Roma - Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura
Dottorato Innovativo Internazionale in Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura
International PHD Course in History, Representation and Restoration of Architecture
Curriculum in Disegno / Representation - SSD ICAR/17

Dott. Alexandra Fusinetti

**ICT WebGis per i beni culturali.
Comunicare il museo diffuso.**



Sapienza Università di Roma - Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura
Dottorato Innovativo Internazionale in Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura
International PHD Course in History, Representation and Restoration of Architecture
Coordinatrice prof.ssa Emanuela Chiavoni
Curriculum in Disegno / Representation - SSD ICAR/17
Responsabile prof.ssa Elena Ippoliti

Collegio del Dottorato, XXXIV ciclo
ICAR/17 - Disegno

Carlo BIANCHINI, Anna Laura CARLEVARIS, Laura CARNEVALI, Marco CARPICECI,
Elena IPPOLITI, Alfonso IPPOLITO, Fabio LANFRANCHI, Maria MARTONE, Fabio
QUICI, Luca RIBICHINI, Michele RUSSO, Marta SALVATORE, Graziano Mario VALENTI

ICAR/18 - Storia dell'Architettura

Aloisio ANTINORI, Simona BENEDETTI, Flavia CANTATORE, Piero CIMBOLLI
SPAGNESI, Marzia MARANDOLA, Maurizio RICCI, Augusto ROCA DE AMICIS, Renata
SAMPERI, Paola ZAMPA

ICAR/19 - Restauro dell'Architettura

Lia BARELLI, Calogero BELLANCA, Maurizio CAPERNA, Roberta Maria DAL MAS,
Fabrizio DE CESARIS, Marina DOCCI, Maria Grazia ERCOLINO, Daniela ESPOSITO,
Donatella FIORANI, Maria Piera SETTE, Maria Grazia TURCO

<i>Dottorando</i> Alexandra Fusinetti
<i>Tutor</i> Tommaso Empler
<i>Tutor</i> Fabio Quici

Abstract della ricerca

La ricerca esamina il tema della rappresentazione e della comunicazione di un museo diffuso.

Quest'ultimo si caratterizza per una serie di presenze storico-culturali, diffuse, appunto, all'interno di un'area territoriale definita. Le sfide che la ricerca affronta spaziano dalla necessità di rendere comprensibile, all'utente finale, una vasta porzione di territorio (comunicare la grande scala) esplicitando le connessioni presenti tra le emergenze che insistono su di esso, la rete che sviluppano in rapporto alla morfologia del territorio (comunicare la media scala), fino a rendere accessibili le informazioni sulle singole presenze (comunicare la piccola scala). Si configura quindi l'obiettivo di sviluppare una metodologia che tenga conto del rapporto tra il generale e il particolare, tra la rappresentazione della scala territoriale e quella della scala locale, che renda disponibile al visitatore del museo diffuso uno strumento per comprendere le peculiarità del territorio che visita, attraverso un accesso dinamico alle informazioni. La ricerca ha l'obiettivo finale di stabilire delle buone pratiche per una efficace comunicazione e rappresentazione dei beni culturali diffusi sul territorio, a diversi gradi di scala, evidenziando quelle caratteristiche sempre valide da applicare a sempre nuovi territori.

Parole chiave: ICT; WebGis; Museo Diffuso; Comunicazione; Valorizzazione.

This research examines the theme of representation and communication of a "Open Air" Museum.

This kind of museum is characterized by a series of historical-cultural presences, widespread within a defined territorial area. The challenges that the research faces range from the need to make a large portion of the territory understandable to the end user (communicate the large scale) by explaining the connections between the cultural emergencies that sits on it, the network it creates in relation to the morphology of the territory (communicate the medium scale), to making information on individual presences accessible (communicate the small scale). The objective is therefore to develop a methodology that takes into account the relationship between the general and the particular, between the representation of the territorial scale and that of the local scale, which makes available to the visitor of the "Open Air" Museum a tool to understand the characteristics of a territory through a dynamic access to information. Final objective of the research is to establish good practices for effective communication and representation of the cultural heritage spread throughout a territory, at different degrees of scale, highlighting those characteristics that are always valid to be applied to ever new territories.

Key words: ICT; WebGi; "Open Air" Museum; Communication; Valorization.

Indice

1. ICT PER LA FRUIZIONE DEI SISTEMI MUSEALI TERRITORIALI

- 1.1. Generalità
- 1.2. Mibact: Piano triennale per la digitalizzazione e l'innovazione dei Musei
 - 1.2.1 *Obiettivi del Piano*
 - 1.2.2 *Accessibilità*
 - 1.2.3 *Strumenti e servizi per i musei*
- 1.3. Sistemi e reti territoriali
- 1.4. Ecomuseo vs Museo Diffuso
- 1.5. Il ruolo delle ICT nella Comunicazione territoriale
- 1.6. Obiettivi della ricerca

2. LA RAPPRESENTAZIONE TERRITORIALE

- 2.1. La gerarchizzazione delle informazioni
- 2.2. Rappresentare il territorio: rappresentazioni simboliche ed iconiche, dall'antica cartografia alle elaborazioni digitali

3. STATO DELL'ARTE

- 3.1. Introduzione
- 3.2. Modalità di fruizione e modelli comunicativi: ICT nei luoghi della cultura
 - 3.2.1 *Tipologie di musei*
 - 3.2.2 *Esperienze interattive*
 - 3.2.2.1 *Touch Device*
 - 3.2.2.2 *Riconoscimento gestuale*
 - 3.2.2.3. *Applicazioni*
 - 3.2.2.4 *Serious Game*
 - 3.2.2.5 *Esperienze immersive e aumentate*
 - 3.2.2.6 *Videomapping*
- 3.3 Mappare il patrimonio culturale
- 3.4 Comunicare il Museo Diffuso: alcuni casi studio
 - 3.4.1 *Museo dell'Abbandono, Emilia Romagna*
 - 3.4.2 *Museo Diffuso della Resistenza, della Deportazione, della Guerra, dei Diritti e della Libertà, Torino.*
 - 3.4.3 *Genus Bononiae, Bologna*
 - 3.4.4 *MUDIF, Museo Diffuso del Finale, Liguria*
 - 3.4.5 *England Originals*
 - 3.4.6 *Bagan - Embracing the future to preserve the past*
- 3.4 Conclusioni

4. LA DOCUMENTAZIONE STORICA DELL'ISOLA D'ELBA

- 4.1. Le fonti documentarie
- 4.2. Archivi dal XIII al XVIII secolo
 - 4.2.1 *Archivio di Stato di Pisa*
 - 4.2.2 *Archivio Storico della Città di Piombino*
 - 4.2.2.1 *Fondo Romualdo Cardarelli*
 - 4.2.3 *Archivio Storico del Comune di Portoferraio*
 - 4.2.4 *Archivio Storico del Comune di Marciana*
 - 4.2.5 *Archivio di Stato di Firenze*
 - 4.2.6 *Archivio Boncompagni Ludovisi*
 - 4.2.7 *Archivio Storico della Diocesi di Massa Marittima*
 - 4.2.8 *Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio (ISCAG)*
- 4.3. Cronologia delle fonti a partire dal XVIII secolo
 - 4.3.1 *Isola dell'Elba e il suo territorio, Antonio Sarri, 1723-32*
 - 4.3.2 *Zibaldone di memorie, Vincenzo Coresi del Bruno, 1729-40*
 - 4.3.3 *Visita del Governatore generale del Principato di Piombino, Antonio Ferri, 1738*
 - 4.3.4 *Storia del Principato di Piombino, 1788*
 - 4.3.5 *Memorie antiche e moderne dell'Isola d'Elba, 1791*
- 4.4. Opere a stampa del XIX secolo
 - 4.4.1 *Storia dell'Isola d'Elba, Giuseppe Ninci, 1815*
 - 4.4.2 *Corografia fisica, storica e statistica dell'Italia e delle sue Isole, 1842*
 - 4.4.5 *Il dominio pisano, 1898*
- 4.5. Opere pubblicate nel XX e XXI secolo
 - 4.5.1 *Memorie Storiche dell'Isola d'Elba, 1965*
 - 4.5.2 *Chiese Romaniche dell'Isola d'Elba, 1972*
 - 4.5.3 *Guida all'Elba archeologica ed artistica, 1975*
 - 4.5.4 *Versante occidentale dell'Isola d'Elba, 1985*
 - 4.5.5 *La Pieve di S. Michele a Capoliveri, 1986*
 - 4.5.6 *Metallurgia medievale all'Isola d'Elba, 1991*
 - 4.5.7 *Jovis Giove Podium Poggio. Storia di una Comunità dell'Elba, 1991*
 - 4.5.8 *La Torre di San Giovanni in Campo, 1995*
 - 4.5.9 *Guida alle Chiese Romaniche dell'Isola d'Elba, 2004*
 - 4.5.10 *La Torre Appiani a Rio Marina, 2009*
 - 4.5.11 *Romanico Tirrenico, 2009*
 - 4.5.12 *Elba Isola, olim Ilva. Frammenti di Storia, 2014*
 - 4.5.13 *I Graniti dell'Elba, 2019*
- 4.6. Mappe e cartografie dal XV secolo ai giorni nostri
- 4.7. Il Sistema Informativo Territoriale della Provincia di Livorno
- 4.8. Integrazione tra la documentazione iconografica e le informazioni testuali
- 4.9. Conclusioni

5. UNA METODOLOGIA PER LA FRUIZIONE

- 5.1 Introduzione
- 5.2 La scelta dei pubblici
- 5.3 Museo Diffuso dell'Isola d'Elba (MuD.'E): Selezione dei contenuti
- 5.4 Museo Diffuso dell'isola d'Elba: Organizzazione dei contenuti
 - 5.4.1 *Acquisizione del dato*
 - 5.4.2 *Elaborazione del dato*
 - 5.4.3 *Presentazione del dato*
- 5.5 Applicazione della metodologia al caso studio: i risultati della sperimentazione
 - 5.5.1 *La "mappa digitale" e i "modelli digitali"*
 - 5.5.2 *L'interfaccia*
 - 5.5.3 *Primo livello di comunicazione*
 - 5.5.4 *Secondo livello di comunicazione*
 - 5.5.5 *Terzo livello di comunicazione*
 - 5.5.6 *Quarto livello di comunicazione*

6. CONCLUSIONI E SCENARI DI SVILUPPO

BIBLIOGRAFIA

1. ICT PER LA FRUIZIONE DEI SISTEMI MUSEALI TERRITORIALI

“Mille cose riunite hanno concorso a fare dell’Italia una specie di museo generale, un deposito completo di tutti gli oggetti che servono allo studio delle arti. Questo paese è il solo che possa godere di questo specifico privilegio [...]. Il museo, del quale io parlo, si compone, è vero, di statue, di colossi, di templi, di anfiteatri, di affreschi, [...] ma si compone altresì di luoghi, di paesaggi, di montagne, di vie antiche, di rapporti geografici, di reciproche relazioni tra tutti i reperti, [...] di paragoni e di raffronti che non possono che farsi sul posto.”

A. Quatremère de Quincy,
Lettres à Miranda, 1976,
trad. it. M. Scolaro.

Il primo capitolo della tesi affronta le tematiche attorno alla quale è stata sviluppata la ricerca. Vengono quindi introdotti sia il tema della comunicazione e valorizzazione di siti di interesse storico-culturale attraverso l’uso delle ICT, sia quello dei sistemi museali, viene inquadrato l’argomento dal punto di vista normativo e vengono introdotti i concetti di Museo Diffuso ed Ecomuseo, evidenziandone la genesi e le differenze che caratterizzano queste tipologie museali. Il capitolo introduttivo prosegue poi intrecciando i primi argomenti introdotti con il tema della comunicazione del territorio attraverso l’uso delle ICT per infine chiarire l’ambito di applicazione della ricerca e i suoi obiettivi, ovvero, rendere comprensibile all’utente finale una vasta porzione di territorio evidenziando le connessioni presenti tra le emergenze che insistono su di esso e rendendo accessibili le informazioni puntuali utili alla loro comprensione. In questo modo si sono volute individuare delle buone pratiche per una efficace comunicazione e rappresentazione dei beni culturali diffusi sul territorio, con diversi livelli di lettura.

1.1 Generalità

Il tema della divulgazione dei siti di interesse storico-culturale e dei musei mediante l’uso delle nuove tecnologie (TIC – Tecnologie dell’Informazione e della Comunicazione, in inglese ICT – *Information Communication Technologies*) è un obiettivo della UE sia del periodo 2014-2020 che di quello 2021-2027.

Infatti, per la competitività dell’Europa nell’odierna e sempre più digitale economia globale, lo sviluppo delle tecnologie dell’informazione e della comunicazione è ritenuta di fondamentale importanza.

Oltre 20 miliardi di euro del Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR) sono stati messi a disposizione per investimenti nelle tecnologie dell’informazione e della comunicazione durante il periodo di finanziamento 2014-2020. Tali investimen-

ti sono stati ritenuti essenziali per centrare l'obiettivo della Commissione Europea di adeguare l'Europa all'era digitale. Il miglioramento dell'accesso, dell'uso e della qualità delle ICT è ricaduto tra gli 11 obiettivi tematici nel periodo 2014-2020, attribuendo priorità a:

- ampliamento della diffusione della banda larga e introduzione delle reti ad alta velocità;
- sviluppo di prodotti e servizi ICT e dell'*e-commerce*;
- potenziamento delle applicazioni ICT per la pubblica amministrazione *online*, l'*e-learning*, l'inclusione digitale, la cultura digitale e la sanità elettronica.

Tuttavia nel 2020, secondo il *Digital Economy and Society Index*, che monitora una serie di parametri per misurare il livello di digitalizzazione dei paesi europei in cinque macro aree, l'Italia occupa il quart'ultimo posto.

Il programma *Digital Europe 2021-2027* si occupa della transizione digitale. Nell'ambito del bilancio dell'UE a lungo termine, il cosiddetto Quadro finanziario pluriennale, la Commissione ha proposto il programma *Digital Europe* per accelerare la ripresa e guidare la trasformazione digitale dell'Europa. In particolare, esso si propone di sviluppare le capacità digitali strategiche dell'UE e facilitare l'ampio utilizzo delle tecnologie digitali, che saranno utilizzate dai cittadini, dalle imprese e dalle pubbliche amministrazioni europee. Per il periodo 2021-2027 la proposta della Commissione europea prevede 5 settori prioritari:

1. Calcolo ed alte prestazioni
2. Intelligenza Artificiale
3. Cybersicurezza e fiducia
4. Competenze digitali avanzate
5. Implementazione, impiego ottimale della capacità digitale e interoperabilità, dove tra gli obiettivi operativi, rientra la possibilità di:
 - garantire che il settore pubblico e i settori di interesse pubblico, come la sanità e l'assistenza, l'istruzione, la giustizia, i trasporti, l'energia, l'ambiente e i settori culturali e creativi, possano accedere alle tecnologie digitali più avanzate e implementarle, in particolare il calcolo ad alte prestazioni, l'intelligenza artificiale e la cybersicurezza;
 - facilitare lo sviluppo, l'aggiornamento e l'utiliz-

zo di soluzioni e quadri da parte delle pubbliche amministrazioni, delle imprese e dei cittadini europei, compreso il riutilizzo di soluzioni e quadri per l'interoperabilità.

Il progetto di ricerca, in linea con Programma Quadro europeo di Ricerca ed Innovazione applicato ai beni culturali *Digital Europe*, analizza e predispone la comunicazione e rappresentazione di un museo diffuso.

Quest'ultimo si caratterizza per una serie di presenze storico-culturali disseminate all'interno di un'area territoriale definita. Le sfide che la ricerca affronta spaziano dalla necessità di rendere comprensibile, all'utente finale, una vasta porzione di territorio (comunicare la grande scala) esplicitando le connessioni presenti tra le emergenze che insistono su di esso, la rete che sviluppano in rapporto alla morfologia del territorio (comunicare la media scala), fino a rendere accessibili le informazioni sulle singole presenze (comunicare la piccola scala). Si configura quindi l'obiettivo di sviluppare una metodologia che tenga conto del rapporto tra il generale e il particolare, tra la rappresentazione della scala territoriale e quella della scala locale, che renda disponibile al visitatore del museo diffuso uno strumento per comprendere le peculiarità del territorio che visita attraverso un accesso dinamico alle informazioni. La ricerca ha lo scopo finale di stabilire delle buone pratiche per una efficace comunicazione e rappresentazione dei beni culturali diffusi sul territorio, a diversi gradi di scala, evidenziando quelle caratteristiche sempre valide da applicare a sempre nuovi territori.

Dal punto di vista normativo, questo è argomento presente nei piani di sviluppo sia europei, come il già citato programma *Digital Europe* o la Carta di Londra¹, sia nazionali.

In Italia il nuovo PNRR² (2021), il Piano nazionale di digitalizzazione del patrimonio culturale³ (2020) e il Piano triennale per la digitalizzazione dei musei⁴ (2017), sono alcuni dei progetti messi in atto per favorire l'utilizzo di queste tecnologie in ambito culturale.

Ad essi si aggiungono anche i Livelli Uniformi di Qualità per i musei⁵, che predispongono delle linee guida da seguire per uniformare la qualità dell'offerta museale in 3 ambiti (Organizzazione, Collezioni e Comunicazione e rapporti

con il territorio) nell'ottica di accreditarsi presso il Sistema Museale Nazionale⁶, di recente formazione (2018), che ha come finalità:

- potenziare la fruizione del patrimonio culturale nel suo complesso, dai musei più piccoli e meno noti ai grandi attrattori;
- garantire un accesso di qualità per il pubblico e un miglioramento della protezione dei beni culturali, attraverso la definizione di livelli uniformi di qualità per tutti i luoghi della cultura della rete;
- favorire la promozione dello sviluppo della cultura;
- favorire la generazione di economie di scala, inclusa la prestazione condivisa di servizi e competenze professionali tra gli istituti che fanno parte del Sistema.

Come illustrato sul sito del Ministero della Cultura, *"considerando la varietà dei nostri luoghi della cultura, dovuta a ragioni storiche e territoriali, la definizione degli standard museali e la costituzione di un Sistema nazionale appaiono come una messa a punto della riforma riorganizzativa del Ministero (D.P.C.M. 171/2014), ma possono costituire anche un'opportunità di crescita per i piccoli musei e un documento di riferimento per definire obiettivi di progressione e miglioramento"*⁷.

1.2 Mibact: Piano triennale per la digitalizzazione e l'innovazione dei Musei

Il piano triennale per la digitalizzazione e l'innovazione dei musei (Fig. 1.1), è stato redatto dal MIBAC per promuovere lo sviluppo di strategie digitali nell'ambito culturale, in linea con la tendenza alla digitalizzazione di tutti i settori produttivi ed educativi, oggi sempre più necessaria. L'obiettivo dichiarato è quello di ridurre il *gap* tra chi si occupa di cultura e promozione e le possibilità offerte dalle nuove tecnologie digitali, descrivendo un utile quadro di riferimento che *"si propone di innalzare il livello di efficienza [...] per tutti gli operatori del sistema"*⁸. Il ruolo delle ICT assume quindi un ruolo di fondamentale importanza per il soddisfacimento di queste linee operative, potendole tradurre in opportunità progettuali soprattutto nei riguardi di accessibilità e fruizione del patrimonio culturale.

1.2.1 Obiettivi del Piano

Il piano delinea un quadro di riferimento per l'adozione di soluzioni digitali che, sintetizzando, prevede:

- di migliorare la capacità gestionale del patrimonio da parte dei musei, dalla conservazione alla valorizzazione attraverso l'uso di nuovi percorsi (come la creazione di modelli digitali per la rappresentazione del bene, facilitandone l'accesso e la distribuzione);
- di migliorare, in rapporto ai propri interlocutori, la proposta del patrimonio culturale sia in termini di commercializzazione dei servizi che di esposizione e narrazione dei beni;
- di promuovere nuove forme di comunicazione per rendere le istituzioni culturali dei luoghi aperti di condivisione tra visitatori, studiosi ed altre realtà museali;
- di diversificare le forme di accesso e fruizione dei dati sul patrimonio sfruttando la mediazione delle nuove soluzioni tecnologiche;

1.2.2 Accessibilità

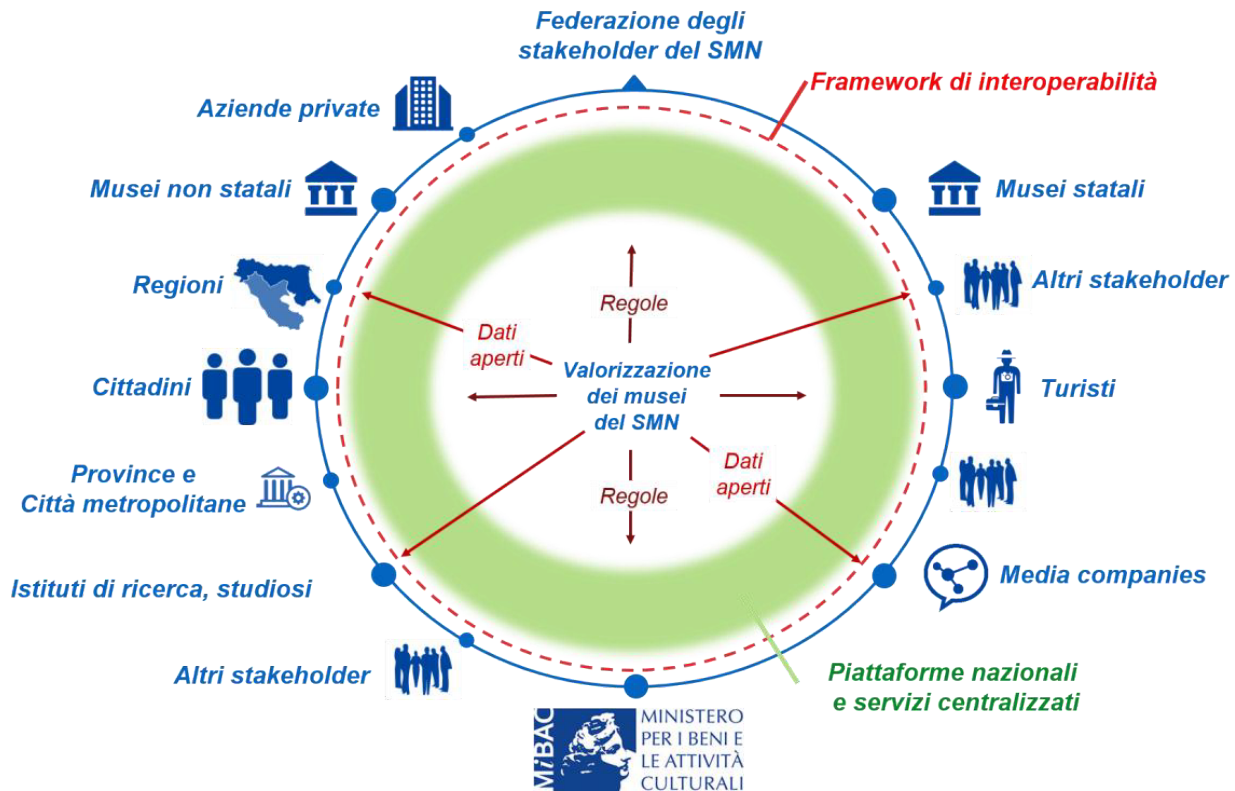
Il Piano punta a promuovere una fruizione ampliata dei beni culturali, in un'ottica di inclusione e partecipazione, e per riuscire a raggiungere un più alto numero di visitatori deve puntare a rendere accessibile a tutti il patrimonio, contribuendo alle finalità istituzionali "di educazione e diletto".

Le ICT hanno la capacità di rispondere a questa necessità attraverso la loro implementazione nei nuovi allestimenti per i percorsi museali, tramite la produzione di supporti fisici per ciechi e ipovedenti (con la stampa di modelli tridimensionali) o agevolando la trasmissione di informazioni attraverso linguaggi semplificati che migliorino la comprensione dei materiali esposti.

1.2.3 Strumenti e servizi per i musei

La Direzione Generale Musei ha individuato servizi e strumenti per migliorare le attività museali, rivolte a direttori ed operatori museali, con l'obiettivo sia di migliorare la conoscenza dei propri pubblici che l'esperienza di visita dei turisti. Tra questi, di seguito riassunti:

- al punto 3.2.1.2: Strumenti per la costruzione e valutazione di esperienze in 3D, realtà aumentata e virtuale, evidenzia come la ricostruzione mediante modelli



1.1 Schema del piano di Valorizzazione dei musei del Sistema Museale Nazionale, in Piano Triennale per la Digitalizzazione e Innovazione dei musei, p.19

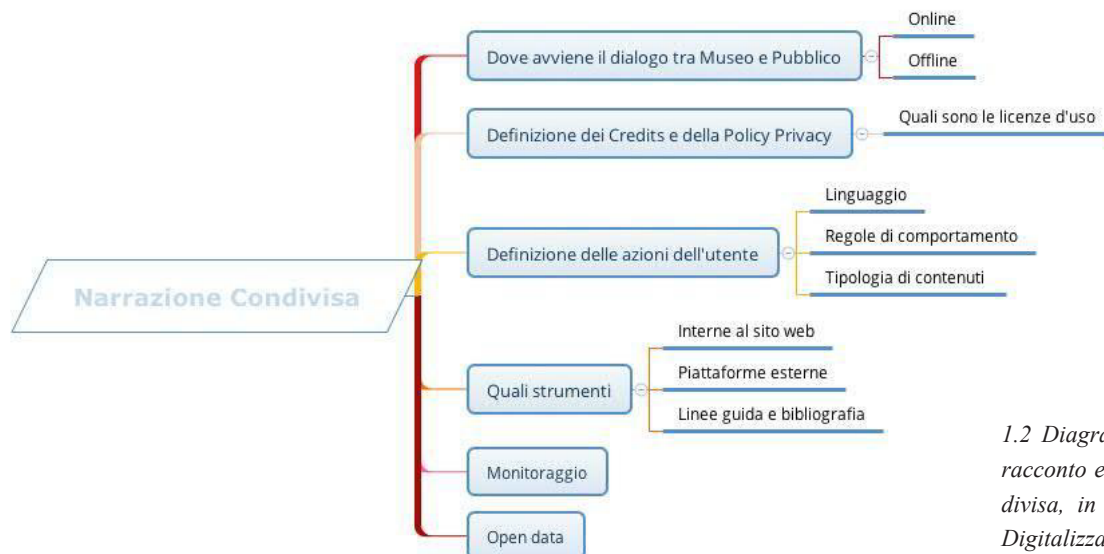
digitali si presta sia alla necessità di studio e ricerca scientifica e sia alle esigenze di fruizione e comunicazione – anche emozionale – del pubblico;

- al punto 3.2.1.3: Strumenti per la realizzazione e valutazione di esperienze di *gaming* applicate al patrimonio culturale, riconosce l'importanza di tali strumenti per la promozione e comunicazione del patrimonio, per il coinvolgimento e l'ampliamento del pubblico e ne incentiva sperimentazione e ricerca.

Il Piano tiene in considerazione anche i servizi rivolti al cittadino, che in questi ultimi anni ha rinnovato la richiesta di nuove modalità di fruizione del patrimonio con la volontà di vivere esperienze maggiormente coinvolgenti e interattive.

Le iniziative che il Piano intende incentivare sono:

- al punto 3.2.2.3: l'utilizzo di strumenti di racconto evoluto e narrazione condivisa per migliorare la comprensione e il godimento da parte del pubblico, cercando anche di adeguare le modalità narrative a target di pubblico specifico. Rientra in questo punto anche uno dei principi della Convenzione di Faro⁹ ovvero "la cultura è partecipazione": la volontà è di rendere attivo il ruolo del pubblico all'interno della narrazione museale (Fig. 1.2);
- al punto 3.2.2.6: l'utilizzo di strumenti interattivi per la comprensione delle collezioni del patrimonio, con l'obiettivo di creare una maggiore consapevolezza rispetto a contesti di approfondimento anche non localizzati in un museo e facilitare la comprensione intellettuale e sensoriale. Tra questi:
 - al punto 3.2.2.6.2: Interazione con oggetti del patrimonio o repliche di essi che attivino contenuti



1.2 Diagramma degli strumenti di racconto evoluto e narrazione condivisa, in Piano Triennale per la Digitalizzazione e Innovazione dei musei, p.59

audiovisivi di approfondimento tramite la loro manipolazione; l'interattività può essere offerta anche attraverso visualizzatori qualora la manipolazione non fosse possibile;

- al punto 3.2.2.6.3: fruizione tramite realtà virtuale, che permette di visitare luoghi inaccessibili, di rappresentare virtualmente musei e opere, di vivere in prima persona eventi storici; realtà aumentata, che agevola la comprensione di resti di animali, contesti o paesaggi tramite la ricostruzione o che amplia le possibilità di racconto, sovrapponendo animazioni ad esempio; realtà mista, che permette l'alternanza delle due realtà precedenti e che è in grado di riconoscere la realtà che ha di fronte, riconoscendola attraverso degli indizi percettivi di profondità, sovrapponendo elementi virtuali correttamente rappresentati.

1.3 Sistemi e reti territoriali

Il nostro paese si presenta da sempre come un esteso territorio che racchiude un tale patrimonio di castelli, chiese, abbazie, dimore storiche, aree archeologiche — senza contare tutto ciò che cela il sottosuolo — in quantità tali da essere un invidiabile (e gratuito) museo a cielo aperto.

Recentemente, a partire dal 2004 con l'approvazione del Codice dei Beni Culturali ma in modo più organico con l'istituzione del Sistema Museale Nazionale, si sono accesi i riflettori su questa peculiarità italiana e in particolare sul rapporto che il patrimonio culturale intesse con il territorio cui appartiene. Questo Sistema è infatti nato per favorire l'accesso al patrimonio culturale italiano sostenendo la creazione di reti territoriali che ne favoriscano la valorizzazione. Il modello museologico italiano, del quale fanno parte oltre 5000 musei disseminati in tutta la penisola, si caratterizza per lo stretto legame che sviluppa con il territorio, grazie al prezioso legame che il suo patrimonio diffuso instaura con il paesaggio, diventando in questo modo anche manifestazione del Genius Loci.¹⁰

A livello legislativo il termine "Sistema Museale" si considera come sinonimo di "Rete", ma, spiega Pinna (2002, p. 19), la differenza sta nella tipologia "verticistica" del Sistema, che ha principalmente finalità economiche, e in quella "paritaria" della Rete, il cui obiettivo è lo sviluppo culturale. Tamburini (Cataldo, 2016) descrive le diverse modalità di associazionismo museale, che esistono in due tipologie principali: il Sistema Territoriale di tipo Gestionale e quello di tipo Culturale, a sua volta declinato in Integrato e Progettato.

Il Sistema museale Gestionale ha il compito di organizzare e potenziare la gestione dei singoli musei e fa quindi capo ad un unico coordinatore a cui i singoli musei conferiscono in maniera autonoma.

Il Sistema museale Culturale Integrato è simile a quello gestionale, comprende infatti strutture esistenti e ha come obiettivo iniziale quello dell'ottimizzazione delle risorse, ma il fine ultimo è la strutturazione di un processo virtuoso di sviluppo in cui i singoli musei si organizzano per ambiti tematici: ogni museo è portavoce di un argomento che, sommandosi agli altri temi della rete, è in grado di restituire uno spaccato culturale completo del territorio che li ospita. Il Sistema Museale Culturale Progettato è, come suggerisce il nome, un sistema progettato a priori che, mediante un ampio studio del territorio mirato allo sviluppo culturale, determini le aree tematiche da comunicare selezionando i luoghi e le strutture attraverso cui valorizzarle.

Quest'ultima tipologia di sistema museale ha in sé le caratteristiche migliori di un museo diffuso.

Ma cosa si intende per museo diffuso?

1.4 Ecomuseo vs Museo Diffuso

Parallelamente alla definizione degli scopi e delle finalità museali, a partire dagli anni '70, il dibattito si è concentrato nella definizione di nuove modalità di valorizzazione del paesaggio su cui insiste il patrimonio e sulla necessità di tenere in considerazione la vocazione territoriale degli istituti museali.

Sempre in quegli anni, i due museologi francesi Hugues de Varine e Georges Rivière sviluppano il concetto di Ecomuseo, un'idea di museo innovativa il cui fine di valorizzazione del patrimonio artistico e culturale di un'area territoriale si concretizza attraverso il coinvolgimento delle comunità e delle istituzioni che abitano quel territorio.

L'Ecomuseo nasce quindi per valorizzare l'ambiente in cui l'uomo vive e le sue relazioni con esso. "Ambiente" inteso sia come quello naturale che quello sociale e culturale: si tratta di comunicare la memoria e il patrimonio collettivo, l'attività lavorativa degli uomini, le loro tradizioni e il loro saper fare. Oggi sono moltissimi gli ecomusei nel territorio italiano, i quali puntano alla diversificazione e all'incremento dell'of-



Fig. 1.3 Mappa di Comunità dell'Ecomuseo della Val Resia, fonte: <https://www.sauldaru.com/lavoro/mappa-di-comunita-di-oseacco>, ultimo accesso 10 dicembre 2021.

ferta turistica attraverso la promozione di confronti multidisciplinari operanti per la conservazione del patrimonio – tangibile e intangibile – appartenente alla collettività. Dal punto di vista normativo, è il 1995 l'anno in cui per la prima volta su questa materia viene emanata una legge da parte della Regione Piemonte (L.R. nr. 31/95 modificata in nr. 23/98), seguita poi dalla Provincia autonoma di Trento (L-P. nr. 13/00) e dalle Regioni del Friuli (L.R. nr. 10/06) e della Sardegna (L.R. nr. 14/06). Oggi tutte le regioni italiane individuano questa istituzione a livello normativo anche se resta assente una definizione a livello nazionale.¹¹

L'Ecomuseo fornisce una rappresentazione del territorio che tiene conto della cultura e delle tradizioni dei suoi abitanti (Fig. 1.3) e che racconta, attraverso anche la narrazione degli elementi storico-artistici e paesaggistici del territorio, l'eredità che le comunità vogliono trasmettere.

Il Museo Diffuso non viene, invece, normativamente definito e questo concetto, spesso utilizzato come sinonimo di Ecomuseo, se ne differenzia per una sua specifica peculiarità riferita al rapporto tra il patrimonio culturale presente sul territorio e l'ambiente sociale.



Fig. 1.4 Comunicazione del territorio e dei suoi beni culturali: museo diffuso Empolese Valdelsa, fonte: <https://www.museiempolese-valdelsa.it/guida-ai-musei/>, ultimo accesso 10 dicembre 2021

La paternità del termine Museo Diffuso è attribuibile a Fredi Drugman, architetto e professore presso il Politecnico di Milano dagli anni '60, per il quale si tratta di "una struttura collegata in rete di consistenze museali distribuite su un territorio che, per caratteristici e riconoscibili fattori, può definirsi omogeneo" (Drugman, 1997).

Nel concetto di Museo Diffuso elaborato da Drugman, la nozione di ambiente sociale e rapporto diretto con le comunità locali, caratteristico dell'Ecomuseo, non svanisce del tutto, ma viene dato un maggior rilievo all'aspetto pratico della costituzione del museo, attraverso lo sviluppo di itinerari e con un coordinamento della valorizzazione delle singole emergenze. Per Jalla (2008) "A differenza del museo tradizionale [...] il museo diffuso, privilegiando il mantenimento dei beni *in situ*, riduce al minimo l'attività di patrimonializzazione e il suo centro d'interpretazione opera in modo program-

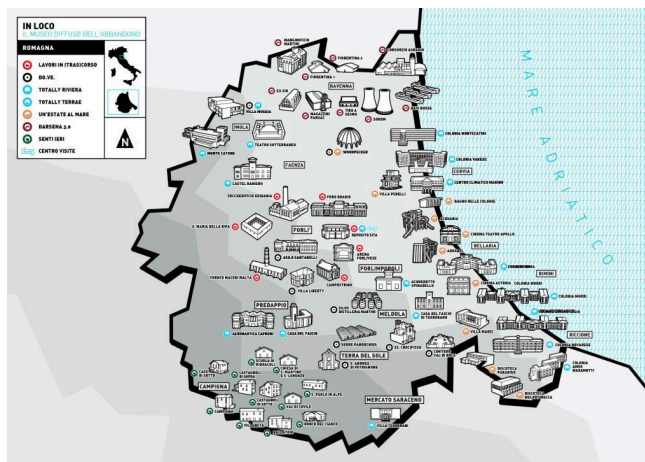


Fig. 1.5 Esempio di comunicazione della diffusione dei beni nel territorio: mappa del museo diffuso dell'abbandono, Emilia Romagna, fonte: <https://inloco.eu>, ultimo accesso 30 dicembre 2021

maticamente estroverso: anziché raccogliere dei beni al suo interno, concentrandoli, ma anche dislocandoli sul piano fisico e concettuale rispetto al contesto di provenienza, rinvia esplicitamente ad esso costituendo il punto di partenza di un percorso fisico e intellettuale esterno e aperto di esplorazione del patrimonio conservato nei suoi luoghi d'origine." Un museo di questo tipo si può inquadrare allora secondo un particolare metodo comunicativo in grado di portare l'utente fuori dall'edificio museale per accompagnarlo in percorsi tematici all'interno di un'area geografica (Fig. 1.5). Attraverso attività di ricerca, il Museo Diffuso racconta il territorio come contenuto e contenitore, coinvolgendo i luoghi di maggiore interesse insieme con le emergenze storiche, artistiche e culturali e inserendo il tutto in una narrazione tematica a disposizione del pubblico, raccontando capitoli di storie poco conosciute che si ricollegano però alla grande Storia raccontata nei libri. Forte delle possibilità offerte dai nuovi linguaggi visivi e tecnologici, il Museo Diffuso potrebbe intraprendere un rinnovato percorso di successo nel territorio nazionale, caratterizzato come sappiamo da un corposo patrimonio culturale legato al territorio.

1.5 Il ruolo delle ICT nella Comunicazione territoriale

Oggi un tema centrale nel settore della rappresentazione e comunicazione territoriale è legato al Cultural Heritage ed alla possibilità di visualizzare e ricostruire spazi, ambienti e luoghi che appartengono al nostro passato e che fanno parte del vasto patrimonio culturale che ci circonda e con il quale ci confrontiamo tutti i giorni per motivi turistici, di lavoro o di ricerca.

Seguendo questa direzione, la domanda che alcuni si pongono, a fronte di un'offerta sempre più ricca, differenziata e slegata dai sistemi tradizionali di divulgazione, è conoscere quali siano le frontiere per comunicare, rappresentare e valorizzare il patrimonio culturale. Il sempre maggiore utilizzo delle ICT indirizza gli studiosi, i ricercatori ed i fruitori all'utilizzo di strumenti che consentono approcci e visualizzazioni interattive e multimediali. Dal punto di vista dei fruitori dei messaggi, il vantaggio è costituito dalla possibilità di ottenere informazioni e risposte consone alle personali aspettative di conoscenza; dal punto di vista degli studiosi e dei ricercatori, il beneficio è dato dalla possibilità di visualizzare in tempo reale le ipotesi di ricostruzione, apportando, eventualmente, correzioni ed integrazioni, e creando, laddove necessario, sottosistemi informativi.

La maggior parte delle ICT prevede l'uso di modelli 3D, che devono essere studiati ed organizzati in funzione della finalità e del dispositivo che viene utilizzato per la visualizzazione. Le procedure possono essere riferite a:

- modelli 3D, navigabili in "real time", dove un valore aggiunto è costituito dalla possibilità di passare attraverso la visualizzazione di 2 o più periodi storici, o di approfondire il quadro conoscitivo del bene culturale/territorio oggetto di studio, con la visualizzazione o interrogazione di ulteriori sotto-modelli 3D di approfondimento o di ricerca;
- modelli 3D pensati per applicazioni su "portable devices" (smartphone e tablet) con visualizzazione in realtà aumentata attraverso ARTag o sistema GPS;
- modelli 3D pensati per soluzioni di "interactive experiences" per ottenere informazioni o modalità di navigazione a scelta del fruitore su alcuni oggetti architettonici;
- stampa 3D di alcuni elementi od oggetti appartenuti al

passato, tratta da modelli 3D di ricostruzione di alcuni beni culturali;

- modelli 3D utilizzati per la realizzazione di video multimediali e/o interattivi per la documentazione di situazioni ambientali esistite nel passato ed oggi non più visibili;
- modelli 3D pensati per i "serious games" e per la "gamification".

Particolarmente rilevante è l'uso delle ICT nella comunicazione territoriale, legata a sistemi di acquisizione (rilevamento) e disseminazione (comunicazione) di provenienza tradizionale.

Per chiarire la frase "acquisizione o rilevamento del territorio" bisogna considerare le definizioni che di volta in volta sono state espresse da chi si è occupato della materia. Per alcuni, nelle arti figurative, il territorio o paesaggio è l'insieme delle linee, volumi, luci e colori di una scena naturale assunta in un certo istante; in letteratura il paesaggio è visto come riflesso ed evocazione di stati d'animo e ricordi individuali; l'urbanistica individua diversi tipi di paesaggio quale risultato di un complesso di fenomeni, omogenei dal punto di vista funzionale. Nelle discipline citate, il paesaggio non è oggetto fondamentale di interesse, lo è invece per la geografia che studia il territorio per aree distinte, ciascuna caratterizzata da omogeneità sotto il profilo formale, biologico, fisico visibile e non visibile ma sensibile.

La moderna concezione del paesaggio è il risultato di dibattiti e ricerche in rapporto all'evoluzione della nostra cultura ed il punto di partenza dello studio del territorio e di tutto ciò che vediamo: i boschi, i campi, i fiumi, le strade, gli insediamenti antropici. I campi disciplinari d'interesse sono vari e vanno da quello geografico a quello storico, filosofico, urbanistico ed architettonico, con la formulazione di diverse interpretazioni ed enunciazioni del concetto racchiuso nel termine.

L'espressione "rilevare" assume due significati diversi in funzione dell'oggetto e del campo disciplinare interessato. Il primo delimita i caratteri propri dell'oggetto che possono essere rilevati, il secondo i tratti pertinenti al tipo di studio cui il rilievo è finalizzato. Le forme sotto le quali

il rilievo può essere presentato sono molteplici e, in certi casi, è possibile o passare in maniera flessibile da una forma all'altra o in modo irreversibile, perdendo in genere l'informazione a vantaggio di un'indicazione utile o direttamente utilizzabile.

Il "rilievo del territorio" fornisce immagini territoriali consolidate quali la carta topografica, la fotografia aerea ed il telerilevamento. Le finalità del dibattito cartografico sono state a lungo incentrate sulla precisione metrica del rilievo e su tutte quelle operazioni di carattere geometrico interessanti la cartografia, dall'uniformità di scala al tipo di rappresentazione, soprattutto per quel che riguarda l'espressione grafica del rilievo. Il problema della tecnica cartografica è quello della rappresentazione del rilievo e della sua rigorosa proiezione ortogonale, cui soggiace la diafrasi territorio visivo o territorio codificato, se cioè la carta debba rappresentare il paesaggio in modo somigliante alla visione naturale, o in modo scientifico, usando il rigore della geometria e secondo un processo di discretizzazione e codificazione del territorio.

La comunicazione territoriale mediante l'uso delle ICT non segue le indicazioni del "rilievo scientifico" teorizzate da Luigi Vagnetti, né registra le novità verificatesi nel settore del "rilevamento topografico" negli ultimi trent'anni, ma persegue il fine di esplicitare ed ottenere, quale nuova tendenza, una lettura personalizzata dell'ambiente che circonda l'uomo.

Il "rilievo scientifico" riguarda la "libertà" dell'operazione del rilevare, vista come un atto conoscitivo libero e condizionato solo dalla qualità dei dati raccolti, in cui l'intenzione dell'operatore è legata alla cultura del rilevatore. Il rilievo, in questo senso, può anche essere un "rilievo visivo" se l'operazione è tesa ad imparare a far funzionare il cervello tramite gli occhi e, specularmente, attraverso il cervello imparare a controllare e a indirizzare gli occhi. I dati raccolti, quindi, possono essere di natura visiva, e consentire la conoscenza del luogo, come se si trattasse di indagare un oggetto, procedendo attraverso una serie di elaborazioni grafiche che esaminano vari aspetti, come i contrasti tonali, il diverso tipo di texture, le linee portanti e strutturanti dei valori spaziali volumetrici, la geometrizzazione

del territorio, sino a giungere all'esame dei singoli elementi interni al paesaggio stesso. Tali elaborazioni consentono approfondimenti progressivi su come lo spazio ha risposto ai bisogni insediativi dell'uomo e all'occupazione dello spazio fisico da parte delle sue attività.

Il "rilevamento topografico" è relativo alla complessità sottesa alla stessa operazione del rilevamento, che non si basa su parametri riconoscibili nelle tradizionali finalizzazioni del rilievo. Leggere, rilevare il territorio significa, infatti, annotare una serie di dati fondati sulla stessa complessità del paesaggio, nelle sue formazioni e trasformazioni da naturale (con prevalenti valenze fisiche) ad antropizzato (con modificazioni dettate dalle attività umane). Conoscere mediante le ICT la realtà del territorio significa analizzarla attraverso una serie estremamente vasta di parametri conoscitivi, che difficilmente riesce ad essere contenuta in un unico elaborato, comprendendo una serie di dati che devono essere rappresentati con codici completamente diversi, non dal punto di vista della rappresentazione grafica, ma nel saper cogliere nuovi valori della realtà posta di fronte al rilevatore e al fruitore del dato stesso.

1.6 Obiettivi della ricerca

Il progetto di ricerca muove da queste considerazioni iniziali per analizzare e predisporre un caso studio riguardante la comunicazione e rappresentazione di un museo diffuso nel territorio dell'Isola d'Elba.

Il territorio elbano è infatti disseminato di emergenze culturali più o meno conosciute e poco valorizzate, sia lungo la costa che nelle aree più interne. Si possono individuare chiese romaniche e chiese fortificate nei centri storici dei paesini arroccati sui pendii dei due monti dell'Isola (Monte Capanne e Monte Calamita), un sistema difensivo fatto di fortificazioni e torri che corre lungo i quasi 150 km di costa oltre a numerose presenze del periodo romano, etrusco e indietro fino al neolitico. Questa grande varietà di presenze non viene però valorizzata in modo unitario secondo un sistema strutturato a livello regionale.

Il Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano, del quale fa parte l'Isola d'Elba, nel suo Piano del Parco (1991), propone una valorizzazione organica del patrimonio culturale

territoriale connettendo in rete risorse e luoghi diversi e promuovendo una interpretazione complessiva del paesaggio isolano nelle sue valenze naturali e culturali, con funzione didattica, culturale e formativa.

Allo stato attuale, l'Isola conta una decina di musei che sono inseriti nel sistema di recentissima creazione (2020) denominato S.M.Ar.T (Sistema Museale dell'Arcipelago Toscano), un progetto di innovazione territoriale che punta a trasformare l'Isola d'Elba in un laboratorio di "esperienze" basato su tecnologia, condivisione dati e coinvolgimento della popolazione e degli enti pubblici. Nasce come strumento di cooperazione inteso a favorire la valorizzazione del patrimonio culturale dell'arcipelago.

La ricerca si inserisce in questo quadro con la volontà di raccontare e rappresentare, allo stesso tempo, il territorio e i singoli beni culturali, quest'ultimi individuabili sia all'interno dei borghi che nascosti tra le pieghe del paesaggio. Le emergenze individuate, che verranno iscritte in una rete di itinerari, ad oggi non sono comprese in nessuno dei racconti istituzionali che vengono fatti nell'Isola. Si tratta di emergenze con caratteristiche di unicità che vengono raccontate valorizzate solo grazie al lavoro volontario di alcune associazioni territoriali che per alcuni di questi siti hanno predisposto un sistema di pannellistica inserito nei percorsi sportivi di trekking.

Nel tentativo di andare oltre l'apporto del volontariato e con l'obiettivo di rivolgersi ad un pubblico sempre più vasto (ricordiamo che il comparto turistico dell'Elba è uno dei motori del sistema economico dell'isola), in un'ottica sistemica e indipendentemente dall'ente che può essere in grado di supportare questo tipo di valorizzazione, l'intenzione è stata quella di sviluppare uno strumento di comunicazione delle emergenze culturali diffuse con l'obiettivo di:

- agevolare l'utente finale nella comprensione di una vasta area territoriale;
- esplicitare la rete che le emergenze diffuse creano tra di loro in rapporto anche alla morfologia del territorio; e
- rendere disponibili tutte le informazioni inerenti il singolo bene, oltre a quelle riguardanti il territorio.

Questa operazione è resa possibile tramite l'utilizzo delle ICT.

La ricerca proposta vuole inserirsi nell'ambito della divulgazione territoriale, proponendo una soluzione che attualmente, nel quadro del dibattito scientifico riguardante la comunicazione del territorio, non viene sufficientemente contemplata. Allo stato attuale, infatti, le ricerche scientifiche inerenti questi meccanismi di divulgazione (Maiellaro - Varasano, 2017; Delaney, 2020) offrono soluzioni basate su un unico grado di approfondimento del patrimonio culturale, spesso individuato da *pin* distribuiti in una mappa interattiva bidimensionale, che, una volta selezionati, rendono disponibili le informazioni sull'oggetto culturale.

Il caso applicativo presentato in questa tesi cerca di approfondire le tematiche della promozione dei sistemi territoriali attraverso uno strumento che permetta al visitatore la possibilità di ricercare attivamente le informazioni riguardanti il patrimonio culturale presente in una certa area geografica, offrendo più livelli di approfondimento a partire dalla scala territoriale per arrivare a quella architettonica.

La metodologia presentata si articola seguendo diversi step. A una prima fase iniziale che esamina le diverse tipologie di pubblico presenti nei luoghi della cultura, segue la presentazione del caso studio e dei contenuti che si intende implementare nella proposta di un Museo Diffuso per l'Isola d'Elba. I contenuti sono organizzati nel paragrafo successivo secondo le fasi di acquisizione, elaborazione e presentazione dei dati. La fase di acquisizione ha riguardato dati inerenti la documentazione storica, i dati geometrici e materici – registrati mediante l'integrazione dei dati acquisiti con TLS (*Terrestrial Laser Scanning*) e sistemi SAPR (Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto) – e i dati cartografici, oltre a tutte quelle informazioni sulla "visitabilità" dei luoghi, ovvero sulle condizioni di fruibilità dei luoghi di interesse.

La successiva fase di elaborazione parte dai dati registrati e ne predispose il loro migliore utilizzo per la fase successiva di "presentazione": la documentazione storica può essere declinata secondo i linguaggi multimediali tradizionali (schede informative, filmati), o essere inserita all'interno di uno *storytelling*, seguendo modalità più o meno interattive; con i dati geometrici e materici, è possibile ottenere delle ricostruzioni tridimensionali, che permettono il controllo spaziale di ogni singolo sito/oggetto per effet-

tuare successive operazioni di resa digitale del luogo da comunicare; i dati cartografici consentono di elaborare delle rappresentazioni del territorio che implementano informazioni satellitari, per la modellazione delle volumetrie del terreno, e catastali, per la corretta georeferenziazione dei dati geometrici riferiti ai beni culturali.

Nella fase di presentazione, i dati devono essere resi disponibili al fruitore. È stato quindi elaborato un “sistema digitale” che prevede una loro organizzazione secondo gerarchie di comunicazione e rappresentazione mediate da un’ambiente digitale che possa consentire l’acquisizione delle informazioni stesse. L’ambiente digitale si rende necessario poiché nel Museo Diffuso ipotizzato non vi è la possibilità di avere dei punti informativi sul territorio in cui possano essere replicate le informazioni riferite sia al singolo sito che al sistema complessivo.

I dati sono presentati secondo *Livelli di Comunicazione* che strutturano i contenuti in un sistema scalare di accesso alle informazioni, permettendo di investigare in modo più dettagliato il sistema del Museo Diffuso. All’approfondimento dei contenuti corrisponde una rappresentazione via via più dettagliata del territorio e dei suoi beni culturali, che non è vincolata ai *Livelli di Comunicazione* e che si traduce in una "mappa digitale" dinamica e interattiva. Questo sistema è messo in relazione con l’utente tramite un’interfaccia che permette l’interazione dell’utente con le informazioni.

Vengono infine presentati i risultati della sperimentazione in cui si illustrano i diversi Livelli di Comunicazione che compongono il sistema del Museo Diffuso dell’Isola d’Elba.

Note di chiusura

1 Carta di Londra: Redatta nel 2009, la Carta fissa una serie di principi (6 in totale) per assicurare che la visualizzazione digitale delle informazioni inerenti la valorizzazione e la conservazione dei beni culturali sia intellettualmente e tecnicamente rigorosa, al pari dei metodi di ricerca e di comunicazione dei risultati di tali ricerche. La Carta definisce i principi per l'uso dei metodi della visualizzazione digitale in relazione all'integrità intellettuale, all'affidabilità, alla documentazione, alla sostenibilità e all'accessibilità. (Fonte: https://www.londoncharter.org/fileadmin/templates/main/docs/london_charter_2_1_en.pdf, ultimo accesso 10 dicembre 2021)

2 Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), 2021, <https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNRR.pdf>

3 Piano nazionale di digitalizzazione dei beni culturali, <http://pnd.beniculturali.it/il-piano/>

4 Piano triennale per la digitalizzazione e innovazione dei musei, 2019, <http://musei.beniculturali.it/wp-content/uploads/2019/08/Piano-Triennale-per-la-Digitalizzazione-e-l-Innovazione-dei-Musei.pdf>

5 Decreto ministeriale del 21 febbraio 2018 (DM 113/2018), «Adozione dei livelli minimi uniformi di qualità per i musei e i luoghi della cultura di appartenenza pubblica e attivazione del Sistema museale nazionale» pubblicato su Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n.78 del 04 aprile 2018

6 Sistema Museale Nazionale, <http://musei.beniculturali.it/progetti/sistema-museale-nazionale>

7 <http://musei.beniculturali.it/notizie/notifiche/sistema-museale-nazionale-pubblicato-il-decreto>, ultimo accesso 10 dicembre 2021

8 <http://musei.beniculturali.it/wp-content/uploads/2019/08/Piano-Triennale-per-la-Digitalizzazione-e-l-Innovazione-dei-Musei.pdf>; ultimo accesso 29 dicembre 2021

9 Convenzione di Faro: stipulata a Faro nel 2005 e ratificata in Italia nel 2020, la "Convenzione quadro del Consiglio d'Europa sul valore del patrimonio culturale per la società" sottolinea l'impor-

tanza del patrimonio culturale come risorsa per uno sviluppo sostenibile in relazione ai diritti umani e alla democrazia, promuovendo una maggiore comprensione del patrimonio e delle sue relazioni con la comunità e la società incoraggiando i cittadini a riconoscere l'importanza dei siti e degli oggetti culturali in relazione ai significati e ai valori che rappresentano.

10 Genius Loci: in epoca moderna, si intende l'insieme dei caratteri che contraddistinguono un luogo e che possono essere riferiti agli aspetti socio-culturali, architettonici o comunicativi di un'ambiente, di una città o di un paesaggio. Il concetto, esistente fin dall'antichità, quando le civiltà riconoscevano il Genius Loci nella figura di uno "spirito guardiano" di un posto, che rendeva sacro il rapporto tra le popolazioni e i loro luoghi di appartenenza, si è sviluppato poi nel '700 perdendo la connotazione religiosa e indicando solo l'aspetto caratterizzante di un ambiente. In tempi recenti l'espressione è stata ripresa da diversi architetti e si ricorda particolarmente il pensiero critico di Norberg-Schulz che negli anni '80 del '90 individua il Genius Loci come quell'insieme di caratteristiche sopra citate che rendono unico un determinato luogo, al di là dei cambiamenti che possono verificarsi nel corso del tempo: una identità inconfondibile propria di un ambiente.

11 <https://www.treccani.it/enciclopedia/ecomuseo/>, ultimo accesso 10 dicembre 2021

2. LA RAPPRESENTAZIONE TERRITORIALE

2.1 *La gerarchizzazione delle informazioni*

Storicamente, nelle immagini prodotte relative al paesaggio, si sono alternati criteri di selezione degli elementi da rappresentare, condizionati sia dalla scala dimensionale in cui veniva eseguito il disegno, sia dall'estensione dello spazio da restituire, sia dagli intenti figurativi o utilitaristici. Di conseguenza si sono creati linguaggi diversificati per la descrizione della realtà fisica, talvolta tendenti verso un'astrazione formale, per lo più qualitativa e sintetica, talvolta verso un'imitazione estrema degli aspetti più materiali e naturalistici. Al giorno d'oggi si assiste invece ad una pluralità di linguaggi, anche specialistici ed altamente tecnicizzati, per la descrizione dell'identità territoriale o urbana. Gli strumenti digitali ed informatici hanno poi consentito un'acquisizione massiva di dati relativi a territori e paesaggi (De Carlo, 2015), causando conseguentemente tre fenomeni: da un lato si possono rappresentare i paesaggi in modalità multilivello (informativo e di rapporti scalari); dall'altro si costringe ad effettuare una stretta selezione dei dati da rappresentare e comunicare; infine è possibile adottare linguaggi ibridi tra grafica, infografica e fotografia (Vernizzi, Zerbi 2019), per consentire una più agevole comprensione delle rappresentazioni stesse.

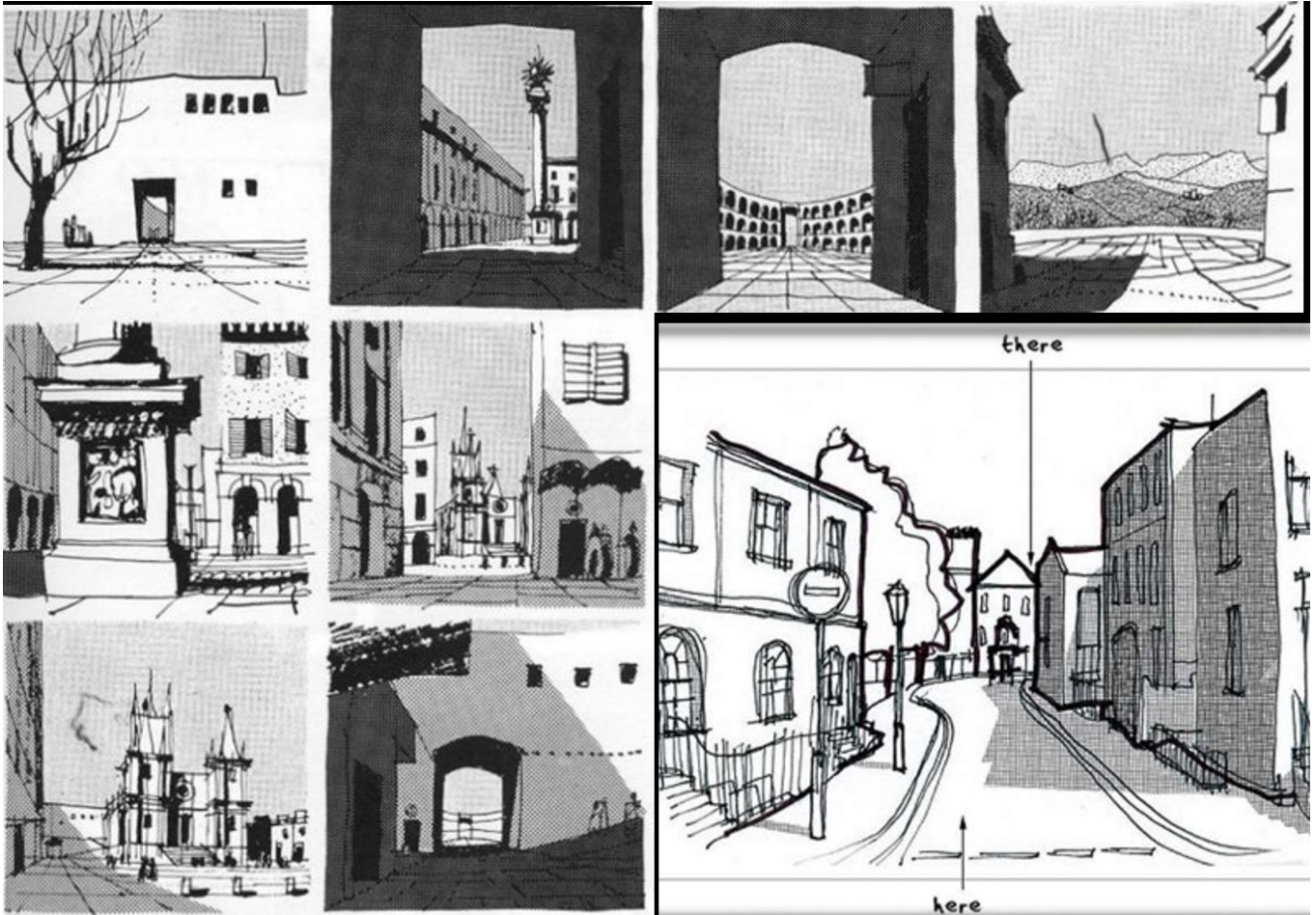
Il tema della comunicazione e selezione delle informazioni per la rappresentazione di un paesaggio, un territorio o un luogo, al giorno d'oggi è estremamente complesso, specie perché le informazioni da trasmettere sono di natura molteplice ed estremamente diversificata tra loro. Ancora più complesso risulta riuscire a trasmettere caratteristiche immateriali e disomogenee che creano l'identità di un luogo e che sono connesse alla sfera esperienziale.

L'esperienza di un luogo (e la conseguente formazione di una sua mappa mentale) è un'operazione connessa ad una serie di stimoli che la mente acquisisce tramite dei filtri sensoriali, informazioni non solo fisiche, ma legate anche

ad aspetti immateriali, come ad esempio luci, contrasti, suoni ed odori; tali informazioni vengono poi elaborate e ricomposte a seconda dei condizionamenti culturali ed in generale del soggetto che li compie (Parrinello, 2013), in un *unicum* imprescindibile che fa, di fatto, l'esperienza. Per tale motivo, comunicare un luogo oggi, non può prescindere dall'analisi percettiva di un ambiente, la quale va ad aggiungersi alle indagini oggettive di natura geometrica o più in generale a quelle indagini che acquisiscono informazioni rilevabili tramite strumenti predisposti.

L'analisi percettiva dei luoghi è un argomento trattato da diversi esperti, siano essi fisiologi, psicologi, sociologi, architetti e urbanisti: i principi della Gestalt, le esperienze di Kevin Lynch, Gordon Cullen, fino ad arrivare a quelle più recenti di Jan Gehl, hanno sottolineato come il fruitore percepisce gli elementi propri dello spazio che lo circonda, sia come oggetti tra di loro separati, che come struttura unica e coerente, adottando una selezione delle informazioni a seconda di diversi criteri ed aspetti (movimento, spazio, tempo, bagaglio culturale ecc.).

La percezione visiva rappresenta il primo filtro sensoriale che un fruitore utilizza entrando in contatto con un ambiente: un individuo gerarchizza gli elementi all'interno del suo campo visivo secondo rapporti spaziali organizzati, individuando, in secondo luogo, le caratteristiche geometriche, di forma, colore ecc. Tali caratteristiche, quando tradotte in una rappresentazione grafica, riportano più verosimilmente determinate informazioni mediante rappresentazioni prospettiche, che si rivelano essere utile supporto per la conoscenza degli spazi, dei luoghi ed alla loro comunicazione. In questo senso, Gordon Cullen¹ (fig. 2.1) rappresenta in maniera efficace il modo in cui cambiano il punto di vista ed il sistema relazionale che il fruitore costruisce con il contesto, secondo una gerarchizzazione degli elementi in relazione ai concetti di lontano-vicino, luce-ombra, elementi naturali-elementi antropici, adottando, nella rappresentazione, un linguaggio



iconico. Kevin Lynch², al contrario, adotta un linguaggio sul piano simbolico, attribuendo un significato specifico ad ogni segno attraverso il quale descrivere determinati elementi percettivi gerarchizzati in percorsi, nodi, *landmark*, margini e distretti (fig. 2.2). Ognuno di questi elementi non può esistere se non in relazione agli altri e gli elementi stessi possono essere tra loro interscambiabili a seconda della situazione di osservazione o di chi li osserva. Il risultato è una metodologia in grado di selezionare gli elementi primari (vie, piazze, isolati, ma anche parchi, fiumi ecc.) in una configurazione che ci aiuta ad orientarci nello spazio e che ci restituisce un'immagine complessiva della città. Seppur non si possa parlare di analisi percettiva, anche nel-

Fig. 2.1 Le "Visioni seriali" di Gordon Cullen. Le sue immagini sono per lo più racconti grafici di derivazione fumettistica che descrivono il variare del paesaggio urbano secondo un linguaggio iconico.

le immagini del XVII e XVIII secolo del Falda o del Tempesta è possibile riconoscere una gerarchizzazione degli elementi (fig. 2.3): gli elementi primari sono le componenti architettonico-urbane emergenti all'interno del tessuto (come piazze principali, chiese e palazzi nobiliari, oggetti per lo più iconici e rappresentativi per la riconoscibilità dei luoghi), rappresentati verosimilmente e con un alto livello di dettaglio; gli elementi secondari sono quel complesso

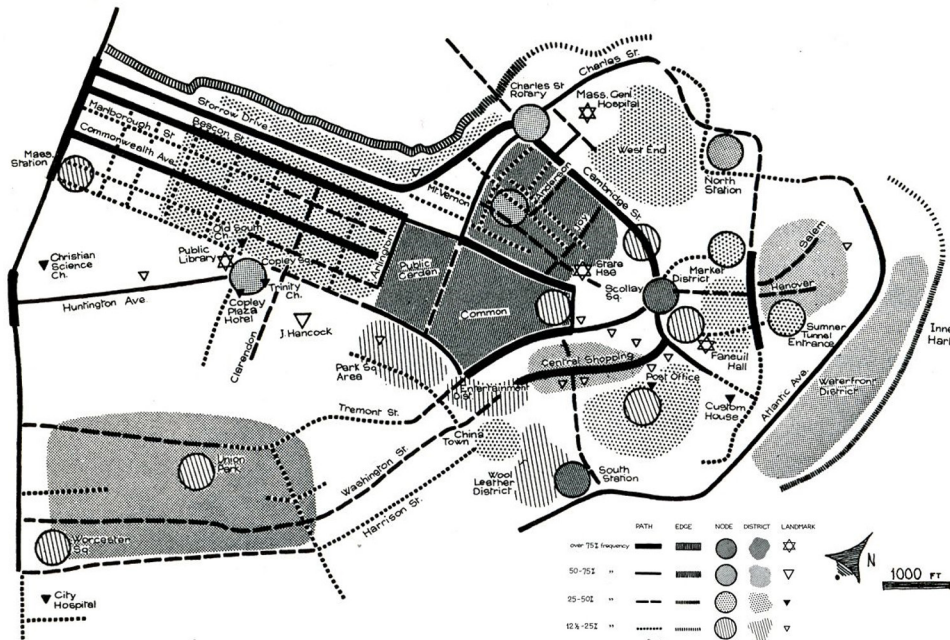


Fig. 2.2 Rappresentazione della città di Boston attraverso elementi simbolici (in legenda) che raffigurano elementi percettivi gerarchizzati. Immagine collettiva derivante da più mappe mentali degli abitanti della città.

di edilizia minore (case, magazzini, laboratori) che compone percettivamente e visivamente la morfologia urbana, la cui tipologia architettonica è simile in tutto il tessuto cittadino ed appartenente ad una categoria generica di palazzo; infine, gli elementi terziari sono oggetti, per lo più architettonico-decorativi, caratterizzanti la scena urbana (come fontane, obelischi, statue ed elementi artistici) che contribuiscono a delineare i connotati del centro cittadino.

La gerarchizzazione degli elementi, nonostante ogni luogo o realtà abbia una propria identità, fa sì che esistano dei criteri e delle invarianti che costituiscono la base per un disegno ed una comunicazione adeguati.

Consci che gli esempi sopra riportati sono relativi solo a paesaggi urbani, l'argomento può essere esteso alla rappresentazione del paesaggio più in generale, come portatore di valori fisico-geografici e percettivi.

Ne deriva che la gerarchia è la sintassi per la lettura di un luogo o di un territorio e si rivela strumento adeguato per la comunicazione dei luoghi stessi a fine di una maggior comprensione da parte degli utenti. D'altronde, la gerar-

chia visuale³ è uno strumento adottato dalla comunicazione che deriva dalle teorie della Gestalt ed è un principio alla base della composizione grafica nell'*interaction design* che ha come scopo sia rendere più chiara la struttura dei concetti e delle informazioni da divulgare, facilitandone la comprensione, sia guidare la lettura del fruitore sugli elementi principali in modo progressivo, così da rendere la ricezione informativa più attiva e stimolante, definendo l'architettura delle informazioni.

Il tema della rappresentazione delle informazioni, anche alla luce dell'utilizzo di sistemi virtuali e digitali, è ancora oggetto di studio e di ricerca, ma se le modalità grafiche atte alla raffigurazione di un fenomeno complesso come il paesaggio sono molteplici, è necessaria l'identificazione di una procedura che sia in grado di affrontare il racconto dell'informazione stessa su diversi livelli di approfondimento e con un linguaggio convenzionale che ne diventi la chiave di lettura. La procedura dovrebbe poter coniugare tre elementi fondamentali: una lettura critica della realtà, una rappresentazione delle qualità fisiche geometriche (bidimensionali o tridimensionali) che strutturano la percezione ed infine

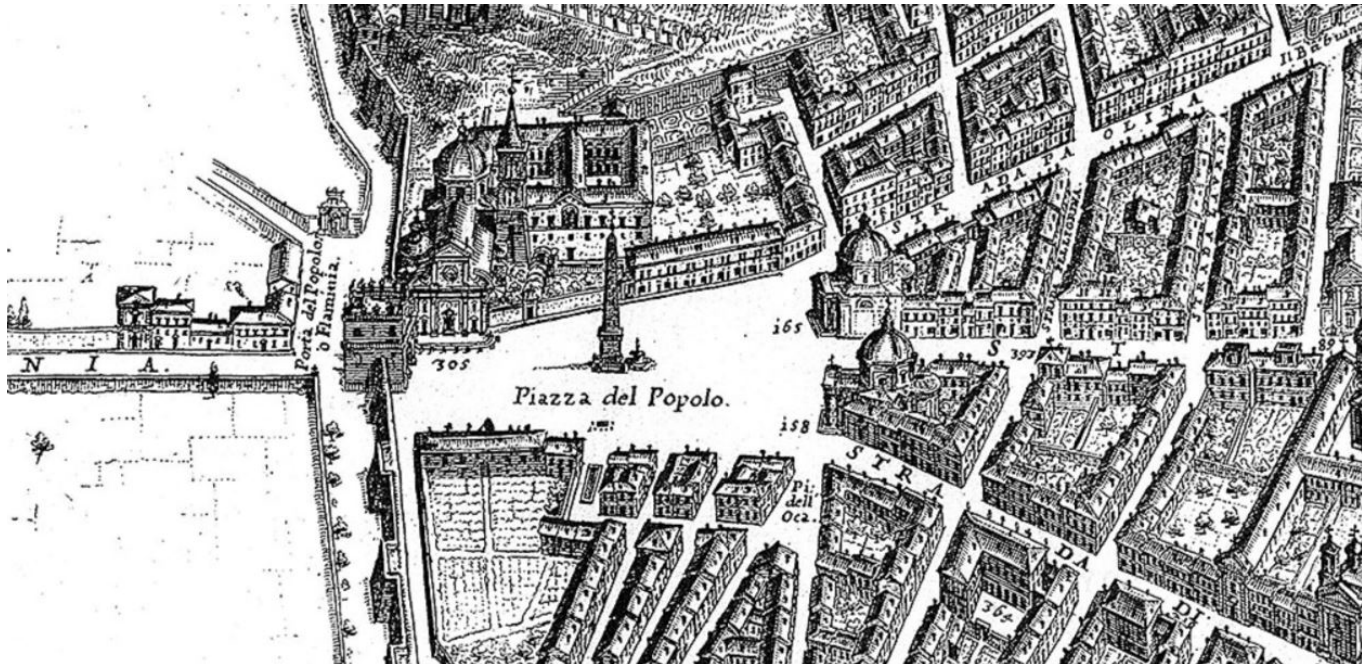


Fig. 2.3 Giovan Battista Falda. Pianta di Roma del 1667. Le tre chiese presenti in questo stralcio (elementi primari) sono rappresentate sul piano iconico; gli edifici che compongono il contesto urbano (elementi secondari) sono invece simbolici, con caratteristiche comuni e variazioni in altezza, larghezza e numero di aperture; L'obelisco costituisce l'elemento terziario che non concorre alla composizione del tessuto, ma risulta di fondamentale importanza per la riconoscibilità del luogo. Immagine da https://www.info.roma.it/pianta_di_roma_1667_giovan_battista_falda.asp, ultimo accesso 1 dicembre 2021.

l'individuazione di un rapporto tra significante e significato (Eco, 1968) al fine di trovare segni che possano veicolare le informazioni e indirizzare l'utente verso la comprensione di fenomeni complessi (Munari, 2018).

Una rappresentazione efficace a fini comunicativi non necessita dunque di una fedele ed oggettiva raffigurazione del paesaggio o della sua consistenza materiale, ma di una raffigurazione multiscalarare (dimensionale) e multilivello (informativa) che si adatti alla gerarchia percettiva.

2.2 Rappresentare il territorio: rappresentazioni simboliche ed iconiche, dall'antica cartografia alle elaborazioni digitali

La rappresentazione del paesaggio (inteso nella sua accezione percettiva), del territorio e dell'ambiente, o più in generale dello spazio, è un tema da sempre affrontato e che interseca diverse discipline: urbanistica, disegno, geografia, sino ad arrivare alle scienze sociali. Le prime testimonianze di rappresentazione in questo senso risalgono all'età del ferro e del bronzo. Tra il 2340 ed il 2200 a.C. una prima traccia (strutturata e consapevole) è reperibile in una tavoletta di argilla rinvenuta nell'area dell'antica Mesopotamia (Iraq) nel 1894: sembra che si tratti di un documento catastale stilato da un perito per risolvere una disputa relativa alla divisione di un terreno, e nasceva con lo scopo di tracciare i confini del terreno in maniera accurata. Questo avveniva in un periodo in cui la terra iniziava a diventare privata: le persone volevano stabilire i giusti confini per avere buone relazioni di vicinato. Tale tipo di rappresentazione nasceva per scopi meramente utilitaristi-



ci. Tuttavia, a tali obiettivi, nel tempo, se ne sono affiancati altri più artistici, miranti sia ad una rappresentazione realistica della natura e dei paesaggi che ad una lettura ed interpretazione degli elementi che compongono i territori per poterli comunicare e diffondere attraverso una loro rappresentazione simbolica. Tra territorio, ambiente e paesaggio, la rappresentazione assume differenti forme che oscillano tra creatività e metodo scientifico (Fatta, 2018), ma che mirano a restituire una visione (talvolta singola, talvolta collettiva) del mondo, con scopi differenti.

Ma quali sono le modalità di comunicazione e rappresentazione visuale del paesaggio che si sono susseguite e/o stratificate nel tempo?

Non potendo qui riassumere tutte le forme di rappresentazione del paesaggio sviluppate nel corso della storia, si vuole evidenziare la sola produzione grafica in ambito europeo, includendo sia le restituzioni oggettive e più connesse alla geomatica, sia le immagini interpretative, connotate da parametri più soggettivi, evidenziando le differenze esistenti tra esse.

In questo contesto possono essere individuate tre fasi (Emler, 2018): nella prima fase la sintassi della raffigurazione vede essenzialmente l'alternanza e la concomitanza di elementi simbolici ed iconici; la fase successiva è caratterizzata da rappresentazioni mongiane, quindi, misurabili e in rapporto scalare; la terza fase si caratterizza dall'entrata

Fig. 2.4 Incisioni rupestri di Bedolina. Immagine da <https://www.ccsip.it/web/VALCAMONICA/parchi%20valcamonica%20IT.html>, ultimo accesso 1 dicembre 2021.

in gioco delle rappresentazioni digitali che consentono di modellare e visualizzare tridimensionalmente il paesaggio, nonché di inserire e visualizzare informazioni relative ad ogni elemento rappresentato.

La prima fase vede sin dall'antichità l'elaborazione di mappe (rappresentazioni cartografiche) che raffiguravano i territori tramite elementi segnici, come è visibile nelle incisioni rupestri rinvenute in Val Camonica (fig. 2.4).

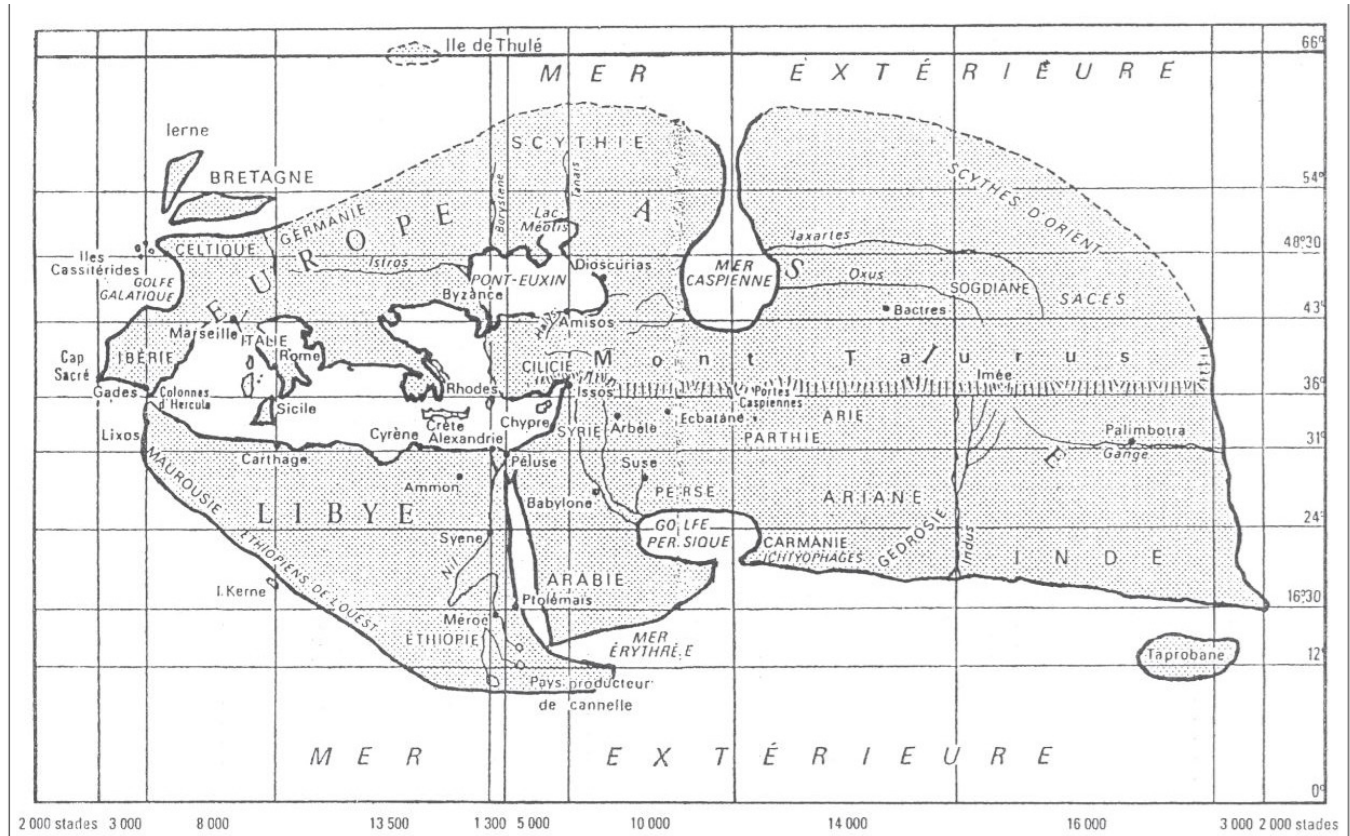
Il concetto sotteso ai termini "simbolico" e "iconico" deriva dagli studi semiotici di Charles Sanders Peirce⁴ (Sini, 2017), secondo il quale l'icona è un segno correlato al suo oggetto in virtù di un carattere di similarità; il simbolo, al contrario, non è basato su somiglianza, ma è un segno il cui rapporto con l'oggetto è istituito in termini puramente convenzionali e immotivati, anche arbitrari. Nella rappresentazione del neolitico (fig. 2.4), infatti, non è possibile individuare alcuna somiglianza con le attuali immagini aereofotogrammetriche che rappresentano un territorio, bensì essa rappresenta in maniera schematica, ed attraverso segni convenzionali, campi coltivati, sentieri o corsi d'acqua, zone terrazzate, in una scala totalmente arbitraria. Lo



scopo di tale sintesi è da ricercarsi nella concezione della sacralità della terra e nell'importanza della sua suddivisione. Ancora una volta, l'obiettivo è di tipo utilitaristico. A partire dagli studi greci di geomantica, nasce una rappresentazione dei territori (o meglio del globo terrestre) con un uso prevalentemente scientifico: le cartografie rappresentavano un prodotto creato da una cerchia ristretta di specialisti e destinato ad essere oggetto di discussioni e ipotesi di lavoro più che strumento operativo in campo politico-militare o economico e amministrativo. Le immagini prodotte iniziano a basarsi sui dati della cartografia empirica e su stime di distanze, direzioni, attraverso il calcolo delle posizioni relative tra i luoghi. I segni sono per lo più astratti e costituiti convenzionalmente per essere comunicati tra una ristretta cerchia e si strutturano mediante la comunicazione selettiva di informazioni rispetto ad altre, necessarie per lo più per

Fig. 2.5 Rappresentazione dell'Etruria nella Tabula Peutingeriana, copia delle carte romane dell'impero 375 d. C. circa. XII secolo d.C. Immagine da <http://luciodp.altervista.org/scuola/storia/mappe/peutingeriana.html>, ultimo accesso 1 dicembre 2021

conoscenza a fini scientifici e di orientamento nello spazio. Proprio per quest'ultima qualità saranno poi adottate, specie nel mondo greco-romano, a scopo di navigazione, in vista delle politiche espansionistiche. Per scopi prettamente militari nascevano le antiche carte romane di età imperiale, che riportavano i *cursus publicus* ed i territori che attraversavano le milizie. A tal proposito è possibile analizzare la Tabula Peutingeriana (fig. 2.5), una copia di un documento di età imperiale, risalente al XII-XIII secolo che rappresentava tutte le vie miliari dell'Impero fino all'Oriente e l'India.



In essa si possono riconoscere i principali elementi morfologici del territorio, la cui raffigurazione non ha, però, alcuna pretesa realistica; la loro raffigurazione e localizzazione sembra essere un mero corredo grafico, utile soprattutto per migliorare l'orientamento lungo i percorsi. Si osserva, così, che i mari sono ridotti a sottili fasce verdi di separazione dei continenti, sviluppati in senso orizzontale, mentre le catene montuose sono disegnate come quinte bidimensionali ribaltate sul piano. Ugualmente i fiumi, definiti da una linea blu ondulata, appaiono essere senza una vera corrispondenza con la realtà fisica.

All'interno della tavola sono indicate 555 città, e 3500 particolarità geografiche secondo una sorta di gerarchizzazione delle informazioni: le città sono rappresentate da due elementi "torre" ripetuti, simbolo che rimanda ad un "paesaggio urbano", mentre le metropoli (come Roma, Costantinopoli, Antiochia), sono elementi più iconici, rappresentate dalle per-

Fig. 2.6 L'oikoumene o Personificazione della terra abitata dagli uomini secondo Eratostene. II secolo a.C. circa. Da Bianchetti (1998).

sonificazioni delle città stesse secondo un codice già diffuso in epoca adrianea (Shelton, 1979). I luoghi di sosta (*mansio*), sono indicati anch'essi da generiche raffigurazioni simboliche, così come altari, edifici a tempio, fienili e granai (*horrea*), luoghi termali e porti.

Una seconda tipologia di immagini inerente la rappresentazione del territorio e del paesaggio che si diffonde nella cultura greca e romana è quella che raffigura il paesaggio nelle pitture parietali, con disegni dagli scopi ricreativi più che utilitaristici.

Si tratta per lo più di paesaggi naturalistici, che riproducono la campagna, i boschi, il mare, le montagne, i laghi, o altri luoghi naturali. L'uso di questi paesaggi rompeva la mono-



Fig. 2.7 Mappa Mundi in JEAN MANSEL *La Fleur des Histoires*. Valenciennes, 1459-1463, manoscritto, penna, inchiostro e colori su pergamena, 30 X 22 cm (carta). Bruxelles, Bibliothèque Royale de Belgique. Immagine da https://storicamente.org/wang_link2, ultimo accesso 1 dicembre 2021

tonia della parete, creando nel muro aperture illusionistiche. Il paesaggio diventa anche “sfondo” e scenografia di episodi mitologici, ma se da un lato gli spazi rappresentati si allontanano sempre più da una descrizione dei luoghi reali, nello stesso tempo, si inizia ad utilizzare un linguaggio meno simbolico, ma più iconico ed emulativo della natura. Nel caso delle cartografie, al contrario, si assiste alla creazione di un nuovo linguaggio per comunicare il territorio composto per lo più di astrazioni e convenzioni: l’aspetto

canonico delle prime carte ioniche (fig. 2.6) consiste in una rappresentazione che riflette il movimento apparente del sole rispetto all’orizzonte; una composizione al cui centro era posizionato il territorio greco. Gli altri territori erano posizionati tra il centro ed i poli opposti, individuati come i luoghi (e quindi popoli) più distanti non solo dal punto di vista spaziale ma anche secondo caratteristiche identitarie. Così facendo “un luogo nello spazio geografico, definito dalla sola posizione nel reticolo [...] della mappa, diventa la sede ‘naturale’ di qualità culturali, morali, politiche; qualità che, altrettanto ‘naturalmente’, identificano i gruppi umani che vi abitano” (Neve, 2012). Si intravede un primo timido tentativo di rappresentare la realtà territoriale nella sua complessità racchiudendo gli elementi materiali ed immateriali che compongono l’identità di un luogo, di cui lo spazio fisico è solo una componente.

In realtà, come riassume efficacemente Ivan Illich, ogni cultura dà forma al proprio spazio, ed i linguaggi utilizzati nelle rispettive forme di rappresentazione, riflettono una sorta di etnocentrismo che si denota anche nelle attuali raffigurazioni geografiche del planisfero diffuse in Europa: la raffigurazione si pone in diretto contatto con le dinamiche di potere, di gestione, ma anche di persuasione e di “mistificazione della realtà” (Salvatori & Ricci, 2015).

In accordo con tale teoria, agli inizi del Medioevo, l’affermarsi del Cristianesimo come religione monoteista stravolge completamente la cartografia del mondo antico: si diffonde una visione più mistica e quasi mai corrispondente ad una ipotetica, ma reale, configurazione geografica. Per quanto attiene alla rappresentazione di queste *mappae mundi*, dal punto di vista grafico è possibile riconoscere, specie nelle carte antecedenti il XIV secolo, le mappe cosiddette “T-O” e le mappe tripartite. In esse, la caratteristica mistica è preponderante e si fa notevolmente fatica a riconoscere un qualsivoglia territorio o paesaggio. La maggior parte delle mappe è costituita da una cornice con l’est rivolto in alto ed un cerchio rappresentante, in via simbolica, l’oceano che delimita il mondo conosciuto. Le terre sono inoltre tripartite secondo la suddivisione della terra dei tre figli di Noè (Gallozzi, Cigola, 2020), e Gerusalemme si presenta sempre in posizione centrale, secondo una visione che riflette prettamente la concezione cosmo-



Fig. 2.8 A.P. Miniatura su pergamena di Pietro del Massajo rappresentante la città di Roma. Fonte: Frutaz, *Le piante di Roma*, Roma 1962, II, LXXXVII, 157

grafica cristiana, che delinea altre finalità, più celebrative e religiose (fig. 2.7). Tale schematica rappresentazione lascia via via spazio all'inserimento di dettagli rappresentativi di città o dell'orografia del terreno, fino a culminare alla metà del XIII secolo nella *Mappa Mundi* di Fra Mauro (1450 ca), dove la Città Santa resta un centro ideale, ma il Mediterraneo diventa il fulcro della rappresentazione.

A partire dalla seconda metà del XV secolo, la visione Tolomaica soppianta la concezione medioevale del mondo, e si assiste alla nascita della cartografia moderna e della geografia. La più importante novità introdotta dalle carte Tolomaiche consiste nel metodo della proiezione della sfera terrestre su di un piano, attraverso i principi della

matematica e della geometria. Da questo momento in poi, il linguaggio convenzionale adottato diede origine ad una tipologia di documento che si allontanava sempre più da una rappresentazione del territorio e del paesaggio così come percepito dalle popolazioni (da chi lo abitava e/o percorreva); al contrario le nuove raffigurazioni, basandosi sull'uso di coordinate geografiche, non si riferivano più a itinerari o percorsi, bensì indicavano i luoghi secondo una loro accurata collocazione, dando il via ad una tradizione arrivata fino ai giorni nostri.

Accanto alle *mappae mundi* in epoca medioevale, dato che la maggior parte della vita sociale si svolgeva all'interno delle cinte murarie cittadine e gli unici viaggi o scambi erano rappresentati dagli itinerari per la Terra Santa, si diffondono immagini legate ai paesaggi urbani ed alle città, rappresentative, dunque, dei territori abitati. La città medioevale non veniva quasi mai rappresentata come entità urbanistico-architettonica, ma era rievocata come concetto. Il disegno dell'impianto era associato alla proiezione a terra della circolarità dei pianeti. Per questo motivo i paesaggi urbani, nei documenti cartografici del periodo, erano quasi sempre iscritti in una figura circolare o leggermente ovoidale, anche se non corrispondeva alle reali configurazioni planimetriche.

Alla fine del Medioevo viene proposta un'immagine urbana convenzionale e stereotipa, contenente uno spazio architettonico-urbanistico mai riprodotto nella totalità delle sue componenti, ma descritto solo attraverso pochi elementi noti (Gambi, Gozzoli, 1989).

Per tutto il primo Rinascimento si continua a descrivere il paesaggio urbano in un modo che definisce gradualmente il cambiamento dei metodi rappresentativi usati, passando dalla ripetizione di un abaco di segni, più ideografici che simbolici, all'adozione dei primi tentativi di illustrazione prospettica (Gambi, Gozzoli, 1989). La non verosimiglianza, nelle immagini del XV-XVI secolo, di alcuni oggetti architettonici presenti nelle rappresentazioni di Roma, dimostra l'intenzione di fornire indicazioni riguardanti categorie tipologiche simboliche presenti nella città, più che raffigurazioni fedeli. Nella Pianta di Roma di Pietro del Massajo del 1471 (Fig. 2.8), si può notare un generale mutamento culturale nei confronti della percezione del territorio, che vuole

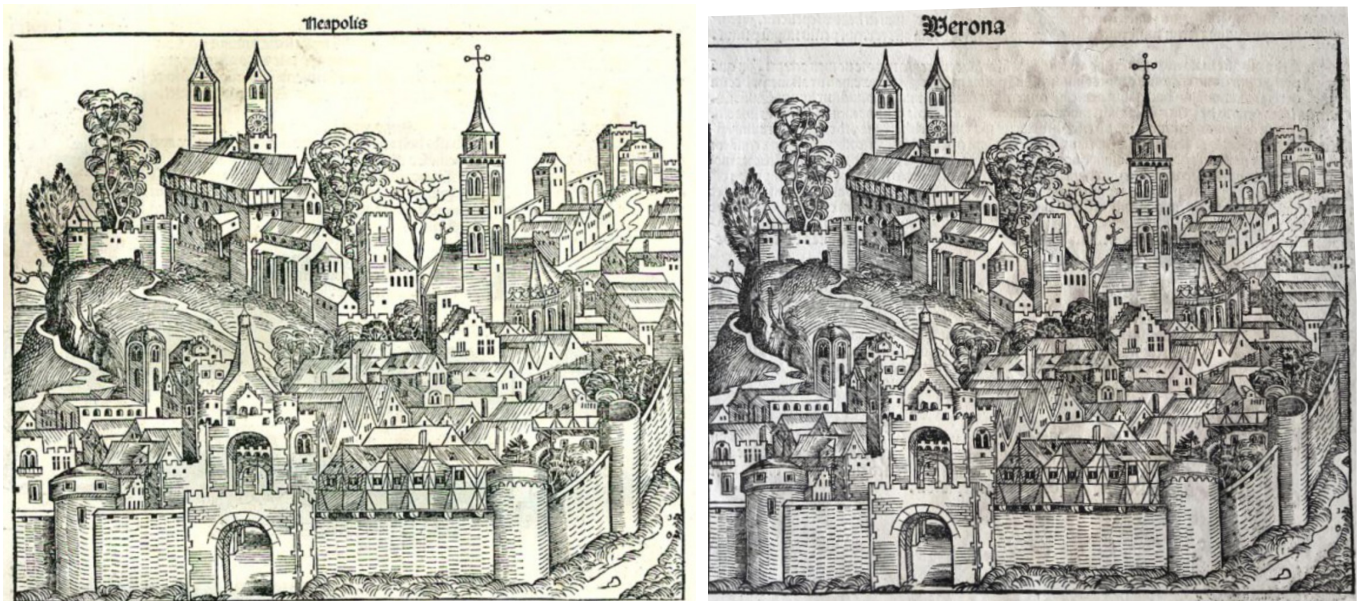


Fig. 2.9 Napoli (*Neapolis*) (Folio XLII) e Verona (Folio LXVII), *Liber Chronicarum* di H. Schedel, 1493.

essere compreso nella sua complessità. La rappresentazione esce dalla cinta muraria per fornire una visione più completa, artificio che da origine alle prime proto-panoramiche urbane, affrescate fino alla prima metà del XV, dipinte su tavola e poi su tela all'inizio del secolo successivo.

Nella raffigurazione del paesaggio urbano di questo periodo manca ogni riferimento al tessuto connettivo tra i singoli edifici, i quali sono descritti facendo riferimento alla loro immediata apparenza ridotta ad icona e calati in un territorio generico. La non verosimiglianza di Roma nell'immagine del Massajo deriva dal fatto che alcuni oggetti architettonici vengono rappresentati come simboli, come la raffigurazione rappresentativa di tutti i "ponti" o di tutte le "chiese minori" presenti nella città, anche se sono riconoscibili elementi aventi una corrispondenza iconica, come il Colosseo o la Basilica di San Pietro.

Verso la fine del secolo, si arriva a definire una effigie urbana consistente in vedute quasi totalmente arbitrarie, o meglio fantastiche, in cui spesso è ricorrente l'uso di un'unica matrice xilografica, riferibile a generici "tipi urbani". Il fenomeno è visibile nel *Liber Chronicarum* dello Schedel, dove non

capita di rado trovare città diverse accomunate da una identica immagine sintetica (Gombrich, 1965) (Fig. 2.9).

Mentre per alcune città si ricorre alla ripetizione di un'immagine stereotipa, in altre rappresentazioni si può riconoscere un'attendibilità topografica, che dimostra come si stesse iniziando a diffondere un nuovo interesse. Infatti, all'interno della stessa opera, si affiancano alle immagini simboliche delle rappresentazioni decisamente più realistiche e figurative, che segnano il passaggio verso modalità espressive basate su un maggiore realismo, reso col tempo possibile dall'impiego di rilevamenti topografici.

Alla fine del '400, grazie agli apporti provenienti dalla "riscoperta della forma", la visione simbolica propria della cultura medievale inizia ad essere superata da immagini realistiche dei paesaggi urbani e si manifesta una tendenza ad enfatizzare gli oggetti monumentali, che vengono riprodotti con maggiore fedeltà.

Questi criteri figurativi diversi producono, fin dalla fine del '400, dei modi di vedere e riprodurre la città completamente diversi tra loro: alcune immagini appaiono costruite partendo da una pianta, su cui viene sovrapposto un alzato assonometrico molto semplificato. Tale criterio determina un disinteresse totale nei confronti del carattere architettonico dei



Fig. 2.10 Pianta di Roma del Braun 1585. La città è raffigurata in una pseudo-assonometria, dove indica l'organizzazione della città e degli elementi emergenti, come Castel Sant'Angelo, il Pantheon o Palazzo Farnese, mentre il tessuto cittadino appartiene ad una categoria simbolica di palazzo.

singoli edifici, ed un appiattimento del linguaggio grafico (salvo che per alcune emergenze monumentali), che rende le case, le chiese, ed i castelli simili per tante altre città. In altri casi si evidenzia invece l'immagine frontale del paesaggio urbano ed il suo reale sky-line. Si tratta di un espediente grafico ottenuto dal disegnatore schiacciando

tutti gli elementi sul piano orizzontale. Il tipo di immagine risultante costituisce una vera e propria novità, destinata a produrre effetti rilevanti nella cartografia seicentesca.

Su tali presupposti grafico-figurativi, tra la fine del XVI e gli inizi del XVII secolo, si va sempre più affermando l'assonometria come metodo di rappresentazione urbana, come testimoniato dalla raccolta *Civitates Orbis Terrarum* in sei volumi, edita da George Braun, Franz Hogenberg e Simon Novellaus tra il 1572 e il 1617. In primo piano si trova l'elemento naturale, gerarchicamente seguito dalla raffigurazione del centro abitato che si allunga orizzontalmente, oppure verticalmente (specie se disposto su di un terreno collinare), composto dalla sovrapposizione dei

prospetti degli edifici. Ricorrendo alle angolazioni “a volo d’uccello” si ottiene una visione quasi perpendicolare, ma non zenitale, della struttura urbana, operando una scelta figurativa nuova (fig. 2.10).

In nome di un maggiore rigore formale, qui la raffigurazione perde ogni espressività artistica e gli elementi lessicali usati si impoveriscono graficamente. Tale dimensione figurativa diventerà poi la caratteristica fondamentale delle immagini catastali, contraddistinte da una astrazione difficilmente decifrabile senza conoscere i giusti codici di lettura.

Analoghi casi di rappresentazione, basati su una eccezionale perpendicolarità del punto di vista usato, possono essere ricondotti ad esigenze particolari, come ad esempio le planimetrie militari. Si tratta qui di rappresentazioni zenitali che sono state messe a punto con lo scopo di trasferire, in una trascrizione scientifica misurabile, i dati relativi alla consistenza fisica del paesaggio relativi ad una rivoluzione del modo di concepire e trasmettere l’immagine urbana, in funzione di una utenza specializzata e di obiettivi più “strumentali” che “rappresentativi”. È soprattutto nel XVIII secolo che si perfeziona e si generalizza la tecnica della proiezione planimetrica: la cartografia urbana si pone come strumento conoscitivo di base per ogni intervento di trasformazione della città. Il processo di astrazione, favorito anche dai miglioramenti tecnici, elimina via via i dettagli figurativi e sostituisce l’immagine con un segno uniforme, irrigidendo il linguaggio cartografico nella convenzionalità di un codice. Dalla metà XVIII secolo, mentre si va delineando una netta separazione tra arte e scienza, il disegno della città e del territorio assume sempre più le connotazioni di una raffigurazione tecnica, costruita con i sistemi della trigonometria, e la tecnica di raffigurazione prospettica sembra destinata a scomparire. Si impone, dunque, il modello geometrico della planimetria, in cui oltre all’esplicita denuncia delle basi metriche del disegno e delle operazioni di rilevamento che lo sottendono, viene cambiato radicalmente il punto di vista e la qualità dell’osservazione. Già con gli studi di geomática e con le carte tolemaiche si dava inizio all’uso dei principi della matematica e della geometria per la rappresentazione dei territori, ma è con l’illuminismo che possiamo considerarci nella seconda fase, nata



Fig. 2.11 Pianta Di Roma di Antonio Tempesta. Pianta CLX 3, Tavola 367, riveduta da G.G. De Rossi nel 1693. Fonte <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/381436>, ultimo accesso 1 dicembre 2021

da rinnovate esigenze di conoscenza e di misurazione scientifica della realtà, che lascia sempre meno spazio all’estro soggettivo dei disegnatori. Le modalità di rappresentazione adottano un linguaggio astratto e simbolico, che necessita, per la sua comprensione, di chiavi di lettura e di decodifica dello stesso codice che ha sotteso alla costruzione delle immagini stesse. Tali chiavi di lettura sono individuabili nella scala di riduzione, nella comprensione e conoscenza degli assi di orientamento geodetico, ecc. Gli elementi raffigurati

nelle carte perdono ogni rapporto con il reale e il punto di osservazione delle stesse è totalmente estraneo rispetto alla naturale percezione umana, tanto che solo chi è edotto può comprendere il significato di tali documenti. È proprio durante questo periodo che ha inizio la produzione cartografica dei catasti geometrici o particellari, con immagini in cui si definiscono ulteriori livelli di astrazione.

Parallelamente, tra la fine del 1600 ed il 1700 si diffonde la modalità di rappresentazione vedutistica del paesaggio, anche attraverso le incisioni, le quali presentano innumerevoli applicazioni nel campo artistico, divulgativo e didascalico. Tralasciamo in questa sede il linguaggio della pittura vedutista di paesaggio che ha come scopo quello di coltivare sensazioni, dove il paesaggio acquisisce un significato simbolico e filosofico, e ci soffermiamo su quelle raffigurazioni che utilizzano un linguaggio che sintetizza le informazioni allo scopo di documentare e divulgare determinati spazi, luoghi e città: in questo contesto, Falda, Vasi, Piranesi, Tempesta, documentano l'architettura e il paesaggio di Roma a partire dalla seconda metà del Seicento in forma di incisioni.

Il linguaggio di tali raffigurazioni riporta con realismo quanto esistente e si assiste ad un effetto di verosimiglianza degli spazi e dei luoghi (fig. 2.11).

In questo secolo si consuma una netta separazione tra pittura/incisioni e cartografia, sottolineata soprattutto dall'approfondimento della distinzione fra la proiezione prospettica o la vista a volo d'uccello, variamente inclinata rispetto all'orizzonte e la proiezione orizzontale o perfettamente planimetrica, propria della carta (Empler, 2018). Nella cartografia si assoggetta l'intera raffigurazione alle regole rigorose della geometria, respingendo "l'arte della prospettiva": le carte cominciano ad essere prodotte per rispondere ad esigenze progettuali ed operative, sia a scala urbana che territoriale. La cartografia si pone all'attenzione generale finalmente anche come strumento conoscitivo basilare per indurre correttamente e scientificamente ogni intervento di pianificazione, ampliamento e trasformazione del territorio.

Alla fine dell'Ottocento il linguaggio cartografico perderà ogni residua libertà espressiva e, in parallelo con lo sviluppo dei processi matematici, esalterà la portata scientifica della rappresentazione. Il carattere analogico della moder-

na cartografia esclude di fatto il sistema interpretativo, a favore di una codificata regola restitutiva.

Nell'età contemporanea l'avvento della fotografia prima e dell'elaboratore elettronico poi, hanno introdotto nuove forme di rappresentazione del paesaggio, che vedono l'uso di procedure legate al disegno automatico e alle metodologie di rappresentazione tridimensionali. Riassumere tutte le forme di rappresentazione nate grazie alle tecnologie digitali sarebbe ora impossibile, ma si può constatare che esse si avvalgono sia del contributo degli studi di geomatica e delle regole del rilievo, sia delle iper-visualizzazioni (realtà virtuale, aumentata, mista, compresi i modelli computazionali) o altri meccanismi di percezione visiva basati su codici più figurativi. Grazie a tale combinazione, sembra che la rappresentazione del paesaggio oggi possa rivestire una posizione che consente di comunicare e divulgare sia delle componenti materiali che quelle immateriali di un territorio (Salerno, 2019). Infatti, la realtà territoriale attuale si presenta come stratificazione di componenti tangibili ed intangibili, di componenti antropiche e naturali, pertanto, la sua rappresentazione "[...] impone altissimi livelli di astrazione, codificazione e normalizzazione e la sua pratica è pertanto imprescindibile da uno sforzo interdisciplinare e comporta un mix inedito tra diversi metodi di rappresentazione, il cui impiego si integra, e non ha eguali nell'ambito dei modelli grafici." (Cardone, 2018)⁵, al fine di poter comunicare l'identità territoriale e/o urbana. Se descrivere la pluralità di metodi e linguaggi è un'impresa ardua, specie in questa sede, se ne possono, tuttavia, evidenziare le caratteristiche principali:

Multiscalarità della rappresentazione: il territorio è una stratificazione di fenomeni e piani di lettura a diverse scale. L'approccio multiscalare consente di leggere le relazioni tra le diverse componenti del paesaggio e di rappresentare le relazioni tra diversi sistemi. A tal proposito sono in corso diverse ricerche, tra cui l'identificazione di un modello definito RUM (Calvano, 2019), rappresentazione di un *Responsive Urban Model*, ovvero un insieme di modelli che, a diversa scala, sono in grado di descrivere il paesaggio urbano secondo una classificazione multilivello (sia informativo che di dettaglio, anche in base ai dati di partenza), in continuo aggiornamento ed evoluzione (fig. 2.12);



Fig. 2.12 Esempio di modello responsivo in un'immagine di Calvano M. (destra) rappresentativa di un Synthetic Information Model e in un'immagine di Caldarone A, rappresentativa di un Detailed Information Model, nell'ambito di uno stesso studio.



Fig. 2.13 Immagine diacronica di un panorama sferico, rappresentativa di due ere geologiche e visibile in modalità panorama sferico. Fonte App IsIPU

Dinamicità: tale caratteristica si esprime secondo due diverse accezioni. Da un lato i modelli tridimensionali interattivi e fruibili tramite VR permettono la costruzione di elaborazioni grafiche bidimensionali o tridimensionali dinamiche, simulando il movimento compiuto da un osservatore; dall'altro, facendo riferimento all'esempio sopra riportato (RUM), il modello digitale, essendo in continuo aggiornamento ed evoluzione, può essere definito responsivo (Calvano, 2019), ovvero in grado di modificarsi in conseguenza

del progressivo variare dei dati che li definiscono, apportando un certo dinamismo nella rappresentazione;

Informatizzazione: la possibilità di sfruttare mappe digitali, consente appunto di "mappare" informazioni di diversa natura (materiali e/o immateriali) più o meno articolate, che fanno riferimento a *dataset* organizzati ed associati alla forma bi o tridimensionale rappresentata. Questo è un *modus operandi* che vede già da tempo numerose applicazioni, tra cui i sistemi GIS, che associano ad una base cartografica georiferita dati di natura descrittiva. Le tecniche attuali, con la loro continua e rapida evoluzione, possono estendersi fino a connettere e gestire Big Data derivanti da sensoristica e strumenti di riconoscimento, arrivando ad

una vera rappresentazione di spazi e dati ad essi connessi.

Diacronia: il concetto di diacronico, applicato alla rappresentazione del paesaggio indica le modalità di interazione e la sequenzialità delle visualizzazioni che si possono ottenere (Empler, 2019). Ricostruire e rappresentare il paesaggio e il territorio in senso diacronico pone le sue fondamenta sul concetto che il paesaggio è interpretabile come manufatto storico stratificato e le immagini digitali permettono di comunicare tale concetto e renderlo più facilmente visualizzabile e comprensibile interpretando l'esistente e costruendo nuove narrazioni. Ad esempio, nell'APP denominata IsIPU⁶, realizzata per divulgare alcuni giacimenti preistorici la modalità "Bolla del tempo" con vista panoramica a 360° permette di visualizzare lo stato attuale dei luoghi e la sua morfologia riferita a due milioni di anni fa; vi è la possibilità di passaggio dall'una all'altra in tempo reale, mediante un'apposita barra temporale di controllo, dove su una delle due estremità è riportato "oggi" e sull'altra "preistoria"; In tal modo l'utente può orientarsi in un ambiente che non ha alcun rapporto visivo con quello reale (fig. 2.13).

La rappresentazione di un ambito territoriale, di un paesaggio o di un ambiente si configura come una costruzione fatta di processi diversi che sono allo stesso tempo percettivi, cognitivi e spaziali, mediante i quali i fruitori di un sito acquisiscono conoscenza ed esperienza. La rappresentazione digitale ha aperto in questo nuove frontiere di rappresentazione del patrimonio ambientale ed architettonico, mettendo a disposizione strumenti e metodi estremamente eterogenei in cui sperimentare nuovi modelli di esperienza di percorsi conoscitivi degli utenti. Tuttavia, una rappresentazione multidimensionale che utilizza modelli informativi, diacronici e dinamici, necessita della messa a punto di un processo di gerarchizzazione delle informazioni in grado di selezionare le componenti del paesaggio e che si configuri come strumento di supporto metodologico volto alla conoscenza dei luoghi e alla loro divulgazione e comunicazione.

Note di chiusura

1 Gordon Cullen (1914 – 1994), urbanista britannico. Il suo libro *Townscape* (1961) è costituito da una serie di illustrazioni che rappresentano scene di città che scaturiscono da percezioni visive e da sensazioni.

2 Kevin Lynch (1918 – 1984), urbanista ed architetto statunitense. Il suo libro *L'immagine della città* (1960) è un saggio di argomento urbanistico riguardo il ruolo delle “immagini ambientali” nella percezione della città contemporanea.

3 Si può parlare di “Gerarchia visiva” nella fase di acquisizione delle informazioni e corrisponde alla gerarchizzazione degli elementi all’interno del campo visivo secondo rapporti spaziali o criteri predefiniti; al contrario, si può parlare di “Gerarchia visuale” nella fase di rappresentazione e/o comunicazione delle informazioni.

4 Charles Sanders Peirce (1839 – 1914) “Prolegomena to an Apology for Pragmatism” (Peirce 1906)

5 Vito Cardone, call di presentazione Disegno n.5, settembre 2018

6 IsIPU è un’APP realizzata dal Laboratorio di Studi Visuali dell’Architettura con il contributo del finanziamento del Progetto MIUR Diffusione Cultura, con il Patrocinio dell’Assessorato alla Cultura della Regione Lazio e la collaborazione di paleontologi e paleobotanici

3. STATO DELL'ARTE

3.1 Introduzione

Come anticipato nel primo capitolo, le diverse modalità di associazionismo museale esistono in due tipologie principali: il Sistema Territoriale di tipo Gestionale e quello di tipo Culturale. Nel Sistema Museale Culturale è possibile predisporre un progetto a priori che, mediante un ampio studio del territorio mirato allo sviluppo culturale, determini le aree tematiche da comunicare selezionando i luoghi e le strutture attraverso cui valorizzarle. Un Sistema di questo tipo, che è quello che più si avvicina al concetto del Museo Diffuso oggetto della presente tesi, prende in considerazione la comunicazione del territorio a diverse scale. Cataldo (2014) sottolinea come i sistemi museali, a livello di comunicazione siano differenti dai più comuni luoghi della cultura (quali musei o parchi) a causa della loro minore visibilità e identità non chiara per la maggior parte degli utenti. Risulta fondamentale quindi, nell'ottica di valorizzazione di un patrimonio culturale diffuso, un rinnovamento delle modalità di presentazione al pubblico di un bene, attraverso soprattutto le nuove tecnologie digitali, per permettere al visitatore di comprendere meglio il suo valore e significato. Valorizzare il territorio in questo senso significa immaginare un percorso museografico progressivo che rappresenti i valori salienti dell'ambito territoriale sia nel complesso che nel dettaglio. Il presente capitolo propone un percorso che indaga, nella prima parte, le esperienze di valorizzazione dei beni culturali nei luoghi della cultura, per poi ampliare l'analisi sullo stato dell'arte riguardante la comunicazione del patrimonio diffuso su area geografica, evidenziando l'assenza di un anello di congiunzione tra la comunicazione e valorizzazione della piccola scala (architettonica) e la grande scala (territoriale), che è tra le questioni a cui la presente ricerca tenta di rispondere.

3.2 Modalità di fruizione e modelli comunicativi: ICT nei luoghi della cultura

L'utilizzo delle tecnologie digitali per la valorizzazione dei beni culturali è ormai grandemente riconosciuto come possibile e valido strumento di ampliamento del coinvolgimento del pubblico. Tale approccio si può concretizzare secondo diverse modalità, dall'utilizzo dei dispositivi personali degli utenti all'installazione di raffinati dispositivi supportati da tecnologie molto avanzate.

Nell'ambito museale, queste tecnologie sono applicate in tutte le categorie di musei, a prescindere dal tipo di collezione o dalla loro vocazione disciplinare, proprio per la loro ormai confermata efficacia nel riuscire a divulgare le informazioni utilizzando modelli comunicativi principalmente visuali (*online/offline*, statici/dinamici, di ricostruzione o simulazione, etc.) che hanno la capacità di ingaggiare ed emozionare il pubblico. Come spiega Mandarano, questa sinergia tra diverse modalità di comunicazione, relative alle nuove tecnologie applicate ai beni culturali, è notevolmente riuscita proprio perché è l'aspetto visivo ad essere predominante: grazie ad esso è possibile contestualizzare l'opera, integrare le informazioni a più livelli e renderla di conseguenza più comprensibile a chi la osserva (Mandarano, 2009).

Una comprensione, fondamentale perché si possa parlare di trasmissione culturale, la quale si rende possibile attraverso la percezione, perché «*il mezzo visivo – o meglio audiovisivo – utilizzato per fornire le conoscenze, il far vedere e far ascoltare, è, come ben sappiamo, una forma di comunicazione molto più efficace di quella puramente linguistica, soprattutto se scritta, proprio dal punto di vista cognitivo*» (Antinucci, 2007).

Oggi il concetto di “museo”, sia secondo quanto esposto nelle “Linee Guida per la comunicazione nei musei” (Da Milano, Sciacchitano, 2015), sia secondo l'ultima definizione proposta dall'ICOM¹, si fonda sulla diffusione della conoscenza e al ruolo educativo che ne scaturisce.

I depositari delle informazioni, in ambito museale, sono le

figure del direttore o del curatore, che devono confrontarsi con la figura del *visual designer* per scegliere la corretta forma di rappresentazione che possa veicolare correttamente il messaggio. Poiché nell'esposizione l'oggetto è estrapolato dal proprio contesto d'origine, il quale è utile alla sua corretta interpretazione semantica, è necessario che gli apparati comunicativi siano di supporto per incrementarne la comprensione. (Antinucci, 2014). Un metodo efficace di cui si serve oggi la comunicazione in ambito museale è lo *storytelling*, tecnica di comunicazione che, attraverso il racconto, cerca il coinvolgimento e l'attenzione del pubblico per riuscire a veicolare il messaggio.

3.2.1 Tipologie di musei

Prima di analizzare le modalità di comunicazione che utilizzano le ICT, è opportuno valutare quanti e quali tipi di musei siano oggi presenti.

Il museo “**tradizionale**” è uno spazio reale in cui le opere, appartenenti ad una medesima collezione o ad uno stesso ambito disciplinare, vengono raccolte ed esposte insieme all'interno di un edificio, spesso decontestualizzate rispetto al proprio luogo di origine. Il visitatore acquisisce passivamente informazioni selezionate attraverso modelli comunicativi analogici e digitali aventi finalità di approfondimento (didascalie più o meno lunghe, *pamphlet*, audioguide, filmati, etc).

Il museo “**multimediale**” è sviluppato per far meglio comunicare tutte quelle strutture museali reali che non dispongono di una vera e propria collezione e che utilizzano quindi dei linguaggi basati sulle nuove tecnologie. Gli spazi sono studiati per rendere attivo e partecipato il ruolo del visitatore, che sceglie il proprio percorso di visita e seleziona autonomamente le informazioni che vuole acquisire spaziando tra numerosi linguaggi e tecnologie. I musei “multimediali” sono di recente istituzione e solo in Italia se ne trovano almeno tre di grande rilevanza: il Museo del '900 – M9 di Mestre (<https://www.m9museum.it/>), il Museo Italiano Audiovisivo e Cinema (MIAC) di Roma (<https://www.museomiac.it/>) e il Museo Archeologico Virtuale (MAV) di Ercolano (<https://www.museomav.it/>).

Il museo “**virtuale**” è uno spazio fluido dove il visitatore naviga attivamente spazi immateriali in cui sono custodite

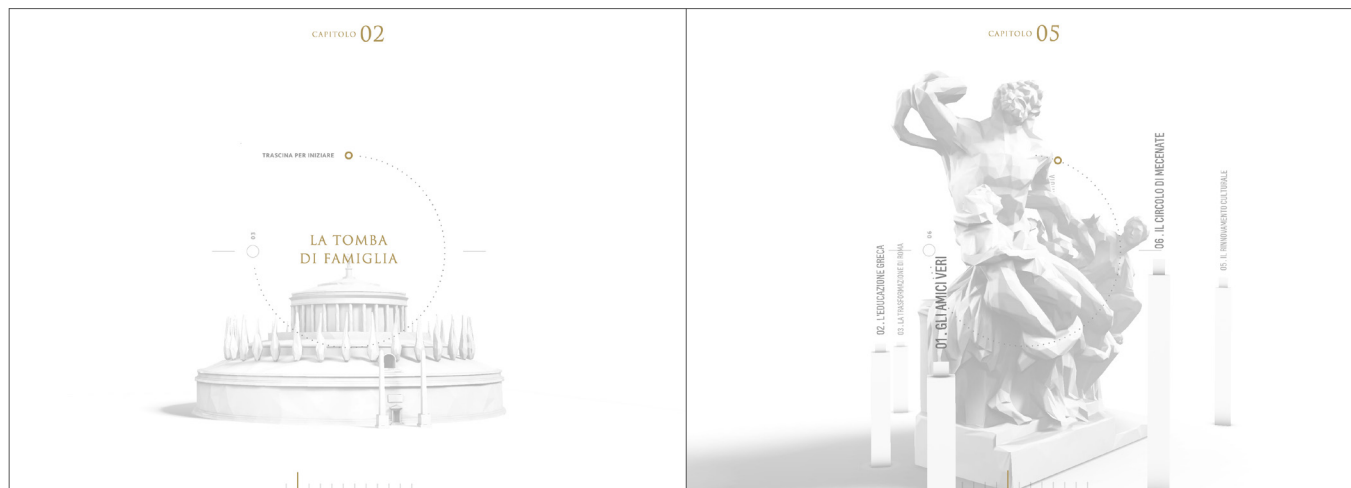
repliche virtuali di architetture od opere d'arte.

Questo tipo di museo può essere articolato in diversi modi (Antinucci, 2007):

- un museo virtuale “impossibile”, cioè quello che raccoglie l'opera completa di un artista o di una categoria di oggetti;
- la ricostruzione virtuale (navigabile o meno, immersiva o meno) di un monumento o un sito più o meno ampio, che può consentire la lettura del monumento stesso e soddisfare anche le esigenze interpretative del fruitore;
- un sito *web* che riporta tutta o una sostanziosa parte dell'esposizione del museo reale; si può navigare stanza per stanza o semplicemente cercare nel database della collezione.

Tra questi si possono segnalare il “Musée d'Art Contemporain VR 3D” (macvr3d.com) o l'UMA (Universal Museum of Art) (the-uma.org), entrambi francesi, in cui la visita museale viene simulata ricostruendo virtualmente un edificio museale dove l'utente può muoversi tra le stanze renderizzate come panofere e cliccando sui quadri per accedere alle informazioni.

In questa direzione “virtuale” va anche la comunicazione dei cantieri di alcuni siti d'interesse storico, come quelli del restauro del Mausoleo di Augusto a Roma, per il quale è stato allestito un sito interattivo (<https://mausoleodiagusto.it/>) riguardante la storia del Mausoleo di Augusto. L'interfaccia, estremamente accattivante, rende il Mausoleo protagonista attraverso una narrazione per capitoli (12 in totale) che ruota letteralmente attorno al monumento e ai protagonisti storici che con esso hanno intrecciato la propria vita. Il viaggio inizia dalla figura di Augusto, visualizzato con un modello tridimensionale, attorno a cui, interagendo con un dispositivo circolare posto in sovraimpressione, si posizionano dei sottocapitoli in forma di colonne. Il racconto può procedere sia interagendo con il dispositivo circolare in sovraimpressione sul modello, sia selezionando direttamente le colonne dei sottocapitoli, le quali rendono accessibili con una scheda laterale i contenuti dello specifico argomento, sottoforma di testi, foto, video. I dodici capitoli hanno spesso come protagonista un modello del Mausoleo che si evolve dalla rappresentazio-



3.1 Screenshot dal sito web <https://mausoleodiaugusto.it/>, ultimo accesso 28 dicembre 2021

ne originale fino a quella dei giorni nostri, a cui si alternano alcune figure importanti per la storia del monumento, come la famiglia Colonna (Fig. 3.1).

L'evoluzione dei modelli comunicativi, delle tecnologie e delle modalità di avvicinamento del pubblico, permette di riconoscere una quarta tipologia museale, definibile come "museo transmediale" che, usando una particolare modalità di trasmissione delle informazioni, costruisce la comunicazione verso l'utilizzatore coordinando diverse modalità di fruizione.

Le informazioni sono tenute insieme da una narrazione unitaria, che viene declinata con diversi linguaggi e strumenti, ognuno dei quali trasmette un contributo specifico. Si tratta cioè di ripartire il racconto su più media, affidando a ciascuno "capitoli" di narrazione, per coinvolgere diverse tipologie di utenti. Il termine, coniato da Jenkins nel 2001, si sviluppa per il campo dell'intrattenimento e più precisamente attorno al concetto di *Transmedia storytelling*. La peculiarità narrativa di questo approccio lo rende uno strumento chiave nel mondo dell'intrattenimento, poiché permette di avvicinare un pubblico ampio e diversificato. Un approccio vincente anche quando si parla di divulgazione nel campo dei beni culturali, non solo per la

capacità di raggiungere diversi tipi di pubblico ma anche per la possibilità di declinare i contenuti di un argomento su diversi linguaggi.

Nel museo "**transmediale**" gli utenti diventano protagonisti di un'esperienza narrativa con un alto livello di coinvolgimento: interagiscono con le installazioni usando i cinque sensi (vedere, toccare, muoversi, finanche odorare) e, approfittando dei sistemi di iper-visualizzazione (realtà virtuale, aumentata, mista), approfondiscono la conoscenza degli oggetti che hanno davanti per mezzo di numerose modalità rappresentative.

I percorsi di visita seguono schemi preordinati, ma i visitatori possono personalizzare la propria esperienza in base ai propri interessi, con una conseguente dilatazione dei tempi di visita rispetto ai musei tradizionali.

Gli strumenti di comunicazione utilizzati si rivelano dunque di grande interesse per il settore del Disegno, poiché le diverse forme di rappresentazione (statiche o dinamiche) rendono la comunicazione dei beni culturali più orientata alle esigenze ed aspettative dei visitatori, contribuendo a migliorare l'acquisizione e la comprensione delle informazioni.

Un museo di questo tipo non esclude l'esistenza degli altri, ma anzi li integra, forte della sua capacità di adattarsi alle diverse modalità di fruizione dei contenuti.

3.2.2 Esperienze interattive

Le possibilità di interazione che si propongono ai visitatori

sono molteplici, come molteplici sono le declinazioni del concetto di interattività, a seconda che si voglia parlare delle tecnologie (*touch-device*, *head-mount device*, sensori di movimento) o dei linguaggi (AR, VR, MR, *Projection Mapping*, *Virtual Tour*, etc).

Tecnologie a supporto dei linguaggi e linguaggi che incentivano l'utilizzo delle tecnologie, in una spirale crescente che si sviluppa intorno all'interattività, basandosi sul reciproco scambio di *input* e *feedback* tra utente e dispositivo. Esistono esperienze interattive analogiche, che si basano sull'emissione di un *input* da parte dell'utente attraverso il contatto diretto con la macchina (girare, premere un pulsante, abbassare o alzare una leva, ecc.), ma in questa sede saranno approfondite le interazioni digitali, intese come quelle esperienze di reciprocità uomo-macchina che passano attraverso un'interfaccia, la quale rileva i movimenti dell'utente mediante dispositivi che traducono la richiesta di informazioni; queste esperienze possono anche non prevedere un contatto diretto con l'installazione.

3.2.2.1 Touch Device

Tra le esperienze interattive digitali più comuni troviamo *touchscreen* multimediali, spesso sotto forma di totem o tavoli; questi possono essere pensati a bassa interazione, nel caso in cui illustrino approfondimenti specifici su di una particolare opera (monotematici), o alta interazione, in cui gli utenti sono chiamati a svolgere più azioni a diversi livelli (multitematici). Idealmente dovrebbero essere progettati per un utilizzo multiutente, per evitare la monopolizzazione del prodotto, e con contenuti non eccessivamente prolissi o complicati (con un pensiero anche al *comfort* della fruizione, che in questi casi prevede una lettura in piedi). È possibile trovare questo tipo di modalità comunicative nella maggior parte dei musei, sia all'interno che all'esterno.

Interessante esempio è l'utilizzo che viene fatto presso il Museo di Storia della Medicina (MUSME) di Padova in cui viene simulato, tramite *display multitouch*, un tavolo settorio in cui effettuare una dissezione anatomica virtuale: l'esperienza è declinata secondo i principi della *gamification* (§ 3.2.2.4), in cui l'utente mette alla prova le proprie conoscenze in campo anatomico attraverso l'illusione di osservare com'è fatto l'interno del nostro corpo. Su un'altra scala il Collection Wall del Museum of Art di Cleveland, che propone una parete fun-

zionante come un gigantesco *touchscreen* interattivo che consente ai visitatori di toccare gli oggetti rappresentati sul muro invitandoli all'esplorazione: un'interfaccia visiva collega ogni opera d'arte a una serie di altre opere d'arte associate, permettendo ai visitatori di navigare le relazioni tra le opere.

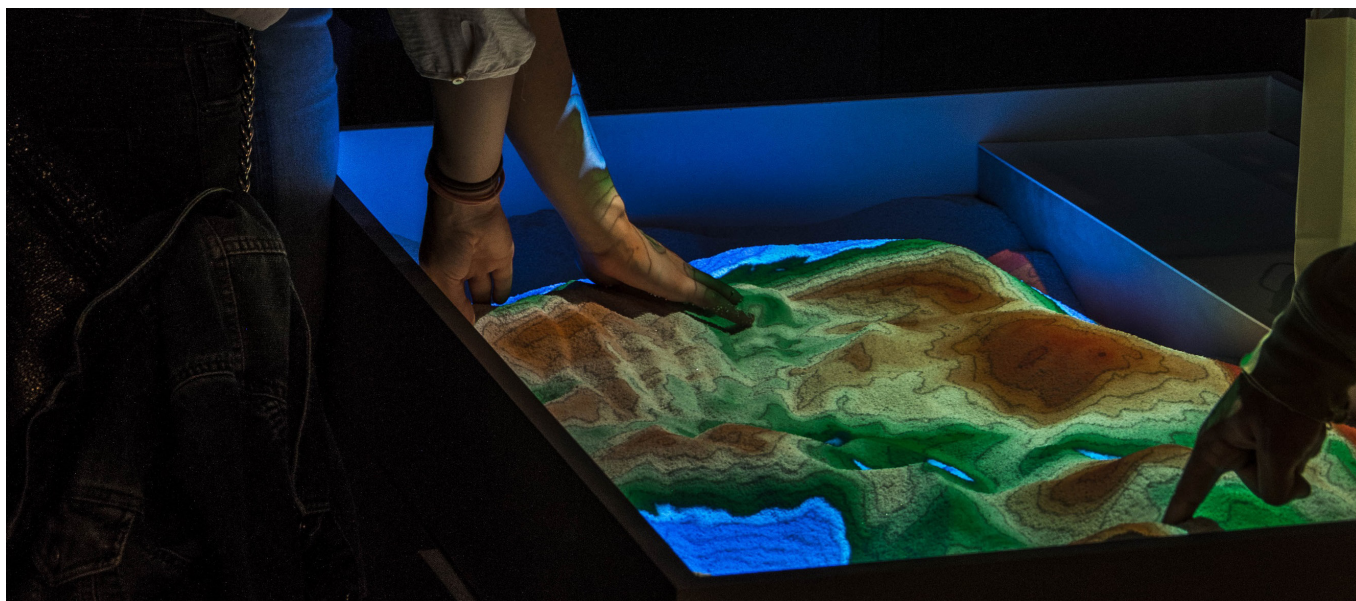
3.2.2.2 Riconoscimento gestuale

Le tecnologie più avanzate, pescando da strumenti nativi dell'ambito del *gaming*, riescono a *bypassare* l'utilizzo della tecnologia *touch* rendendo interattive le superfici attraverso tecnologie basate sul riconoscimento gestuale (aspetto che nel periodo futuro della post-pandemia sarà tenuto probabilmente in notevole considerazione), come Leap Motion 3D o Microsoft Kinect; insieme all'utilizzo di videoproiezioni è ormai possibile rendere interattivo qualsiasi oggetto.

Questa modalità comunicativa si trova sovente in ambito museale. Ne troviamo esempi nei musei scientifici quando, ad esempio, una vasca di sabbia si trasforma in una piccola porzione di terreno modellabile: una telecamera Kinect montata sopra la *sandbox* tiene traccia dell'attività fisica sottostante. Mentre i visitatori effettuano la loro 'terraformazione', un proiettore proietta una mappa topografica dinamica in cima alla sabbia, aggiornando le curve di livello e i colori dell'elevazione in tempo reale. Poi un temporale virtuale, fornito dal proiettore, manda un torrente di acqua azzurra a cascata dalle cime, mostrando deflussi e spartiacque sul paesaggio creato pochi istanti prima (Fig. 3.2).

3.2.2.3 Applicazioni

Anche i *device* che utilizziamo tutti i giorni, dotati di tecnologia *touch*, permettono di accedere ad esperienze interattive. Sono ormai numerose le App, native o *web*, sviluppate dagli istituti culturali con finalità integrative o di approfondimento del percorso culturale che il museo propone. Gli utilizzi sono molteplici: ci sono web-app (*software* accessibili via *browser* che richiedono una connessione stabile per l'utilizzo) pensate come supporto all'itinerario di visita, a cui è possibile accedere scansionando un *QRCode* o appoggiando il *device* su di un'etichetta in prossimità di un'opera per attivare gli approfondimenti: ne troviamo esempio ai Musei Capitolini di Roma (Fig. 3.3) che hanno integrato le informazioni delle didascalie via



3.2 Sandbox al Museo Universitario di Scienze della Terra, Sapienza Università di Roma, fonte: <http://www.dst.uniroma1.it/archivio-notizie/must-alcune-foto-dellesposizione-terra-che-sorpresa>, ultimo accesso 30 dicembre 2021

NFC²; oppure in applicazioni native (progettate per essere installate nel dispositivo e che non richiedono continuità di connessione) che oltre a rendere disponibili contenuti integrativi specifici per la visita, possono, ad esempio, mettere a disposizione l'intero catalogo del museo, oltre ad approfondimenti pensati per essere fruiti *offsite*.

3.2.2.4. Serious Game

Caso particolare di Applicazione sviluppata per l'ambito museale è il videogioco, potente strumento di comunicazione per la grande capacità di coinvolgimento del pubblico. Sono molti i musei che utilizzano strategie di gamification³ o sviluppano Serious Game⁴ per l'integrazione dei contenuti. Inizialmente impiegati per approfondire le materie scientifiche (la prima istituzione italiana a proporre questo tipo di esperienza è stato il Museo della Scienza e della Tecnica di Milano nel 2012), si trovano oggi applicazioni anche nei musei d'arte o in quelli archeologici. Qui i visitatori possono interagire con personaggi storici o impersonarli,



3.3 Applicazione Musei Capitolini, l'applicazione consente di scoprire la collezione dei Musei Capitolini in modo semplice ed esauritivo, attraverso le storie di numerose opere eccezionali e uniche, veicolate tramite uno storytelling vivace che permette un maggior coinvolgimento dell'utente.

aiutarli a risolvere enigmi o svolgere missioni per scoprire segreti e curiosità sui quadri, sugli autori o sui reperti, il tutto all'interno di un universo narrativo che si lega all'istituzione museale, alla sua storia e al suo rapporto con il territorio circostante.

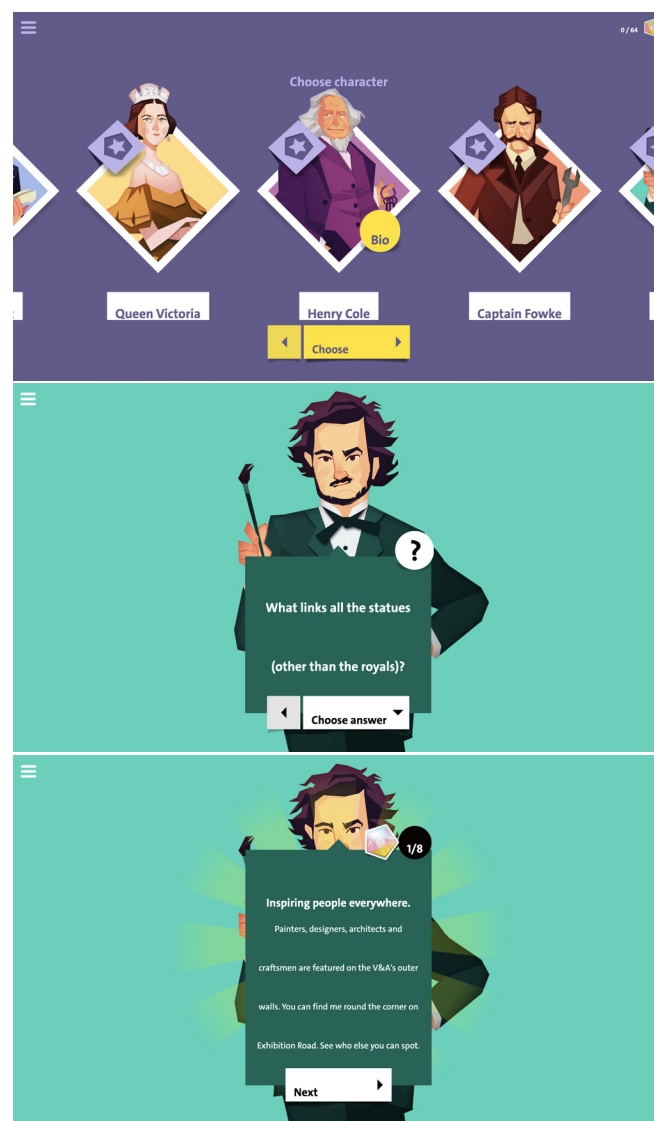
Queste avventure grafiche si presentano solitamente come ambientazioni bidimensionali a scorrimento orizzontale, con scenografie elaborate da artisti e illustratori che contribuiscono con le loro atmosfere al coinvolgimento dei giocatori.

In Europa le grandi istituzioni culturali hanno da tempo iniziato a proporre contenuti *gamificati* al loro pubblico; la disciplina conta esperienze risalenti a quasi dieci anni fa, un periodo molto lungo in tempi "tecnologici". Per questo motivo la raccolta dei casi studio ha selezionato esempi più recenti, in modo da avere un quadro il più possibile aggiornato.

Il Victoria & Albert Museum ha rilasciato nel 2017 "*Secret Seekers*". Il gioco, che incoraggia i visitatori all'esplorazione della storia e degli edifici del V&A Museum, ha per protagonisti otto personaggi significativi della storia del museo. Questi guidano gli utenti in una caccia al tesoro per scoprire alcuni dei segreti del museo rivelando interessanti fatti storici e curiosità. Attraverso una serie di sfide basate su quiz, il gioco aiuta i bambini e le famiglie a scoprire fatti e caratteristiche poco noti della collezione (Fig. 3.4).

GEN è invece il titolo del *serious game* rilasciato dal Museo Nazionale di Scozia, con l'obiettivo di far conoscere la collezione Biomedica che ospita, fatta di stetoscopi in legno, prime macchine a raggi X fino alle ultime tecnologie mediche. Si tratta di un gioco di strategia che vede come protagonista una creatura non meglio identificata che deve essere curata dai giocatori, attraverso la selezione di carte-oggetto e carte-cura, in modo che questo possa vivere abbastanza a lungo da riprodursi attraverso quante più generazioni possibili (Fig.3.5).

Anche l'Italia presenta alcuni interessanti esempi di *serious game*, la maggior parte incentrati sulla promozione del patrimonio storico-artistico: *Father and Son* (2017, Fabio Viola con TuoMuseo) è il gioco sviluppato dal MANN di Napoli con l'obiettivo di instaurare un solido contatto con il pubblico, reale e virtuale, del museo. Come illustrato nel sito web, il gioco parte da una narrazione estremamente coinvolgente (il giocatore veste i panni di un ragaz-



3.4 Screenshot dal videogioco "*Secret Seekers*" del V&A Museum, <https://www.vam.ac.uk/seekers/>, ultimo accesso 29 dicembre 2021

zo che va alla ricerca di notizie di suo padre a partire dal ritrovamento di una sua lettera) e porta il giocatore in un viaggio tra le epoche romana, egizia e borbonica: questi sono infatti i principali nuclei tematici delle collezioni del MANN. I giocatori sono però invitati anche a visitare realmente il museo, poichè solo tramite geolocalizzazione nei locali museali è possibile sbloccare dei contenuti extra.



3.5 Screenshot dal videogioco "GEN" sviluppato dal Museo Nazionale di Scozia, <https://www.nms.ac.uk/gen/index.html>, ultimo accesso 29 dicembre 2021

Gli scenari del gioco sono bidimensionali, pensati per uno scorrimento orizzontale dell'avventura grafica, disegnati in digitale dall'artista Sean Wenham e con colonna sonora originale di Arkadiusz Reikowski. Il gioco ha ottenuto un enorme successo di pubblico raggiungendo, a un anno dall'uscita (Mandarano, 2019), i 3 milioni di *download* e oltre 12.000 visitatori geolocalizzati al MANN, interessati quindi ai contenuti extra da sbloccare (Fig. 3.6).

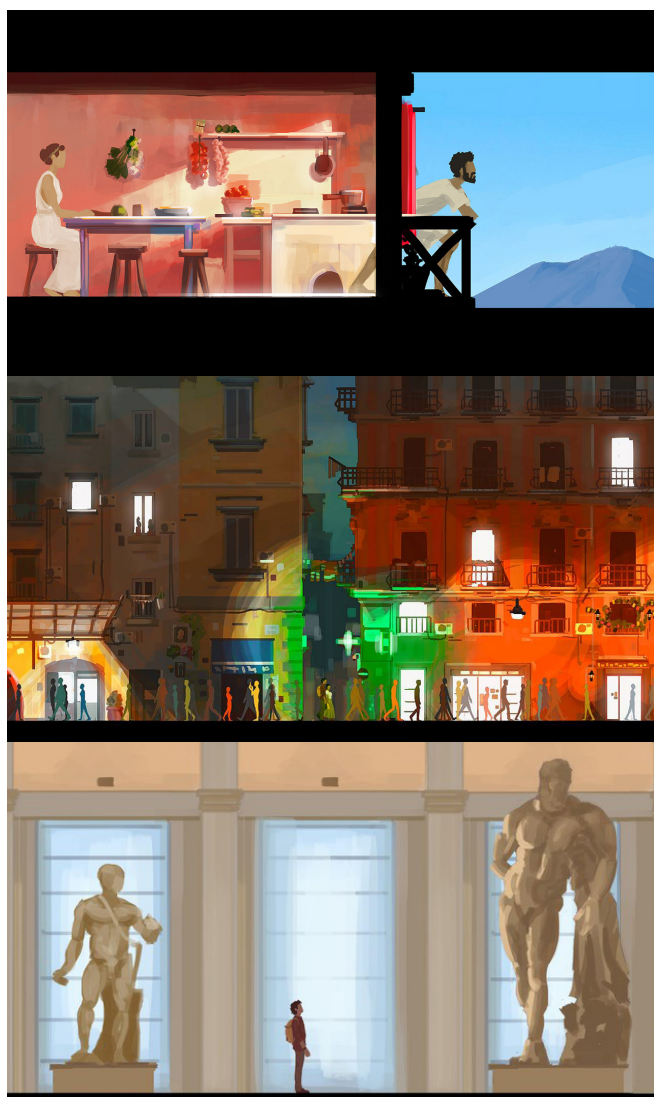
Di simile meccanica di gioco, atmosfera, temi e interfaccia grafica anche *Past for Future*, sviluppato dalla medesima associazione per il Museo Archeologico di Taranto (Mar-Ta), in cui il giocatore affronta un viaggio in Italia alla ricerca di una donna scomparsa; anche in questo caso è possibile sbloccare contenuti extra nel caso in cui il giocatore si trovi nelle vicinanze del museo (Fig. 3.7).

3.2.2.5 Esperienze immersive e aumentate

Un'esperienza immersiva è una particolare modalità di fruizione di contenuti in cui l'osservatore è totalmente immerso in uno spazio costruito o ricostruito virtualmente con cui può o meno interagire. Il termine immersione si riferisce, dal punto di vista percettivo, alla capacità del suddetto spazio di coinvolgere direttamente i sensi del soggetto, isolandolo dagli stimoli dell'ambiente reale. In ambito museale, linguaggi di questo tipo sono proposti per mostrare simulazioni o ipotesi ricostruttive di beni culturali non più esistenti o di cui vi è parziale traccia e sono perciò modalità comunicative particolarmente adatte per le discipline architettoni-

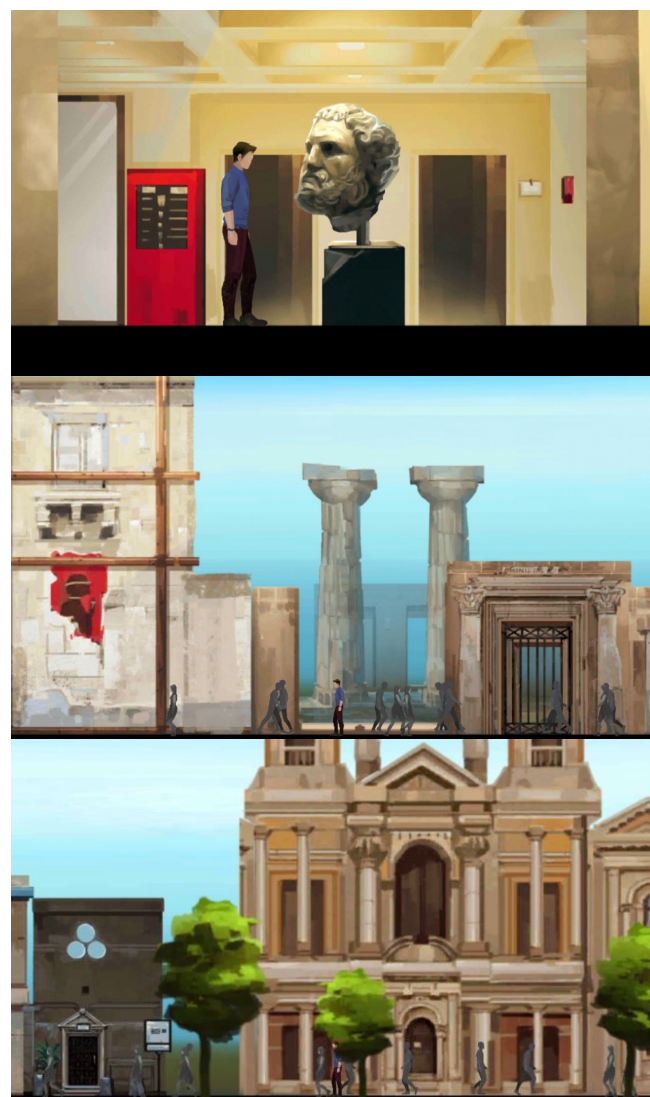
che, archeologiche e storiche in generale.

Per i fruitori, la ricostruzione virtuale agevola la comprensione e la contestualizzazione, soprattutto quando può essere effettuata *on site*; per gli studiosi si tratta di strumenti fondamentali di approfondimento e di ricerca. Vengono utilizzati modelli tridimensionali più o meno semplificati in funzione della finalità e del dispositivo che viene utilizzato per la visualizzazione (apparecchi indossabili, videoproiezioni, applicazioni). Si possono distinguere esperienze di Realtà Virtuale (VR), Aumentata (AR) e Mista (XR o MR). Per Realtà Virtuale si intende un ambiente tridimensionale ricostruito digitalmente che sostituisce la realtà che ci circonda grazie all'utilizzo di strumenti indossabili (Oculus rift, Samsung Gear). In questo mondo virtuale è talvolta possibile muoversi e interagire. Nel 2017, per la Domus Aurea di Nerone a Roma (Fig. 3.8), è stato implementata un'esperienza virtuale nel percorso multimediale che si snoda all'interno del monumento. I visitatori sono accolti nella Sala della Volta Dorata in cui si trovano 25 postazioni VR: l'ambiente, chiuso e interrato, viene riportato digitalmente al suo stato originario e il pubblico è immerso nella ricostruzione della villa risalente al I secolo d.C., di cui può ammirare l'apparato decorativo e l'architettura. La Realtà Aumentata, a differenza di quella virtuale, non si sostituisce al mondo reale ma lo potenzia, aggiungendo a ciò che esiste contenuti informativi di vario tipo (testi, immagini, animazioni). I sistemi di *Augmented Reality* utilizzano strumenti *smart* dotati di sistemi GPS e AR



3.6 Screenshot dal videogioco "Father and Son" del MANN di Napoli, ultimo accesso 29 dicembre 2021.

"tracking" che permettono di sovrapporre reale e virtuale e consentono all'utente di agire in tempo reale acquisendo più tipologie di informazioni (Azuma, 1997). L'interazione avviene utilizzando schermi trasparenti o, più comunemente, dispositivi portatili con cui il fruitore può spostarsi liberamente nello spazio reale alla ricerca dei contenuti aumentati. Un tipico utilizzo della realtà aumentata è la



3.7 Screenshot dal videogioco "Past for future" del MarTa di Taranto, ultimo accesso 29 dicembre 2021.

ricostruzione, in ambito architettonico, di parti di edifici mancanti, agevolando la comprensione delle volumetrie non più esistenti.

Si definiscono in Realtà Mista quelle applicazioni che prevedono l'utilizzo, in un unico arco narrativo, dei linguaggi virtuali e aumentati. Se ne trova un mirabile esempio a Roma nell'installazione L'Ara com'eRA (Fig. 3.9),



3.8 Esperienza di Realtà Virtuale alla Domus Aurea di Nerone: a sinistra il dispositivo da indossare, a destra la ricostruzione tridimensionale fruibile dai visitatori. Fonte: repubblica.it¹²



3.9 Installazione immersiva in realtà mista "L'Ara com'eRA", Museo dell'Ara Pacis: in alto, pansfero della ricostruzione tridimensionale sviluppata per la Realtà Virtuale; in basso, screenshot dal video di presentazione dell'esperienza in Realtà Aumentata. Fonte: etso-lutions.com¹³, artribune.com¹⁴.



3.10 Installazione immersiva "Viaggio nei Fori", fonte: <http://www.viaggioneifori.it/>, ultimo accesso 30 dicembre 2021

sviluppato nel 2016 e ancora oggi in uso. Si tratta di un percorso di approfondimento focalizzato sul mostrare lo stato originario dell'Ara Pacis, rivelandone i colori ormai perduti: all'ingresso vengono forniti ai visitatori dei visori Samsung Gear che consentono un'esperienza immersiva e interattiva allo stesso tempo. Il percorso si sviluppa intorno al monumento, l'utente è invitato a soffermarsi su alcuni Punti di Interesse, segnalati sul pavimento, che rendono accessibili i capitoli del racconto sull'Ara Pacis, sia in realtà virtuale che aumentata. Il sistema di AR, tramite una tecnologia di *tracking* 3D, riconosce i bassorilievi del monumento ed è in grado di sovrapporre la colorazione originaria del manufatto; il sistema VR invece porta l'utente indietro nel tempo per illustrare l'originaria collocazione del monumento e la funzione per la quale era stato costruito, contestualizzandolo storicamente.

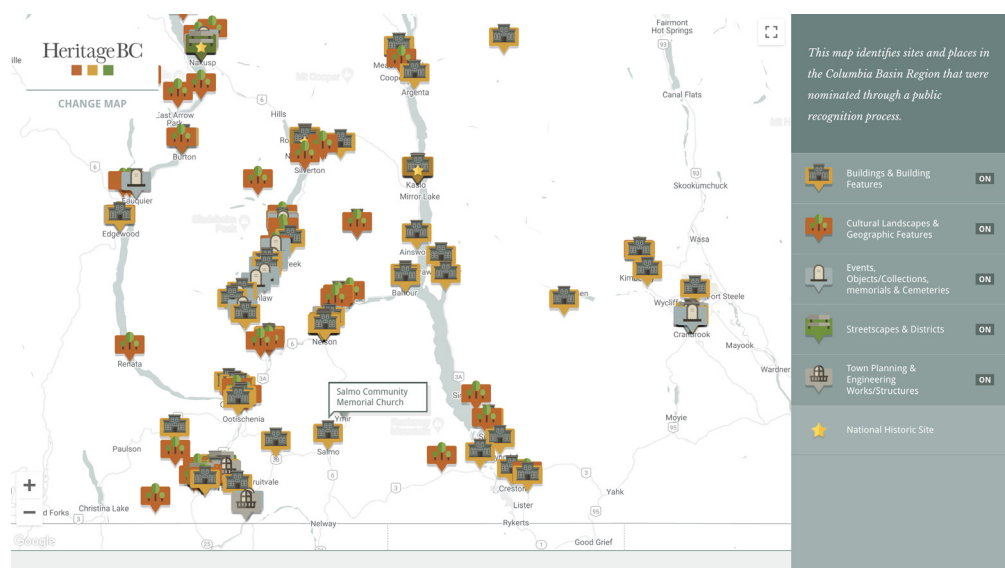
3.2.2.6 Videomapping

Con "videomapping" si intende la proiezione di immagini, statiche o dinamiche, su una superficie. La superficie viene rilevata e ricostruita tridimensionalmente e sul modello tridimensionale ottenuto si crea il racconto da proiettare. Il risultato è un effetto illusorio basato su un'alterazione percettiva di colori, luci e materiali che fanno scomparire la superficie di proiezione per lasciar posto al racconto visuale. Mandarano la descrive come forma particolare di

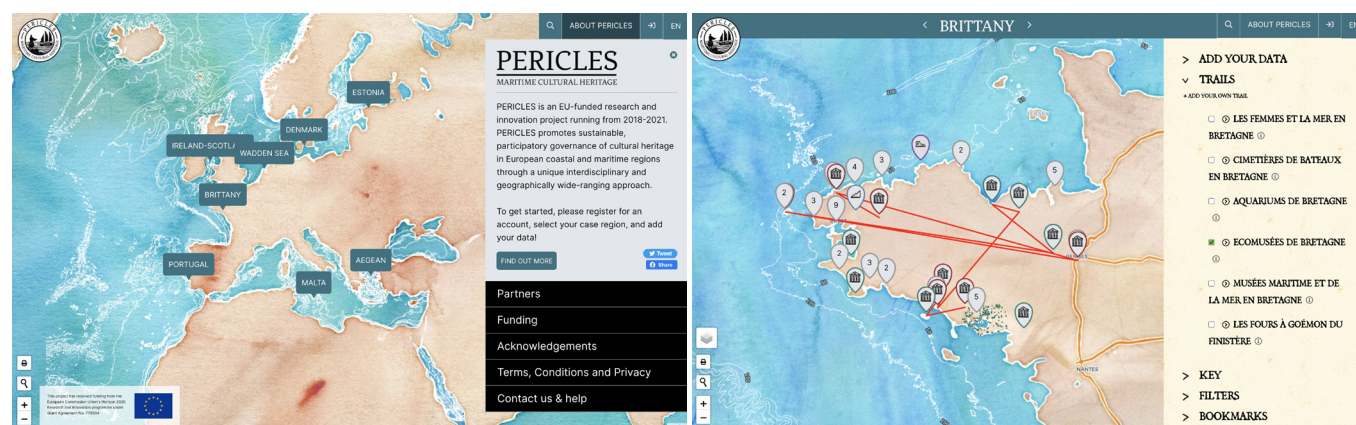
Realtà Aumentata in quanto "altera la visione reale, di un edificio o di una parete, arricchendola di contenuti" (Mandarano, 2014). Le facciate degli edifici possono così diventare dei giganteschi schermi dove i contenuti proiettati, insieme all'utilizzo di suoni e musiche, diventano racconti di realtà non più esistenti. Una modalità di comunicazione particolarmente adatta ai contesti archeologici. Il progetto romano Viaggio nei Fori (Fig.3.10) basa la sua narrazione su questa tecnologia: nel Foro di Augusto gli spettatori assistono al racconto seduti su spalti rivolti verso le rovine su cui viene proiettato il racconto; nel Foro di Cesare invece, la narrazione è itinerante. Dalla storia della costruzione della Via dei Fori Imperiali a ritroso fino alla vittoria di Cesare su Pompeo, attraverso proiezioni multiple, giochi di luce, animazioni che sembrano far rivivere i Fori: le antiche *tabernae* ricompaiono tra resti di colonnati, viene evocata la vita all'interno del Foro.

3.3 Mappare il patrimonio culturale

Sono numerosi gli approcci utilizzati per localizzare i beni culturali sul territorio e in generale si può affermare che il metodo più efficace per descrivere il patrimonio culturale distribuito in un'area geografica è attraverso l'elaborazione di una cartografia, ancor meglio se interrogabile. L'elaborazione mappe di questo tipo, solitamente interattive, si sviluppa a partire da dati GIS, poiché è necessario associa-



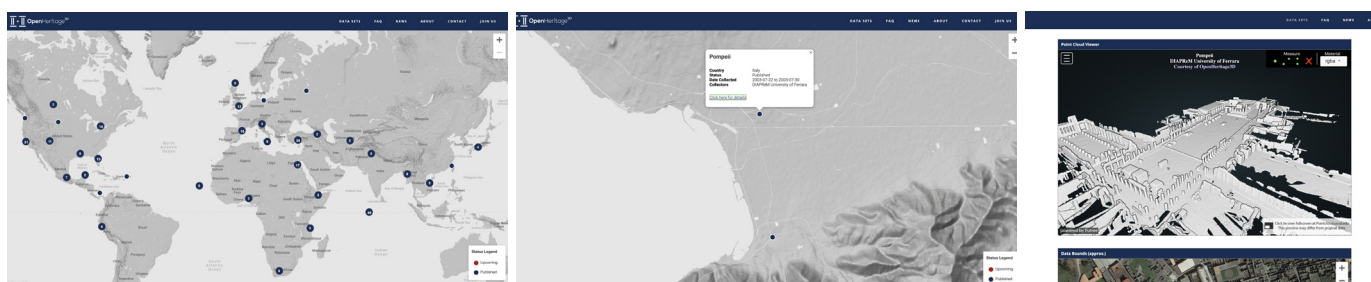
3.11 Screenshot, mappa interattiva del progetto Heritage British Columbia, <https://heritagebc.ca/cultural-maps/> ultimo accesso 30 dicembre 2021



3.12 Screenshot, mappa interattiva del progetto PERICLES, <https://mapyourheritage.eu/>, ultimo accesso 30 dicembre 2021

re i beni culturali alla loro esatta posizione geografica. Si parla di *webGis* quando questi sistemi informativi geografici vengono sviluppati per essere interrogati sul *web* con finalità di comunicazione e condivisione delle informazioni tra diversi utenti. Queste rappresentazioni del territorio sono generalmente bidimensionali e i beni culturali vengono tradotti come elementi puntuali che, una volta selezionati, rendono disponibili le informazioni sull'oggetto. Un esempio di questo tipo è rappresentato dalla mappa interattiva del progetto HERITAGE BC che promuove la

valorizzazione del patrimonio culturale della regione della British Columbia, in Canada. L'associazione ha sviluppato 7 mappe culturali interattive su diversi temi che rendono accessibili contenuti multimediali, comprendenti testi, video e foto, mediante la selezione di icone disposte sulla mappa rappresentanti diverse categorie di contenuti (Fig. 3.11). PERICLES⁵ (Delaney, 2020) è un progetto finanziato dall'Unione Europea nel periodo 2018-2021 che ha come obiettivo lo sviluppo di un quadro completo sul patrimonio culturale marittimo a fini di studio, conservazione e



3.13 Screenshot dalla piattaforma OpenHeritage3D, <https://openheritage3d.org/>, ultimo accesso 30 dicembre 2021

valorizzazione. Si esplicita con una mappa bidimensionale interattiva che segnala i punti di interesse relativi a ciascuna delle otto regioni facenti parte del sistema: al *click* sul nome della regione la telecamera si avvicina alla zona e la mappa si popola di *placeholder*, tra loro differenziati da colore e icona. Cliccando ulteriormente sui segnaposto si apre una scheda informativa contenente la descrizione e un'immagine del sito selezionato. I punti di interesse possono essere filtrati secondo categorie (Beni Culturali, Beni Paesaggistici, Beni Industriali) o essere proposti seguendo degli Itinerari, non sempre presenti; tra gli itinerari della regione della Britannia (Fig. 3.12, sinistra) è presente la voce "Ecomuseo della Britannia", segnalato con la comparsa di linee rosse che collegano alcuni dei punti di interesse, ma non sono fornite ulteriori informazioni.

In altri casi la rappresentazione comprende anche elementi tridimensionali riferiti agli oggetti culturali e, talvolta, al territorio.

OpenHeritage3D è un *repository*⁶ di dati tridimensionali scientificamente elaborati riguardanti il patrimonio culturale mondiale, una biblioteca aperta ai cui contenuti hanno contribuito numerose istituzioni e università. Si presenta come una mappa con evidenziati diversi punti di interesse. Al *click*, un primo messaggio indica il nome del sito, la sua collocazione geografica, il periodo in cui sono stati raccolti i dati e l'istituzione che li ha elaborati; si può poi accedere ai dettagli che, in una nuova pagina, mostrano la nuvola di punti navigabile e la descrizione del sito, indicando anche i contributi pubblicati a riguardo (Fig. 3.13). Di estremo interesse sono le esperienze sulla Valorizzazione del patrimonio culturale portate avanti dalla Fondazio-

ne Bruno Kessler (FBK), tra i maggiori centri di ricerca e sviluppo presenti in Italia. Come dichiarato nel sito *web*, si tratta di progetti conclusi che però si distinguono per l'approccio innovativo.

Il progetto *VirtualArch: Visualize to Valorize*⁷ (Unger, J. et al., 2020), sviluppato nell'ambito del progetto europeo Interreg Central Europe con la collaborazione dell'Ecomuseo Argentario e la Soprintendenza di Trento, mira a valorizzare l'area mineraria medievale del Monte Calisio, patrimonio archeologico difficilmente accessibile al pubblico, e lo fa attraverso una mappa interattiva bidimensionale in cui sono segnalati sia i punti di interesse, tramite dei *placeholder* generici, sia i percorsi, evidenziati da tracciati colorati sulla mappa. I punti di interesse, una volta interrogati, forniscono una descrizione inserita in una modale⁸ che illustra, con testo, immagini, video e contenuti disponibili anche in realtà aumentata, le informazioni sul punto selezionato. Tra i contenuti accessibili, in un caso viene reso disponibile un modello tridimensionale e interrogabile di una miniera (Fig. 3.14).

Si segnalano i progetti Trento Città Fortezza⁹ e VAST¹⁰, il primo sviluppato con l'obiettivo di realizzare prodotti cartografici e multimediali legati alla città di Trento, fortificata dall'esercito austro-ungarico all'inizio del '900, popolandoli con i modelli 3D derivanti dai rilevamenti effettuati sulle diverse strutture e integrando poi i dati per realizzare una mappa, un *webGis* e una App; il secondo (Nocerino et al., 2017) vuole invece documentare, comunicare e valorizzare i siti del patrimonio e i monumenti della Grande Guerra situati in Trentino (Fig. 3.15).

Interessante anche il progetto 3D-Arch (Remondino et al.,



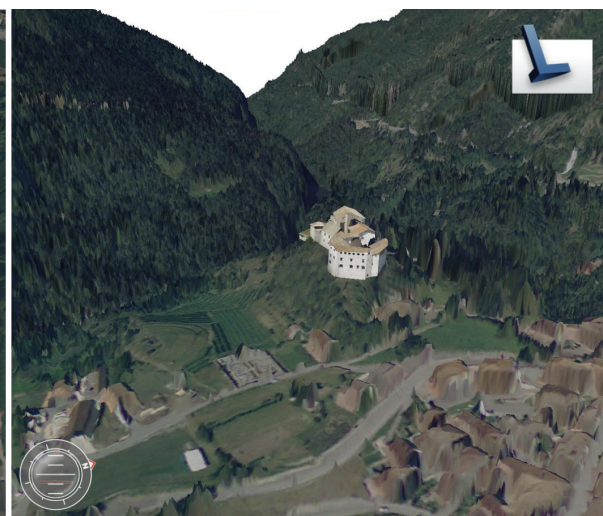
3.14 Screenshot, modello interrogabile della miniera, <https://arcteam.github.io/virtualArch.github.io>, ultimo accesso 30 dicembre 2021



3.15 Screenshot, immagini dal progetto VAST, <https://vast.fbk.eu/results>, ultimo accesso 30 dicembre 2021



3.16 Screenshot, immagini dal progetto 3D-Arch, https://www.isprs.org/proceedings/XXXVIII/5-W1/pdf/remondino_etal.pdf, ultimo accesso 30 dicembre 2021



2009; El-Hakim et al., 2007), la cui finalità è stata quella di sviluppare una metodologia per il rilievo e la modellazione dei castelli medievali situati nella provincia trentina, per poi inserire i modelli 3D fotorealistici ottenuti all'interno del paesaggio tridimensionale di Google Earth (Fig. 3.16). Purtroppo, in questi ultimi casi, non sono più accessibili i link ai contenuti.

Infine, anche se non collegato alla documentazione dei siti culturali ma interessante per la potenzialità offerte dalla

rappresentazione, si segnala la piattaforma F4map che attraverso una *framework* proprietario è in grado di visualizzare automaticamente le volumetrie dei centri urbani come modelli semplificati (ma non interrogabili), integrando modelli più complessi, anche texturizzati, in caso di architetture rilevanti, renderizzando la vegetazione ma senza operare sul rilievo del territorio (Fig. 3.17).



3.17 Screenshot, demo della piattaforma F4map, <https://demo.f4map.com/>, ultimo accesso 30 dicembre 2021

3.4 Comunicare il Museo Diffuso: alcuni casi studio

Il museo diffuso si colloca ibridamente tra gli esempi citati, non solo dal punto di vista della fruizione, ma anche da quello tecnologico e di linguaggio. Trattandosi di un museo “senza mura” che promuove i beni culturali distribuiti sul territorio, ai fini di una comunicazione efficace degli stessi, è necessario raccontare visivamente non solo i singoli beni, ma anche e soprattutto il territorio che li ospita. La comunicazione del Museo Diffuso, in quanto istituzione che promuove una zona di particolare interesse attraverso percorsi predisposti, attività didattiche e di ricerca, presenta non poche criticità. È infatti necessario:

- agevolare l'utente finale nella comprensione di una vasta area territoriale;
- esplicitare la rete che le emergenze diffuse creano tra di loro in rapporto anche alla morfologia del territorio;
- rendere contemporaneamente disponibili le informazioni inerenti il singolo bene e il territorio.

La prassi della comunicazione della presenza di un Museo Diffuso in Italia prevede solitamente una promozione dei contenuti via *web*, con un elenco di presenze diffuse in una certa area geografica, visualizzate da mappe che si configurano secondo due tipologie: mappe statiche, predisposte per la stampa, in cui i punti di interesse vengono inseriti in una rappresentazione del territorio bidimensionale e spesso zenitale, con a lato i riferimenti numerici dei punti segnalati (di questa categoria fanno parte anche le “Mappe di Comunità” spesso elaborate artisticamente dalle asso-

ciazioni che si occupano della gestione dei vari Ecomusei/ Musei Diffusi); oppure, queste più numerose, mappe interattive che, sfruttando le possibilità offerte da applicativi come Google Maps o Bing, presentano mappe interrogabili in cui i punti di interesse sono segnalati con segnaposto interrogabili che rimandano a schede di approfondimento, a loro volta collegate a pagine *web* secondarie, ospitate nel sito stesso del museo o in siti esterni, come *wikipedia*.

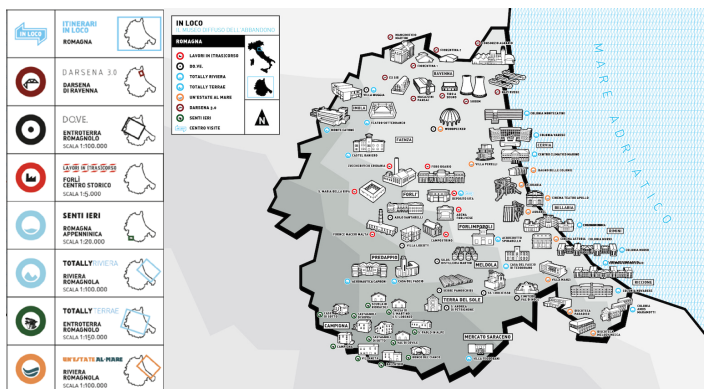
Agli esempi italiani di seguito presentati si aggiungono dei casi studio esteri che, pur non trattando di “Museo Diffuso” nello specifico, presentano delle caratteristiche ad esso associabili.

3.4.1 Museo dell'Abbandono, Emilia Romagna

Il Museo Diffuso dell'Abbandono è un progetto che racconta il territorio dell'Emilia Romagna rendendo visibili quei luoghi, sia privati che pubblici, accomunati dallo stato di abbandono, con la volontà di valorizzare un patrimonio che rischia di essere dimenticato.

Il museo raccoglie e cataloga attraverso una mappatura *open source* i luoghi abbandonati, connettendoli attraverso itinerari tematici (dai luoghi di lavoro del '900 che hanno trasformato le città, ai simboli del divertimento estivo romagnolo, fino alle colonie della riviera adriatica costruite negli anni del fascismo) che testimoniano le evoluzioni sociali, culturali ed economiche del territorio e della società, i quali vengono raccolti in una mappa (Fig. 3.18).

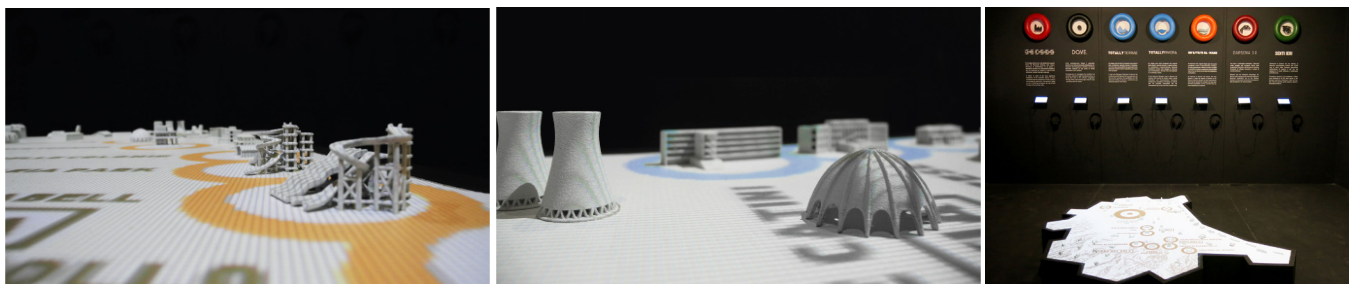
Attraverso contenuti speciali, come le riletture creative



3.18 Mappa del museo, fonte: <https://inloco.eu>, ultimo accesso 30 dicembre 2021



3.19 Mappe cartacee del museo, fonte: <https://inloco.eu/mappe/>, ultimo accesso 30 dicembre 2021



3.20 Immagini del Centro Visite: la mappa digitale è videoproiettata sopra il plastico, fonte: <https://inloco.eu>, ultimo accesso 30 dicembre 2021

fornite da artisti chiamati a raccontare questi luoghi indagandone potenzialità estetiche e narrative, ha preso vita un progetto di riattivazione di quei luoghi, riuscendo a volte a riportarli alla comunità.

Il progetto di comunicazione si sviluppa su due livelli:

- mappe cartacee, una per ciascuno dei 7 temi sviluppati, che danno vita ad una guida turistica alternativa (Fig. 3.19);
- creazione di un App, che consente di esplorare i contenuti speciali creati e connessi direttamente con quei luoghi e permette di accedere alla documentazione, ai video approfondimenti, etc.;

Il punto di partenza, sebbene simbolico dato che gli itinerari sono ampiamente distribuiti nella regione romagnola, è il Centro Visite a Forlì, in cui si possono acquistare le mappe cartacee e dove, tramite l'utilizzo di proiezioni, si viene introdotti ai racconti del Museo esplorando un plasti-

co in cui le emergenze sono restituite tridimensionalmente con modellini stampati in 3D su cui viene videoproiettata la mappa (Fig. 3.20).

L'impostazione comunicativa del museo è certamente efficace. L'utilizzo di *placeholder* che raffigurano le emergenze individuate, rappresentate con un'illustrazione in prospettiva e in bianco e nero, agevolano il riconoscimento degli edifici, mentre la divisione per aree tematiche permette agli utenti di scegliere il proprio percorso ed avere più chiaro il rapporto tra i diversi punti di interesse, andando così a rispondere ad alcune delle criticità precedentemente individuate. I contenuti resi disponibili agli utenti comprendono, oltre che foto e video dei luoghi e le loro descrizioni, anche dei contenuti speciali, prodotti da artisti chiamati a raccontare questi luoghi, fruibili solo in loco attraverso l'uso della realtà aumentata.

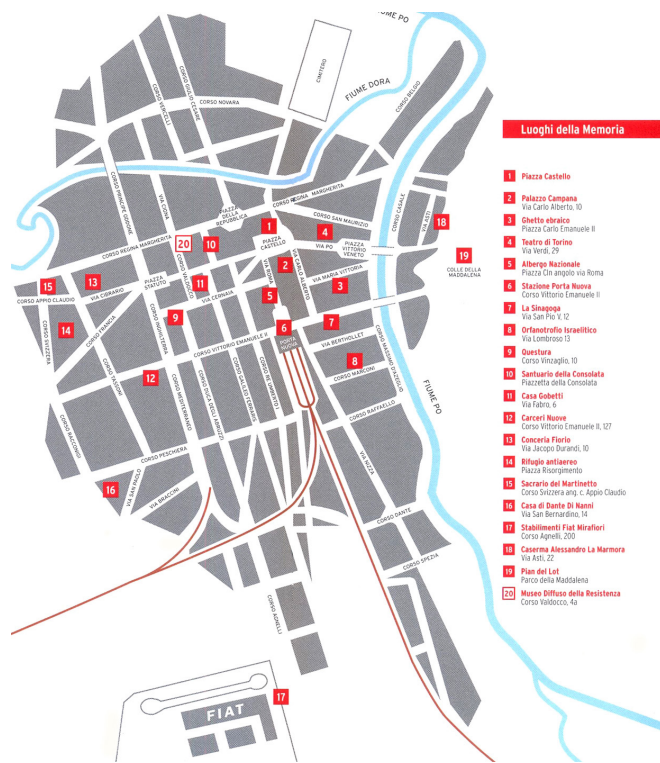
3.4.2 Museo Diffuso della Resistenza, della Deportazione, della Guerra, dei Diritti e della Libertà, Torino.

Questo Museo Diffuso descrive, attraverso un percorso tematico e temporale, ventuno luoghi che sono oggi testimonianze della Resistenza nel periodo del secondo conflitto mondiale. Questi luoghi, come la sinagoga, la questura, la stazione o lo stabilimento FIAT, sono tenuti insieme dalla narrazione del Museo Diffuso e grazie ad esso vengono contestualizzati, permettendo una lettura esaustiva degli avvenimenti secondo diversi punti di vista. Il museo ha una sede principale in cui vengono raccontate le fila che tengono insieme i diversi luoghi con una narrazione che avviene anche attraverso l'utilizzo di postazioni multimediali *touchscreen*.

Il museo è caratterizzato da una limitata estensione territoriale, essendo interamente esplorabile percorrendo la città. La collocazione dei punti di interesse nel territorio è segnalata in una mappa statica della planimetria cittadina (Fig. 3.21). Si rendono riconoscibili solo le strade e i luoghi facenti parte del museo, che sono segnalati da quadrati numerati, per i quali è disponibile una legenda a lato.

In occasione della festa della Liberazione, il 25 aprile 2021, sono stati rilasciati nuovi contenuti inerenti il museo, declinati in percorsi tematici (Fig. 3.22) che collegano i diversi punti di interesse del museo diffuso. I percorsi, quattro in totale (Percorso 1: Albergo Nazionale - Palazzo Campana - Piazza Castello, Percorso 2: Carceri Nuove - Conceria Fiorio - Sacratio del Martinetto, Percorso 3: Carceri Nuove - Casa Dante Di Nanni, Percorso 4: Questura - Casa Gobetti), vengono narrati attraverso degli audio disponibili sulla piattaforma *streaming* Spotify e accompagnati da due tipologie di mappe: una mappa statica che mostra una planimetria semplificata in cui si snoda il singolo percorso e dove gli edifici sono segnalati in prospettiva da icone 2d (Fig. 3.23); una mappa interattiva statica rappresentata tridimensionalmente in cui i punti di interesse sono evidenziati da numeri: al *click* sul numero, l'utente viene rimandato al contenuto audio di Spotify oppure può scegliere di visualizzare un video (Fig. 3.24).

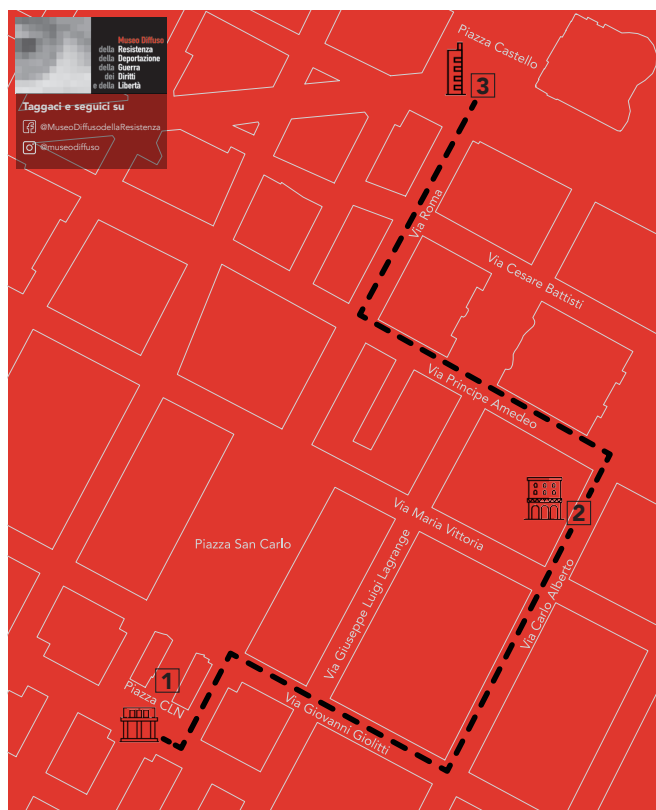
Va evidenziato come, in questo ultimo caso, nonostante la rappresentazione della città venga fatta in 3D, e quindi in qualche modo più vicina al reale, i luoghi di interesse non siano in alcun modo caratterizzati, ma sono lasciati come dei volumi neutri, simili a quelli che li circondano.



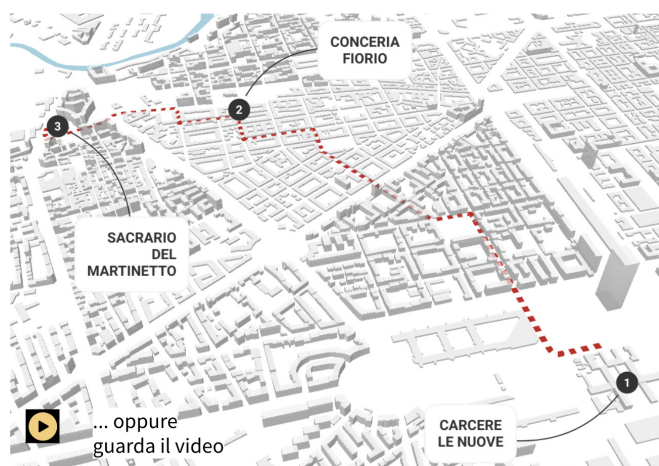
3.21 Mappa del Museo Diffuso della Resistenza, fonte: <https://www.museodiffusotorino.it/LuoghiDellaMemoria>, ultimo accesso 30 dicembre 2021



3.22 I nuovi percorsi promossi in occasione della Festa della Liberazione 2021, fonte: <https://bit.ly/33QJs8R>, ultimo accesso 30 dicembre 2021



3.23 Mappa statica che illustra uno dei nuovi percorsi, fonte: <https://museodiffusotorino.it/news/6885/resistere-in-città>, ultimo accesso 30 dicembre 2021



3.24 Mappa interattiva dei percorsi, del Museo Diffuso della Resistenza, fonte: <https://bit.ly/33QJs8R>, ultimo accesso 30 dicembre 2021

A differenza del Museo dell'Abbandono descritto in precedenza, viene inserito qui un elemento narrativo, come è descritto sul sito web del Museo (<https://www.museodiffusotorino.it/>): *"Luoghi trasformati dall'evoluzione urbana, spesso dimenticati, portatori di storie che sono altrettanti tasselli della nostra identità. Farli rivivere significa portare in luce i frammenti di storia che racchiudono: al Museo quei frammenti confluiscono, per essere contestualizzati e offerti, soprattutto a coloro che, per età e provenienza, non ne hanno consapevolezza e memoria."*

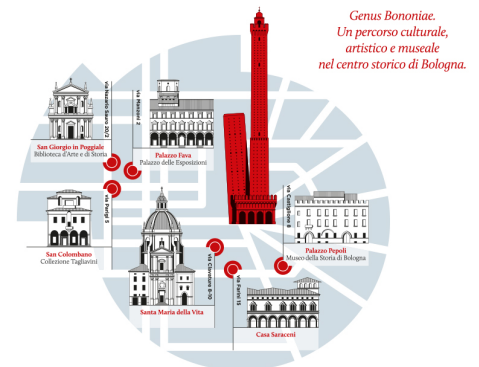
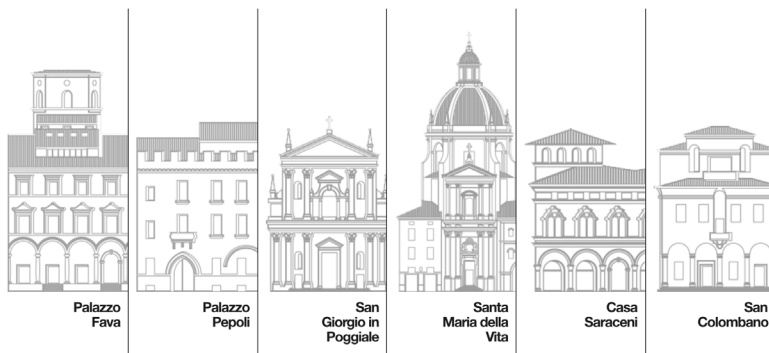
3.4.3 Genus Bononiae, Bologna

Genus Bononiae è il progetto di Museo Diffuso della Città di Bologna che racconta vita, storia e arte della città mediante un percorso tematico che si snoda attraverso la visita agli antichi palazzi cittadini, ristrutturati e messi a disposizione del pubblico. Il museo è un caso esemplare di valorizzazione integrata del patrimonio culturale cittadino. Si tratta di un percorso culturale e museale articolato tra gli edifici del centro storico di Bologna, restaurati e recuperati per l'uso pubblico dalla Fondazione Cassa di Risparmio di Bologna. Al suo interno si sviluppa un percorso tematico sulla storia della città e dei suoi abitanti, dalle origini fino al '900, attraverso una successione di nuclei espositivi costruiti intorno a episodi simbolo o aneddoti. Si utilizzano diversi dispositivi multimediali, dalla videoproiezione agli ambienti interattivi, con approfondimenti tematici realizzati tramite ricostruzioni e installazioni immersive.

Ogni palazzo racconta di sé e della città con diverse mostre e installazioni. A Palazzo Pepoli, ad esempio, è presente una sala dedicata alla realtà virtuale in cui si ricostruisce la città di Bologna nel periodo medievale con il progetto denominato "La macchina del Tempo" (Fig. 3.25). La ricostruzione (a cura di Massimo Sinigaglia e Silvia Tugnoli con lo Studio Evil¹¹) è esplorabile tramite visore VR e l'utente può girare per la Bologna del XIII secolo a piacimento. Si tratta però di una ricostruzione "muta", non vengono infatti fornite informazioni inerenti la città, né è possibile interagire in alcun modo con i modelli tridimensionali. Non è fornita una vera e propria "mappa per l'utente", ma è disponibile, in una delle pagine del sito, una planimetria schematica in cui i prospetti delle facciate dei palazzi si segnalano come punti di interesse (Fig. 3.26).



3.25 Immagini dall'installazione in realtà virtuale "La Macchina del Tempo", fonte: <https://bit.ly/3g7EG9n>, ultimo accesso 30 dicembre 2021



Genus Bononiae.
Un percorso culturale,
artistico e museale
nel centro storico di Bologna.

3.26 Illustrazioni dei palazzi che fanno parte del museo diffuso e, a destra, la mappa. Fonte: <https://genusbononiae.it/chi-siamo/>, ultimo accesso 30 dicembre 2021

3.4.4 MUDIF, Museo Diffuso del Finale, Liguria

Il Museo Diffuso del Finale, localizzato sul versante ovest della Liguria, è un progetto finalizzato alla creazione di una rete che coinvolga tutte le associazioni attive nella zona per la promozione territoriale.

Le tematiche proposte si sviluppano temporalmente, individuando a seconda del periodo di riferimento (paleolitico, neolitico, età romana, bizantina, rinascimentale, etc.), diverse narrazioni. Ogni narrazione porta con sé vari linguaggi di comunicazione, tutti fruibili attraverso il sito web. Ogni punto di interesse è visualizzato in una mappa

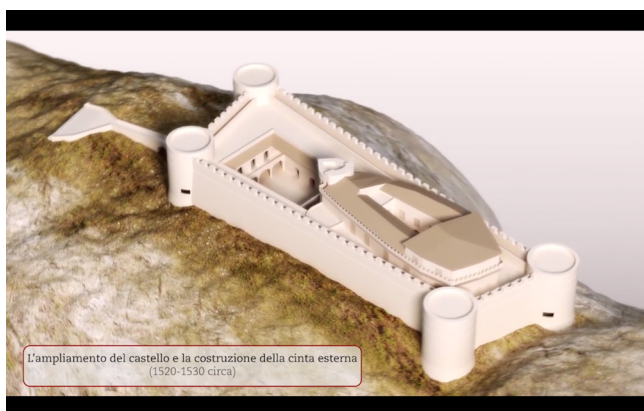
dinamica sviluppata su Google Maps (Fig. 3.27), in cui i placeholder di default indicano, senza distinzione, i numerosi luoghi che fanno parte del museo. Selezionando un periodo storico in particolare, la mappa si "alleggerisce", lasciando all'interazione solo i punti di interesse che fanno riferimento alla selezione.

Tra le diverse modalità di comunicazione si segnalano dei filmati che raccontano, tramite ricostruzioni tridimensionali e infografiche animate, l'evoluzione storica di alcuni dei luoghi della rete (Fig. 3.28).

Qui puoi trovare tutti i siti e i monumenti del Museo Diffuso del Finale



3.27 Screenshot della mappa interattiva fornita dal Museo; fonte <https://www.mudifinale.com/>, ultimo accesso 30 dicembre 2021



3.28 Screenshot dal filmato che racconta le trasformazioni di Castel Gavone, fino alla sua distruzione nel 1715; fonte <https://www.mudifinale.com/>, ultimo accesso 30 dicembre 2021

3.4.5 England Originals

Il progetto è stato sviluppato nel 2018 per promuovere la regione inglese nel mercato statunitense. Riunisce 16 delle destinazioni storiche dell'Inghilterra sotto un unico marchio e si rivolge al pubblico più giovane combinando narrazione e realtà aumentata.

Tramite l'app per cellulare «England's Historic Cities», gli utenti possono esplorare i luoghi nella fase precedente all'arrivo a destinazione. Mediante un modello 3D della città, esplorabile con la realtà aumentata secondo la modalità "table top" (Fig. 3.29), è possibile interagire con i punti di interesse – rappresentati da illustrazioni cartonate – che, una volta selezionati, si raccontano mediante contenuti multimediali. Si individuano 6 itinerari che raggruppano 3 o 4 centri urbani per volta, narrati da brevi video accessibili dalla pagina web del progetto, in cui vengono fornite tutte le informazioni per intraprendere il viaggio; una volta sul posto, i visitatori possono interagire con i punti di interesse delle città accedendo ai contenuti in realtà aumentata disponibili nell'applicazione (Fig. 3.30).



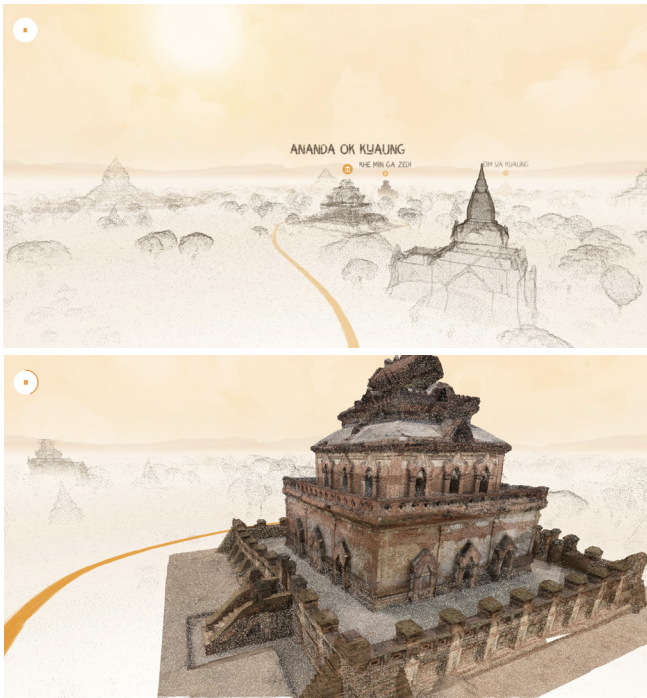
3.29 Screenshot dall'applicazione: Mappa tridimensionale in realtà aumentata della cittadina di Bath, in cui è possibile interagire con gli edifici illustrati.

3.4.6 Bagan - Embracing the future to preserve the past

Sviluppato da Google in collaborazione con CyArk, è un progetto finalizzato alla valorizzazione dei templi buddisti della città di Bagan in Birmania, patrimonio dell'UNESCO, danneggiati dal terremoto del Myanmar del 2016. Il



3.30 Screenshot dal video promozionale dell'applicazione che mostra l'accesso ai contenuti in realtà aumentata. Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=WPOLrvQFEsc>, ultimo accesso 30 dicembre 2021

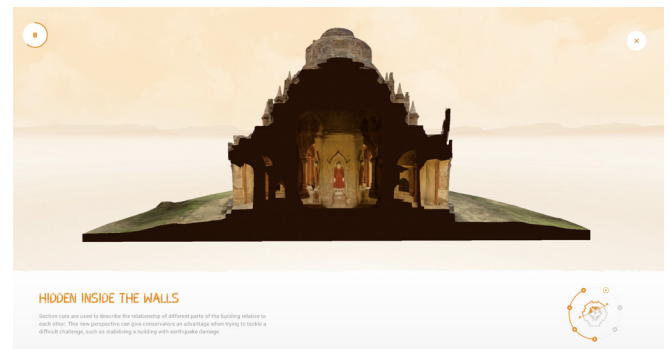


3.31 Screenshot, percorso guidato all'interno dell'ambiente virtuale, <https://artsexperiments.withgoogle.com/bagan/>, ultimo accesso 30 dicembre 2021

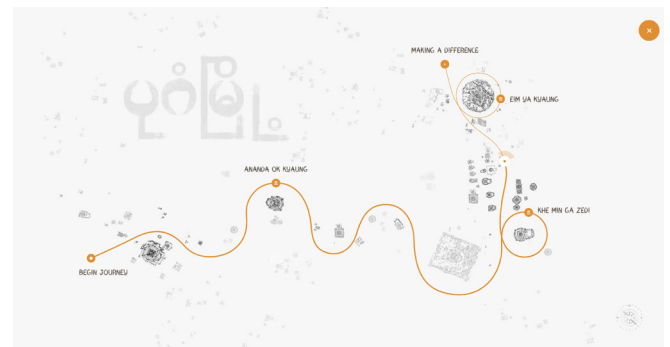
progetto, sviluppato per un accesso *web*, porta il visitatore alla scoperta di 4 templi all'interno di un ambiente virtuale affascinante: il percorso guidato si snoda in un paesaggio costituito da nuvole di punti molto rade, che acquisiscono consistenza una volta che ci si avvicina al punto di interesse (Fig. 3.31). A quel punto la nuvola lascia posto al modello tridimensionale fotorealistico, con il quale è possibile interagire, accedendo ai contenuti multimediali segnalati da icone posizionate sul modello; in alcuni casi è possibile navigare in prima persona gli edifici mediante pansfere (Fig. 3.32), in altri casi gli interni vengono raccontati "sezionando" virtualmente il modello (Fig. 3.33), in altri si raccontano i danni subiti in seguito al terremoto mediante confronto tra il prima e il dopo. I contenuti multimediali promuovono la storia e i contenuti culturali di questi edifici e le procedure di tutela che si stanno mettendo in atto per la loro conservazione. La mappa che viene utilizzata per individuare la collocazione dei monumenti non ha riferimenti con il ter-



3.32 Screenshot, navigazione del modello tramite pansfera, <https://artsexperiments.withgoogle.com/bagan/>, ultimo accesso 30 dicembre 2021



3.33 Screenshot, esplorazione degli interni del modello mediante sezione, <https://artsexperiments.withgoogle.com/bagan/>, ultimo accesso 30 dicembre 2021



3.34 Screenshot, mappa della collocazione dei monumenti, <https://artsexperiments.withgoogle.com/bagan/>, ultimo accesso 30 dicembre 2021

ritorio reale, si tratta semplicemente di una visualizzazione zenitale dell'ambiente virtuale (Fig. 3.34).

3.5 Conclusioni

La panoramica sull'utilizzo delle ICT in ambito culturale ci permette di fare alcune osservazioni a partire dalle quali è stato poi sviluppato il progetto di ricerca della presente tesi:

- dallo stato dell'arte possiamo notare come la valorizzazione dei singoli beni culturali sia ampiamente approfondita e avanzata, sia dal punto di vista tecnologico che delle modalità di comunicazione e come sia in grado di rivolgersi ad un pubblico diversificato utilizzando di volta in volta diversi linguaggi e tecnologie, sia *online* che *offline*. La messa a punto di esperienze coinvolgenti ed efficaci orientate a stimolare l'interesse e l'apprendimento sembra quindi rispondere alle indicazioni delle linee guida nazionali e internazionali volte ad incentivare la valorizzazione e la disseminazione delle conoscenze sul patrimonio culturale nei confronti dell'utenza non specializzata;
- le tecnologie oggi disponibili per la visualizzazione e navigazione digitale di un'area territoriale sono in grado di proporre una rappresentazione esatta del territorio mediante sistemi geografici informativi che si traducono in cartografie, prevalentemente bidimensionali, utilizzate anche per mappare la collocazione del patrimonio culturale; il webgis consente di integrare diverse tipologie di dati, dai contenuti multimediali ai modelli tridimensionali, offrendo possibilità di interazione, comunicazione e approfondimento; dal punto di vista della fruizione si potrebbe evidenziare come al momento, il Museo Diffuso più potente oggi sia rappresentato dagli applicativi Google Maps e Google Earth;
- sorvolando sull'ambiguità riguardante il termine Museo Diffuso, che in Italia viene spesso considerato come sinonimo di Ecomuseo, l'analisi dello stato dell'arte della comunicazione di queste istituzioni fa emergere come questa si strutturi focalizzandosi principalmente sulla valorizzazione dei singoli beni, trascurando il rapporto, spesso peculiare e unico, che intercorre con il territorio che li accoglie.

Note di chiusura

3 "Il museo è un'istituzione permanente, senza scopo di lucro, al servizio della società, e del suo sviluppo, aperta al pubblico, che effettua ricerche sulle testimonianze materiali ed immateriali dell'uomo e del suo ambiente, le acquisisce, le conserva, e le comunica e specificatamente le espone per scopi di studio, educazione e diletto". Fonte: <https://www.icom-italia.org/definizione-di-museo-di-icom/>

2 NFC: Acronimo di Near-Field Communication, ovvero comunicazione di prossimità, è una tecnologia di ricetrasmisione che fornisce connettività senza fili bidirezionale a corto raggio (massimo 10 metri). Quando due apparecchi NFC vengono accostati entro un raggio di 4 cm, viene creata una rete *peer-to-peer* tra i due ed entrambi possono inviare e ricevere informazioni. (https://it.wikipedia.org/wiki/Near_Field_Communication)

3 Gamification: Si tratta di utilizzare le tecniche di coinvolgimento adottate nei videogiochi (premiabilità, sfida, esplorazione) per spingere gli utenti a compiere alcune azioni, premiandoli in maniera intrinseca o estrinseca. Traendo vantaggio dall'apprendimento interattivo, la gamification rappresenta uno strumento efficace per veicolare un messaggio e indurre l'utenza ad avere comportamenti attivi (Viola, 2011; Emler, 2018).

4 Serious Game: Chiamati anche "Applied Games", sono dei veri e propri videogiochi sviluppati con finalità di apprendimento, in cui il concetto di "imparare facendo" viene declinato utilizzando il linguaggio del gioco. L'alto grado di coinvolgimento si traduce in un'esperienza formativa efficace e piacevole (Viola, 2011; Emler, 2018).

5 <https://mapyourheritage.eu/>; ultimo accesso 29 dicembre 2021

6 Repository: nel linguaggio informatico, è un archivio o un deposito di informazioni, accessibili più o meno liberamente e solitamente raggiungibili tramite Internet.

7 <https://www.interreg-central.eu/Content.Node/VirtualArch.html>; ultimo accesso 29 dicembre 2021

8 Modale: Nella progettazione delle interfacce utente, una finestra modale è una finestra "figlia" che richiede all'utente di interagire con essa prima di ritornare ad operare con la finestra "madre", impedendo la prosecuzione del flusso di lavoro sulla finestra principale dell'applicazione in esecuzione. Fonte: Wikipedia (https://it.wikipedia.org/wiki/Finestra_modale)

9 <https://trentocittafortezza.fbk.eu/progetto-project>; ultimo accesso 29 dicembre 2021

10 <https://vast.fbk.eu/>; ultimo accesso 29 dicembre 2021

11 <https://ivipro.it/it/speciale/towerandpower-la-realta-virtuale-della-bologna-medievale-interview>; ultimo accesso 29 dicembre 2021

12 https://roma.repubblica.it/cronaca/2017/01/31/news/roma_la_domus_aurea_come_ai_tempi_di_nerone_con_le_visite_in_realta_virtuale-157293827/; ultimo accesso 29 dicembre 2021

13 <https://ettsolutions.com/newmedia/progetti/ara-pacis-la-ara-comera>; ultimo accesso 29 dicembre 2021

14 <https://www.artribune.com/progettazione/new-media/2017/03/ara-com-era-ara-pacis-realta-virtuale-aumentata-roma>; ultimo accesso 29 dicembre 2021

CAP. 4 LA DOCUMENTAZIONE STORICA DELL'ISOLA D'ELBA

4.1 Le fonti documentarie

L'Isola d'Elba ha una storia che risale al Paleolitico e sono molti i ritrovamenti di siti e reperti che attestano questa storia millenaria.

Sono stata rinvenute testimonianze datate al Paleolitico inferiore (quando l'Isola era collegata al continente), come uno strumento amigdale rinvenuto al fosso del Pino di Lacona o un raschiatoio laterale ritrovato alle Solane di Procchio, e al Paleolitico medio (tra i 50.000 e i 40.000 anni fa), periodo in cui si collocano alcuni stanziamenti umani, composti da gruppi di neanderthaliani.

Bisogna arrivare al Neolitico, Eneolitico più precisamente, per trovare nuove testimonianze con i primi utilizzi del rame; nel secondo millennio d.C. si assiste alla seconda protorivoluzione industriale con la scoperta del bronzo, che presenta, però all'Elba pochi riscontri.

Agli inizi del primo millennio a.C. l'Elba rifiorisce economicamente e socialmente, e con il periodo del Bronzo finale e l'inizio dell'età del Ferro si entra nella cultura villanoviana, con tracce e reperti presenti un po' ovunque nell'isola.

Da quel momento in poi, le vicissitudini che hanno coinvolto l'Isola sono numerose, eppure molto della storia dell'Elba è sconosciuto. Interessi, ricerche, studi e scavi archeologici sono cominciati a fiorire dagli anni '60 del secolo scorso, con un notevole incremento negli ultimi 30 anni.

Sono scarse le fonti documentarie in grado di fornire informazioni sull'organizzazione dell'isola, così come è assente una storiografia organizzata che riguardi direttamente il territorio, perlomeno fino al 1700.

Le poche fonti riferite alla storia ed alle vicende che hanno interessato l'Isola d'Elba sono articolate in maniera diversa a seconda del periodo storico e degli estensori che le compilavano. Bisogna infatti considerare che ogni tipo di resoconto è figlio del tempo in cui viene prodotto, che riflette ed esprime le tendenze della cultura e della società che le produce o in cui l'autore opera. Difficilmente un

testo scritto, così come una rappresentazione grafica, è in grado di fornire una interpretazione obiettiva di una situazione, a meno che non si operi una indagine critica dei substrati filosofico-culturali che hanno prodotto determinati tipi di resoconti.

Per questo motivo le fonti documentarie sono state suddivise in macro-gruppi, in modo da evidenziare i principali caratteri distintivi del tempo e delle culture in cui sono state prodotte, con la seguente suddivisione in tipologie e periodi storici:

XIII - XVIII secolo: le fonti sono contenute negli archivi storici, che presentano, nel caso specifico dell'Isola d'Elba, anche una frammentazione e divisione dei dati tra archivi tra loro molto distanti e senza nessun riferimento territoriale (come, ad esempio, dati depositati nell'Archivio spagnolo di Simancas o la grande mole di documentazione iconografica presente nell'Archivio Nazionale di Praga, Rodinný Archiv Toskánských Habsburků); i dati contenuti negli archivi sono prevalentemente resoconti amministrativi, giuridici e, in alcuni casi, riferiti agli edifici civili, religiosi o militari.

XVIII secolo: in pieno spirito illuministico, vengono prodotti molti diari (sotto forma di manoscritti) che riassumono vicende e fatti direttamente vissuti o esperiti dagli estensori; anche in questo caso i dati sono resoconti amministrativi, giuridici e riferiti agli edifici civili, religiosi o militari. Alcuni dei manoscritti sono dati alle stampe nei giorni nostri.

XIX secolo: si cominciano a pubblicare "Storie" a stampa; i dati si riferiscono alla storia dell'Isola d'Elba e su questo si innestano anche informazioni amministrative, giuridiche e architettoniche (quest'ultime mai con carattere prioritario);

XX - XXI secolo: inizia la produzione delle guide turistiche, che raccontano i luoghi dal punto di vista delle bellezze naturalistiche e storico-culturali, sviluppando anche, a partire dagli anni '60 in poi, ricerche tematiche su argomenti specifici, come ad esempio le aree archeologiche etrusche o romane, le chiese romaniche, le fortificazioni rinascimentali, ecc.

A questi si aggiungono: le mappe e cartografie dal XV secolo ai giorni nostri e i catasti, con riferimento al Catasto Leopoldino, che mappa tutta l'Elba nel 1841.

4.2 Archivi dal XIII al XVIII secolo

4.2.1 Archivio di Stato di Pisa

Nell'Archivio di Stato di Pisa sono contenute soprattutto informazioni che riguardano la gestione e la giurisdizione amministrativa, oltre che le vicende storiche, sull'Isola d'Elba. È in questo Archivio, ad esempio, che Fortunato Pintor raccoglie i dati contenuti nel suo volume *Il dominio pisano nell'isola d'Elba durante il secolo XIV*.

4.2.2 Archivio Storico della Città di Piombino

L'Archivio Storico conserva un ricco patrimonio documentario che racconta la storia della città di Piombino e del suo territorio a partire dal XV secolo. Il fondo principale è costituito dall'archivio comunale che conta l'insieme dei documenti prodotti e ricevuti dal Comune di Piombino nel corso della sua storia e nello svolgimento della sua attività istituzionale. Va dal 1441 fino al 1923 (per le delibere fino al 1960). In tale archivio è presente il Fondo Romualdo Cardarelli, particolarmente interessante per le ricerche condotte dal Cardarelli in molti Archivi italiani.

4.2.2.1 Fondo Romualdo Cardarelli

Carte di studio dei sec. XIII-XIX, c.a. 26.000 unità documentarie raccolte in 218 buste. Inventario cartaceo. L'archivio di lavoro è composto da oltre ventimila carte, ordinate da Cardarelli in buste, ciascuna con il titolo originale apposto dallo studioso. Sono il prodotto dello spoglio di numerosi fondi, scaturito in raccolte organiche di trascrizioni, appunti, elaborati, riproduzioni, lucidi (Fig. 4.1), stampe (Fig. 4.2), foto, cartoline, opuscoli a stampa, con il metodo di lavoro dell'erudito, attento all'analisi approfondita e alla comparazione delle fonti.

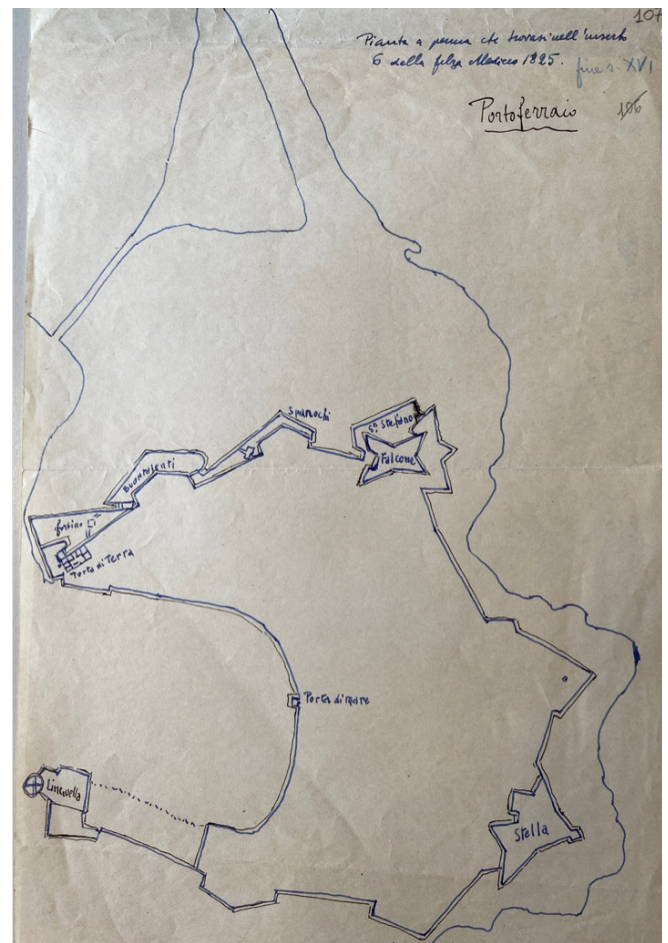


Fig. 4.1 Fondo Romualdo Cardarelli, lucido. Collocazione: Fondo Portoferraio Mediceo 128_107.

4.2.3 Archivio Storico del Comune di Portoferraio

L'archivio è costituito dai fondi preunitari della comunità e mairie di Portoferraio, della cancelleria, del Governatorato e degli uffici centrali relativi al periodo napoleonico, quando l'isola divenne residenza del sovrano. Vi si conservano inoltre gli atti del comune postunitario e gli archivi aggregati. Particolarmente interessante la raccolta dell'Ingegnere del Circondario, con le Relazioni riguardanti le Parrocchie dell'Elba a tutto l'Anno 1837 (Fig. 4.3).

4.2.4 Archivio Storico del Comune di Marciana

Presso la sede municipale di Marciana sono conservati i docu-



Fig. 4.2 Fondo Romualdo Cardarelli, stampa. Collocazione: Fondo Portoferraio Mediceo 128_02

menti prodotti dal comune in epoca preunitaria e postunitaria, nonché i fondi degli archivi aggregati Congregazione di Carità poi Ente comunale di assistenza (Eca), Ente nazionale assistenza orfani dei lavoratori italiani e Ufficio di conciliazione (Giudice Conciliatore), oltre a vari fondi di opere e confraternite. Vi si conservano inoltre atti prodotti dalle comunità di Poggio (1655-XIX sec.), di Sant'Ilario in Pila (1729-1797) e di San Piero in Campo (1579-1771), già comprese nel territorio della comunità leopoldina di Marciana, e i fondi giudiziari Tribunale di Marciana, Giudicatura di Pace di Marciana, Podesteria di Marciana e Tribunale di Campo. Pochi atti giudiziari relativi a Marciana si trovano presso l'Archivio di Stato di Pisa e nell'archivio comunale di Portoferraio, già sede della cancelleria nella cui circoscrizione era compresa Marciana.

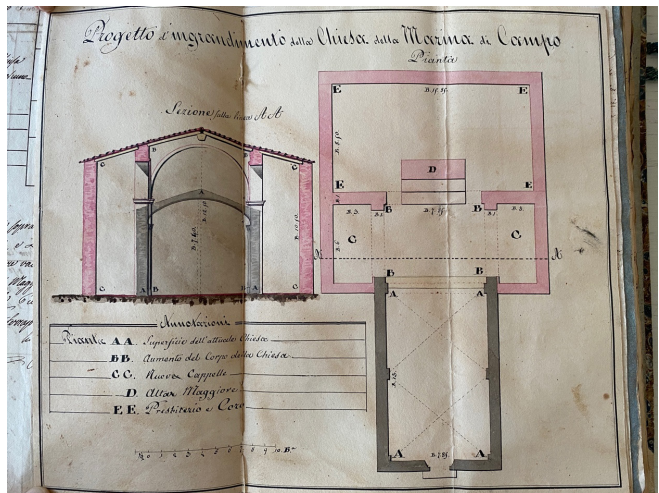


Fig. 4.3 Archivio Storico del Comune di Portoferraio. Relazioni riguardanti le Parrocchie dell'Elba a tutto l'Anno 1837: ampliamento della Chiesa di San Gaetano a Marina di Campo.

4.2.5 Archivio di Stato di Firenze

L'Archivio di Stato presenta molta documentazione riferita all'Isola d'Elba, in particolare Portoferraio, soprattutto dal 1548 quando inizia la costruzione di Cosmopoli.

I principali fondi sono riferiti a:

- Amministrazione delle Miniere di Rio e Fonderie del Ferro, 1835-1851;
- Comandi Militari delle Piazze di Livorno Piombino Pisa Volterra Portoferraio e Grosseto, 1750-1868;
- Commissione per il Restauro delle Chiese Parrocchiali, 1834-1860;
- Corpo degli Ingegneri Militari. Direzioni di Firenze Livorno Lucca Orbetello e Portoferraio, 1849-1861;
- Direzione dell'artiglieria di Portoferraio, 1815-1862;
- Mediceo del Principato;
- Principato di Piombino, 1272-1842;
- Scrittoio delle Fortezze e Fabbriche, 1548-1861 (Fig. 4.4)

4.2.6 Archivio Boncompagni Ludovisi

L'Archivio Boncompagni-Ludovisi andò formandosi per aggregazione degli archivi delle rispettive famiglie, imparentatesi nel 1681 per le nozze del duca Gregorio I Boncompagni con la principessa di Piombino Olimpia Ippolita



Fig. 4.4 Archivio di Stato di Firenze. Scrittoio delle Fortezze e Fabbriche – Fabbriche Lorensi: Collocazione 2155. Torre di Marciana Marina.

Ludovisi. Nell'archivio è depositato il manoscritto di Antonio Sarri (Fig. 4.5), dato alle stampe a cura di Fabrizio Fiaschi (2019) *Isola d'Elba. Un manoscritto del XVIII secolo*. Portoferraio: Persephone Edizioni.

4.2.7 Archivio Storico della Diocesi di Massa Marittima

Nell'archivio della Diocesi di Massa Marittima sono conservati i documenti delle visite pastorali effettuate dal XVI secolo all'Isola d'Elba. I contenuti dell'Archivio sono riferiti a:

- Bollario dal 1579 al 1873;
- Straordinari dal 1558 al 1929;
- Visite Pastorali dal 1566;
- Atti anagrafici parrocchiali (duplicati) dal 1563;
- Atti Civili per gli anni 1700-1844.

4.2.8 Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio (ISCAG)

Nell'Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio (ISCAG) sono contenuti documenti scritti e fonti iconografiche riferiti ai sistemi difensivi dal periodo pre-unitario fino ai giorni nostri.

Nel fondo iconografico (foto e disegni) (Fig. 4.6) sono presenti alcuni dei forti presenti all'Isola d'Elba, con particolare riguardo alle fortezze di Portoferraio (Forte Falcone,

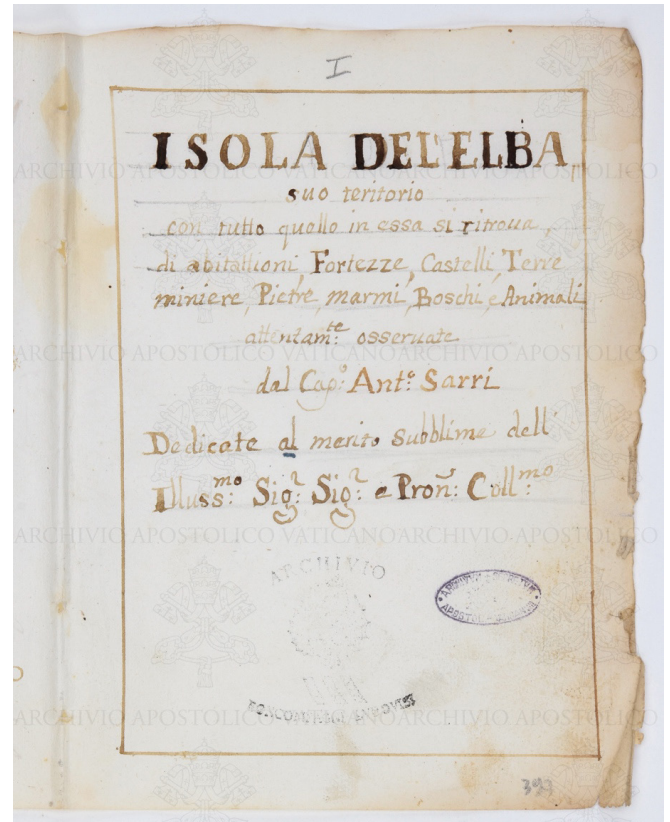


Fig. 4.5 Archivio Boncompagni – Ludovisi. Frontespizio del manoscritto di Antonio Sarri.

Forte Stella, Forte Inglese) e di Porto Azzurro (ex Porto Longone) con Forte San Giacomo e Forte Focardo.

4.3 Cronologia delle fonti a partire dal XVIII secolo

4.3.1 Isola dell'Elba e il suo territorio, Antonio Sarri, 1723-32

Antonio Sarri, *Isola dell'Elba. Suo territorio con tutto quello in essa si ritrova, di abitattioni, Fortezze, Castelli, Terre, miniere, Pietre, marmi, Boschi e Animali attentamente osservate dal Cap. Antonio Sarri*. Mascriotto tra il 1706 ed il 1732 anno della morte. Il testo racconta dello stato dei luoghi e delle comunità dell'Elba, con importanti accenni alla situazione delle chiese o di parti edificate.

Il documento è dato alle stampe a cura di Fabrizio Fiaschi (2019), *Isola d'Elba. Un manoscritto del XVIII secolo*. Portoferraio: Persephone Edizioni (Fig. 4.7).

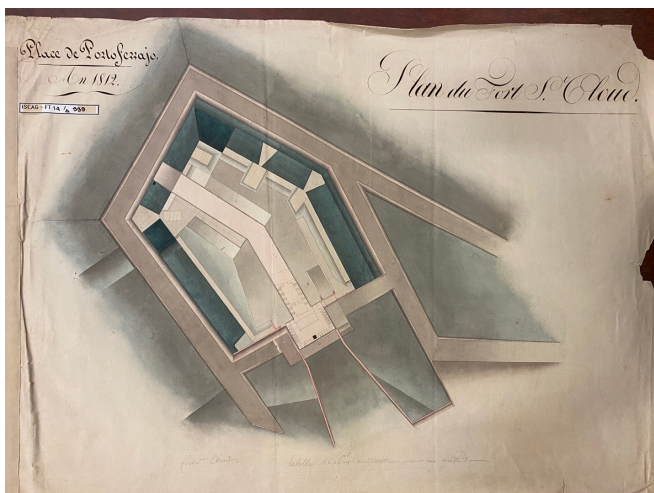


Fig. 4.6 Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio (ISCAG). Collocazione: FT 014/A_00939. Pianta di Forte San Claudio.

4.3.2 Zibaldone di memorie, Vincenzo Coresi del Bruno, 1729-40

Memorie manoscritte dell'Isola d'Elba. Zibaldone di memorie raccolte da me Sergente Maggiore Vincenzo Coresi del Bruno, Governatore per l'altezza reale di Giovanni Gastone Primo Gran Duca di Toscana della Città Presidio e banda di Grosseto dello Stato Senese. Indice del dattiloscritto 1706-1740 in cui vengono raccolti fatti e notizie di diversa natura, dagli ordini militari, alla storia dell'Elba, da visite alle diverse comunità a vicende militari. Molte indicazioni sono copiate dal manoscritto di Antonio Sarri.

4.3.3 Visita del Governatore generale del Principato di Piombino, Antonio Ferri, 1738

Antonio Ferri, realizza un resoconto nel 1738, nella sua veste di Governatore Generale dello Stato di Piombino, alla Principessa Maria Eleonora Boncompagni, a seguito dell'ispezione/viaggio effettuato all'Isola d'Elba tra l'11 agosto e il 13 settembre 1738. Ferri si sofferma sia sull'aspetto giuridico ed organizzativo delle comunità, sia su quello religioso, descrivendo, in alcuni casi in maniera dettagliata dal punto di vista architettonico ed economico, molti luoghi di culto presenti nel territorio del Principato. Il documento è dato alle stampe a cura di Ilaria Monti

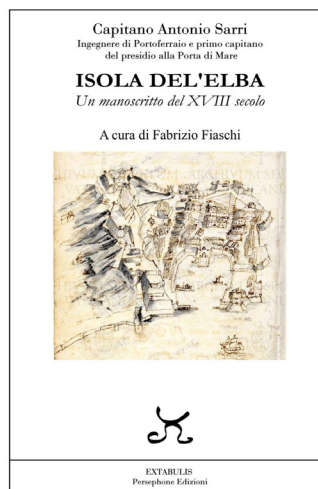


Fig. 4.7 Fabrizio Fiaschi (2019). Isola d'Elba. Un manoscritto del XVIII secolo. Portoferraio: Persephone Edizioni. Copertina.

(2000). *Visita del Governatore generale del Principato di Piombino alle comunità di Capoliveri, Marciana, Poggio, Sant'Ilario e San Piero (dall'11 agosto al 13 settembre 1738)*. Portoferraio: Tipografia Elbaprint (Fig. 4.8).

4.3.4 Storia del Principato di Piombino, 1788

Agostino Cesaretti (1788). *Istoria del Principato di Piombino e osservazioni intorno ai diritti della Corona di Toscana*, Firenze. Cesaretti narra le vicende legate al Principato di Piombino, in cui rientra l'Isola d'Elba (Fig. 4.9).

4.3.5 Memorie antiche e moderne dell'Isola d'Elba, 1791

Sebastiano Lambardi (1791). *Memorie antiche e moderne dell'Isola d'Elba*. Firenze (Fig. 4.10). Il Lambardi scrive una cronistoria delle principali vicende che hanno interessato l'isola fino al suo tempo.

4.4 Opere a stampa del XIX secolo

4.4.1 Storia dell'Isola d'Elba, Giuseppe Ninci, 1815

Giuseppe Ninci (1815). *Storia dell'Isola d'Elba*. Portoferraio: Broglia. (Fig. 4.11) Ricostruzione della storia dell'isola, con indicazioni amministrative, geografiche e architettoniche.

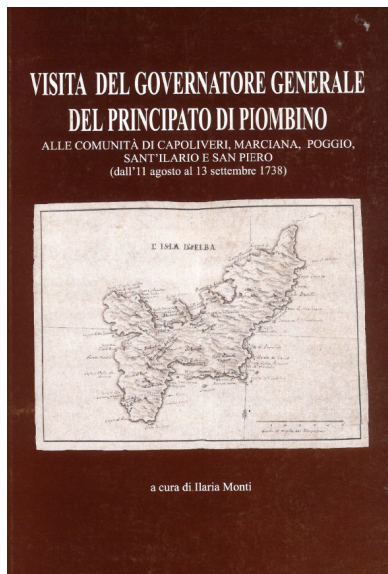


Fig. 4.8 Ilaria Monti (2000). *Visita del Governatore generale del Principato di Piombino alle comunità di Capoliveri, Marciana, Poggio, Sant'Ilario e San Piero (dall'11 agosto al 13 settembre 1738)*. Portoferraio: Tipografia Elbaprint. Copertina.



Fig. 4.9 Agostino Cesaretti (1788). *Istoria del Principato di Piombino e osservazioni intorno ai diritti della Corona di Toscana*, Firenze. Frontespizio.



Fig. 4.10 Sebastiano Lambardi (1791). *Memorie antiche e moderne dell'Isola d'Elba*. Firenze. Frontespizio.

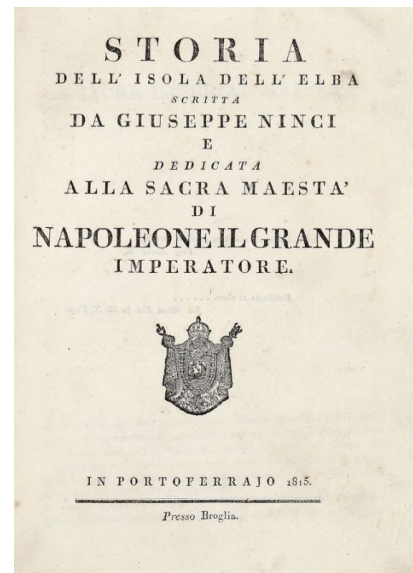


Fig. 4.11 Giuseppe Ninci (1815). *Storia dell'Isola d'Elba*. Portoferraio: Broglia. Frontespizio.

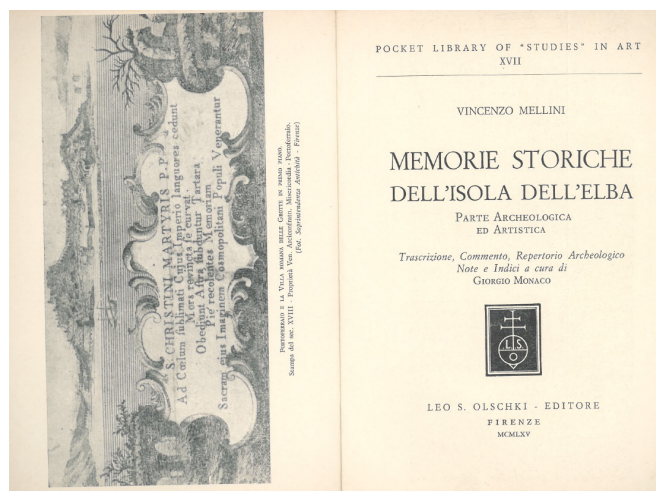


Fig. 4.12 Vincenzo Mellini (1965). *Memorie Storiche dell'Isola d'Elba. Parte Archeologica ed Artistica. Trascrizione, Commento, Repertorio Archeologico, Note e Indici a cura di Giorgio Monaco. Firenze: Leo S. Olschki Editore. Frontespizio a doppia pagina.*

4.4.2 Corografia fisica, storica e statistica dell'Italia e delle sue Isole, 1842

Attilio Zuccagni Orlandini (1842). *Corografia fisica, storica e statistica dell'Italia e delle sue Isole. Volume 12.* Firenze: Editori. Descrizione amministrativa, geografica, militare e architettonica dell'Isola d'Elba.

4.4.5 Il dominio pisano, 1898

Fortunato Pintor (1898). *Il dominio pisano nell'isola d'Elba durante il secolo XIV.* Pisa: Editore Rigoli. Storia del dominio pisano all'Isola d'Elba, basato sulle fonti d'archivio presenti a Pisa.

4.5 Opere pubblicate nel XX e XXI secolo

4.5.1 Memorie Storiche dell'Isola d'Elba, 1965

Vincenzo Mellini (1965). *Memorie Storiche dell'Isola d'Elba. Parte Archeologica ed Artistica.* Trascrizione, Commento, Repertorio Archeologico, Note e Indici a cura di Giorgio Monaco. Firenze: Leo S. Olschki Editore (Fig. 4.12). Vincenzo Mellini è stato Direttore delle Miniere di Ferro elbane dal 1871 al 1891, migliorandone le tecniche estrattive, ma è stato anche e soprattutto un importante stu-



Fig. 4.13 Italo Moretti, Renato Stoppani (1972). *Chiese Romaniche dell'Isola d'Elba. Firenze: Libreria Editrice Salimbeni. Copertina.*

dioso della storia dell'Elba. Muore nel 1897. I manoscritti relativi alle ricerche archeologiche vengono sistematizzate da Giorgio Monaco.

4.5.2 Chiese Romaniche dell'Isola d'Elba, 1972

Italo Moretti, Renato Stoppani (1972). *Chiese Romaniche dell'Isola d'Elba.* Firenze: Libreria Editrice Salimbeni (Fig. 4.13). Il Volume analizza l'architettura romanica religiosa nell'isola d'Elba, soffermandosi su: Chiesa di Santo Stefano a Magazzini, Pieve di Capoliveri, Pieve di San Giovanni in Campo, Pieve di San Lorenzo a Marciana, Chiesa dei Santi Pietro e Paolo in Campo.

4.5.3 Guida all'Elba archeologica ed artistica, 1975

Giorgio Monaco, Mario Tabanelli (1975). *Guida all'Elba archeologica ed artistica. Dalla Protostoria al 1700.* Forlì: Editrice Forlivese. (Fig. 4.14) La Guida è organizzata secondo itinerari, che consentono di visitare le bellezze artistiche dell'Isola organizzate e divise per zone.

4.5.4 Versante occidentale dell'Isola d'Elba, 1985

Paolo Ferruzzi (1985). *Versante occidentale dell'Isola*

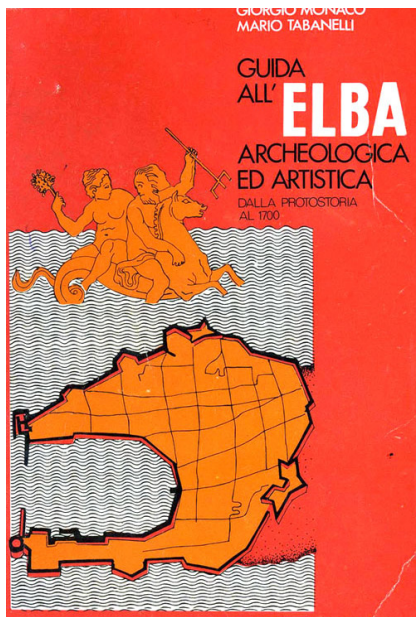


Fig. 4.14 Giorgio Monaco, Mario Tabanelli (1975). Guida all'Elba archeologica ed artistica. Dalla Protostoria al 1700. Forlì: Editrice Forlivese. Copertina.

d'Elba. Testimonianze dell'edificazione religiosa dopo il Mille. S.c.E. (Lisola Editrice?) (Fig.4.15). Il testo racconta con un *excursus* storico e architettonico le piccole chiese medievali (di quasi tutte, purtroppo, rimangono solo ruderi), edificate nelle solenni e silenziose solitudini delle montagne occidentali dell'isola d'Elba.

4.5.5 La Pieve di S. Michele a Capoliveri, 1986

Centro Studi per il Restauro dei Monumenti e dei Centri Storici (1986). *La Pieve di S. Michele a Capoliveri. Storia. Architettura. Restauro*. Firenze: Alinea Editrice (Fig. 4.16). Il volume descrive il restauro della Pieve di San Michele a Capoliveri, presentando un rilievo e le tecniche costruttive e di consolidamento previste.

4.5.6 Metallurgia medievale all'Isola d'Elba, 1991

Alessandro Corretti (1991). *Metallurgia medievale all'Isola d'Elba*. Firenze: Edizioni all'insegna del Giglio. Descrizione delle fonti minerarie dell'Isola d'Elba.

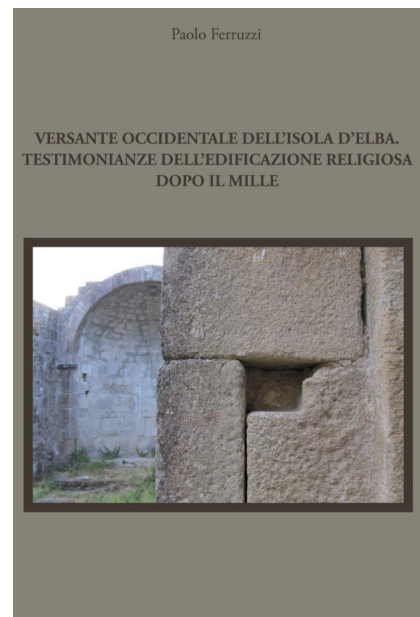


Fig. 4.15 Paolo Ferruzzi (1985). Versante occidentale dell'Isola d'Elba. Testimonianze dell'edificazione religiosa dopo il Mille. S.c.E. Copertina.

4.5.7 Jovis Giove Podium Poggio. Storia di una Comunità dell'Elba, 1991

Paolo Ferruzzi (1991). *Jovis Giove Podium Poggio. Storia di una Comunità dell'Elba*, Il Libraio Editore (Fig. 4.17.) Si racconta la storia delle comunità di Marciana e di Poggio.

4.5.8 La Torre di San Giovanni in Campo, 1995

Massimo Ricci (1995). *La Torre di San Giovanni in Campo. La storia, la tecnologia, il rilievo, lo stato conservativo*. Firenze: Alinea Editrice (Fig. 4.18). Storia, ricostruzione storica e resoconto del restauro della Torre di San Giovanni effettuato nel 1995.

4.5.9 Guida alle Chiese Romaniche dell'Isola d'Elba, 2004

Luigi Maroni (2004). Ospedaletto: Pacini Editore. Vengono analizzate tutte le chiese di origine romanica presenti all'Elba, indipendentemente dal loro stato di conservazione, che può essere eccezionale (come la Chiesa di Santo Stefano alle Trane), o nello stato di rudere (come la Chiesa di San Bartolomeo sopra Chiessi/Pomonte).

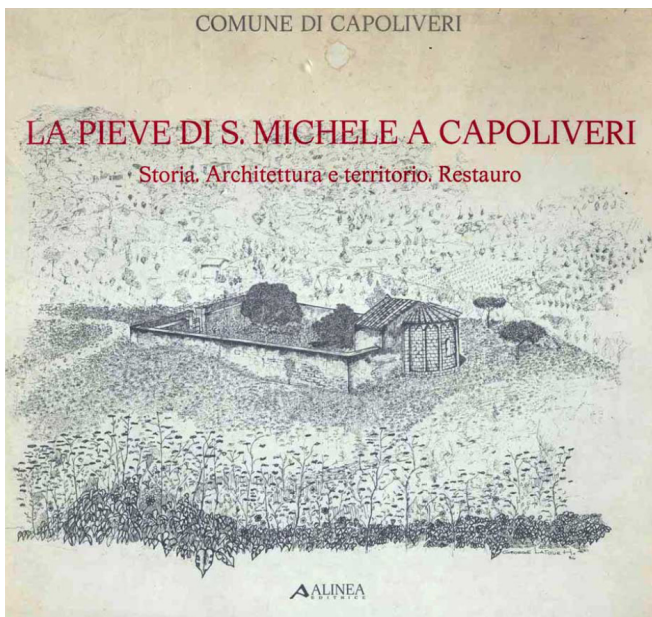


Fig. 4.16 Centro Studi per il Restauro dei Monumenti e dei Centri Storici (1986). *La Pieve di S. Michele a Capoliveri. Storia. Architettura. Restauro.* Firenze: Alinea Editrice. Copertina.



Fig. 4.17 Paolo Ferruzzi (1991). *Jovis Giove Podium Poggio. Storia di una Comunità dell'Elba.* S.l.: Il Libraio Editore. Copertina.



Fig. 4.18 Massimo Ricci (1995). *La Torre di San Giovanni in Campo. La storia, la tecnologia, il rilievo, lo stato conservativo.* Firenze: Alinea Editrice. Copertina.

Comune di Rio Marina - Isola d'Elba (LI)

La Torre Appiani di Rio Marina

La storia - il rilievo - il restauro

Maria Giuseppina Gimma



 **BetaGamma** editrice

Fig. 4.20 Maria Giuseppina Gimma (2009). *La Torre Appiani a Rio Marina. La storia, il rilievo, il restauro.* Viterbo: BetaGamma Editrice. Copertina.

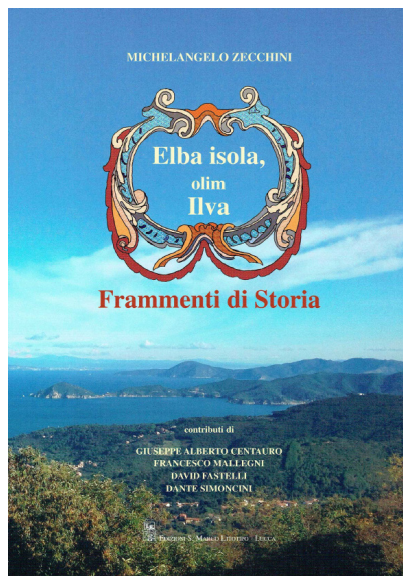


Fig. 4.21 Michelangelo Zecchini (2014). *Elba Isola, olim Ilva. Frammenti di Storia*. Lucca: Edizioni S. marco Litotipo. Copertina.

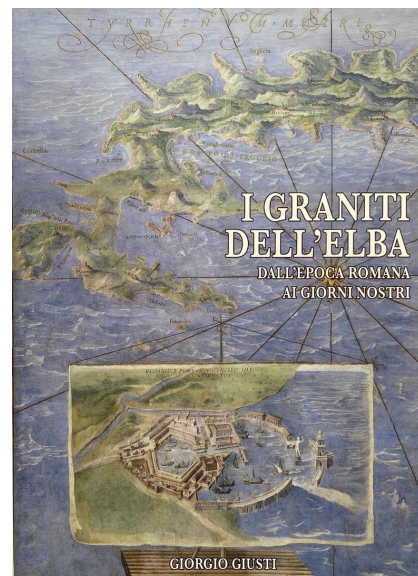


Fig. 4.22 Giorgio Giusti (2019). *I Graniti dell'Elba. Dall'Epoca Romana ai giorni nostri*. Marina di Campo: S.c.E. Copertina.

4.5.10 *La Torre Appiani a Rio Marina, 2009*

Maria Giuseppina Gimma (2009). *La Torre Appiani a Rio Marina. La storia, il rilievo, il restauro*. Viterbo: BetaGamma Editrice (Fig. 4.20). Storia e resoconto del restauro della Torre Appiani di Rio Marina effettuato dal 2005 al 2009.

4.5.11 *Romanico Tirrenico, 2009*

Riccardo Belcari (2009). *Romanico Tirrenico. Chiese e Monasteri Medievali dell'arcipelago Toscano e del litorale Livornese*. Ospedaletto: Pacini Editore.

Il volume comprende una indagine storica e archeologica con un periodo che va tra l'XI e i primi decenni del XIII secolo del territorio della moderna provincia di Livorno, tra le valli del Cornia e di Cecina e delle isole dell'arcipelago Toscano, che fanno parte della diocesi medievale di Massa e Populonia e, tra le valli di Cecina e del fiume Fine, una piccola parte di quelle di Volterra e Pisa. Il volume contiene una schedatura sintetica con coordinate geografiche, cartografie storiche, mappe catastali fornite anche dall'Archivio di Stato di Livorno, 290 sono le illustrazioni.

4.5.12 *Elba Isola, olim Ilva. Frammenti di Storia, 2014*

Michelangelo Zecchini (2014). *Elba Isola, olim Ilva. Frammenti di Storia*. Lucca: Edizioni S. Marco Litotipo (Fig. 4.21). Raccoglie gli studi effettuati da Michelangelo Zecchini nel tempo e spazia su diversi argomenti: archeologia e storia, tutela e valorizzazione dei beni culturali e paesaggistici e noterelle varie.

4.5.13 *I Graniti dell'Elba, 2019*

Giorgio Giusti (2019). *I Graniti dell'Elba. Dall'Epoca Romana ai giorni nostri*. Marina di Campo: S.c.E. (Fig. 4.22). Documento sulla storia dell'estrazione del granito dell'Elba ed il suo uso nell'ambito del Mediterraneo.

4.6 **Mappe e cartografie dal XV secolo ai giorni nostri**

Fonti di natura diversa sono le mappe e cartografie redatte nel tempo, dove i codici grafici utilizzati, in alcuni casi simbolici e in altri iconici, permettono di documentare lo stato dei luoghi ed i principali toponimi presenti nell'isola, definendo, in alcuni casi, anche aspetti dimensionali e gerarchie d'importanza tra gli stessi luoghi rappresentati. Par-

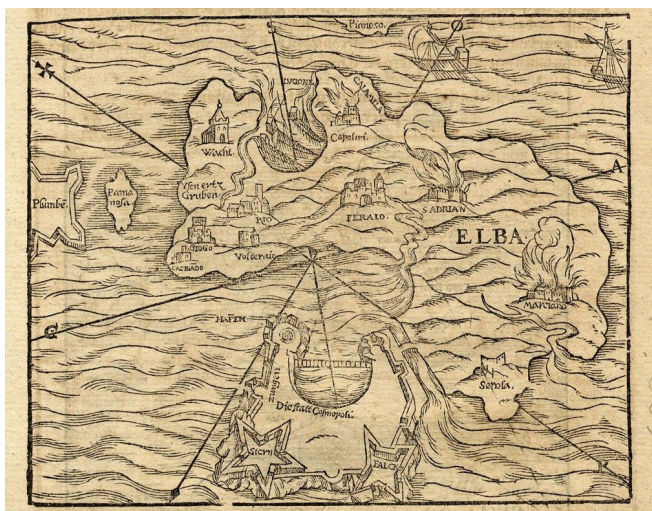


Fig. 4.23 Sebastian Munster, *Cosmographia Universalis*, 1488.

tiolarmente significative, ai fini di ricostruire lo sviluppo e le trasformazioni del territorio, possono essere considerate:

- la carta di Sebastian Munster presente nel *Cosmographia Universalis*, 1488 (Fig. 4.23). Qui vengono documentati gli attacchi dei Turchi nella baia di Capoliveri e la messa a fuoco della stessa località di Capoliveri, Marciana e S. Adriano (va identificata la località a cui si fa riferimento – potrebbe essere S. Andrea). Non compaiono le località nel versante di Campo nell’Elba;
- la mappa dell’Elba, presente nella Galleria delle Carte Geografiche dei Palazzi Vaticani a Roma, realizzata da Ignazio Danti tra il 1581-1583 e voluta da Papa Gregorio XIII (Fig. 4.24)
- la mappa dell’Elba presente nella Galleria degli Uffizi a Firenze, datata 1589 (Fig. 4.25).
- la carta dell’Elba di Antonio Magini, 1640 circa (Fig. 4.26);
- la carta dell’Elba del 1696 di Vincenzo Coronelli (Fig. 4.27).
- la carta dell’Elba di Giacomo Benassi, 1740-1750 circa (Fig. 4.28);
- la carta dell’Elba presente nell’Archivio di Stato di Firenze, 1771 (Fig. 4.29);
- la pianta delle diocesi di Grosseto e Massa, 1795 (Fig. 4.30);



Fig. 4.24 Particolare della mappa dell’Elba presente nella Galleria delle Carte Geografiche dei Palazzi Vaticani a Roma realizzata da Ignazio Danti tra il 1581-1583.



Fig. 4.25 Particolare della mappa dell’Elba presente nella Galleria degli Uffizi a Firenze, 1589.

- la carta dell’Elba del 1808 (Fig. 4.31);
- la carta dell’Elba di Giuseppe Ninci del 1815 (Fig. 4.32);
- la carta dell’Elba del 1870 (Fig. 4.33);
- la carta dell’Elba del 1909 (Fig. 4.34).



Fig. 4.26 Particolare della carta dell'Elba di Antonio Magini, c. 1640.

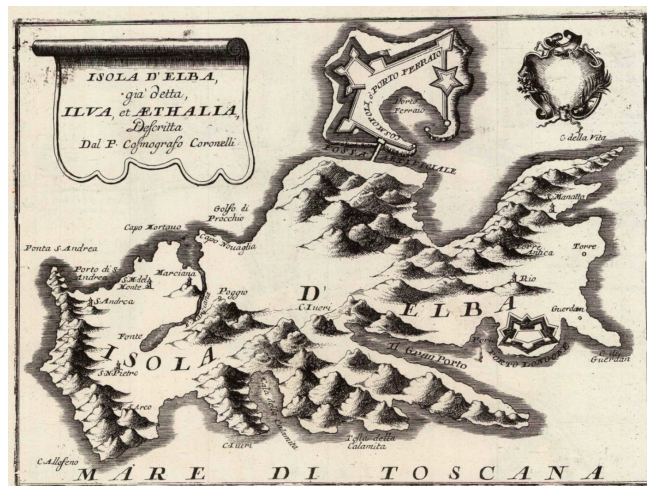


Fig. 4.27 Carta dell'Elba del 1696 di Vincenzo Coronelli.



Fig. 4.28 Carta dell'Elba di Giacomo Benassi, 1740-1750 circa.

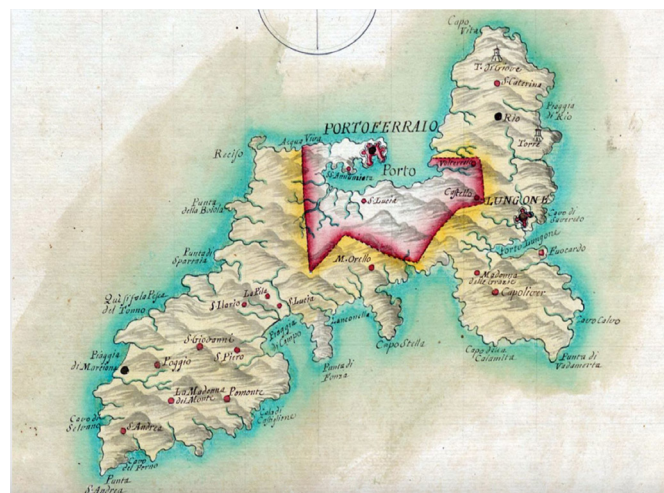


Fig. 4.29 - Carta dell'Elba presente nell'Archivio di Stato di Firenze, 1771.

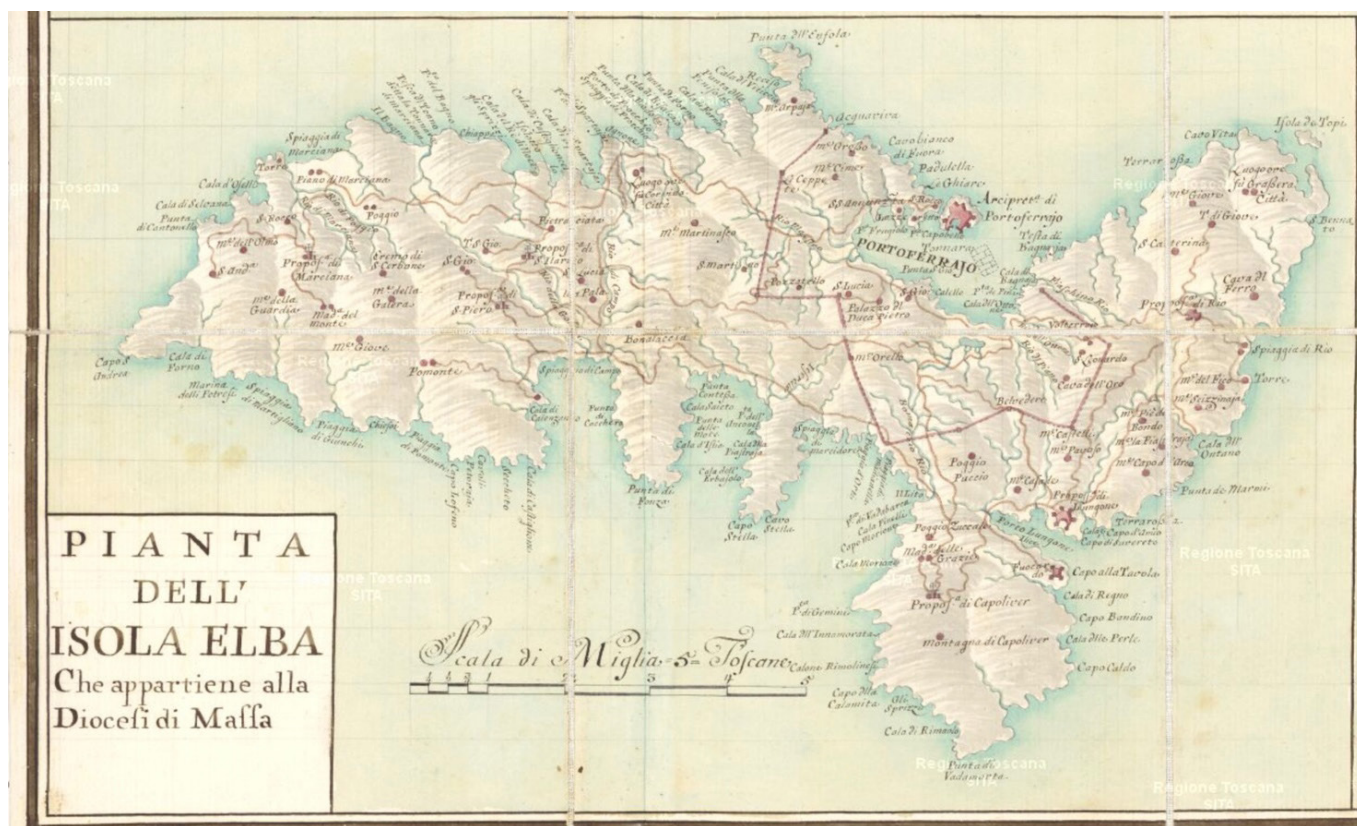


Fig. 4.30 Particolare della pianta delle diocesi di Grosseto e Massa, 1795.

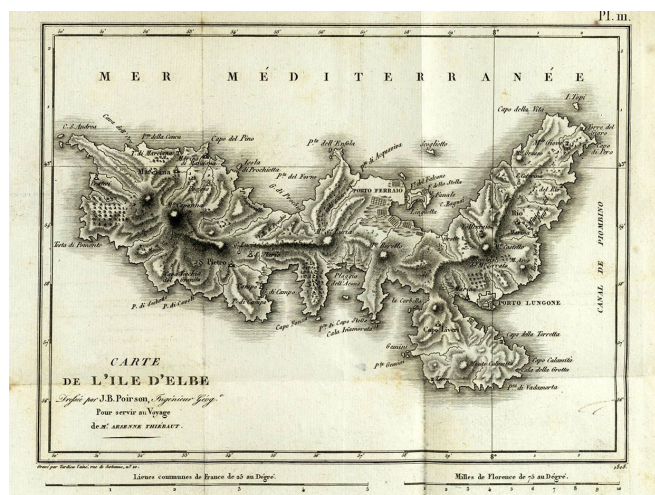


Fig. 4.31 Carta dell'Elba del 1808.



Fig. 4.32 Carta dell'Elba di Giuseppe Ninci del 1815.

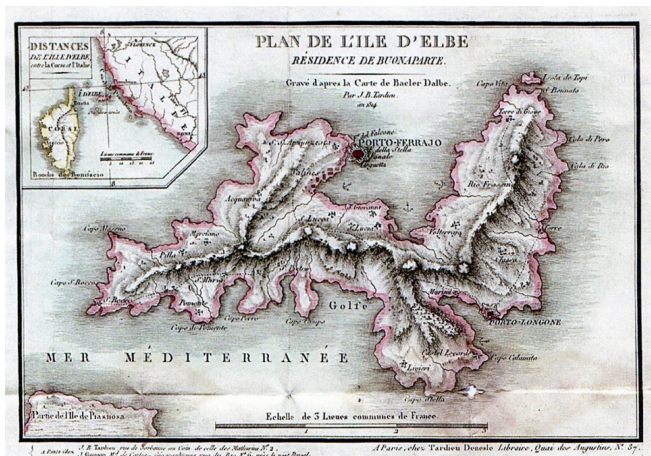


Fig. 4.33 Carta dell'Elba del 1870.



Fig. 4.34 Carta dell'Elba del 1909.

4.7 Il Sistema Informativo Territoriale della Provincia di Livorno

Il Sistema Informativo Territoriale della Provincia di Livorno¹ consente la consultazione *online* del Catasto Leopoldino riferito all'anno 1841 (Fig. 4.35). A questo possono essere sovrapposte l'ultima versione delle mappe catastali e le ortofoto degli anni 1954 (Fig. 4.36), 1978 (Fig. 4.37), 1988 (Fig. 4.38), 2000 (Fig. 4.39) e 2010 (Fig. 4.40). Il sistema consente anche diversi tipi di sovrapposizioni (Fig. 4.41 e 4.42).

Il Catasto Leopoldino è stato promulgato ufficialmente nel 1765 da Pietro Leopoldo Granduca di Toscana. Per le loro caratteristiche geometrico-particellari di estrema precisione i catasti ottocenteschi costituiscono, ancora oggi, uno strumento fondamentale per lo studio e la restituzione dell'assetto territoriale della Toscana prima delle grandi trasformazioni avvenute a partire dalla fine del XIX secolo.

4.8 Integrazione tra la documentazione iconografica e le informazioni testuali

La documentazione iconografica descritta nei paragrafi precedenti, completata con i dati espressi in forma testuale negli archivi, manuali e libri a stampa, permette di esprimere alcune riflessioni.

Una prima osservazione è riferita a tutte quelle aree dell'Elba che, negli anni, non ricadevano sotto al Granducato di Toscana e che, quindi, hanno avuto un'attenzione

diversa e sicuramente meno prolifica per quanto riguarda le descrizioni testuali ed iconografiche.

Per tale motivo è fondamentale integrare i dati storici disponibili ad una conoscenza diretta dei luoghi e degli oggetti mediante attività di rilevamento per acquisire informazioni di natura geometrica, di consistenza dei materiali impiegati e delle tecniche costruttive adottate.

Le immagini storiche fotografano un dato istante ed hanno una finalità ben precisa: definire i confini amministrativi, le proprietà, la giurisdizione ecclesiastica, il sistema difensivo, la posizione delle dogane, le colture, ecc. La forma espressiva utilizzata varia in funzione delle tecniche rappresentative note al momento della compilazione e dalla modalità raffigurativa più consona alla finalità per cui l'immagine è realizzata.

Le rappresentazioni dal XV al XVII secolo sono spesso in pseudo-assonometria o pseudo-prospettiva, in cui conta più la descrizione di ciò che avviene (una sorta di *storytelling ante litteram*) che la forma in cui viene effettuato, come nelle molteplici rappresentazioni dell'assedio spagnolo a Forte San Giacomo (Porto Longone) nel 1650, nell'ambito della Guerra Franco-Spagnola, che ha avuto luogo tra il 1645 ed il 1659, dopo che i francesi avevano conquistato Porto Longone nel 1646. Le rappresentazioni che descrivono una delle battaglie presentano il perimetro del centro fortificato di Forte San Giacomo in mano



Fig. 4.35 Catasto Leopoldino, 1841. Marciana.



Fig. 4.36 Ortofoto, 1954. Marciana.



Fig. 4.37 Ortofoto, 1978. Marciana.



Fig. 4.38 Ortofoto, 1988. Marciana.

ai francesi con il golfo e il territorio circostante assediato dall'esercito spagnolo e comandato da Giovanni d'Austria, con gli accampamenti, le trincee e le batterie di otto cannoni ciascuna.

Le rappresentazioni sono talvolta fatte a mano libera con una tecnica incerta, dove si evidenzia l'imperizia rappresentativa dell'estensore (Fig. 4.43), altre volte sono ese-

guite con la tecnica della litografia. Il Forte è rappresentato in planimetria, mentre il territorio circostante, gli accampamenti e le postazioni di assedio sono in alzata senza avere una posizione riconducibile ad un tipo proiezione geometrica unica e codificata (il periodo è antecedente alla definizione delle rappresentazioni mongiane).

Altre raffigurazioni sono eseguite con stampa litografica.



Fig. 4.39 Ortofoto, 2000. Marciana.



Fig. 4.40 Ortofoto, 2010. Marciana.



Fig. 4.41 Sovrapposizione catasto attuale e ortofoto 1954. Marciana.



Fig. 4.42 Sovrapposizione catasto attuale e ortofoto 2010. Marciana.

Sono quelle che appartengono alle “Cronache” o alle “descrizioni del mondo” allora conosciuto, dove, spesso, la stessa immagine eseguita in pseudo-prospettiva, compare con lingue, cartigli, rappresentazioni delle scene alla base e altri piccoli dettagli, differenziati rispetto alle altre. È sempre il caso della rappresentazione dell’assedio di Forte San Giacomo a Porto Longone da parte degli spagnoli, come

nella Fig. 4.44, dove l’immagine risulta prodotta da Pierre Mortier ad Amsterdam, è in lingua francese ed è contenuta nelle “Cronache” o “Atlanti” editi da Joan Blaeu, noto cartografo olandese del XVII secolo. Alla base, sulla sinistra della scena, è rappresentato un consiglio di guerra con in primo piano, e numero 1 nella legenda, Giovanni d’Austria. Un’altra immagine, analoga alla precedente (Fig. 4.45) e



Fig. 4.43 Particolare dell'Assedio di Porto Longone del 1650 (autore anonimo).



Fig. 4.44 Assedio di Porto Longone di Pierre Mortier, 1650.



Fig. 4.45 Assedio di Porto Longone di Stefano della Bella, 1650.

che da questa differisce per piccoli particolari, risulta realizzata da Stefano della Bella (datata 1650): è in lingua italiana e dedicata a Sua Maestà Re di Napoli, con Don Giovanni d'Austria posto al centro della scena alla base ed individuabile sempre con il n. 1 della legenda. La pseudo prospettiva di Francesco Antonio Orlando (1650) risulta maggiormente accentuata, con un punto di vista e orientamento diverso dai precedenti che guardano il mare, rivolgendosi infatti verso l'entroterra, tanto che nella parte alta dell'immagine vengono rappresentati sia Puerto Ferrara (Portoferraio) che Cauo Libre (Capoliveri) (Fig. 4.46).

La tecnica della rappresentazione prospettica a volo d'uccello viene utilizzata da Mario Tornaquinci, che documenta la ridefinizione del 1688 dei confini tra Granducato di Toscana e Principato di Piombino (Fig. 4.47 e 4.48). La raffigurazione, che si focalizza sul golfo di Portoferraio, con alcune navi ancorate nella rada, spazia in prospettiva fino a Capoliveri ed ai Monti di Marciana, raffigurati sullo sfondo. Il Sud-ovest è collocato in alto. Attraverso delle lettere sono indicati e richiamati nella stessa legenda, i principali elementi topografici: in primo luogo Portoferraio (A), ben disegnata con dovizia di particolari, che guarda sul piccolo promontorio di fronte il Forte del Volterraio (B) e, verso sud-ovest, S. Lucia (C); le numerose saline (H) poste nelle tre calette subito dopo la piazzaforte ed una posta invece verso il mare aperto di fronte a Lo Scoglietto; nelle vicinanze delle saline troviamo alcune sedi isolate: la Chiesa della SS. Annunziata (D), San Rocco (E), Lazeretto (F). Per il resto il territorio circostante appare ben coltivato nelle aree pianeggianti e basso-collinari e letteralmente punteggiato di abitazioni sparse, soprattutto nelle aree più vicine al mare. L'articolazione costiera è ben messa in evidenza dal tratteggio e dall'ombreggiatura e con indicazione di cale e promontori nella parte est e sud-est (Monte Grosso sul Canale di Piombino, Mangani, Isporto Grande Cala, Isportino Cala, Le Secche, La Falconaia dello Stato di Piombino, Bagnai). Si mette in evidenza la linea di confine tra Granducato e Principato di Piombino con scansione di tutti i termini (rideterminati nel 1688), richiamati attraverso numeri in una legenda in basso (1.Bagnai, 2.Le Panche, 3.Monte Castello, 4.Bel Vedere, 5.Il Buso, 6.Monte Lorello, 7.Barbatoia, 8.Ceppete, 9.Acqua Viva) e con specificazione delle distanze in Miglia fra l'uno e l'altro.



Fig. 4.46 Assedio di Porto Longone di Francesco Antonio Orlando, 1650.



Fig. 4.47 Ridefinizione dei confini tra Granducato e Principato di Piombino, Mario Tornaquinci (1688-1701).



Fig. 4.48 Dettaglio della carta con la ridefinizione dei confini tra Granducato e Principato di Piombino, Mario Tornaquinci (1688-1701).



Fig. 4.49 Vista in prospettiva di Portoferraio da sud sud-ovest, Mario Tornaquinci (1688-1701).

Sotto, fig. 4.50 Dettaglio vista in prospettiva da sud sud-ovest, Mario Tornaquinci (1688-1701).



Le raffigurazioni fanno parte di un Atlante delle Fortificazioni di Portoferraio (1688-1701) realizzato da Mario Tornaquinci. L'Atlante, rilegato, presenta 22 carte dedicate alle fortificazioni di Portoferraio, con 10 disegni raffigurati ognuno su 2 pagine; è composto da 6 mappe d'insieme e da 4 tavole ripartite in riquadri, contenenti i particolari delle strutture fortificate.

Nella c.1 si trova la seguente specificazione: *'Memorie diverse, del Sargente Generale Mario Tornaquinci di lavori fatti fare alle fortificazioni di Portoferraio, nel tempo del suo governo in detto luogo, principiando dal primo ottobre 1688 a tutto [in bianco, però 1701]. Non compresi i lavori fatti alla Chiesa, e Ospedale del Carmine, all'Ospedale di San Chrestino, al Convento dei RR. PP. di S. Francesco, alli quartieri del Sig. Sargente Maggiore, et altri Uffiziali, si come fatte ritrovar e rivotare le fogne molto necessarie per la Piazza, e l'haver ridotte in buona forma le Strade e Piazze della Città, come ancora di fuori, alla Chiesa della SS. Annunziata, e a quella del Suffragio, e alle Strade che conducono a esse, e le Muraglie fatte all'intorno alle Saline per impedire che li Scolli dell'Acque non entrino in quelle, come ancora dentro fatti diversi altri lavori necessari e in specie una comoda Loggetta con suoi rastrelli per vender pesce, quali cose non appartenendo alle fortificazioni non se nè fatto alcuno schizzo non richiedendolo la qualità dell'accennati Lavori & c'.*

La c. 2 contiene invece il titolo, incorniciato in un elaborato frontespizio a china raffigurante, sotto allo stemma mediceo, un trofeo di armi e la veduta di Portoferraio. In generale, si può notare che i disegni sembrano appartenere ad una unica mano, sono accuratissimi e dimostrano capacità di rappresentazione non indifferenti; buona la prospettiva, efficace la resa dell'orografia mediante il tratteggio a china e l'ombreggiatura ad acquerello; molti sono i motivi ornamentali che impreziosiscono i disegni animati da imbarcazioni di varie fogge nel mare, figure umane che lavorano, soldati armati, ecc., ma anche da festoni di fiori e foglie. Con lettere e numeri si indicano gli elementi topografici principali; in alcune carte troviamo anche indicazioni toponomastiche ed alcune descrizioni sommarie contenute in cartigli. Troviamo rappresentati tutti gli elementi topografici principali (strade, idrografia, sedi umane anche minime, uso del suolo, ecc.).

Un'altra rappresentazione è costituita da una veduta a volo d'uccello di una parte di Portoferraio, vista in prospettiva da sud sud-ovest (Fig. 4.49 e 4.50), fino alle prime saline poste ai piedi di S. Rocco e del Lazzeretto, in cui si indicano nel dettaglio tutti gli elementi (ben 25 richiamati con numeri in una legenda) che compongono la piazzaforte elbana (forti, porte, torri, batterie, ridotti, magazzini, piattaforme, ecc.) ed alcuni lavori fatti per potenziarla e migliorarla. In legenda si forniscono anche particolari riguardanti le distanze tra alcuni punti e le misure di alcune strutture murarie. È indicata anche la tonnara posta all'imboccatura della rada.

Le rappresentazioni a partire dal XVIII secolo assumono il punto di vista zenitale proprio delle planimetrie. Alcune non focalizzano alcuni aspetti specifici, documentando tutto ciò che compare nel territorio.

È il caso della "Pianta di Porto-Ferraio e dei suoi contorni" (Fig. 4.51 e 4.52) dell'inizio del XIX secolo, dove sono presenti le saline progettate a sud-ovest e che risultano già costruite, come pure diverse opere di fortificazione (Forte S. Cloud contiguo ai magazzini del sale, con le vicine batterie della Punta del Giorno e S. Rocco). Sono, invece, sempre più presenti planimetrie tematiche in cui vengono rappresentati e documentati alcuni aspetti specifici.

Tra queste cartografie rientrano quelle delle Diocesi, come quella della "Diocesi di Massa e Populonia" della seconda metà del XVIII secolo, dove è collocata l'Isola d'Elba (Fig. 4.53), che rientra un registro rilegato in cartone di 22 carte o tavole relative alle 21 diocesi toscane. Generalmente vengono riportati gli insediamenti maggiori (in rosso), le strade (in marrone), l'idrografia (in celeste). L'orografia è tratteggiata convenzionalmente con le indifferenziate serie di "monticelli", ombreggiati con acquerello grigio e la vegetazione (ma solo per quanto riguarda le pinete dei tomboli costieri) con il simbolo dell'alberino. Ciascuna diocesi porta in legenda l'elenco delle chiese plebane o curate, richiamate con appositi numeri: non pochi sono, comunque, gli errori di collocazione delle sedi umane. Le chiese plebane sono complessivamente 19 in entrambe e si nota la scritta "Qui si fa la pesca del tonno" presso il Bagno di Marciana. Le principali informazioni presenti nelle cartografie sono riferite alle località delle chiese ed ai percorsi per raggiungerle (Fig. 4.54).

Un altro tematismo è riferito alla collocazione sul territorio degli uffici dell'amministrazione centrale, come la



Fig. 4.51 Pianta di Porto-Ferraio e dei suoi contorni, inizi XIX secolo.

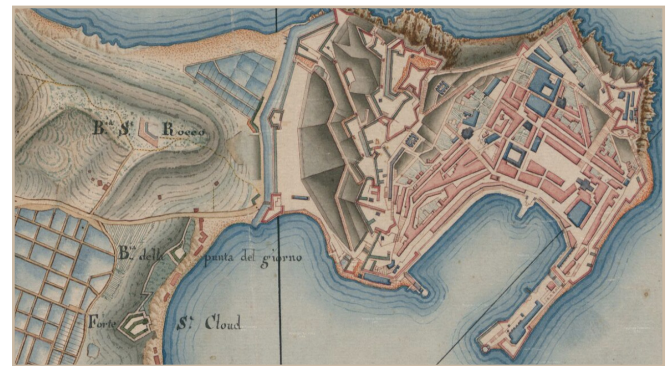


Fig. 4.52 Dettaglio della Pianta di Porto-Ferraio e dei suoi contorni, inizi XIX secolo.



Fig. 4.53 Dettaglio riferito all'Isola d'Elba della cartografia riferita alla "Diogesi di Massa e Populonia" della seconda metà del XVIII secolo.



Fig. 4.54 Dettaglio della Pianta del Granducato di Toscana divisa nelle diocesi dei suoi rispettivi arcivescovi e vescovi, 1795.

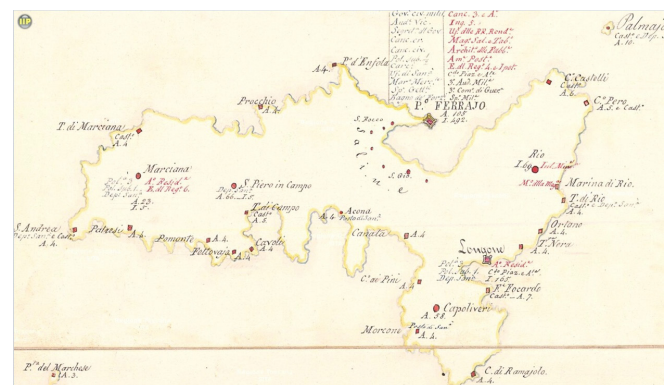


Fig. 4.55 Dettaglio della "Carta della dislocazione sul territorio toscano degli uffici dell'amministrazione statale: governativi, giudiziari, finanziari e militari" del 1825-1838.

“Carta della dislocazione sul territorio toscano degli uffici dell'amministrazione statale: governativi, giudiziari, finanziari e militari” (Fig. 4.55) del 1825-1838.

È una carta tematica della Toscana, redatta successivamente alle riforme amministrative del 1814 o del 1838, dove viene mostrata la dislocazione sul territorio toscano degli uffici dell'amministrazione statale: governativi, ovvero i giudiziari, finanziari e militari. Sono indicate le Strade Provinciali, approvate nel 1825. Sono principalmente presenti nelle marine i posti di sanità, preposti al controllo delle imbarcazioni che approdano sull'isola. La *“Pianta del Littorale Toscano, dalla Torre S. Vincenzo, a tutto lo Stato dei Presidj”* (Fig. 5.56) del 1814-1824, di Ulderico Prucker è inquadrabile nei primi anni della Restaurazione (1814-24) e si qualifica per il tematismo militare, rappresentando la costa toscana tra Torre San Vincenzo e il lago di Burano, con l'Elba, il Giglio e Giannutri e le rispettive fortificazioni. Sono indicate solo le località in cui è presente un presidio militare.

Ulteriore tematismo è connesso alla rappresentazione delle saline e delle tonnare demaniali, come la carta riferita alla *“Parte dell'Isola dell'Elba col [le Saline] di S.M.I. in essa la Piazza di Portoferraio sue vicinanze e golfo con la figura della pesca del tonno disegnativi in esso”* della seconda metà XVIII secolo (Fig. 4.57).

Le descrizioni desumibili dai diari e resoconti manoscritti permettono di integrare le informazioni grafiche. Da questo punto di vista particolarmente interessante appare, per il panorama elbano, il resoconto di Antonio Sarri, che nella sua perlustrazione dei principali luoghi dell'Elba accompagna spesso alla descrizione una immagine esemplificativa.

È il caso, ad esempio, di San Piero, sul versante occidentale dell'isola, dove, facendo riferimento alla chiesa di San Niccolò, si può aggiungere alla descrizione del Sarri quella della visita del Governatore Antonio Ferri e di Vincenzo Coresi del Bruno (che riprende per intero quella del Sarri), che consentono di definire alla metà del '700 lo stato effettivo della chiesa fortificata di San Niccolò.

Antonio Sarri tra il 1723 ed il 1732, recita: *La terra anticamente era assai maggiore, mentre arrivava ad una Chiesa antica che proporzionalmente al bisogno della terra è assai grande, et è fatta a tre navate. Anche in oggi la chiamano la Pieve vecchia, né l'uffiziano, né vi si celebra che tre volte al mese, ma si servono di qualche sepoltura che vi*

è restata e del pavimento per interrare i morti (Fig. 4.58). Vincenzo Coresi del Bruno nel 1729, riporta per intero il passaggio scritto dal Sarri: *La terra anticamente era assai maggiore, mentre arrivava ad una Chiesa antica che proporzionalmente al bisogno della terra è assai grande, et è fatta a tre navate. Anche in oggi la chiamano la Pieve vecchia, né l'uffiziano, né vi si celebra che tre volte al mese, ma si servono di qualche sepoltura che vi è restata e del pavimento per interrare i morti.*

Antonio Ferri nella visita del 1738 recita: *Sono passato di poi ad un'altra chiesa intitolata San Niccolajo, la quale sta posta a mezzo giorno dentro un recinto di certe muraglie che una volta erano muraglie della fortezza; la quale chiesa è tenuta più a foggia di stalla che di chiesa, col pavimento tutto ritti et una colonna cascata e l'altra in minente stato si cadere: di modo che in oggi la detta chiesa non viene uffiziata, abbenché siavi l'altar maggiore tutto intiero col quadro del santo.*

L'integrazione delle informazioni desunte dalla rappresentazione del Sarri e le descrizioni dello stesso Sarri e del Ferri consentono di definire lo stato effettivo della chiesa di San Niccolò intorno al 1750, che è diversa da quella percepibile oggi. Torna utile per tale tipo di indagine anche la rappresentazione del Catasto Leopoldino del 1841 (Fig. 4.59) successiva al periodo in questione, dove la particella 5211 documenta un vuoto, mentre la particella 5210 le tre campate ancora presenti. Nel 1730 la chiesa presenta l'intera copertura (come si desume dall'immagine di Antonio Sarri). Nella visita del 1738 da parte del Governatore Ferri, la chiesa presenta cedimenti nelle prime 2 colonne e nella copertura. Questo vuol dire che tra il 1740 ed il 1840 vi è arretramento della facciata della chiesa, con la creazione di un cortile. Si deve aggiungere la tinteggiatura interna ed esterna (sulla nuova parete realizzata) a blocchi color seppia. Vengono inoltre coperte le pitture del XV secolo, con motivi floreali e in corrispondenza delle absidi vengono realizzati due altari in trompe l'oeil.

Infine, vi è il rifacimento della facciata principale (si veda la similitudine nella parte alta con quella di Sant'Illario e la facciata della Chiesa dei SS Pietro e Paolo di San Piero) (Fig. 4.60) con la creazione di un'unica entrata centrale (Fig. 4.61).

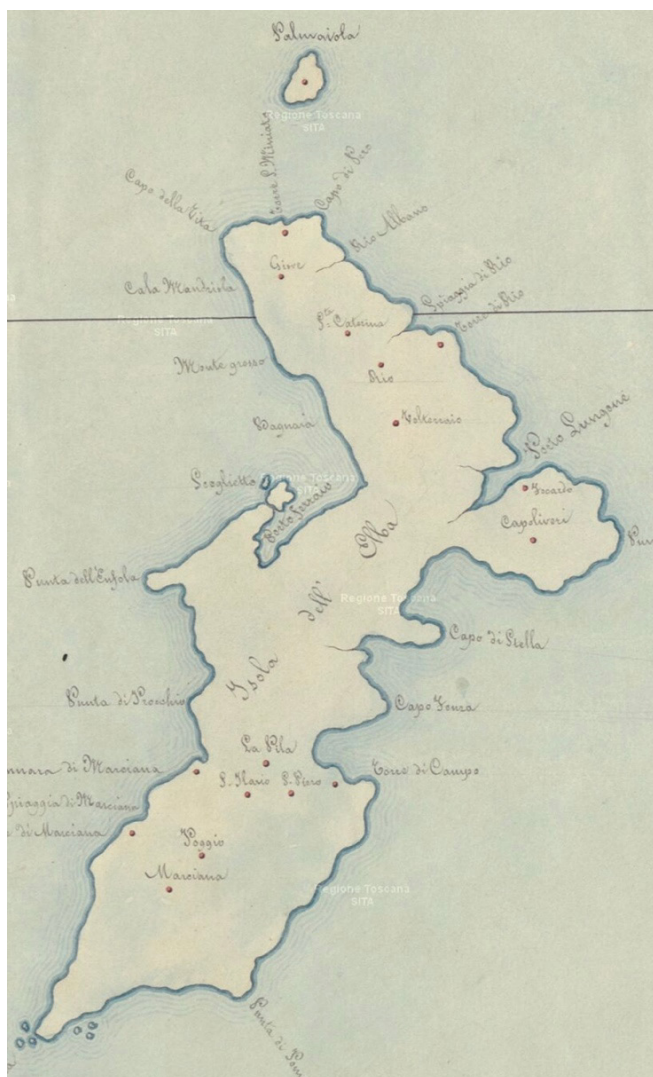


Fig. 4.56 Dettaglio della “Pianta del Littorale Toscano, dalla Torre S. Vincenzo, a tutto lo Stato dei Presidj” del 1814-1824.



Fig. 4.57 Dettaglio della “Parte dell'Isola dell'Elba col [le Saline] di S.M.I. in essa la Piazza di Portoferraio sue vicinanze e golfo con la figura della pesca del tonno disegnativi in esso” della seconda metà XVIII.

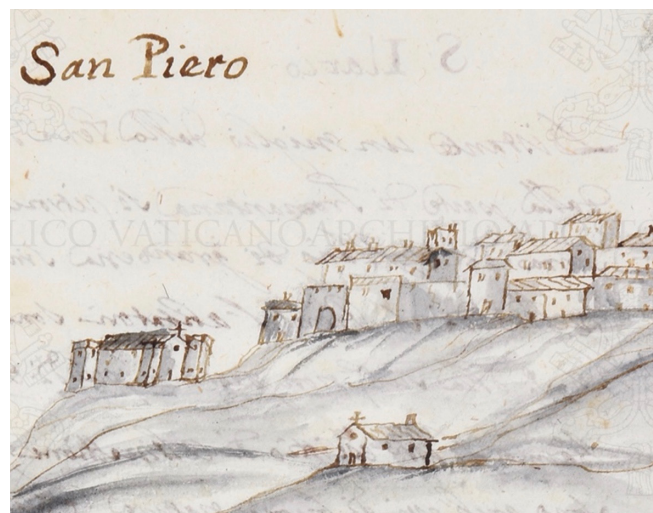


Fig. 4.58 Appunto grafico di San Piero eseguito da Antonio Sarri.



Fig. 4.59 Catasto Leopoldino, rappresentazione di San Niccolò del 1841.



Fig. 4.61 Ingresso del cortile della Chiesa di San Niccolò dopo il 1750.



Fig. 4.60 Foto di fine '800 della facciata della chiesa di Sant'Ilario.

4.9 Conclusioni

La raccolta e l'analisi delle fonti documentarie riveste una grande importanza per la metodologia proposta nella presente ricerca. In particolare, consentono di definire alcuni aspetti:

- l'aspetto figurativo della metodologia, che si può ricollegare alle forme di rappresentazione che nel tempo sono state utilizzate per documentare avvenimenti e/o descrizioni dell'Elba;
- l'organizzazione in ambiti tematici, così come la produzione delle carte che ha interessato l'isola dal XVIII secolo;
- l'integrazione tra i dati d'archivio, quelli dei manoscritti e le opere a stampa con la cartografia e i dati desunti da una lettura diretta consente di elaborare informazioni più approfondite sugli edifici ed aree che devono essere comunicate e valorizzate.

Note di chiusura

1 CaStoRe, Catasti Storici Regionali, http://www502.regione.toscana.it/searcherlite/cartografia_storica_regionale_start.jsp,
<http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/castore.html>

5. UNA METODOLOGIA PER LA FRUIZIONE

5.1 Introduzione

Quanto scritto finora permette di evidenziare la presenza di una letteratura approfondita relativa alla comunicazione dei beni culturali, con numerosi casi studio in cui l'utilizzo delle ICT è motivato dall'efficacia della trasmissione delle informazioni. L'utilizzo combinato con il GIS, inoltre, è in grado di proporre rappresentazioni accattivanti basate su dati territoriali reali, capaci di esprimere visivamente le relazioni tra il territorio e diverse tipologie di dati, in modo interattivo. Tra questi anche i dati pertinenti alla diffusione del patrimonio culturale all'interno di un'area geografica. In questi casi le mappe si limitano però ad illustrare gli elementi in modo puntuale, mediante dei segnaposto distribuiti all'interno di una rappresentazione del territorio prevalentemente bidimensionale presentando al fruitore informazioni sintetiche sugli oggetti culturali. Un simile approccio è utilizzato anche nella comunicazione dei musei diffusi, in cui, alla mappa interattiva, sono talvolta associati contenuti informativi relativi ai singoli beni culturali.

La ricerca si pone l'obiettivo di stabilire delle buone pratiche per una efficace comunicazione e rappresentazione dei beni culturali diffusi sul territorio, a diversi gradi di scala, evidenziando quelle caratteristiche sempre valide da applicare a nuovi territori.

5.2 La scelta del pubblico

Progettare la comunicazione per un museo è un lavoro complesso, che necessita di diverse professionalità e che deve tener conto di molteplici elementi, a partire dalla platea di visitatori a cui ci si vuole rivolgere, fatta di differenti tipologie di pubblico (Bollo, 2018; Marini Clarelli, 2018) i quali influenzano, da un lato, la scelta dei contenuti e dall'altro le modalità di trasmissione.

Bollo individua dei pubblici *abituali*, che frequentano con costanza le istituzioni museali, dei pubblici *occasional*, caratterizzati da un rapporto saltuario nei confronti del

prodotto culturale, e dei pubblici *potenziali*, che non fruiscono dell'offerta culturale anche se sarebbero potenzialmente interessati a farlo (Bollo, 2018, p.47).

A questa categorizzazione, utile alla pianificazione di campagne di comunicazione pubblicitaria del "prodotto culturale", è possibile associare una diversa classificazione, più incentrata sulla comunicazione dei contenuti. Tra i frequentatori museali (abituali, occasionali o potenziali) possiamo individuare un'utenza *giovane*, fatta anche di scolaresche, che necessita quindi di una comunicazione accattivante e semplificata mirata all'apprendimento; un pubblico di *esperti*, fruitori specializzati che si recano al museo per approfondire le proprie conoscenze; infine coloro che possiamo definire *curiosi*, ovvero un'utenza che non ha conoscenze specifiche della materia ma che appunto è interessata all'argomento e si reca al museo per propria curiosità culturale e diletto.

Nell'ambito particolare della comunicazione territoriale invece, Caroli distingue tra i *soggetti esterni* e *soggetti interni* al territorio (Caroli, 2014, p.79). Nel primo caso la comunicazione dovrebbe mirare a sviluppare una politica competitiva nei confronti della concorrenza, fornendo informazioni riguardo le specificità del territorio e sui suoi elementi di attrattività; nel secondo caso ha l'obiettivo di saldare il rapporto di conoscenza tra gli abitanti e il sistema territoriale cui appartengono, cercando di rafforzarne anche il senso di appartenenza e costruendo consenso circa i progetti di sviluppo sostenibile.

Si è ritenuto utile evidenziare queste due ulteriori tipologie di pubblico, tralasciando gli aspetti strettamente legati al marketing territoriale (dove la comunicazione può avere degli obiettivi simili a quelli propri di qualsiasi prodotto o servizio offerto sul mercato ma che non riguardano il tema della presente ricerca), per sottolineare come, nell'ambito di una comunicazione che riguardi un'area geografica, ci si debba rivolgere sia al pubblico che *abita* che a quello che

visita quel territorio, *abituale*, *occasionale*, *potenziale*, o *giovane*, *esperto*, *curioso* che sia.

La ricerca elabora una metodologia che tiene conto del rapporto tra il generale e il particolare, tra la rappresentazione alla scala territoriale e quella alla scala locale, che rende disponibile al visitatore di un Museo Diffuso uno strumento per comprendere le peculiarità del territorio che visita attraverso un accesso dinamico ai contenuti. Una procedura che dissemina l'informazione secondo gradi successivi di approfondimento, mediante l'utilizzo di un linguaggio convenzionale e *user friendly*, adatto a diversi tipi di pubblico, e una rappresentazione multiscalare e multilivello. Le sfide che la ricerca affronta spaziano dalla necessità di rendere comprensibile, all'utente finale, una vasta porzione di territorio (comunicare la grande scala) esplicitando le connessioni presenti tra le emergenze che insistono su di esso, la rete che sviluppano, in rapporto alla morfologia del territorio (comunicare la media scala), fino a rendere accessibili le informazioni sulle singole presenze (comunicare la piccola scala).

5.3 Museo Diffuso dell'Isola d'Elba (MuD'E): Selezione dei contenuti

Il caso studio selezionato è l'Isola d'Elba, terza isola d'Italia per estensione facente parte, insieme alle isole di Pianosa, Capraia, Gorgona, Montecristo, Giglio e Giannutri, del Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano, patrimonio dell'UNESCO. La sua storia millenaria ha lasciato tracce tangibili del suo passaggio disseminate su tutto il territorio: dal sistema difensivo costellato di fortificazioni e torri che corrono lungo il profilo costiero alle chiese fortificate racchiuse all'interno dei borghi arroccati sui pendii dell'isola, dalle lussuose ville di epoca romana a quelle risalenti all'epoca napoleonica, dalle pievi romaniche celate tra i boschi alle tracce funerarie del periodo villanoviano. Testimonianze che sono valorizzate solo parzialmente nella promozione istituzionale dell'Isola.

Un patrimonio di questo tipo possiede le caratteristiche adeguate per la creazione di un Museo Diffuso, da organizzare mediante itinerari-guida prestabiliti che accompagnano i visitatori alla scoperta del territorio e dei suoi beni culturali.

Sono stati individuati sei periodi storici entro cui declinare

gli itinerari e predisporre il Museo Diffuso dell'Isola d'Elba. I temi selezionati non vogliono essere esaustivi di tutto il patrimonio culturale presente nell'isola, ma essere degli elementi da cui partire per sviluppare una metodologia per la comunicazione di un Museo Diffuso.

Gli elementi appartenenti al patrimonio dell'isola sono distribuiti temporalmente in questo modo:

Periodo Neolitico: testimoniato dalla presenza di siti megalitici risalenti al II secolo a.C. e comprendenti il sito dei Sassi Ritti, piccolo complesso composto da 4 menhir, riconducibili ad un culto solare collegabile a quelli praticati in Corsica e Sardegna; la Necropoli Megalitica delle Piane alla Sughera, che ospita alcune tombe a circolo e menhir; il Circolo megalitico di Monte Cocchero, costituito da monoliti disposti a semicerchio, anch'esso riconducibile allo stesso culto solare dei Sassi Ritti.

Periodo Etrusco: segnalato dalla presenza di diverse tombe come la Necropoli dello Spino, nella zona di San Piero, costituita da alcune tombe "a cassetta", situate sul versante sud-occidentale e risalenti all'inizio del IX secolo a.C., e i siti archeologici, scavati ma attualmente non visitabili, di Monte Castello a Procchio, di Castiglione di San Martino e il sito di Castiglione di Campo.

Periodo Romano: conta la presenza di resti appartenenti a 2 ville romane, oggi visitabili: la Villa romana delle Grotte, del I secolo a.C., in cui è ancora riconoscibile la struttura; la Villa romana della Linguella, prospiciente quella delle Grotte, contemporanea alla precedente ma che non è più riconoscibile a causa degli interventi di fortificazione del periodo mediceo che ne hanno inglobato la struttura.

Periodo Medievale: in cui si segnalano le pievi romaniche di San Giovanni, San Lorenzo e San Michele oltre all'edificazione delle prime strutture difensive (la Torre di San Giovanni, il Castello del Volterraio, la Fortezza di Marciana). A queste si aggiungono anche le "chiese fortificate", ovvero chiese la cui architettura venne modificata con l'aggiunta di bastioni difensivi in muratura a punta di freccia su due o più angoli opposti (Chiesa di San Niccolò a San Piero in Campo, Chiesa di Sant'Ilario, Chiesa di San Niccolò a Poggio, Chiesa di San Giacomo e Quirico a Rio nell'Elba).

Periodo Rinascimentale: che vede la costruzione delle fortificazioni più imponenti (Forte Stella, Forte Falcone,

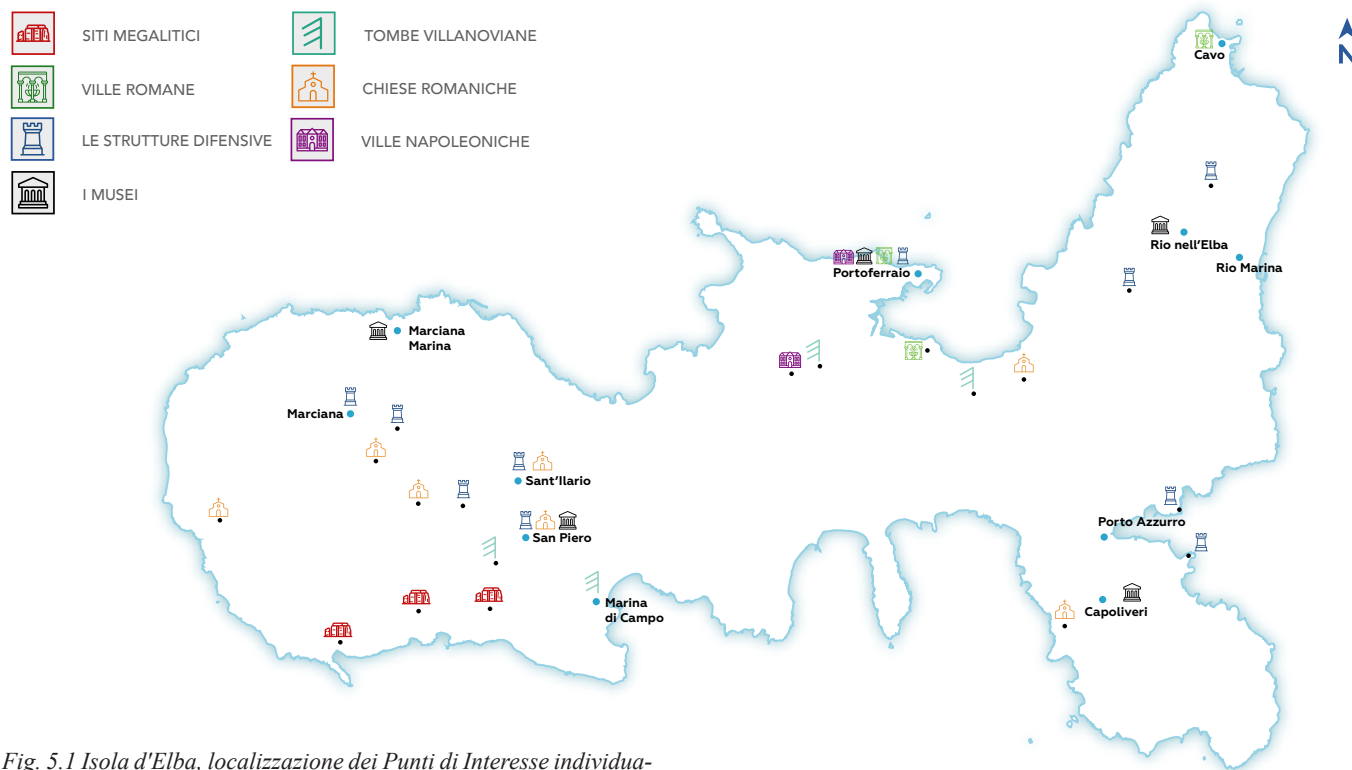


Fig. 5.1 Isola d'Elba, localizzazione dei Punti di Interesse individuati per il Museo Diffuso dell'Isola d'Elba

Forte Focardo, Forte San Giacomo, Bastioni medicei, Fortezza del Giove).

Periodo Napoleonico: segnalato dalla presenza della Villa dei Mulini e la Villa di San Martino.

A questi sono aggiunti anche i numerosi Musei presenti sul territorio. Gli itinerari saranno divisi secondo Percorsi Tematici o Percorsi Temporal, che proporranno ai visitatori tragitti diversi.

5.4 Museo Diffuso dell'isola d'Elba: Organizzazione dei contenuti

L'organizzazione dei contenuti del Museo Diffuso è articolata nella fase di acquisizione, elaborazione e presentazione dei dati.

5.4.1 Acquisizione del dato

I dati da acquisire sono di diversa natura e possono essere riferiti alla "morfologia" e alla "visitabilità" del luogo. Con il

termine "morfologia" si intendono i dati e le caratteristiche intrinseche che appartengono o possono essere raccolti su un oggetto o luogo; il termine "visitabilità" si riferisce alle condizioni di fruibilità di un oggetto o luogo. L'acquisizione o la lettura dei due sistemi è fondamentale per definire il livello di diffusione/comunicazione di un luogo.

La "morfologia" del luogo è, a sua volta, articolata in:

- documentazione storica su ogni elemento componente il Museo Diffuso (l'acquisizione viene effettuata negli archivi e/o tramite ricerche e pubblicazioni specifiche che si sono occupati dei luoghi oggetto d'indagine. Le informazioni testuali possono o meno essere accompagnati da una specifica iconografia);
- dati geometrici e materici su ogni elemento componente il Museo Diffuso (l'acquisizione viene effettuata attraverso rilievi già presenti negli archivi o mediante specifiche campagne d'indagine, con una registrazione dei dati integrati tra *Terrestrial Laser Scanning*,

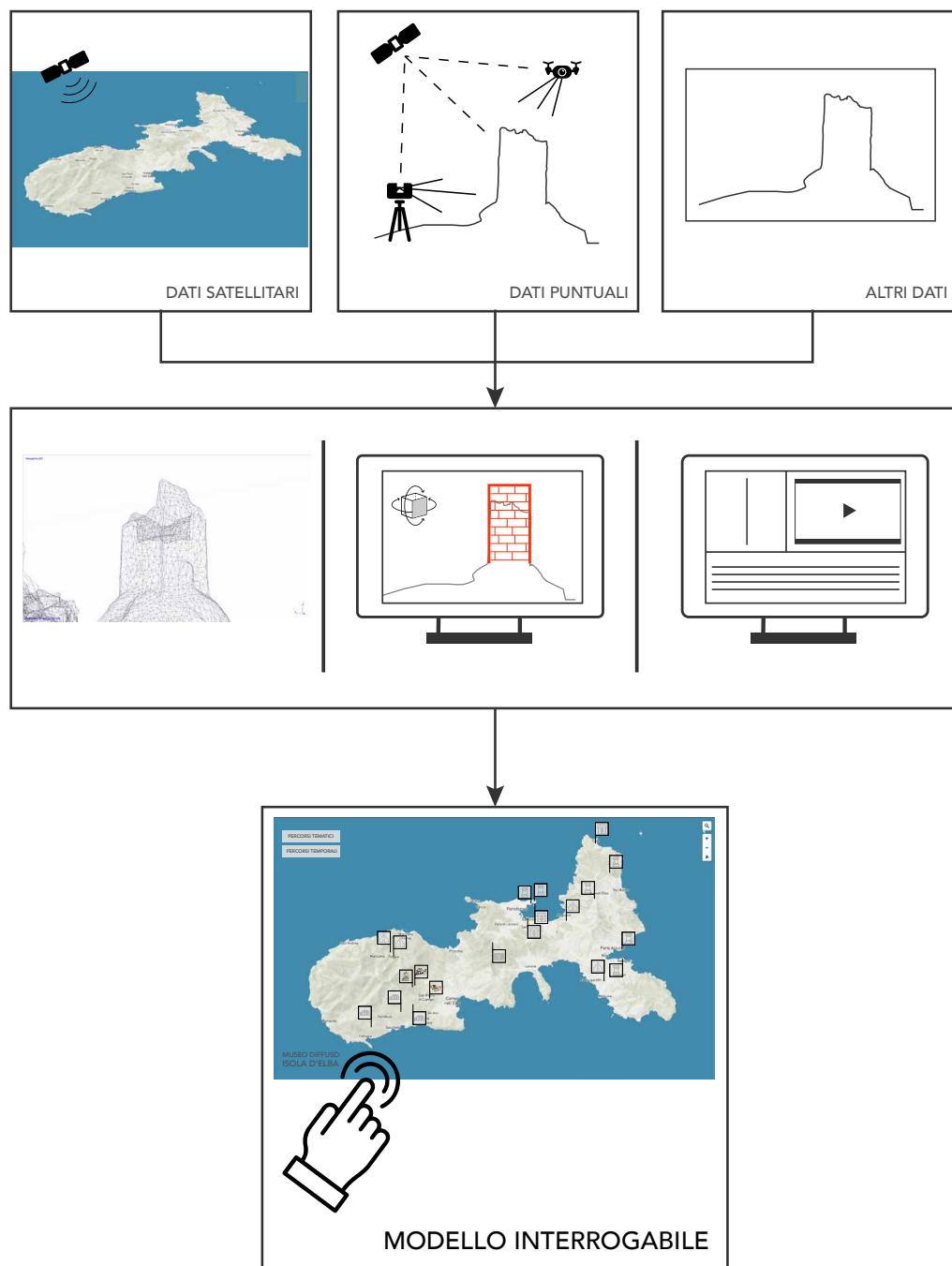


Fig. 5.2 Schema esemplificativo del processo di acquisizione, elaborazione e presentazione dei contenuti.

fotogrammetria da drone, indagini materiche dirette, campionature dei materiali costruttivi impiegati);

- dati cartografici, riferiti al territorio oggetto d'interesse.

La "visitabilità" del luogo fa, invece, riferimento a:

- possibilità di raggiungere agevolmente il sito attraverso mezzi pubblici o privati;
- orari e/o periodi di visita aperta al pubblico;
- se i siti sono presidiati o di libera ed autonoma fruizione.

Le fonti documentarie riferite ai dati storici dell'Elba sono state ampiamente descritte nel Cap.4. In questo paragrafo viene evidenziato come la documentazione storica risulti molto frammentaria quando riferita ad un singolo edificio/spazio. Per ciascun "bene" deve essere, infatti, eseguita una ricerca ed integrazione tra dati d'archivio, descrizioni desunte dalla bibliografia disponibile e dalla cartografia storica. A questi si devono aggiungere i dati geometrici e materici rilevati sul posto, che consentono di individuare delle similitudini con opere coeve al "bene" oggetto di studio e sul quale le fonti documentarie possono essere più puntuali e definite. Per comprendere meglio la complessità della definizione della "morfologia" di un luogo può essere preso ad esempio il rilievo della Chiesa di Niccolò a San Piero.

Il rilievo geometrico deve soddisfare contemporaneamente esigenze di acquisizione dati con un'accuratezza che può variare dalla scala architettonica (singolo edificio) a quella urbana (tessuti edilizi intesi come insieme dell'edificio, degli spazi aperti e delle relazioni tra di essi), a seconda che si voglia documentare, ad esempio, un oggetto singolo come una chiesa, o un intero borgo.

Considerando il processo più complesso e legato al rilievo urbano, è necessario predisporre tecniche di rilievo strumentale integrate che riducano i tempi di acquisizione. A tal proposito bisogna utilizzare tutte quelle tecniche che consentano un'accuratezza del dato concorde con gli obiettivi preposti ma che rispettino tempi relativamente brevi di lavoro sul campo. La registrazione dei dati avviene mediante l'integrazione dei dati acquisiti con TLS (*Terrestrial Laser Scanning*) e sistemi SAPR (Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto) o UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*). L'acquisizione dei dati materici avviene attraverso una campionatura dei materiali che costituiscono il "bene", senza effettuare saggi distruttivi.

Nel caso delle attività di rilievo della Chiesa di S. Niccolò a San Piero in Campo, queste si prefiggono di verificare la morfologia complessiva dell'area in esame, nonché i rapporti tra pieni e vuoti del tessuto urbano adiacente la chiesa, la geometria dell'organismo edilizio e degli elementi decorativi presenti. Le operazioni tecniche sono state eseguite in 3 differenti sessioni di rilievo, due sessioni di volo con drone e una con *laser scanner*.

La strumentazione utilizzata consiste in un *Laser Scanner* Terrestre (TLS) ed un Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto (SAPR), più comunemente denominato drone (Fig.5.3). Dopo la scansione tramite *Laser Scanner* Terrestre, il risultato della misurazione è una singola nuvola di punti con un sistema di riferimento locale.

Il *Laser Scanner* utilizzato dispone di una fotocamera digitale integrata che acquisisce immagini panoramiche, anch'esse a 360 gradi sull'orizzontale, le quali sono successivamente elaborate da software di processamento dei dati ed applicate alle nuvole di punti per arricchirle delle informazioni di colore.

Le singole scansioni sono successivamente registrate tra loro (attraverso il riconoscimento di punti omologhi) per ottenere un unico sistema di riferimento locale. Il risultato è una nuvola di punti strutturata contenente tutte le informazioni e le singole scansioni di una sessione di rilievo, opportunamente scalate.

Nello specifico è stato utilizzato un Faro CAM2 Focus 3D serie X 130, con l'ausilio di 6 target sferici di 13 cm di diametro. È un *Laser Scanner* a differenza di fase con fotocamera a colori integrata, multi-sensor GPS, bussola, sensore di altezza e compensatore biassiale. Lo strumento ha le seguenti caratteristiche:

- Range Focus3D X 130: 0,6 m - 130 m indoor o outdoor con incidenza verticale su superficie riflettente (90%);
- Velocità di misura (punti/sec.): 122,000 / 244,000 / 488,000 / 976,000;
- Errore di distanza lineare1: ± 2 mm;
- Laser a trasmettitore ottico: Classe;
- Fotocamera a colori integrata: risoluzione fino a 70 megapixel a colori con adeguamento automatico della luminosità (HDR);
- Compensatore biassiale: fornisce per ogni scan-



Fig. 5.3 Acquisizione TLS (alto) e acquisizione fotogrammetrica con immagini da drone (sinistra) della Chiesa di San Niccolò.

sione informazioni relative al livello; precisione 0,015°; range di misurazione $\pm 5^\circ$;

- Sensore di altezza: grazie ad un barometro elettronico è possibile determinare per ogni scansione l'altezza relativa rispetto a un punto di riferimento;
- Bussola: la bussola elettronica individua l'orientamento della scansione. È inoltre disponibile una funzione di calibrazione;
- Inclinometro.

Il velivolo utilizzato per le sessioni con drone è un DJI – MAVIC PLATINUM PRO con le seguenti caratteristiche:

- Dimensioni (chiuso): 83 x 83 x 198 mm;
- Peso (con cappuccio del gimbal): 743 g;
- Peso (senza cappuccio del gimbal): 734 g;
- Velocità massima (con radiocomando): 65 km/s in

modalità sport e in assenza di vento;

- Autonomia di volo: 20 minuti (in assenza di vento);
- Massima distanza di volo: 13 km;
- Quota massima 5 km;
- Memoria interna: 8 GB;
- Sensore fotocamera: 12 MP;
- Risoluzione massima video: C 4K;
- Distanza massima di trasmissione radiocomando: 4 km (conforme CE);
- Gimbal: meccanico a 3 assi;
- Rumorosità: 4 dB.

Le scansioni con TLS sono effettuate in tutte le zone esterne accessibili, dell'interno della chiesa e del bastione collocato ad est, ponendo particolare attenzione

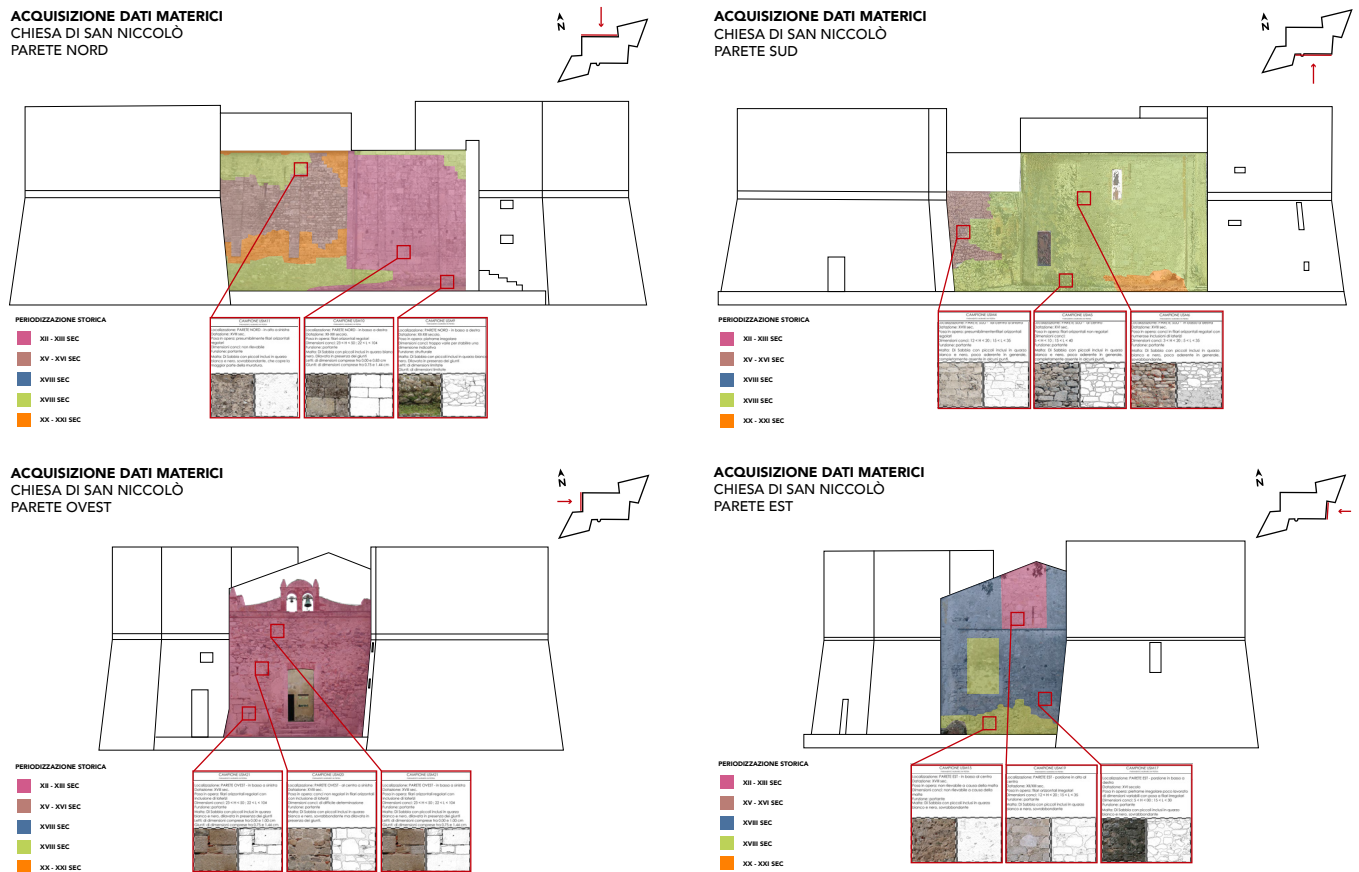


ad utilizzare lo scanner in modo da poter raggiungere la massima copertura possibile delle superfici oggetto dello studio, superando per quanto possibile le limitazioni imposte dalla natura dei luoghi, minimizzando in tal modo le lacune dovute a fattori di forma dell'area e dell'oggetto, oltre che a fattori di interferenza esterna. Si è in questo modo riusciti a garantire una copertura pressoché completa di tutte le superfici e gli oggetti da analizzare, con esclusione, evidentemente, delle zone del tutto inaccessibili per cause fisiche, quali ad esempio le coperture degli edifici e il bastione ovest (Fig. 5.4). Per quanto concerne le coperture, si è scelto di integrare, nelle successive 2 sessioni di rilievo, i dati acquisiti attraverso fotogrammetria da drone (Fig. 5.3). In questo quadro sono state effettuate n° 35 scansioni *laser*, posizionando lo strumento in corrispondenza di posizioni bloccate sui vertici di una poligonale chiusa. Tutte le scansioni esterne, che necessitavano di elevata accuratezza metrica del dato acquisito, sono state effettuate in modo tale da restituire un modello numerico tridimensionale a risoluzione strumentale settata su di una sfera di raggio 10m, tale

Fig. 5.4 Screenshot della nuvola di punti della Chiesa di San Niccolò: Acquisizione mediate TLS dell'isolato in cui è inserita la chiesa.

da avere una distanza media tra i punti di 1.2 cm. A tali impostazioni strumentali non corrisponde una risoluzione reale omogenea, poiché è necessario, nelle successive fasi di processamento, decimare il numero di punti acquisiti, che si sovrascrivono durante la fase di registrazione. Le scansioni interne, che necessitano di una accuratezza maggiore, sono state effettuate in modo da avere una distanza media tra i punti di 0.5 cm.

Per le medesime scansioni sono state acquisite immagini panoramiche HDR tramite fotocamera integrata, così da ottenere il valore colorimetrico (RGB) dei punti rilevati. Sono stati utilizzati target sferici, per permettere il facile riconoscimento di punti omologhi tra i differenti stazionamenti. Inoltre, la quantità di scansioni effettuate è tale da garantire il riconoscimento automatico di un elevato numero di punti omologhi, abbassando il grado di incertezza. Le scansioni che necessitano di una quantità e qualità inferiore



re di dati, sono state acquisite con le stesse impostazioni strumentali, ma con una maglia più rada di nodi.

Nelle sessioni di rilievo da drone, sono stati realizzati un totale di 2 voli, ognuno dei quali eseguito mediante una serie di strisciate percorse in senso parallelo e perpendicolare alla direzione di massima pendenza del sito. I voli sono stati realizzati ad una quota nominale pari a circa 25 m AGL (*Above Ground Level* = quota rispetto al suolo) cui corrisponde un GSD (*Ground Sample Distance* = dimensione nominale del *pixel* a terra) pari a circa 6 cm. Il secondo volo è avvenuto ad una quota nominale di circa 120 m, cui corrisponde un GSD di circa 2 cm.

Entrambe le sessioni di rilievo hanno previsto voli nadirali ed inclinati a 45° rispetto all'orizzontale.

Al fine di fornire ridondanza e migliorare la qualità della restituzione, la sovrapposizione longitudinale e trasversale

Fig. 5.5 Chiesa di San Niccolò: campionatura dei materiali costruttivi dei prospetti e individuazione delle fasi costruttive.

tra le fotografie è stata impostata ad un valore pari rispettivamente al 75% (foto lungo la stessa strisciata) e 80% (foto tra strisciate adiacenti) cui corrisponde un interasse tra le foto rispettivamente pari a circa 10 e 20 m per un totale di circa 520 immagini globalmente acquisite durante tutti i voli. Si è fatta particolare attenzione, durante le fasi di rilievo, a rilevare i 9 *target* a scacchiera B/N distribuiti in tutta l'area, in modo tale che possano fungere da punti omologhi per l'unione delle due nuvole di punti derivanti rispettivamente da TLS e SAPR, strutturata la prima e non strutturata la seconda.

L'acquisizione dei dati materici avviene attraverso una campionatura dei materiali che costituiscono la Chiesa di



Fig. 5.6 Isola d'Elba: rete stradale (in blu), percorsi ciclopedonali (in rosso) e collocazione dei Beni Culturali appartenenti al Museo Diffuso.

San Niccolò, senza effettuare saggi distruttivi. In particolare, è importante analizzare le tipologie murarie presenti, perché permettono di meglio definire, insieme agli altri dati “morfologici”, le fasi evolutive e di trasformazione della chiesa.

Le operazioni effettuate, in questa direzione, sono:

- analisi diretta supportata da rilievo fotografico e fotogrammetrico delle tipologie murarie;
- individuazione di un campione di 1 mq di muratura nei punti più significativi;
- analisi delle tecniche murarie per la predisposizione di moduli schedografici codificati riportan-

ti: numerazione identificativa della muratura; foto (d’insieme e di dettaglio); disegni schematici; descrizione delle caratteristiche costruttive, proprietà e dimensioni degli elementi;

- mappatura delle murature nei prospetti che costituiscono la chiesa.

La “visitabilità” del luogo fa, invece, riferimento alle reali condizioni fruizione del sito. Nella maggior parte dei casi i “beni” sono di libero accesso, e sono inseriti in itinerari che possono essere percorsi in automobile, in bicicletta o a piedi. Non ci sono mezzi pubblici che consentono il loro raggiungimento (Fig. 5.6).

5.4.2 Elaborazione del dato

L'elaborazione del dato tiene conto della natura dei dati registrati e ne predispose il loro migliore utilizzo per la fase successiva di "presentazione del dato". Tenendo come riferimento tipologico le operazioni di acquisizione effettuate sulla Chiesa di San Niccolò a San Piero, le fasi successive all'acquisizione riguardano i passaggi di "processamento". La fase di "processamento" dei dati da TLS riguarda la registrazione in un unico sistema di riferimento le n. 35 scansioni singole. Sono, dapprima, registrate tutte le nuvole singole di punti con una poligonale aperta, al fine di ottenere un modello numerico tridimensionale per ogni area parziale configurata come singolo oggetto di restituzione. Successivamente, attraverso la chiusura della poligonale, viene creata un'unica nuvola di punti di progetto ed il modello numerico 3D generato consente successivamente di bloccare la geometria generale del complesso e di agganciare con sicurezza gli elementi di dettaglio interni ed esterni acquisiti con altre tecniche.

Le operazioni sono condotte attraverso il *software* proprietario di elaborazione Faro Scene 2019.0.0.1457.

Il flusso di lavoro prevede i seguenti *step*:

- creazione di un'unica *directory* all'interno della quale sono state create 3 sotto-cartelle (*cluster*) parziali, in cui sono state caricate le singole scansioni;
- all'interno di ogni sotto-cartella si è proceduto ad una elaborazione automatica tra le singole nuvole di scansione con metodologia basata su corrispondenza con target sferici;
- visualizzazione del *report* di registrazione parziale;
- eventuale registrazione manuale di coppie contigue di scansioni non verificate e non confermate nel processo automatico, tramite punti e piani omologhi;
- ulteriore visualizzazione del *report* di registrazione parziale e sovrapposizione;
- registrazione delle nuvole di punti delle aree parziali così da ottenere una nuvola di punti complessiva, con metodologia basata sul riconoscimento dei *target* sferici;
- verifica del *report* di registrazione complessivo.

A seguito del metodo di registrazione automatica, la maggior parte degli esiti è favorevole. Nei pochi casi in cui il

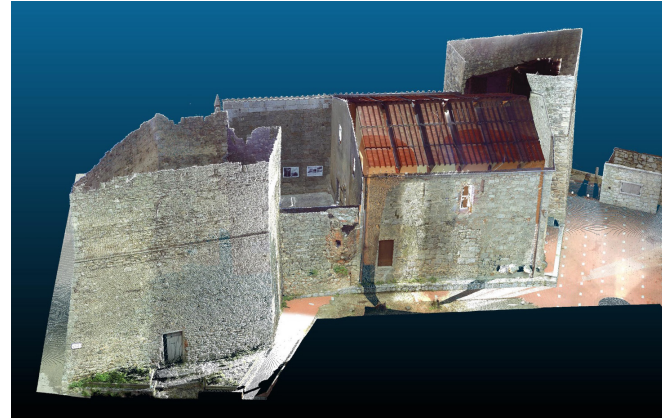


Fig. 5.7 Estrapolazione dell'edificio della Chiesa di San Niccolò in nuvola di punti.



Fig. 5.8 Chiesa di San Niccolò: risultato dell'acquisizione fotogrammetrica da drone.

riconoscimento automatico di punti omologhi non è sufficiente all'ottenimento di un risultato ottimale, si procede ad una registrazione con metodo manuale. Il *report* di registrazione individua generalmente l'errore della misurazione, ed è basato su una tolleranza del *software* proprietario che gestisce il processo, che individua una registrazione di qualità ottimale quando lo scarto medio tra i punti omologhi è minore di 4mm, una registrazione di qualità media quando lo scarto è compreso tra 4mm e 8mm, una registrazione di

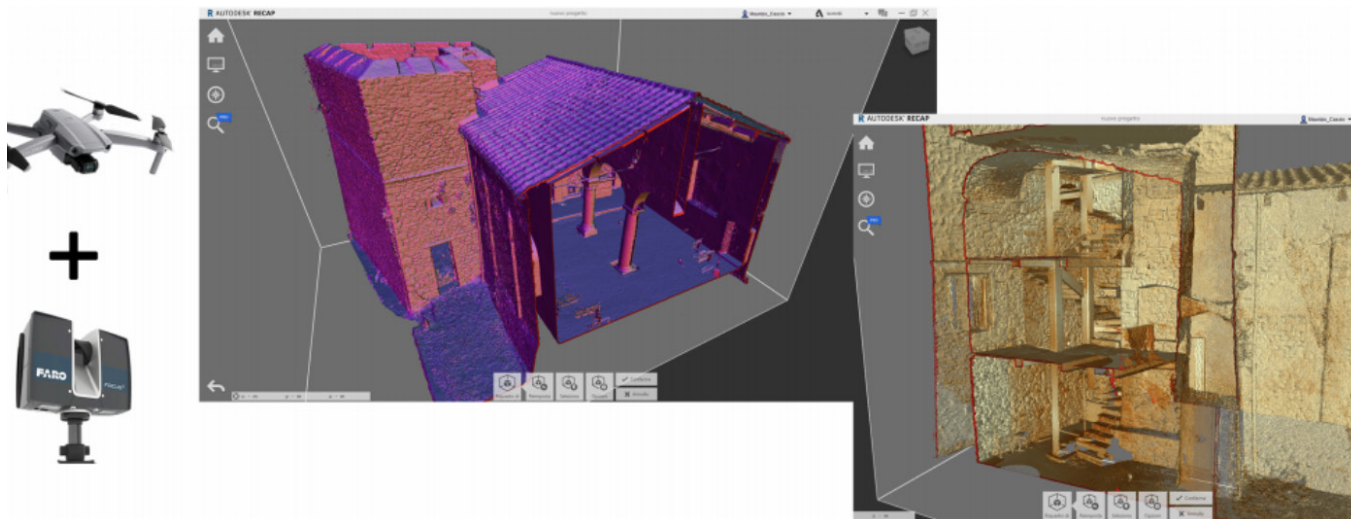


Fig. 5.9 Chiesa di San Niccolò: integrazione dei dati acquisiti con TLS e con acquisizione fotogrammetrica da drone.

bassa qualità quando lo scarto è maggiore di 8mm. Lo scarto medio identificato dal *software* è pari a circa 3mm (Fig. 5.7). Le immagini acquisite mediante SAPR sono, invece, processate con il *software* Metashape ed è seguito il seguente flusso di lavoro:

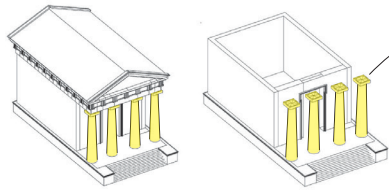
- allineamento di immagini, fase in cui il programma individua una serie di punti omologhi per ogni immagine. Si ottiene una nuvola sparsa risultante di tutti i punti omologhi individuati;
- inserimento di punti vincolo, anche chiamati *Ground Control Points* (GCP), identificabili nelle immagini con i *target* B/N di cui sono note le coordinate (derivanti interrogando la nuvola di punti da TLS). Il modello è correttamente scalato e referenziato;
- fase di orientamento esterno e costruzione della nuvola densa con dato colore RGB: si individua la posizione di tutti i punti nello spazio, già opportunamente scalato.
- estrazione ed esportazione della nuvola densa in un formato di interscambio (e.57).

Il report di registrazione, nel caso specifico fotogrammetrico, individua un'accuratezza relativa ed una assoluta. L'accuratezza relativa è la misura di come i punti sono

posizionati relativamente uno con l'altro in un modello ricostruito. L'accuratezza assoluta invece si riferisce alle differenze tra la posizione dei punti nel modello ricostruito virtuale e la loro effettiva posizione nello spazio reale. L'accuratezza assoluta dipende dall'accuratezza relativa del modello. L'accuratezza relativa risulta essere pari a tre volte il GSD (18 cm circa), mentre l'accuratezza assoluta è pari a 2 volte il GSD (4 cm). L'errore risultante individua una registrazione di qualità ottimale in quanto adatto per la scala di restituzione (Fig. 5.8).

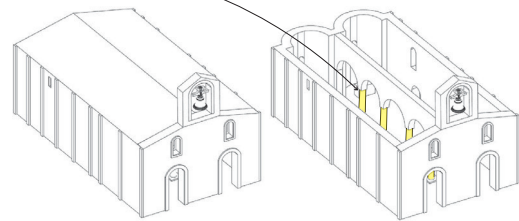
Target B/N e target sferici individuati in automatico dal *software*, consentono di registrare tra loro la nuvola derivante da TLS e quella derivante da SAPR. Dalla somma dei processi si ottengono due nuvole di punti distinte (una derivante da TLS e una da SAPR), e, nel *software* Recap PRO, è possibile registrare e unire le due nuvole in automatico, in quanto basate su uno stesso sistema di riferimento locale di coordinate (Fig.5.9).

La documentazione storica, integrata con un rilievo geometrico e materico, consente di definire, per la Chiesa di San Niccolò, almeno 6 fasi temporali (dalla fase 0 alla fase 5, dove la 0 presenta un livello di attendibilità molto bassa). Una tale distinzione sarebbe stata impossibile solo con

**FASE 0**

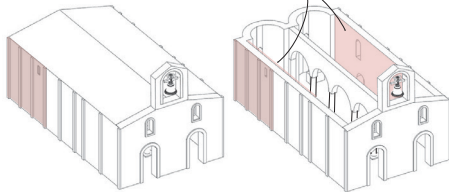
TEMPIO ELLENISTICO (III - II SEC. A.C.)

Il sito dove sorge la chiesa presenta alcune analogie con i siti in cui i greci costruivano i loro templi. Sono stati ritrovati alcuni oggetti fittili a vernice nera e riconducibili al II secolo a.C., e a questi reperti si aggiunge un testo scritto dallo scrittore goto Celteuso che descrivendo l'isola fa riferimento alle "Terre di Glauco" che potrebbero essere riferite al territorio di San Piero in Campo dove sorge la chiesa. E' possibile quindi che la Chiesa di San Niccolò sia stata realizzata sui resti di un tempio ellenistico dedicato al Dio Glauco.

**FASE 1**

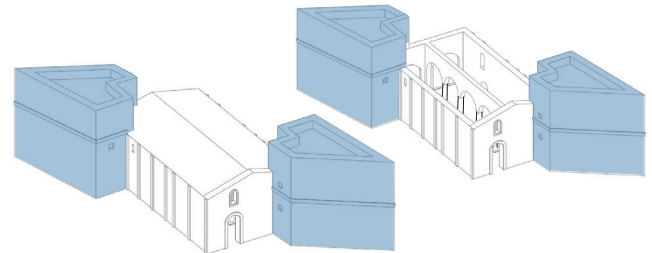
IMPIANTO ORIGINARIO (XII-XIII SEC. A.C.)

La chiesa che viene eretta nel periodo romanico ha una planimetria suddivisa in due navate da una fila di colonne in granito con capitelli geometrici o di forme zoomorfe, su cui si sviluppano delle arcate a tutto sesto che vanno a creare cinque campate. Sono presenti due ingressi, in corrispondenza delle navate, fatti da portali con archi a tutto sesto su cui si aprono delle monofore ad arco. Opposti agli ingressi e in asse con i portali, due absidi simmetriche aperte da una monofora. Viene ipotizzata la presenza di un campanile a vela, ad arco unico, e la copertura a due falde.

**FASE 2**

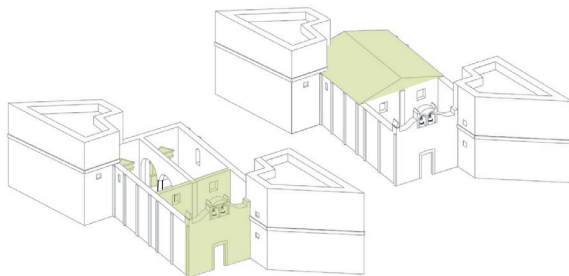
INTERVENTI MINORI (XV-XVI SEC. A.C.)

Si evidenzia una congiunzione nel paramento nord che sembra appoggiarsi su quello originario della prima fase, per cui è probabile che sia stata effettuata una **ricostruzione**. All'interno sono presenti degli **affreschi** databili al 1500, raffiguranti crocifissione, trinità e i santi Michele, Niccolò e Sebastiano, riconducibili per stile ad una matrice catalana.

**FASE 3**

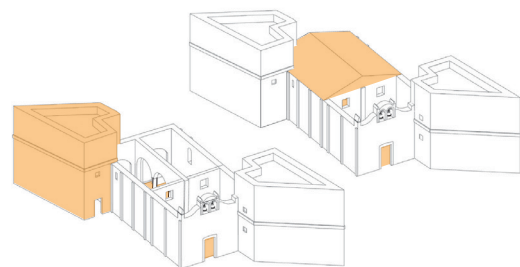
FORTIFICAZIONE (XVI SEC. A.C.)

La chiesa subisce forti modificazioni in seguito alla costruzione di due **bastioni** posti agli angoli della planimetria sulla diagonale est-ovest: sono demolite e chiuse le due absidi, sono aperti due ingressi per accedere ai bastioni dall'interno della chiesa, viene demolito il campanile e chiuso uno dei due accessi (il destro).

**FASE 4**

ULTERIORI TRASFORMAZIONI (XVIII SEC. A.C.)

Nel corso del XVIII secolo vengono effettuati nuovi interventi di trasformazione che riguardano: il rifacimento della **facciata principale** con un unico accesso centrale e aggiunta del campanile secondo le tipologie dell'epoca; diminuzione delle campate interne da 5 a 3 con due colonne superstiti e aggiunta di una **quinta muraria** con due aperture di accesso sormontate da due aperture e conseguente apertura di un **atrio** antistante i due accessi; realizzazione di due **edicole** in corrispondenza delle vecchie absidi con dipinti due altari in trompe l'oeil.

**FASE 5**

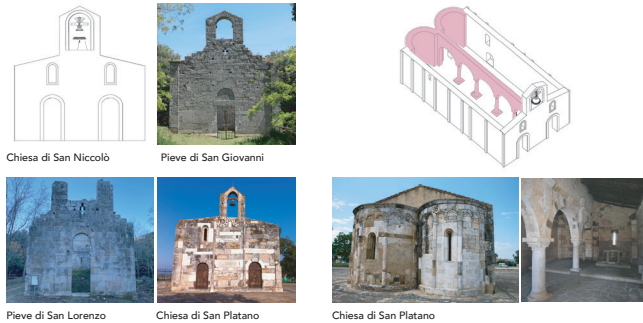
RESTAURO (XX-XXI SEC. A.C.)

A seguito di una calamità nel 1969, subiscono danni il bastione di nord-est e una porzione della parete nord della chiesa. Tra gli anni '70 e '80 vengono effettuate delle ristrutturazioni che riparano i danni subiti, aprono un **nuovo portale** di accesso al bastione, demoliscono e **ricostruiscono la pavimentazione e la copertura**, e vengono inserite delle catene tiranti per la stabilizzazione dell'edificio.

Fig. 5.10 Esempio di contenuti implementabili nella fase di comunicazione e valorizzazione del Bene: Chiesa di San Niccolò, schema dell'evoluzione delle fasi costruttive dell'edificio.

FASE 1
IMPIANTO ORIGINARIO (XII-XIII SEC. A.C.)

L'origine romanica della chiesa è suggerita dal paramento lapideo a Nord, della stessa tipologia delle chiese coeve, e dalla menzione nelle decime di Massa Marittima del 1302-1303. La ricostruzione è basata sul confronto con le chiese dello stesso periodo, in particolare le Pieve di San Giovanni e San Lorenzo all'Elba, e la Chiesa di San Platano a Villaspeciosa in Sardegna.



FASE 3
FORTIFICAZIONE (XVI SEC. A.C.)

I bastioni sono realizzati dalla famiglia degli Appiani verso la metà del 1500. Il disegno delle fortificazioni segue le indicazioni fornite in quel periodo dall'edilizia difensiva. Simili per tipologia anche le fortificazioni che si possono trovare a Marciana, nella Fortezza Pisana, e a Poggio, nella Chiesa di San Niccolò.

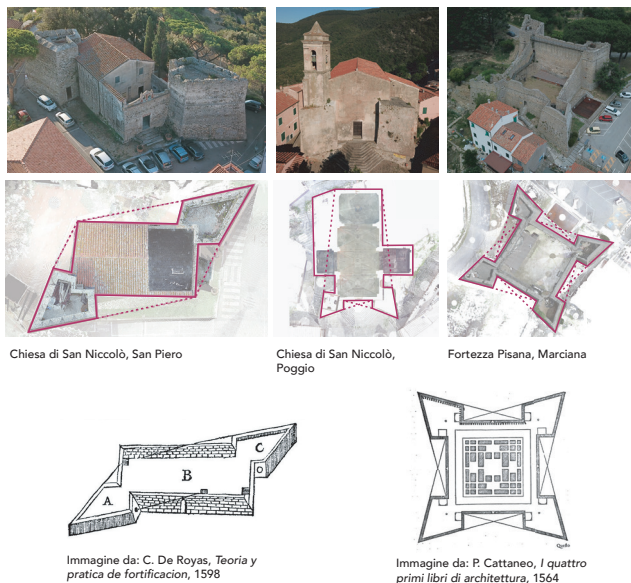


Fig. 5.11 Documentazione di alcune delle Fasi della Chiesa: Fase 1, definizione dell'impianto originario di San Nicolò a San Piero mediante un processo di similitudine con chiese coeve per area geografica o tipologia edilizia. Fase 3: definizione della fase relativa al XVI secolo, mediante una integrazione della forma geometrica rilevata, delle indicazioni contenute nella trattatistica del tempo e dell'iconografia presente negli archivi.

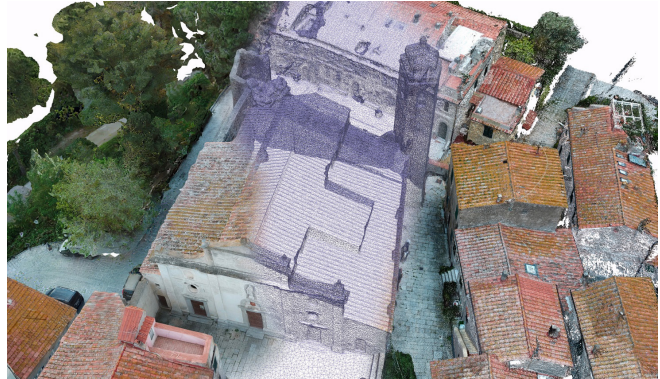


Fig. 5.12 Resa digitale della chiesa di Sant'Ilario per una successiva resa del dato digitale del luogo da comunicare in VR o AR.

i dati storici o il rilievo geometrico o materico (Fig. 5.10 - 5.11). La suddivisione in fasi consente, inoltre, interessanti modalità di comunicazione/valorizzazione nella metodologia sviluppata, quando si farà più avanti riferimento ai più alti "livelli di comunicazione".

La documentazione storica, fatta di elementi testuali ed iconografici, oltre a supportare una divisione in fasi, può essere declinata secondo i linguaggi multimediali tradizionali (schede informative, filmati), o essere inserita all'interno di uno *storytelling*, seguendo modalità più o meno interattive. I diversi linguaggi di comunicazione consentono al visitatore di soddisfare il personale desiderio di conoscenza, e possono essere organizzata per rivolgersi a diverse tipologie di utenti (pubblico giovane, in età scolastica, pubblico "interessato", senza conoscenze approfondite sugli argomenti trattati, o pubblico di studiosi) con un progressivo approfondimento delle informazioni.

Con i dati geometrici e materici, è possibile ottenere delle ricostruzioni tridimensionali (5.12), che permettono il controllo spaziale di ogni singolo sito/oggetto per effettuare successive operazioni di resa digitale del luogo da comunicare in Realtà Virtuale o Aumentata, sia dello stato attuale che di uno o più periodi del passato. Ogni livello di comunicazione mette a disposizione dati differenti, a seconda dei contenuti sviluppati e resi disponibili per ogni punto di interesse.

I dati cartografici consentono di elaborare delle rappresentazioni del territorio che implementano informazioni satellitari, per le volumetrie del terreno, e catastali, per la corretta georeferenziazione dei dati geometrici riferiti ai beni culturali. A questo si devono aggiungere quegli aspetti connessi alla visualizzazione e percezione dei siti, che si possono ottenere attraverso una rielaborazione della cartografia storica.

5.4.3 Presentazione del dato

I dati devono infine essere resi disponibili al fruitore. La gestione dei dati da trasmettere, della loro visualizzazione e della loro accessibilità, porta all'elaborazione di un "sistema digitale" che prevede una loro organizzazione secondo gerarchie di comunicazione e rappresentazione mediate da un'ambiente digitale che possa consentire l'acquisizione delle informazioni stesse. L'ambiente digitale si rende necessario poiché nel Museo Diffuso ipotizzato non vi è la possibilità di avere dei punti informativi sul territorio in cui possano essere replicate le informazioni riferite sia al singolo sito che al sistema complessivo.

Vengono definiti dei **Livelli di Comunicazione** che strutturano i contenuti in un sistema scalare di accesso alle informazioni, permettendo di investigare in modo più dettagliato il sistema del Museo Diffuso. All'approfondimento dei contenuti corrisponde una rappresentazione via via più dettagliata del territorio e dei suoi beni culturali, che non è vincolata ai Livelli di Comunicazione e che si traduce in una "mappa digitale" dinamica e interattiva. Questo sistema è messo in relazione con l'utente tramite un'interfaccia che permette l'interazione dell'utente con le informazioni. Vista la natura della ricerca, che non si concentra sullo sviluppo di un applicativo per la navigazione del Museo Diffuso, ma ha come obiettivo la definizione di una metodologia applicabile a numerose realtà, sono di seguito illustrati sinteticamente alcuni strumenti informatici che nascono per esigenze diverse ma che possono essere adattati allo scopo del presente studio.

I contenuti ipotizzati per la comunicazione del Museo Diffuso e organizzati nei diversi Livelli di Comunicazione, sono stati pensati per essere fruiti digitalmente. Infatti, come documentato nello stato dell'arte, le tecnologie disponibili per la fruizione di contenuti e di "modelli digi-

tali" tridimensionali sono ormai consolidate e funzionali a diversi ambiti di utilizzo, come quelli educativi, di ricerca, educazione o turismo (Mortara et al. 2018, Nocerino et al., 2017, Remondino et al., 2009).

I "modelli digitali" possono essere utilizzati come contenitori di informazioni eterogenee e nel caso specifico della presente ricerca, i dati geometrici sono organizzati in livelli di dettaglio successivi, forniti di gerarchie geometriche e semantiche e arricchiti con attributi provenienti da fonti di dati esterne e interne.

La "mappa digitale" sui cui vengono caricati i "modelli digitali" deve soddisfare la necessità di orientamento del fruitore e di riconoscibilità dei siti di interesse alle diverse scale di rappresentazione, mentre la presentazione dei singoli beni culturali viene enfatizzata dalle molteplici modalità di comunicazione delle ICT.

L'interfaccia consente la navigazione della "mappa digitale" e dei "modelli digitali" in un ambiente virtuale, nonché l'interazione con gli oggetti tramite interrogazione degli attributi o delle geometrie.

Configurare un sistema di questo tipo prevede l'esportazione dei "modelli digitali" secondo determinati formati, i quali vengono conservati in 'database digitali', visualizzati mediante l'utilizzo di *framework*¹ e resi infine interrogabili da un'interfaccia che permette all'utente di interagire con i contenuti.

Lo spazio digitale, in seguito allo sviluppo di WebGL², è diventato un valido *medium* per la condivisione di dati e informazioni. WebGL è infatti una libreria digitale pensata appositamente per la visualizzazione grafica 2D e 3D e ormai implementata in tutti i programmi di navigazione. Tramite essa è possibile navigare da diversi *device* gli oggetti tridimensionali oppure sviluppare animazioni, compilando direttamente il codice o utilizzando dei *framework* che semplificano la complessità dello sviluppo riducendo conseguentemente i tempi di produzione. Tra i *framework* più utilizzati e applicabili alla presente metodologia si segnalano:

- Three.js, basato sul linguaggio di programmazione *JavaScript*, permette la visualizzazione renderizzata di qualsiasi oggetto 3D;

- CesiumJS, anch'esso basato su *JavaScript*, è una libreria *open-source* in grado di gestire la visualizzazione di imponenti dati 3D, generalmente riferiti ad ampi spazi urbani o territoriali; supporta diversi formati tridimensionali georeferenziati, alcuni sviluppati dallo stesso progetto Cesium, come 3DTiles, un formato dichiarato come standard dall'OGC (*Open Geospatial Consortium*), organizzazione internazionale no-profit che si occupa di definire specifiche tecniche per i servizi geospaziali e di localizzazione.
- Mapbox GL JS, libreria proprietaria redatta in *JavaScript*, che consente di visualizzare mappe vettoriali personalizzate (elaborate sulla piattaforma MapBox Studio) capace di rendere interattivi i dati che vengono caricati dall'utente.

I "modelli digitali", affinché possano essere visualizzati, devono essere esportati mediante formati che consentano ai *framework* la lettura dei dati salvati, quest'ultimi riferiti a geometria, *texture*, ambiente e, quando presenti, animazioni. Tra questi si segnalano:

- .OBJ, sviluppato da Autodesk, è un formato che in fase di esportazione registra geometrie, *texture* (salvate separatamente in un file .mtl) e dati di ambiente ma non le animazioni. È molto utilizzato perché accessibile da numerose applicazioni, caratteristica che favorisce l'interoperabilità tra diversi programmi;
- .glTF, sviluppato da Khronos Group, è un formato aperto ottimizzato per incrementare la velocità di *download* e il tempo di caricamento, rendendolo il formato più agevole da utilizzare nei programmi basati su mobile e Web; memorizza una descrizione completa dell'oggetto comprendente gerarchie di nodi, fotocamere, materiali e anche informazioni descrittive su animazioni e mesh;
- 3D Tiles, citato precedentemente, è un formato elaborato per la condivisione, visualizzazione e interazione di dati massivi relativi a informazioni spaziali come edifici 3D, dati fotogrammetrici e nuvole di punti. Si basa sul formato .glTF.

L'interazione con la "mappa digitale" e i "modelli digitali" necessita infine di una parte di sviluppo informatico per la realizzazione dell'interfaccia che integri le informazioni

contenute nei "modelli digitali" alla documentazione registrata nella fase di acquisizione.

5.5 Applicazione della metodologia al caso studio: i risultati della sperimentazione

Comunicazione e rappresentazione sono tra loro strettamente correlate, in modo particolare nell'ambito della trasmissione culturale, in quanto capaci di facilitare la comprensione e semplificare la lettura di informazioni complesse "garantendo nel contempo un elevato livello scientifico dei contenuti proposti" (Luigini & Panciroli, 2018). Attraverso la rappresentazione è possibile sperimentare "un linguaggio capace di incoraggiare le modalità di esplorazione basate su criteri percettivi e facilitare osservazioni a partire dall'interazione del fruitore con lo spazio, anche tridimensionale, del bene culturale" (Ippoliti & Albisinni, 2016). Linguaggio che, mediante l'utilizzo delle tecnologie digitali, è in grado di legare l'oggetto culturale al suo contesto originario e perciò, nel caso della comunicazione del Museo Diffuso, soddisfare la necessità di valorizzare i singoli beni culturali e il territorio su cui insistono. La proposta metodologica si basa sull'utilizzo delle tecnologie digitali e ha la caratteristica di essere esportabile ed applicabile a tutte quelle situazioni di Museo Diffuso in cui non sia possibile avere dei punti d'informazione "fisici" presidiati, dove guide qualificate possano fornire informazioni ai visitatori conducendoli nella visita dei luoghi. La possibilità di fruire dei beni culturali senza avere l'esigenza di "dipendere" dalla presenza di qualcuno che sia preventivamente formato alla divulgazione di informazioni su un luogo è una delle soluzioni auspicate dal progetto *Digital Europe 2021-2027* applicato alla comunicazione dei beni culturali. Data la quantità di Punti di Interesse (*Point of Interest* – POI, in inglese) presenti nell'Isola d'Elba, le immagini elaborate si riferiscono, a titolo esemplificativo, alla comunicazione di un singolo bene culturale.

5.5.1 La "mappa digitale" e i "modelli digitali"

La "mappa digitale" su cui sono caricati i "modelli digitali" è elaborata tridimensionalmente su dati DEM satellitari; i punti di interesse che popolano la "mappa digitale" sono rappresentati secondo una gerarchia visiva "scalare" legata alla distanza della telecamera dalla superficie del terreno,

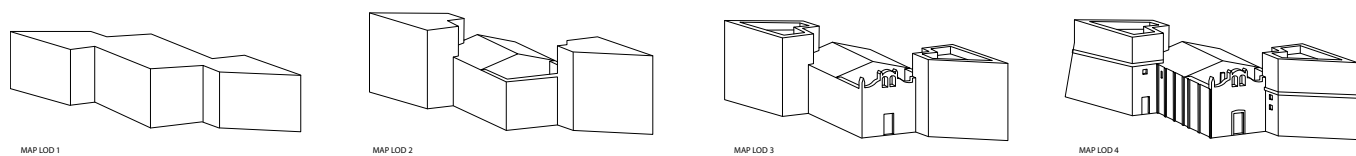


Fig. 5.13 Rappresentazione del bene culturale secondo MAP LOD successivi riferiti alla Chisa di San Niccolò.

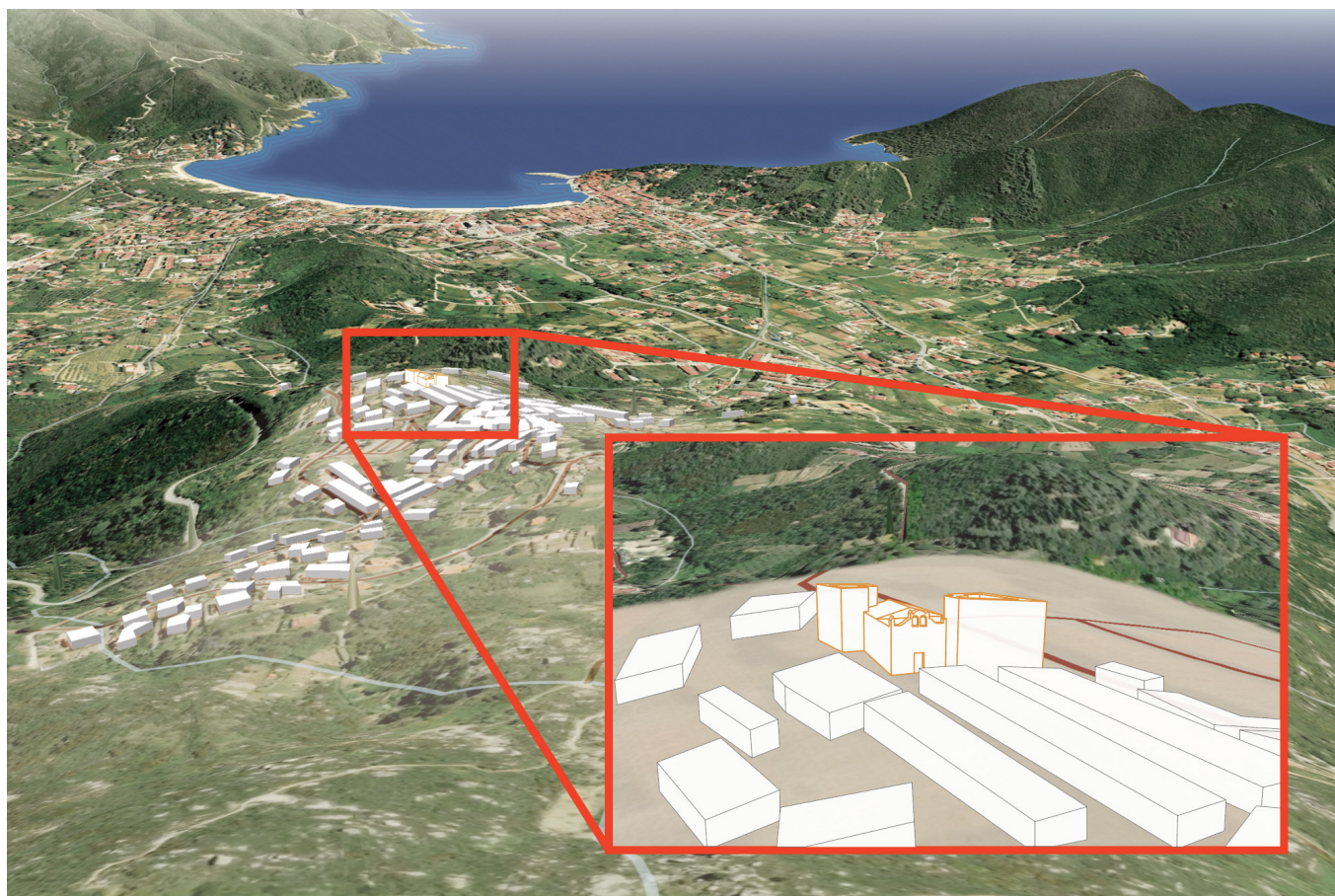


Fig. 5.14 Rappresentazione dei "modelli digitali" nell'intervallo di zoom 5-7 che utilizzano un MAP LOD 1 per il tessuto urbano e un MAP LOD 3 per la visualizzazione del Bene Culturale. I "modelli digitali" sono riferiti alla Chisa di San Niccolò nel borgo di San Piero in Campo.

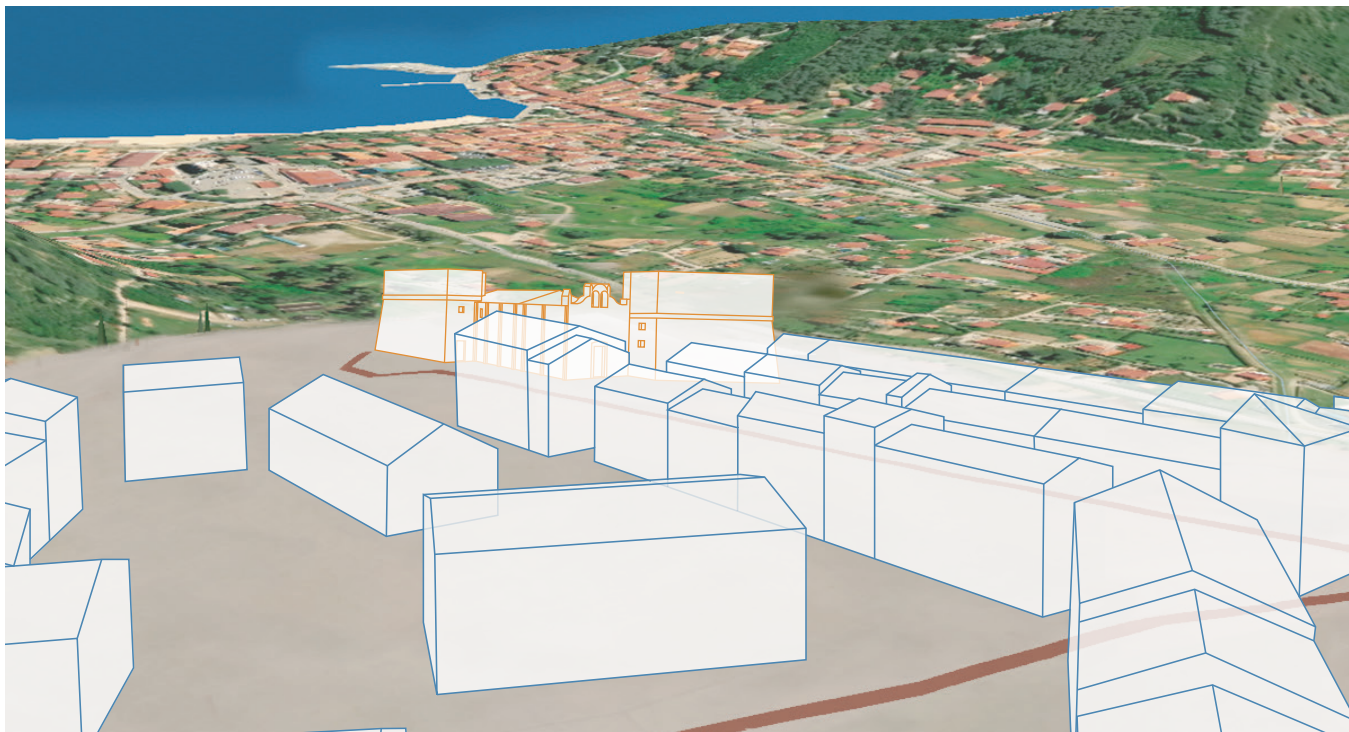


Fig. 5.15 Rappresentazione dei "modelli digitali" nell'intervallo di zoom 8-12 che utilizzano un MAP LOD 2 per il tessuto urbano e un MAP LOD 4 per la visualizzazione del Bene Culturale. I "modelli digitali" sono riferiti alla Chisa di San Niccolò nel borgo di San Piero in Campo.

con un intervallo di avvicinamento di 0-12, dove 0 è il valore corrispondente alla distanza massima e 12 alla distanza minima. La gerarchia visiva viene definita da livelli consecutivi di sviluppo geometrico chiamati "MAP LOD" (*Map Level of Detail*) (Fig. 5.13), ai quali sono collegate le modalità di rappresentazione dei "modelli digitali":

- MAP LOD 1: il "modello digitale" è una rappresentazione semplificata della forma geometrica;
- MAP LOD 2: il "modello digitale" è definito mediante alcune componenti principali, quali forma e altezza;
- MAP LOD 3: il "modello digitale" è rappresentato in modo più specifico, si rendono riconoscibili alcune caratteristiche;
- MAP LOD 4: il "modello digitale" acquisisce caratteristiche di verosimiglianza con il reale.

I MAP LOD vengono utilizzati come segue:

- nell'intervallo da 0 a 4, situazione alla grande scala, sono visibili solo i punti di interesse, rappresentati da icone segnaposto elaborate graficamente (§ 5.4.2);
- nel range 5-7, sulla superficie della "mappa digitale" si visualizzano anche i "modelli digitali": i punti di interesse sono rappresentati con un livello di dettaglio corrispondente, graficamente, a un MAP LOD 3; al tessuto urbano, quando presente, corrisponde un MAP LOD 1 (Fig. 5.14);
- nell'intervallo 8-12 i modelli acquisiscono ulteriore dettaglio: i punti di interesse sono rappresentati da un MAP LOD 4, mentre il tessuto urbano, quando presente, raggiunge un MAP LOD 2 (Fig. 5.15.);

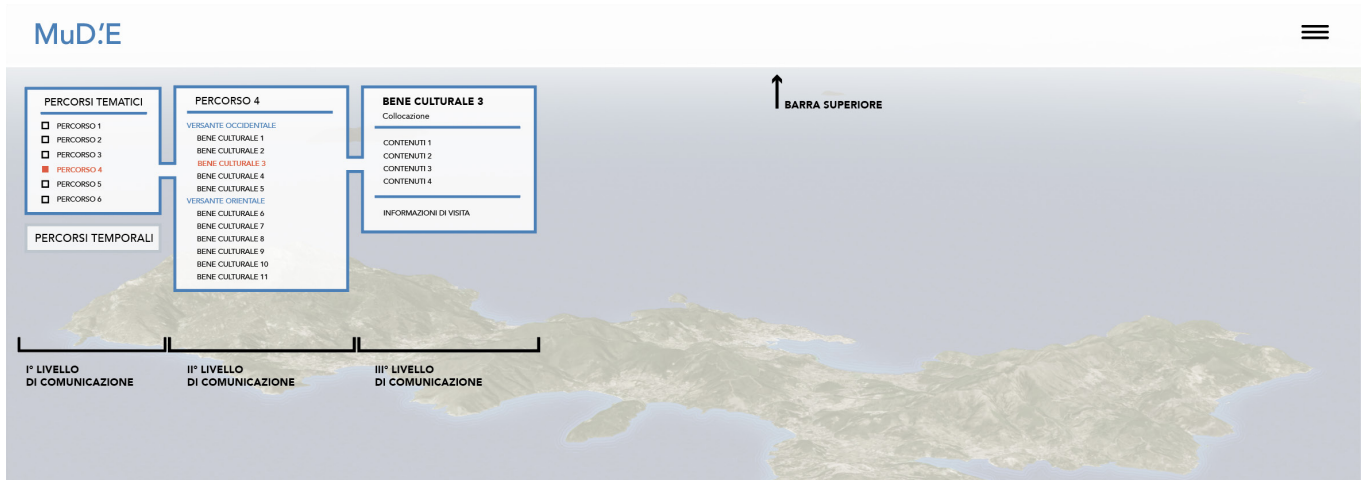


Fig. 5.16 Elementi dell'interfaccia: Barra Superiore e Tab di accesso ai contenuti, nella versione "espansa".



Fig. 5.17, A, B:

Sinistra, A: le diverse modalità di visualizzazione dei placeholder, nell'intervallo di zoom da 0 a 4 (alto), da 5 a 7 e da 8 a 12 (basso). Sopra, B: esempio di placeholder "attivo" che visualizza i pulsanti per la consultazione dei soli contenuti multimediali (foto, video, documentazione storica, modello tridimensionale, informazioni sulla visitabilità).



5.5.2 L'interfaccia

Si tratta dello strumento che permette al fruitore di accedere alle informazioni e si compone di diversi elementi: una barra superiore contenente il logo del museo e il menù, attraverso cui è possibile acquisire le informazioni generali riguardanti il museo, la sua organizzazione e i *credits* del progetto; una serie di pulsanti strutturati come *tab* consecutivi, posti nella parte superiore sinistra dello schermo, che permettono di accedere alle informazioni legate ai livelli di comunicazione (Fig. 5.16.); i *placeholder* a bandiera, riferiti ai punti di interesse, che consentono di interrogare direttamente l'oggetto selezionato, i quali modificano dinamicamente le informazioni visualizzate secondo una gerarchia visiva legata all'avvicinamento della telecamera/utente (Fig. 5.17 A).

La navigazione della "mappa digitale" è libera e l'utente può interagire intuitivamente con essa o con l'interfaccia secondo diverse modalità:

Fig. 5.18 Primo Livello di Comunicazione, all'avvio dell'applicativo, la telecamera è posta alla distanza massima (Livello di zoom: 0) e i Beni Culturali appartenenti al sistema del Museo Diffuso vengono visualizzati sul territorio come placeholder generici.

- cliccando sui *tab*, verrà accompagnato alla scoperta del Museo Diffuso seguendo un "percorso guidato" che, dal racconto generale dei diversi percorsi tematici, fatto di immagini, schede o filmati visualizzati in finestre modali in sovrapposizione, lo porterà, per selezioni successive, ad accedere ai contenuti di approfondimento di uno specifico bene culturale;
- cliccando sui *placeholder* potrà accedere direttamente alle informazioni sul singolo "bene", si renderanno visibili dei pulsanti per consultare i contenuti multimediali (fotografie, filmati, documentazione storica, modello tridimensionale e informazioni di visita) (Fig. 5.17 B);

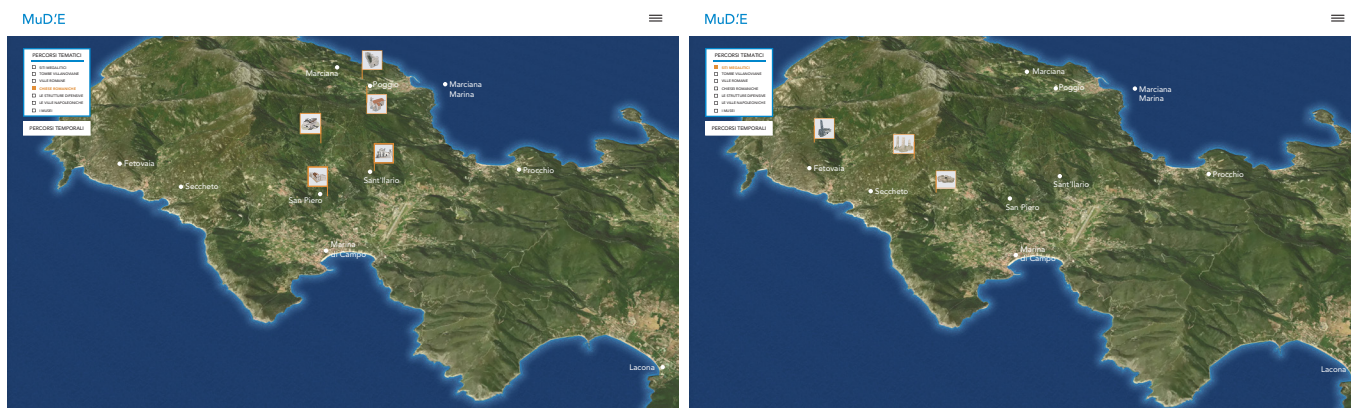


Fig. 5.19 Secondo Livello di Comunicazione, la selezione dei Percorsi Tematici rende visibili solo i Beni Culturali appartenenti all'itinerario selezionato; in questo caso: le "chiese romaniche" a sinistra e i "siti megalitici" a destra (Livello di zoom: 1).

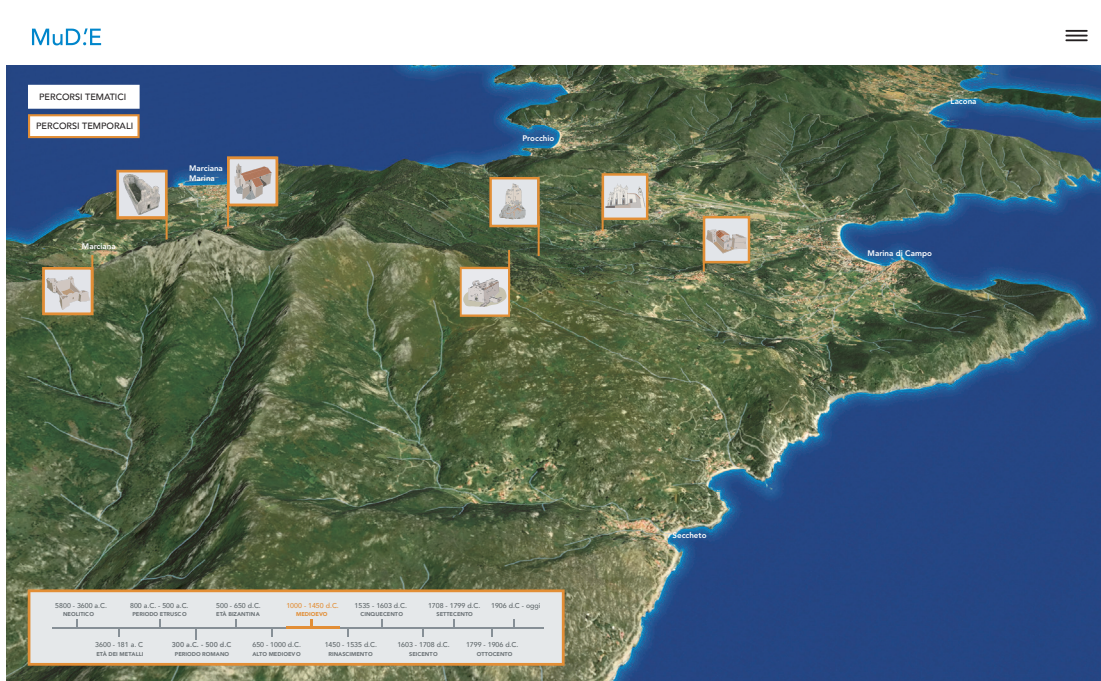
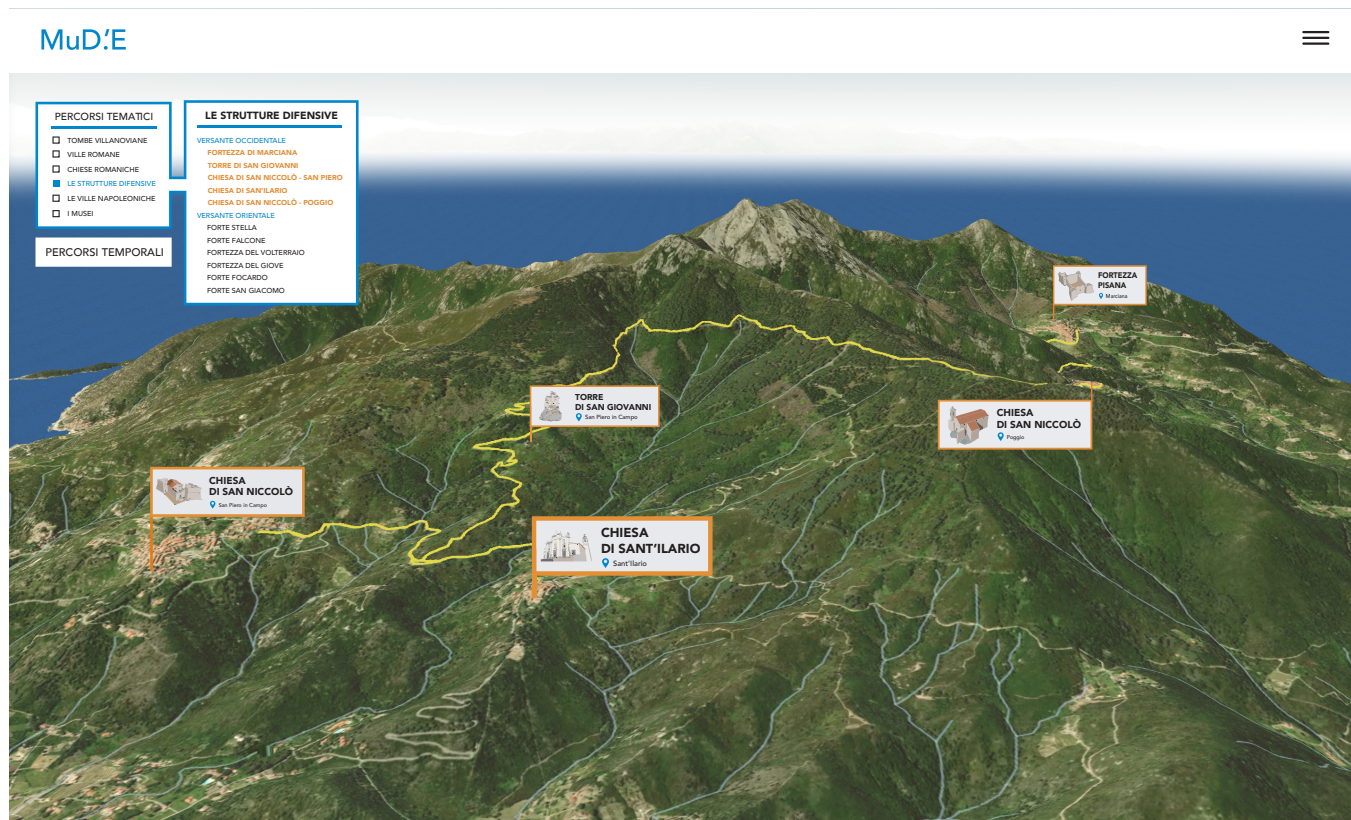


Fig. 5.20 Secondo Livello di Comunicazione, la selezione dei Percorsi Temporalis mostra i Beni Culturali appartenenti all'epoca selezionata, in questo caso il "periodo medievale" visualizza sia le chiese che le strutture difensive costruite in quell'epoca (Livello di zoom: 4).



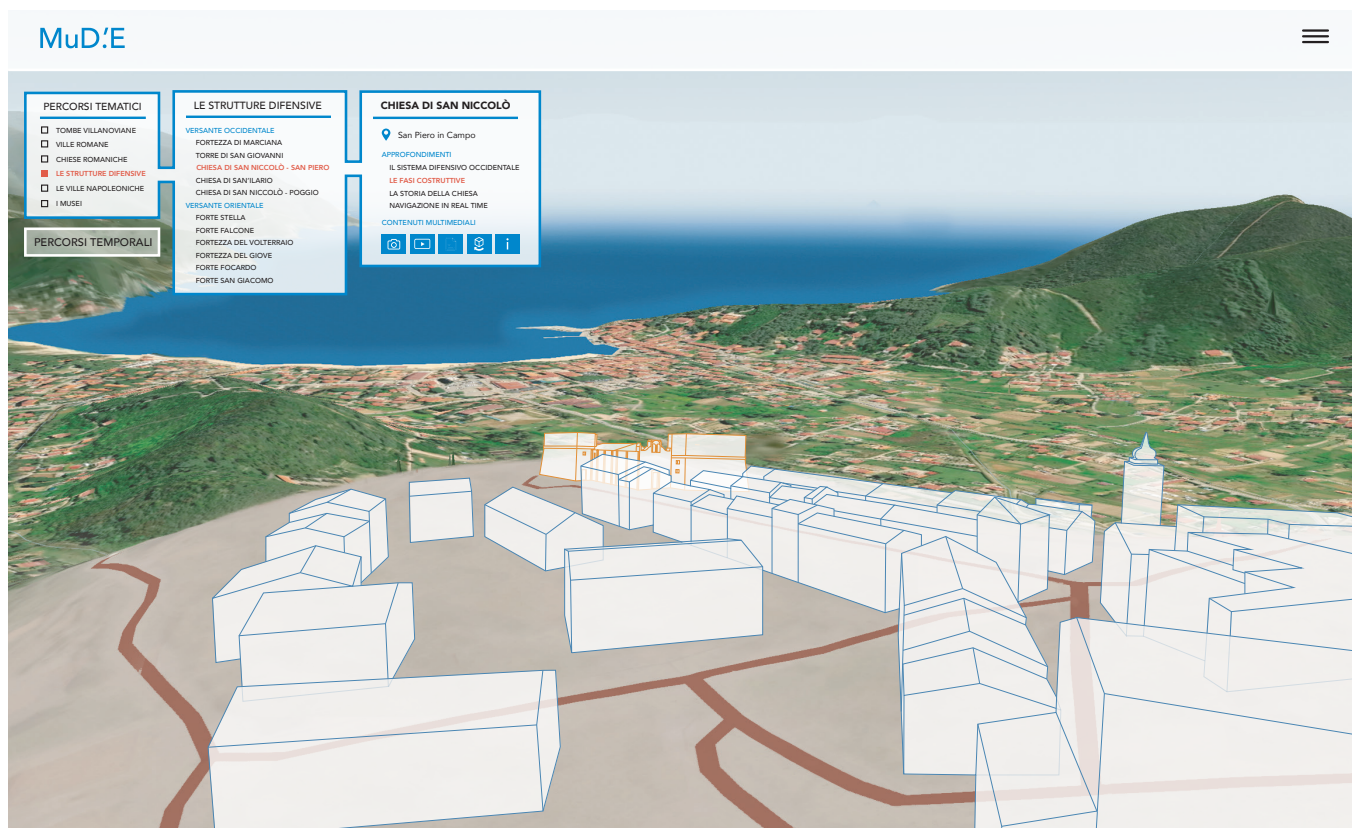
5.5.3 Primo livello di comunicazione

Nel Primo Livello di Comunicazione la rappresentazione è su grande scala, ed è possibile visualizzare tutto il territorio in cui si articola il sistema territoriale del Museo Diffuso. La navigazione è libera e l'utente può esplorare autonomamente la mappa tridimensionale, ruotando e avvicinandosi agli oggetti di interesse. In questo livello, l'utente recepisce le informazioni "passivamente": la mappa mostra i POI distribuiti sul territorio tramite i *placeholder* che, come accennato nel paragrafo precedente, comunicano dinamicamente le informazioni basilari riferite al bene culturale (Fig. 5.18).

La prima interazione disponibile è la selezione dei percorsi Tematici o Temporali. I percorsi tematici raggruppano le emergenze presenti nel territorio secondo quanto individuato nella prima fase di organizzazione dei contenuti, ovvero proponendo dei percorsi che riguardano i siti me-

Fig. 5.21 Secondo Livello di Comunicazione, placeholder attivi (Livello di zoom: 5) in seguito alla selezione del percorso "Strutture Difensive", appartenenti al versante occidentale dell'Isola d'Elba; in giallo il percorso da seguire per visitare i Beni.

galitici, le tombe villanoviane, le ville romane, le chiese romaniche, le strutture difensive e le ville napoleoniche, a cui si aggiunge anche un elenco dei musei presenti nell'isola (Fig 5.19). I percorsi temporali permettono invece la comprensione dell'evoluzione storica dell'Isola attraverso un collegamento tra il quando, il chi e il dove: selezionando questo percorso si attiva una timeline nella parte inferiore sinistra dello schermo, in cui, a seconda dell'epoca che viene scelta, si visualizzano i *placeholder* di riferimento (Fig. 5.20). La selezione di uno dei due percorsi attiva il successivo Livello di Comunicazione.



5.5.4 Secondo livello di comunicazione

In questo Livello l'utente diventa "attivo", ovvero il sistema filtra le informazioni in base alle scelte che vengono effettuate attraverso l'interfaccia. Si tratta di un livello intermedio che si inserisce tra la comunicazione in scala territoriale e quella in scala locale. I dati da comunicare, relativi al Tema o al Periodo scelto dall'utente, possono riguardare il rapporto del bene culturale con l'area su cui è costruito o illustrare in modo generale il percorso temporale o tematico di cui il Bene fa parte. La navigazione della mappa resta libera, a discrezione dell'utente.

Si riporta un esempio di "navigazione tipo" (Fig. 5.21), in cui l'utente seleziona il Percorso Tematico "Strutture difensive": la "mappa digitale" rende visibili solo i POI relativi al percorso, che viene visualizzato anche sul terreno. Per accedere ai contenuti specifici su un Bene Culturale è

Fig. 5.22 Terzo Livello di Comunicazione, è possibile accedere ai contenuti multimediali e di approfondimento sul singolo bene culturale (Livello di zoom: 10).

possibile selezionare i POI dal *tab* "Le Strutture Difensive" o cliccare direttamente sui *placeholder*. Questa azione segnala il passaggio al Terzo Livello di Comunicazione.

5.5.5 Terzo livello di comunicazione

Si passa dalla scala territoriale alla scala locale. Il focus si sposta sulla singola emergenza e il *target* della telecamera di navigazione si "blocca" intorno al Bene Culturale selezionato. Se la scelta sul Bene è stata effettuata all'interno del "percorso guidato", il *placeholder* scompare e i contenuti multimediali vengono integrati nel *tab* del terzo livello di Comunicazione. Nella nostra "Navigazione Tipo", l'utente ha precedentemente selezionato la Chiesa di San Niccolò,

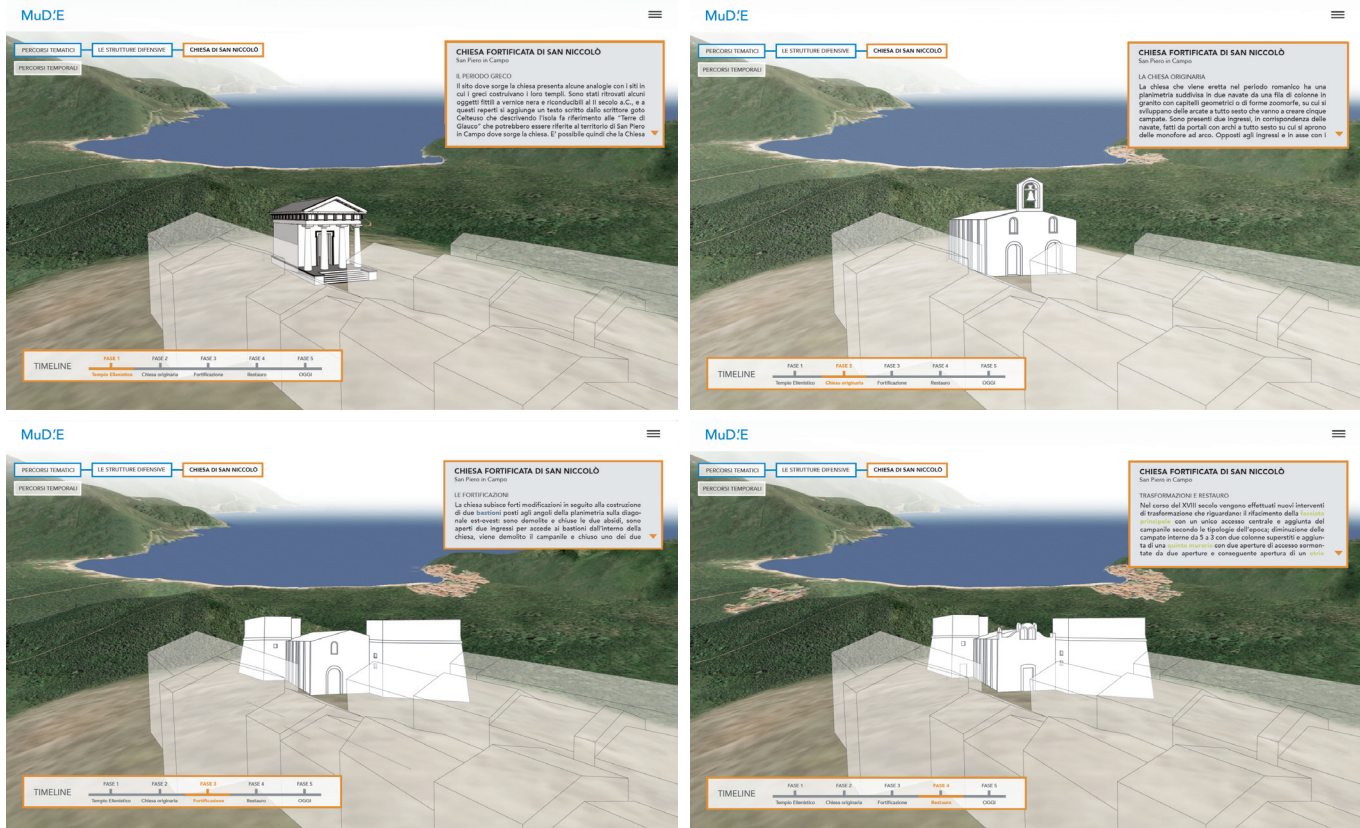


Fig. 5.23 Terzo Livello di Comunicazione, visualizzazione delle "Fasi Storiche" riferite alla Chiesa di San Niccolò (Livello di zoom: 12).

situata nel borgo di San Piero in Campo. I contenuti informativi disponibili permettono di approfondire la storia del Sistema Difensivo del versante occidentale dell'Isola, l'evoluzione dell'architettura mediante le sue fasi costruttive e la storia della chiesa; è anche presente la possibilità di navigazione in *real time* mediante realtà virtuale. (Fig.5.22) La selezione della "Navigazione Tipo" ricade sulle Fasi costruttive: l'interfaccia attiva una *timeline* attraverso la quale è possibile visualizzare le quattro fasi costruttive della chiesa, navigabili selezionando le diverse voci presenti. Le informazioni riguardanti le singole fasi costruttive sono visualizzate in una finestra modale che compare nell'angolo in alto a destra dell'interfaccia. In questa modalità è possibile integrare, quando disponibili, anche le

informazioni sull'evoluzione dei centri abitati nei diversi periodi storici (Fig. 5.23) . La selezione della modalità di navigazione in *real time* porta l'utente al quarto livello di comunicazione.

5.5.6 Quarto livello di comunicazione

Quest'ultimo livello permette il maggiore livello di approfondimento disponibile, agevolando anche la comprensione spaziale del POI. È legato al dispositivo di fruizione della piattaforma (in questa fase focalizzata sulla versione desktop, ma si potrebbe declinare anche su dispositivi *head-mount*) e si passa da una navigazione in terza persona ad un'esperienza in prima persona. In questa fase la mappa scompare, lasciando spazio ad un

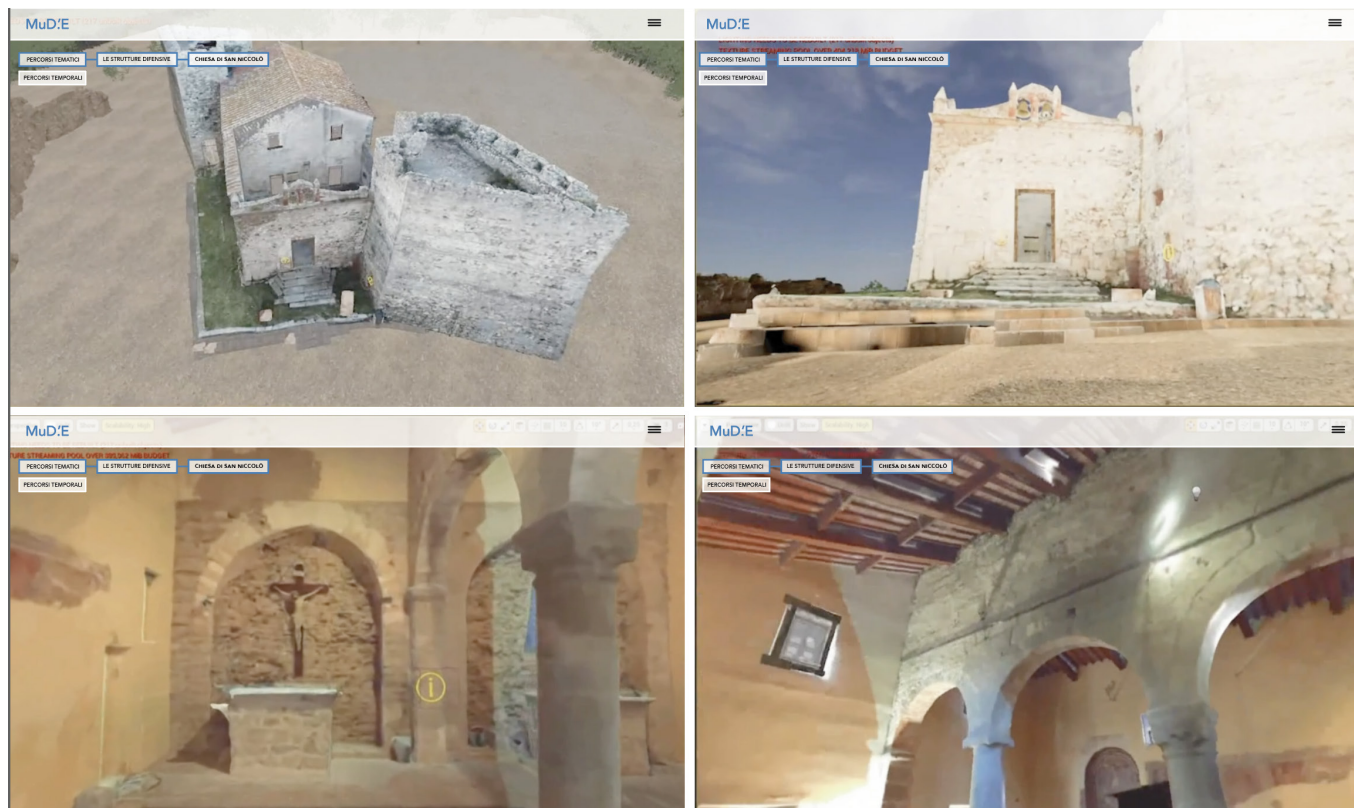


Fig. 5.24 Quarto livello di Comunicazione, visualizzazione della navigazione del modello in Real Time

modello realistico e interattivo dell'oggetto selezionato e dei suoi dintorni più prossimi (Fig. 5.24).

Il modello è liberamente esplorabile ed è possibile accedere a nuovi contenuti mediante ulteriori Punti di Interesse, questa volta distribuiti all'interno del modello.

Per la navigazione RT della Chiesa di San Niccolò, è stato creato un modello *mesh* tridimensionale a partire dalla nuvola di punti elaborata in seguito alle campagne di acquisizione, in modo che potesse poi essere caricato dentro un *game engine*³. Affinchè la navigazione avvenga in modo fluido e il "modello digitale" sia correttamente gestito dal motore di gioco, il *file* deve essere alleggerito "decimando" la nuvola, ovvero diminuendo il numero di punti che la compongono. Di conseguenza sarà anche ridotto il numero di facce che costituiranno la *mesh*, ottenendo così un *file*

"leggero". La nuvola, opportunamente pulita da tutti quegli elementi che inevitabilmente vengono acquisiti durante le scansioni (strade, marciapiedi, macchine, cartelli stradali, etc), viene processata con il *software* Metashape da cui è possibile esportare sia il modello *mesh* (con formato .OBJ) che l'immagine della *texture* (con formato .MTL). Il modello ottenuto è importato prima in Blender, dove, oltre alla correzione di alcuni dettagli della *mesh*, è stato possibile implementare le informazioni reali di elevazione territoriale e dei dintorni urbani della Chiesa mediante il plugin "Blender OSM: OpenStreetMap and Terrain for Blender"⁴. Il modello ottenuto è stato successivamente esportato nel formato .FBX⁵ e importato all'interno di Unreal Engine 4 mediante il quale è possibile creare il *real-time rendering* dell'intera scena e aggiungere nuovi Punti di

Interesse, questa volta relativi al singolo Bene Culturale. Nel caso della Chiesa di San Niccolò, ad esempio, possono essere approfondite le pitture parietali presenti all'interno dell'edificio, visionare da vicino le peculiari strutture delle fortificazioni che la caratterizzano, approfondire ulteriormente la conoscenza sulle diverse fasi costruttive ispezionando le murature. Terminata la navigazione è possibile tornare al Livello di Comunicazione precedente.

L'impianto metodologico descritto e la sua declinazione in un ambiente digitale, permette delle possibilità di aggiornamento dei dati inseriti e loro ulteriore implementazione potenzialmente infinite. Il sistema può dunque rivelarsi un valido strumento non solo per la comunicazione dei Beni diffusi sul territorio, attraverso una presentazione delle informazioni scalare e declinata secondo contenuti efficaci per la loro valorizzazione, ma configurarsi, ad esempio, anche come *database* di informazioni utile alla conservazione digitale dei Beni stessi.

Note di chiusura

1 Framework: termine della lingua inglese che può essere tradotto come struttura o quadro strutturale, in informatica e specificamente nello sviluppo software, è un'architettura logica di supporto sulla quale un software può essere progettato e realizzato, spesso facilitandone lo sviluppo da parte del programmatore. Fonte <https://it.wikipedia.org/wiki/Framework>, ultimo accesso 10 gennaio 2022

2 WebGL è una libreria grafica per il *web* (*Web-based Graphics Library*). È un contesto di HTML che fornisce un'API di grafica 3D per i *browser web*. Fonte <https://it.wikipedia.org/wiki/WebGL>, ultimo accesso 10 gennaio 2022

3 Game Engine: detto anche "motore grafico" è il nucleo *software* di un videogioco o di qualsiasi altra applicazione con grafica in tempo reale. Esso fornisce le tecnologie di base, semplifica lo sviluppo e spesso permette al gioco di funzionare su piattaforme differenti, come le *console* o sistemi operativi per *personal computer*. La funzionalità di base fornita tipicamente da un motore grafico include un motore di *rendering* per grafica 2D e 3D, un motore fisico (rilevatore di collisioni), suono, *scripting*, animazioni, intelligenza artificiale, *networking* e *scene-graph*; da https://it.wikipedia.org/wiki/Motore_grafico, ultimo accesso 10 gennaio 2022

4 <https://prochitecture.gumroad.com/l/blender-osm>, ultimo accesso 10 gennaio 2022

5 FBX (Filmbox) è un formato di *file* proprietario (.fbx) sviluppato da Kaydara e di proprietà di Autodesk dal 2006. Viene utilizzato per fornire l'interoperabilità tra le applicazioni di creazione di contenuti digitali; da <https://en.wikipedia.org/wiki/FBX>, ultimo accesso 10 gennaio 2022

6. CONCLUSIONI E SCENARI DI SVILUPPO

La comunicazione dei beni culturali ha visto evolvere in questi ultimi anni un approccio sempre più multidisciplinare, finalizzato alla ricerca delle più adatte modalità di rappresentazione, fruizione e trasmissione della conoscenza dei Beni mediante le tecnologie dell'informazione. Il loro utilizzo è ormai ampiamente riconosciuto anche come possibile e valido strumento di coinvolgimento del pubblico, capaci di stimolare l'interesse e l'apprendimento. In questo ambito, la rappresentazione diventa "veicolo attivo di divulgazione" (Ippoliti & Albisinni, 2016) proprio per la predominanza dell'aspetto visivo: grazie ad esso è possibile contestualizzare l'opera, integrarne le informazioni da divulgare e renderla conseguentemente più comprensibile a chi la osserva.

Il ruolo delle ICT, inoltre, assume un ruolo di fondamentale importanza per il soddisfacimento di molteplici linee operative redatte in questi ultimi anni dai diversi enti governativi:

- il *Piano triennale per la digitalizzazione e l'innovazione dei musei*, redatto dal MIBAC nel 2019, promuove lo sviluppo di strategie digitali nell'ambito culturale;
- il Programma Quadro Europeo di Ricerca ed Innovazione applicato ai beni culturali *Digital Europe 2021-2027* che incentiva la transizione digitale;
- il *Piano nazionale di digitalizzazione del patrimonio culturale*, del 2020, vuole guidare il processo di cambiamento verso la trasformazione digitale degli istituti culturali nella digitalizzazione del patrimonio culturale e nella creazione di nuovi servizi;
- il nuovo PNRR, 2021, che all'interno della "*Missione 1, Digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo*", sostiene la transizione digitale del Paese e, a tal fine, prevede investimenti per rilanciare i settori turistici e culturali mediante azioni che promuovano la valorizzazione del patrimonio culturale e turistico.

Queste indicazioni si potranno tradurre in opportunità

progettuali soprattutto nei riguardi di accessibilità e fruizione del patrimonio culturale, ampiamente presente sul territorio italiano.

L'Italia è infatti presentata spesso come un grande *museo diffuso* (parole pronunciate anche dall'attuale Ministro della Cultura Franceschini¹), e possiede un territorio costellato di beni culturali che ne caratterizzano la geografia, rendendola fortemente identitaria e straordinariamente articolata.

Notava Chastel che non essendo stato, in Italia, "pregiudicato radicalmente, come altrove, codesto curioso privilegio storico della continuità [...], si deve considerare la penisola come il luogo per eccellenza del «museo naturale»" (Chastel, 1980, p.14). E analogamente Emiliani scriveva che "la realtà italiana è quella di un immenso territorio culturale [...] con una sedimentazione storica capillare, una stratificazione culturale fittissima, una cultura profondamente innestata in questa stratificazione" (Emiliani, 1974, p. 127).

Il progetto di ricerca proposto si sviluppa, in particolare, in risposta alla mancanza di efficaci modalità di promozione e fruizione dei beni culturali diffusi su un'area territoriale, elaborando una metodologia che, integrando tecnologia e codivi visivi, permette all'utente di comprendere le connessioni presenti tra le emergenze che insistono sul territorio, la rete che sviluppano in rapporto alla sua morfologia, favorendo l'apprendimento nei confronti dei singoli beni culturali.

La procedura individuata mira a fornire, all'interno di un'unica strategia coordinata, modalità diversificate di trasmissione dei dati mediante l'utilizzo di differenti linguaggi di rappresentazione e comunicazione delle informazioni. Attraverso un accesso multiscalare ai contenuti, l'obiettivo è quello di incoraggiare l'interesse nei confronti dei beni culturali fornendo uno strumento di utilizzo intuitivo che possa raggiungere un'utenza il più ampia possibile.

La metodologia si applica mediante un sistema digitale che permette all'utente di navigare in modo interattivo un

ambiente virtuale. Qui, i beni culturali appartenenti alla rete territoriale, sono rappresentati in modo dinamico in relazione alla distanza dell'osservatore, passando da "modelli digitali" raffigurati come geometrie semplici, a "modelli digitali" in alta risoluzione, navigabili in *real time*.

Alla rappresentazione sempre più dettagliata dei modelli si collega un accesso alle informazioni scalare, mediante un approfondimento dei contenuti che passa dalla narrazione della grande scala (il territorio) a quella della piccola scala (i singoli beni culturali).

Le forme espressive utilizzate e la natura del dato elaborato consentono inoltre una loro successiva implementazione e diffusione sui diversi canali di comunicazione, istituzionali e non, in grado di raggiungere potenziali visitatori anche a grandi distanze.

Tra gli scenari di sviluppo che si possono individuare si evidenzia la possibilità di integrare ulteriori Livelli di Comunicazione, passando da una fruizione dei contenuti *online* ad una *onsite*.

Infatti, l'immagine ricostruita in 3D dei siti interessati, frutto di processi di acquisizione ed elaborazione scientifica, si può declinare secondo modalità di visualizzazione che utilizzano linguaggi conoscitivo/esplorativi in cui il visitatore ha un diretto coinvolgimento percettivo ed emotivo con i luoghi interessati. Ad esempio, l'uso di sistemi immersivi (in Realtà Virtuale con visori *head-mount* o di visualizzazione in Realtà Aumentata attraverso i *portable devices*) ricopre un ruolo fondamentale nella valorizzazione del patrimonio, poichè, soprattutto nel caso dei contenuti aumentati, quando "associata a una sapiente predisposizione di contenuti, può offrire al visitatore di un museo uno strumento per l'approfondimento interattivo intuitivo e di facile utilizzo" (Cannella & Gay, 2018).

Si può allora immaginare che la comunicazione di un Museo Diffuso possa *iniziare* in un ambiente digitale (in cui, ad esempio, approfondire le conoscenze nella fase preparatoria alla visita di una località), per poi continuare il percorso di apprendimento nell'ambiente reale, dove sarà possibile accedere a nuovi contenuti solo in presenza dei singoli Beni Culturali mediante proprio i contenuti aumentati utilizzando i dispositivi portatili personali (*smartphone* o *tablet*).

Nell'ottica del viaggio, inoltre, sarà possibile integrare gli

itinerari individuati dal Museo Diffuso con i sistemi GPS sviluppando così un sistema reale di navigazione guidata, personalizzabile dall'utente, che lo accompagni attivamente alla scoperta del patrimonio culturale.

Un secondo scenario di sviluppo individuato per il sistema presentato, prevede una sua declinazione anche per utilizzi che non riguardano solo la valorizzazione dei beni, ma che coinvolgono anche la sfera di chi si rapporta con il patrimonio culturale per motivi di lavoro, studio o ricerca. L'ambiente digitale, potendo contare su *database* personalizzati e personalizzabili, può infatti essere costruito *ad hoc* a seconda delle necessità ed essere organizzato per rendere accessibili diversi tipi di informazione ad un'utenza differenziata, diventando uno strumento utile ai fini di studio, ricerca, conservazione o restauro.

Un approccio sistemico come quello descritto in questa sede, potrebbe essere potenzialmente declinabile su qualunque realtà del territorio, trovando nella nostra penisola un fertile terreno di applicazione.

Note di chiusura

1 https://www.agi.it/innovazione/turismo_franceschini_in_piano_strategico_italia_museo_diffuso_-1243483/news/2016-11-11/

BIBLIOGRAFIA

- Anceschi, G., 1992, *L'oggetto della raffigurazione*, Etas Libri;
- Antinucci F., 2007, *Musei virtuali*, Editori Laterza
- Antinucci, F., 2014, *Comunicare nel Museo*, Editori Laterza
- Antonucci, G., 1985, *Visione e percezione*, NIS editore;
- Azuma, R.T., 1997, A Survey of Augmented Reality, in *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 6, 355-385.
- Basso Peressut, L., Ricci, M. (a cura di), 2016, *Fredi Drugman. Idee per un progetto di museo diffuso lungo il Trebbia*, Le voci del Museo n.35, Edifir, Edizioni Firenze
- Bencivelli, S., de Ceglia, F. P., 2013, *Comunicare la scienza*, Carocci Editore
- Bianchetti s. 1998, *L'Oceano/Pitea di Massalia*; Introduzione, testo, traduzione e commento. Pisa: Istituto editoriale e poligrafici internazionale.
- Bollo, A., 2018, *Il marketing della cultura*, Carocci Editore
- Bollo, A., 2016, Il monitoraggio e la valutazione dei pubblici nei musei. Gli Osservatori dei musei nell'esperienza internazionale, in *Quaderni della valorizzazione NS n. 2*, Roma 2016
- Bonaccini, E., 2020, *Digital Storytelling nel marketing culturale e turistico*, Dario Flaccovio editore
- Calvano M. (2019). *Disegno Digitale Esplicito. Rappresentazioni responsive dell'architettura e della città*, Aracne Editrice.
- Cannella, M., Gay, F., 2018, Ambienti aumentati e archeologia dei media, in *Ambienti digitali per l'educazione all'arte e al patrimonio*, Luigini, A, Panciroli, C. (a cura di) , Franco Angeli Editore
- Caroli, M., 2014, Gli strumenti di marketing territoriale, in *Il marketing territoriale: idee ed esperienze nelle regioni italiane*, Caroli, M. (a cura di), Franco Angeli Editore
- Cetorelli, G., Guido, M. R., (a cura di), 2017, Il patrimonio culturale per tutti: fruibilità, riconoscibilità, accessibilità. Proposte, interventi, itinerari per l'accoglienza ai beni storico-artistici e alle strutture turistiche, in *Quaderni della valorizzazione NS n. 4*, Roma, 2017.
- Cetorelli, G., Guido, M. R., (a cura di), 2020, Accessibilità e Patrimonio Culturale. Linee guida al Piano strategico-operativo, buone pratiche e indagine conoscitiva per la fruizione ampliata nei luoghi della cultura italiani, in *Quaderni della valorizzazione NS n. 7*, Roma, 2020.
- Chastel, A., 1980, L'Italia, museo dei musei, in *Capire l'Italia. I Musei*, Volume VII, Touring Club Italiano
- Cimoli, A.C., 2020, *Senza Titolo. Le metafore della didascalia*, Nomos Edizioni
- Cataldo, L., 2014, Reti, sistemi e distretti sui social network, in *Musei e patrimonio in rete*, a cura di Lucia Cataldo, Hoepli Editore
- Cullen, G., 1976, *Il paesaggio urbano. Morfologia e progettazione*, Calderini Editore

Da Milano, C., Sciacchitano, E., 2015, *Linee guida per la comunicazione nei musei. Segnaletica interna, didascalie e pannelli*, Capponi Editore

Dagnino, F., Pozzi, F., Ceregini, A., Katos, A., & Grammalidis, N. 2018. *Tecnologie dell'Informazione e Comunicazione (TIC) e didattica del patrimonio culturale immateriale: opportunità e sfide*. Italian Journal of Educational Technology, 26(2), 22-37.

De Carlo L. 2015, Documentare e comunicare le trasformazioni dello spazio urbano. In De Carlo L. (a cura di) *Meta-morfosi dell'immagine urbana. Rappresentazione, documentazione, interpretazione, comunicazione*. Gangemi Editore.

Delaney, A., 2020, Preserving and Sustainably Governing Cultural Heritage and Landscapes in *European Coastal and Maritime Regions (PERICLES)*. *Journal of European Landscapes*. 1. 29-30. 10.5117/JEL.2020.1.46900.

Dollani, A., Lerario, A., Maiellaro, N., 2016 Sustaining Cultural and Natural Heritage in Albania, in *Sustainability* 8, p. 792.

Drugman, F., 1997, Museo diffuso: una rete ben tesa, in *Limina. Quaderni dell'ordine degli architetti della provincia di Rovigo*, n.1, giugno 1997, pp. 4-5

Eco, U., 1986, *La struttura assente*, Bompiani Editore

El-Hakim, S., Gonzo, L. Voltolini, F., Girardi, S., Rizzi, A., Remondino, F., Whiting, E., 2007, *Detailed 3D Modelling of Castles*. International Journal of Architectural Computing, Vol.5(2), pp. 199-220

Emiliani, A., 1974, *Dal museo al territorio*, Edizioni Alfa

Empler T., 2018, La rappresentazione del paesaggio: dal sincronico al diacronico. In Bianconi F., Filippucci M. (a cura di) *Il prossimo paesaggio*, Gangemi Editore

Empler, T., 2018, *ICT per il Cultural Heritage. Rappresentare, comunicare, divulgare*, Dei Tipografia del Genio Civile

Empler, T., Quici, F., Caldarone, A., Rossi, M. L., Fusinetti, A., 2020, Chiese fortificate all'Isola d'Elba tra l'XI e XVI secolo, in *Defensive Architecture of the Mediterranean / Vol X / Navarro Palazón, García-Pulido (eds.)*, p. 293

Falchetti, E., 2009, I metodi e le forme della comunicazione museale: una proposta per un approccio sistemico e complesso, in *Strategie di comunicazione della scienza nei musei*, Maria Rosaria Ghiara, Rosanna Del Monte (a cura di), Napoli, 18-20 novembre 2009

Falcinelli, R., 2011, *Guardare, Pensare, Progettare. Neuroscienze per il design*, Stampa Alternativa & Graffiti;

Ferrara, C., 2007, *La comunicazione dei Beni Culturali*, Luپetti editore

Fatta, F., 2019, Editoriale, in Fatta F. (a cura di) *La rappresentazione del paesaggio, dell'ambiente e del territorio*, Disegno n. 5. Rivista Semestrale della società scientifica UID. OJS: Unione italiana per il disegno.

Gallozzi, A., Cigola, M., 2020, Disegno di fortificazioni nella cartografia tra i secoli XII e XVI, in Navarro Palazon J., Garcia – Pulido L.J. (editor), *Defensive Architecture of the Mediterranean. Vol X*, Universidad de Granada.

Gambi, L., Gozzoli, M., C., 1989, *Le città nella storia d'Italia*. Editore Laterza

Gobbi, G., Gobbò, T., 1982, La rappresentazione della città e del territorio: tra analisi e progetto, in *Parametro*, 103 p. 13, Faenza Editore.

Gombrich, E.H., 1965, *Arte e illusione. Studio sulla psicologia della rappresentazione pittorica*, in Federici R. (Traduzione), Einaudi

Góralski, R., 2009, *Three-dimensional interactive maps. Theory and practice*, PhD thesis

- Illich, I., 2005, *Nello specchio del passato. Le radici storiche dei moderni concetti di pace, economia, sviluppo, linguaggio, salute, educazione*, in A. Sabbadini (traduttore), BE Editore.
- Ippoliti, E., Albisinni, P., 2016, Musei Virtuali. Comunicare e/è rappresentare, in *DISEGNARECON*, Vol. 9, n. 17.
- Joling, A., 2017, Open Data Sources for 3D Data Visualisation - Generating 3D Worlds based on OpenStreetMaps Data, in *Proceedings of the 12th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications*, p. 251
- Julin, A., Jaalama, K., Virtanen, J-P., Pouke, M., Ylipulli, J., Vajaja, M., Hyypä, J., Hyypä, H., 2018, Characterizing 3D City Modeling Projects: Towards a Harmonized Interoperable System, in *ISPRS International Journal of Geo-Information*, p. 55
- Laksono, D., Aditya, T., 2019, Utilizing A Game Engine for Interactive 3D Topographic Data Visualization, in *ISPRS International Journal of Geo-Information*, p.361
- Lerario, A., Maiellaro, N., 2014, Mappe interattive per la promozione turistico-culturale, in *SCientific REsearch and Information Technology Engineering 4*, 85–98.
- Lynch, K., 1960, *L'immagine della città*, Guarda G. C. (trad), 2006, Marsilio editore
- Luigini, A, Panciroli, C. (a cura di) 2018, *Ambienti digitali per l'educazione all'arte e al patrimonio*, Franco Angeli Editore
- Maiellaro, N., Varasano, A., 2017, *One-Page Multimedia Interactive Map*. ISPRS Int. J. Geo-Inf., 6, 34. <https://doi.org/10.3390/ijgi6020034>
- Maiellaro, N., Varasano, A., Capotorto, S., 2019, Digital Data, Virtual Tours and 3D Models Integration Using an Open-Source Platform, in *VR Technologies in Cultural Heritage*, Duguleană, M., Carrozzino, M., Gams, M., Tanea, I. (a cura di), Springer
- Maldonado, T., 1992, *Reale e Virtuale*, Feltrinelli
- Mandarano, N., 2009, Musei connessi: le nuove tecnologie nei musei Romani, in *Rapporto sul patrimonio culturale a Roma*, M. Ilie, C.M. Travaglini (a cura di), pp. 213-240.
- Mandarano, N., 2019, *Musei e media digitali*, Carrocci Editore
- Marini Clarelli, M. V., 2018, *Che cos'è un museo*, Carocci Editore
- Munari, B., 2018, *Design e comunicazione visiva*. Editori Laterza
- Nishanbaev, I., Champion, E., McMeekin, D.A., 2021, A Web GIS-Based Integration of 3D Digital Models with Linked Open Data for Cultural Heritage Exploration, in *ISPRS International Journal of Geo-Information*, p. 684.
- Neve, M., 2012, *Limiti dell'identità europea. Note sulla costruzione degli stereotipi geografici*. Griseldaonline.
- Massironi, M., 1989, *Vedere con il disegno*, Franco Muzzio editore;
- Mortara, M., Catalano, C. E., 2018, 3D virtual environments as effective learning contexts for cultural heritage, in *Italian Journal of Educational Technology*, 26(2), 5-21.
- Nocerino, E., Menna, F., Morabito, D., Remondino, F., Toschi, I., Abate, D., Ebolese, D., Farella, E., Fiorillo, F., Minto, S., Rodríguez-González, P., Slongo, C., Spera, M.G., 2017, The VAST project: valorization of history and landscape for promoting the memory of WWI, in *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Vol. IV-2/W2, pp. 179-186
- Jalla, D., 2008, MuseoTorino: riflessioni a partire da un'esperienza in corso di museo di storia della città, in *Il museo della città: esperienze e progetti*, Fondazione SUM
- Pagano A., Cerato I., 2015, Evaluation of the educational potentials of interactive technologies applied to Cultural Heritage. The Keys To Rome exhibition case study, in *Proceedings "Digital Heritage 2015"*, International Congress, Granada, Spagna, IEEE Press.

- Parrinello, S., 2013, *Disegnare il paesaggio. Esperienze di analisi e letture grafiche di luoghi*, Edizioni Firenze.
- Pinna, G., 2002, Sistemi e reti di musei, in *Il mestiere del conservatore, i diritti dei musei e i sistemi* (Accademia dei fisiocratici, Siena, 3-5 ottobre 2001). Tipografia Senese
- Remondino, F., El-Hakim, S., Girardi, S., Rizzi, A., Benedetti, S., Gonzo, L., 2009. 3D Virtual reconstruction and visualization of complex architectures. The 3D-ARCH project, in *International archives of the photogrammetry, remote sensing and spatial information sciences*. <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000019630>
- Rodríguez-González, P., Nocerino, E., Menna, F., Minto, S., Remondino, F., 2015, 3D Surveying and modeling of underground passages in *WWI fortifications. ISPRS Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Vol. XL-5/W4, pp. 17-24
- Romei, L., 2015, *Progettare la Comunicazione*, Stampa alternativa & Graffiti;
- Salerno, R., 2019, Rappresentazioni e visualizzazioni del paesaggio tra scienze dure e humanities. In Fatta F. (a cura di) *La rappresentazione del paesaggio, dell'ambiente e del territorio*. Disegno n. 5. Rivista Semestrale della società scientifica UID. OJS: Unione italiana per il disegno.
- Salvatori, F., Ricci, A., 2015, Cartografia e mistificazione della realtà geografica. La "rappresentazione addomesticata" come fattore d'identità. In Catalano G. (a cura di) *La verità del falso. Studi in onore di G. De Michelis*, Viella
- Samad, A. M., Hussein, S. M., Karnadi, M. S., Bohari, S. N., Suldi, A. M., Maarof, I., 2012, Web GIS solution and 3D visualization towards sustainability of Georgetown as world heritage site, in *IEEE 8th International Colloquium on Signal Processing and its Applications*, p. 210
- Sanders Peirce, C., 1906). *Prolegomena to an Apology for Pragmaticism*. Oxford University Press.
- Shelton K. J, 1979, *Imperial Tyches*, "Gesta", Vol. 18, n. 1, pp. 27-38, The University of Chicago Press.
- Sini, C., 2017, *Lo spazio del segno. Semiotica ed ermeneutica*, Jaca Book.
- Solima, L., 2012, Il museo in ascolto. Nuove strategie di comunicazione per i musei statali, in *Quaderni della Valorizzazione n.1*, Rubbettino Editore;
- Stockel, G., 1998, *Percezione rappresentazione comunicazione*, Edizioni Kappa;
- Taiuti, L., 2011, Museo Diffuso, in *Tecnologie per la comunicazione dle patrimonio culturale*, DISEGNARECON dicembre 2011, p.39
- Tamburini, P., 2014, I sistemi museali, in *Musei e patrimonio in rete*, a cura di Lucia Cataldo, Hoepli Editore
- Unger, J. et al. 2020 VirtualArch: Making Archaeological Heritage Visible, in *Internet Archaeology 54*. <https://doi.org/10.11141/ia.54.2>
- Vernizzi, C., Zerbi, A., 2019, La rappresentazione dell'ambiente urbano. Dal rilievo della città esistente alla rappresentazione dell'immateriale. In Fatta F. (a cura di) *La rappresentazione del paesaggio, dell'ambiente e del territorio*. Disegno n. 5. Rivista Semestrale della società scientifica UID.
- Viola, F., 2011, *Gamification. I videogiochi nella vita quotidiana*, autoproduzione
- Viola, F., Idone Cassone, V., 2017, *L'arte del coinvolgimento. Emozioni e stimoli per cambiare il mondo*, Hoepli

RIFERIMENTI NORMATIVI

D.M. 10 maggio 2001, *Atto di indirizzo sui criteri tecnico-scientifici e sugli standard di funzionamento e sviluppo dei musei*.

- D.L. 22 gennaio 2004, n. 42, *Codice dei beni culturali e del paesaggio*.
- D.M. 22 luglio 2009, integrato con D.M. del 16 ottobre 2013, *Statuto dell'Ente Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano*.
- D.M. del 21 febbraio 2018, *Adozione dei livelli minimi uniformi di qualità per i musei e i luoghi della cultura di appartenenza pubblica e attivazione del Sistema museale nazionale* con Allegato I *Livelli uniformi di qualità per i musei*.
- D.M. 20 giugno 2018, *Prime modalità di organizzazione e funzionamento del Sistema museale nazionale*.
- L.R. Toscana 25 febbraio 2010, *Testo unico delle disposizioni in materia di beni, istituti e attività culturali*.
- Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), 2021, <https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNRR.pdf>
- Piano triennale per la digitalizzazione e innovazione dei musei, 2019, <http://musei.beniculturali.it/wp-content/uploads/2019/08/Piano-Triennale-per-la-Digitalizzazione-e-l-Innovazione-dei-Musei.pdf>
- Piano nazionale di digitalizzazione dei beni culturali, <http://pnd.beniculturali.it/il-piano/>
- Piano Nazionale Innovazione 2025, 2019, <https://innovazione.gov.it/notizie/articoli/2025-presentazione-piano-nazionale-innovazione/>
- Programma *Digital Europe 2021-2027*, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/digital-programme>
- Sistema Museale Nazionale, <http://musei.beniculturali.it/progetti/sistema-museale-nazionale>
- Convenzione europea sul paesaggio, 2000, <http://www.convenzioneuropeapaesaggio.beniculturali.it/>
- Carta di Londra, 2009, https://www.londoncharter.org/fileadmin/templates/main/docs/london_charter_2_1_en.pdf
- Convenzione di Faro, 2005, <https://www.coe.int/it/web/venice/faro-convention>
- Linee guida operative per la predisposizione del Piano Strategico di Sviluppo Culturale. Patrimonio culturale e progetti di sviluppo locale - MuSST#2, <http://musei.beniculturali.it/wp-content/uploads/2019/09/Linee-guida-operative-per-la-predisposizione-del-Piano-Strategico-di-Sviluppo-Culturale.-Quaderni-della-Valorizzazione-NS-6.pdf>

SITOGRAFIA

- Jenkins, 2001, http://henryjenkins.org/blog/2007/03/transmedia_storytelling_101.html, ultimo accesso 29 dicembre 2021
- Progetto Trento Città Fortezza per la valorizzazione del territorio: <https://3dom.fbk.eu/projects/trento-citta-fortezza>; <https://vast.fbk.eu/>, ultimo accesso 29 dicembre 2021
- Sitoweb interattivo del Mausoleo di Augusto, <https://mausoleodiagusto.it/>, ultimo accesso 29 dicembre 2021
- "Viaggio nei Fori", <http://www.viaggioneifori.it/>, ultimo accesso 30 dicembre 2021
- Progetto 3D-Arch, https://www.isprs.org/proceedings/XXXVIII/5-W1/pdf/remondino_etal.pdf, ultimo accesso 30 dicembre 2021
- Serious Game "Secret Seekers" del V&A Museum, <https://www.vam.ac.uk/seekers/>, ultimo accesso 29 dicembre 2021
- Serious Game "GEN", del Museo Nazionale di Scozia, <https://www.nms.ac.uk/gen/index.html>, ultimo accesso 29 dicembre 2021
- <https://ivipro.it/it/speciale/towerandpower-la-realta-virtuale-della-bologna-medievale-interview>; ultimo accesso 29 dicembre 2021

Musei Diffusi / Ecomusei

Museo Diffuso dell'abbandono, <https://www.spaziindecisi.it/mappa/>

Museo Diffuso Torino, <https://www.museodiffusotorino.it/LuoghiDellaMemoria>

Genus Bononiae, <https://genusbononiae.it/>

Museo Diffuso del Finale, <https://www.mudifinale.com/>

England Originals, <https://englandoriginals.co.uk/learning/>,
<https://www.hexdigital.com/digital-marketing-case-studies/englands-historic-cities>

Exploring Bagan, <https://experiments.withgoogle.com/bagan>
Ecomuseo Val del Lago, <http://www.ecomuseovaldellago.it/mappe-di-comunita/>

Ecomusei Puglia, <http://www.ecomuseipuglia.net/Mappa-SanVito/index.html>

Museo Diffuso Patta, https://laboratoriomuseodiffuso.files.wordpress.com/2012/04/cosmogonia_060412_a.pdf

Ecomuseo Urbano Metropolitan Milano – EUMM, https://www.eumm-nord.it/site/mappiamo-milano_nord.html

Museo Diffuso di Albissola, <http://www.museodiffusoalbissola.it/index.php/sedi/strumenti-per-la-visita>

Museo Diffuso Nove, <https://www.museonove.it/museo-diffuso-nove/>

Museo Diffuso Napoli, <http://sit.cittametropolitana.na.it/museodiffuso/mappainterattiva.htm>

Musei Empolese Valdelsa, <https://www.museiempolesevaldelsa.it/guida-ai-musei/>

Museo Diffuso di Lusiana, <https://www.museodilusiana.it/>

Ecomuseo dei Paesaggio, <http://ecomuseo.comune.parabiago.mi.it/ecomuseo/mappareilparco/mulinimappata.htm>

Museo Diffuso del Cuneese, <http://www.museodiffusocuneese.it/mappa/>

Topografia della Memoria, <http://confine.todm.it/>

Ecomuseo Valle Trompia, <http://ecomuseovalletrompia.it/mappa-di-comunita>

Museo Diffuso Brescia, <https://museodiffusobrescia.org/esplora/>

Virtual Arch, <https://arcteam.github.io/virtualArch.github.io/>

Virtual Arch, <https://arcteam.github.io/virtualArch.github.io/3dhop/canopaDelLago/start.html>

Rappresentazione cartografica e interazione

Mappe Interattive Culturali della British Columbia: <https://heritagebc.ca/cultural-maps/>

Mappa Interattiva storica “Running Reality”: <https://www.runningreality.org/>

Mappa Interattiva Beni Culturali siriani: <https://syrian-heritage.org/map/>

Mappa Interattiva progetto Mu.S.A: Albania: <http://www.itc.cnr.it/ba/Ljubljana/>

Mappa Interattiva siti UNESCO: <https://whc.unesco.org/en/interactive-map/>

Progetto 3d-Icons per Europea: EU ICT Policy Support Programme: <http://3dicons.ceti.gr/>

Pericles, <https://mapyourheritage.eu/>

SwisseMania, <http://agigen.se/work/migros-suissemania/>

InsideAsia, <https://www.insideasiatours.com/blog/2016/06/08/step-inside-indochinainteractive-map/>

Mappa interattiva Duisburg, https://geodan.github.io/pg2b3dm/sample_data/duisburg/mapbox/#19.25/51.4302671/6.7826331/120.2/50

Sapienza Università di Roma
Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura
Dottorato Innovativo Internazionale in
Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura
International PHD Course in
History, Representation and Restoration of Architecture
Curriculum in Disegno / Representation - SSD ICAR/17