

OPEN DATA FOR CULTURAL HERITAGE

Place Based Digital Humanities
between Representation, Design and Innovation

a cura di Daniele Villa

Una ricerca di Daniele Villa,
Bertrando Bonfantini, Marco Bovati, Marica Forni,
con Elena Fontanella, Giorgio Limonta, Nausicaa Pezzoni,
Cecilia Maria Saibene, Stefano Saloriani, Micaela Mander,
Ludovico Vernazza, Vincenzo Zucco

OD4CH | Farb 2015 DASTU/Politecnico di Milano



PLANUM PUBLISHER | www.planum.net



Roma-Milano

ISBN 9788899237110

Volume pubblicato digitalmente nel mese di dicembre 2017

Pubblicazione disponibile su www.planum.net | Planum Publisher

I contenuti di questa pubblicazione sono rilasciati con licenza

Creative Commons, Attribuzione - Non commerciale 4.0 Internazionale (CC BY-NC 4.0)



OPEN DATA FOR CULTURAL HERITAGE

**Place Based Digital Humanities
between Representation, Design and Innovation**

a cura di Daniele Villa

Una ricerca di Daniele Villa,
Bertrando Bonfantini, Marco Bovati, Marica Forni,
con Elena Fontanella, Giorgio Limonta, Nausicaa Pezzoni,
Cecilia Maria Saibene, Stefano Salorini, Micaela Mander,
Ludovico Vernazza, Vincenzo Zucco

OD4CH | Farb 2015 DASTU/Politecnico di Milano



PLANUM PUBLISHER | www.planum.net

Credits / Crediti

OPEN DATA FOR CULTURAL HERITAGE Place Based Digital Humanities between Representation, Design and Innovation

a cura di Daniele Villa

Una ricerca di Daniele Villa, Bertrando Bonfantini, Marco Bovati, Marica Forni,
con Elena Fontanella, Giorgio Limonta, Nausicaa Pezzoni,
Cecilia Maria Saibene, Stefano Salorini, Micaela Mander,
Ludovico Vernazza, Vincenzo Zucco

OD4CH | Farb 2015 DASTU/Politecnico di Milano
www.OD4CH.org

Seconda edizione riveduta e corretta dicembre 2018

Prima edizione dicembre 2017

Pubblicazione disponibile su www.planum.net

Progetto grafico | Cecilia Maria Saibene

In copertina | Vals, 2008, Daniele Villa

ISBN 9788899237110

 Planum Publisher
www.planum.net
Roma-Milano

I contenuti di questa pubblicazione sono rilasciati con licenza
Creative Commons, Attribuzione - Non commerciale 4.0 Internazionale (CC BY-NC 4.0)



Contents / Indice

- 9 **Open Data per la mappatura delle Digital Humanities e per i patrimoni culturali**
Daniele Villa
- 15 **Dati informativi aperti per l'attivazione dei contesti locali**
G. Bertrando Bonfantini
- Talvolta, da qualche parte, in qualche modo succede.
Fare ricerca e costruire progetti e politiche urbane per le parti di città soggette a
fenomeni di degrado fisico e sociale attraverso l'analisi dei dati aperti**
- 21 **Talvolta, da qualche parte, in qualche modo succede.
Fare ricerca e costruire progetti e politiche urbane per le parti di città soggette a
fenomeni di degrado fisico e sociale attraverso l'analisi dei dati aperti**
Andrea Di Giovanni
- 31 **Open Information on Andalusian Cultural Heritage**
Silvia Fernández Cacho, Gema Carrera Díaz, Lorena Ortiz Lozano
- Individuare e attivare risorse latenti in aree marginali:
tra domanda istituzionale e istanze per un progetto di sviluppo rurale**
- 41 **Individuare e attivare risorse latenti in aree marginali:
tra domanda istituzionale e istanze per un progetto di sviluppo rurale**
Marco Mareggi, Stefano Ghinoi
- GAIA smart. Un'app ICT georeferenziata per la disseminazione
e lo storytelling del patrimonio culturale**
- 55 **GAIA smart. Un'app ICT georeferenziata per la disseminazione
e lo storytelling del patrimonio culturale**
Paolo Carli
- 63 **Il WebGIS per la valorizzazione del sito UNESCO di Castelseprio, Varese**
Susanna Bortolotto, Nelly Cattaneo, Paolo Cavallini, Andrea Garzulino, Serena Massa,
Rosa Maria Rombolà
- Open Data, GIS, Mobile Applications: a method of analysis and representation
to improve spatial quality**
- 73 **Open Data, GIS, Mobile Applications: a method of analysis and representation
to improve spatial quality**
Rolando Andrea, Scandiffio Alessandro

- 81 **The use of GIS systems to the architectural preservation scale:
the case of the wooden house in Multan (Pakistan)**
Rosa Maria Rombolà, Francesco Augelli
- 89 **Un Webgis per la catalogazione e lo studio dei testi antichi: BHL (Bibliotheca
Hagiographica Latina) come caso studio per uno strumento globale**
Antonio Corvino, Nicodemo Abate
- 99 **Open-source Christianity. The CARE_Campania/Molise Project for the Full Usability
of the Early Medieval Religious Heritage**
Consuelo Capolupo, Alessia Frisetti
- 109 **La storia “nel” territorio: Colonnata e il suo bacino marmifero**
Ludovico Vernazza
- 123 **L'Aquila 2009 Clusters. Processi di ricostruzione e consistenza del patrimonio
architettonico nelle aree minori colpite dal sisma come sistema di esperienze per
la costruzione di banche dati nei territori dell'abbandono**
Emilia Corradi, Mario Morrica
- 133 **Computational methods and tools for the open data integration
in the urban design process**
Andrea Galli
- 143 **Landscape's structural shapes: strumenti algoritmici per una rinnovata crescita
urbana**
Vittorio Paris, Attilio Pizzigoni

155 **Anacronismi malgrado tutto**

Marco Voltini

Conoscere e trasformare il patrimonio culturale diffuso.

167 **Open Data e metodologie sperimentali applicate al progetto architettonico e urbano
per la valorizzazione del nucleo di Corte Sant'Andrea**

Marco Bovati, Elena Fontanella, Vincenzo Zucco

195 **Abstracts / Sommari**

207 **Authors / Autori**

Il WebGIS per la valorizzazione del sito UNESCO di Castelseprio, Varese

Susanna Bortolotto, Nelly Cattaneo, Paolo Cavallini,
Andrea Garzulino, Serena Massa, Rosa Maria Rombolà

1 | Introduzione: contesto e obiettivi del progetto

La presente ricerca dal titolo: “Castelseprio. Tecnologie innovative per la gestione integrata e interventi di valorizzazione” - finanziata da Regione Lombardia sul ‘Bando per la promozione di interventi di valorizzazione del patrimonio archeologico e dei siti UNESCO lombardi (anno 2014)’, presentato dalla Provincia di Varese - ha visto il Politecnico di Milano, Dipartimento di Architettura e Studi Urbani, Laboratorio TeCMArch, come consulente per la creazione di un GIS specifico per la gestione del Sito UNESCO - ITALIA LANGOBARDORUM - Centri di potere e di culto (568-774 d.C.) - e di un sistema di ‘consultazione/comunicazione’ informatizzata disponibile in rete attraverso un portale WebGIS.

Il Sistema Informativo Geografico è stato organizzato in tre ambiti territoriali a diverse scale utilizzando differenti strati informativi. Tra le basi cartografiche che sono state utilizzate si hanno: le cartografie storiche, moderne e contemporanee; le cartografie tecniche e tematiche e le riprese aeree disponibili. A queste sono state aggiunti altri strati informativi quali: i principali elementi della lettura geologica/geomorfologica del terreno (paleoalvei, argini, scarpate, ecc.) e delle trasformazioni legate agli interventi di ingegneria ambientale, nonché l'idrografia. Di grande utilità è stato, inoltre, l'inserimento dell'andamento altimetrico del terreno attraverso la definizione delle isoipse e la costruzione di un Digital Surface Model (DSM) e del Digital Terrain Model (DTM) dell'intera area, grazie alla predisposizione e all'elaborazione della nuvola di punti del volo LiDAR.

Trattandosi di un sito archeologico il Sistema Informativo ha raccolto e georeferenziato i dati archeologici dell'area di studio, tramite la consultazione: delle fonti bibliografiche e dei notiziari archeologici; dei documenti conservati presso la ex-Soprintendenza Archeologia (archivio topografico, archivio scavi, archivio fotografico, archivio disegni/rilievi, archivio vincoli).

A WebGIS
for the enhancement
of Castelseprio UNESCO
site, Varese

Le analisi della cartografia storica hanno prodotto varie 'Lecture delle Permanenze', cioè il confronto dei segni infrastrutturali e dell'urbanizzato alle soglie storiche utilizzate (IGM XIX e XX secolo e Carta Tecnica Regionale 1994). Tra queste si citano lo sviluppo e trasformazioni della viabilità storica; la presenza degli edifici di culto e monastici; la variazione delle destinazioni d'uso del suolo.

Sezione tematica importante per capire i gradi di vincolo è stata la verifica del censimento dei beni archeologici, architettonici e paesistici in riferimento ai vincoli delle vigenti leggi di tutela.

L'obiettivo del GIS è stato quello di individuare la potenzialità archeologica del sito di Castelseprio e prevedere azioni per la sua gestione.

Per poter comunicare al meglio gli esiti del lavoro svolto, è stato infine elaborato un portale WebGIS dedicato, su server della Provincia di Varese. Una parte dei dati contenuti nella piattaforma saranno accessibili ad operatori accreditati e una parte di carattere divulgativo aperta al pubblico. Tale portale sarà in grado di mettere in relazione fra di loro i dati archeologici, la relativa documentazione grafica e fotografica, i contenuti scientifici scaturiti da ricerche pregresse e realizzate nel corso del progetto.

2 | Il progetto: raccolta, selezione, elaborazione e organizzazione dei dati

Le ricerche condotte hanno portato ad individuare tre ambiti di studio in stretta relazione tra loro:

1. Valle del Seprio;
2. Media Valle Olona;
3. Area archeologica di Castelseprio.

Questa suddivisione permette di prendere in considerazione dati realizzati a scale nominali molto diverse e al contempo di focalizzare l'attenzione su aspetti del territorio tra loro molto integrati e significativi.

Tra le sezioni analizzate sono stati selezionati i seguenti tematismi: beni culturali, geologia, geomorfologia, idrografia, idrogeologia, elementi naturalistici e parchi, uso del suolo, strumenti di pianificazione.

I dati sono stati suddivisi in due categorie: open data, raccolti dai portali degli enti attivi sui territori oggetto della ricerca e i dati elaborati dal gruppo di lavoro. Questi ultimi, prodotti ex-novo grazie ai rilievi sul campo, sono andati ad implementare e a dettagliare gli strati informativi, diventando così la struttura portante del WebGIS di Castelseprio.

Il sistema predisposto è implementabile in qualsiasi momento e sarà possibile aggiungere ulteriori strati ritenuti in futuro utili alla conservazione, tutela e valorizzazione del sito.

Le informazioni raccolte sono state selezionate consultando i seguenti portali:

- Geoportale della Regione Lombardia;
- sito web Open Data di Regione Lombardia;
- SIT della Provincia di Varese;
- sito web del Comune di Castelseprio;
- sito web del Comune di Gornate Olona;
- sito web del Parco della Media Valle Olona;
- sito web del Parco Rile Tenore Olona;
- sito web Statistique Suisse;

- sito web Ufficio Patrimonio Mondiale UNESCO.

La notevole quantità di dati, la necessità di organizzarli ipotizzando la struttura del WebGis, l'individuazione di possibili chiavi di interrogazione, di correlazioni tematiche e spaziali, hanno reso opportuna la creazione di un progetto in ambiente GIS per ciascun ambito di studio. Tali ambiti perseguono obiettivi specifici, mantenendo una visione complessiva delle tre aree di indagine.

Il progetto che riguarda la Valle del Seprio ha avuto come focus studiare il sistema di relazioni tra la rete stradale, il sistema fluvio-lacuale e la morfologia del territorio tra il I e il VI secolo, ad una scala territoriale intorno a 1:250.000. Nell'alto medioevo la Valle del Seprio, dal punto di vista geografico, si configurava come uno snodo cruciale d'intermediazione e transito tra pianura, colline moreniche-pedemontane e valli dirette ai valichi alpini. La maglia stradale di terra aveva una trama strettamente connessa con la rete viaria fluvio-lacuale e si adeguava ai caratteri morfologici del territorio, mentre il controllo dello stesso si fondava su strutture difensive con diversa funzione e ampiezza d'influenza.

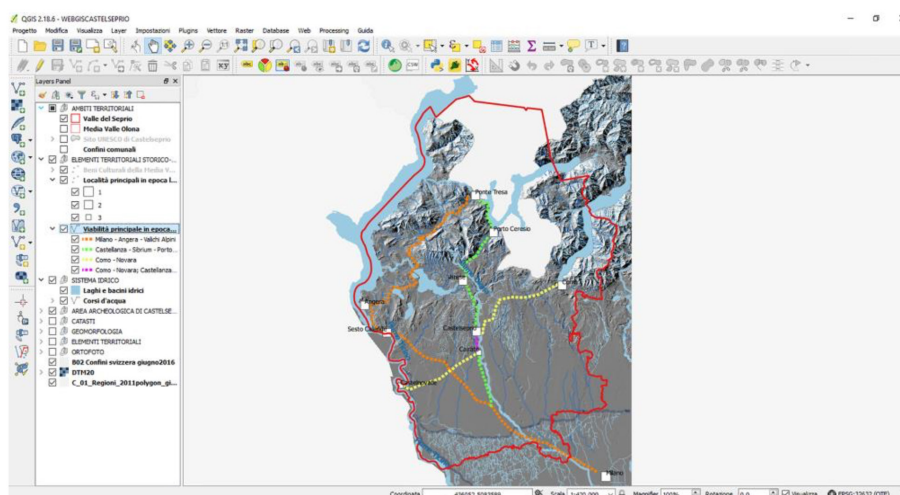


Figura 1 | Progetto in QGIS della Valle del Seprio con mappatura della viabilità storica in rapporto alla morfologia del territorio e al sistema idrografico.
Fonte: Elaborazione Lab. TECMARCH, DASTU, PoliMi.

L'uso del GIS ha permesso, sovrapponendo dati relativi all'idrografia del territorio (rete dei fiumi e dei laghi) e della morfologia, di individuare sulla cartografia le località principali della 'rete' e di disegnare i tracciati di tre dei principali percorsi storici presenti tra il I ed il VI secolo:

- il tracciato Milano, Sesto Calende, Angera, Valichi Alpini;
- il tracciato Milano, Ceresio;
- il tracciato Como, Vico Seprio, Novara.

Gli ultimi due, particolarmente strategici per Castelseprio, l'area del borgo e del *castrum*.

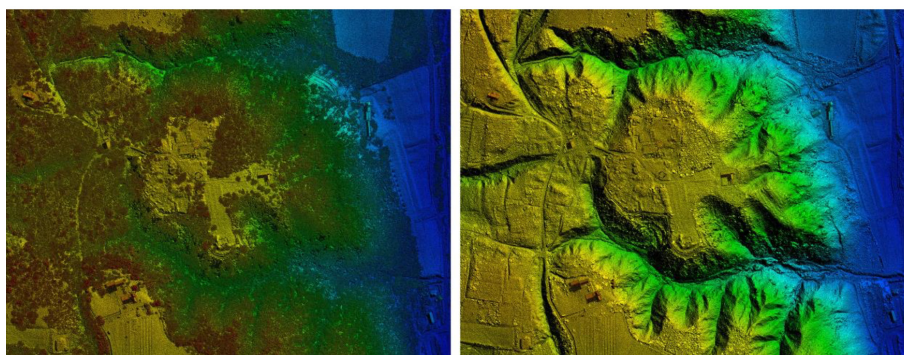
Il progetto in ambiente GIS relativo alla Media Valle Olona ha studiato le relazioni tra il sistema dei beni culturali e quello dei parchi naturali e delle aree protette ad una scala nominale tra 1:50.000 e 1:25.000. Ciò al fine di fornire gli strumenti utili per avere un quadro chiaro in riferimento alla verifica dei gradi di tutela del sito di Castelseprio, quale sommatoria di aree di pregio naturalistico e di costruito storico/patrimonio culturale diffuso. Il territorio è ricco di siti naturalistici e di beni cultu-

rali, tutti ben documentati e mappati nel geoportale di Regione Lombardia. Le aree naturali protette presenti sono i due Parchi Locali di Interesse Sovralocale (PLIS), il Rile Tenere Olona e il Medio Olona, mentre nelle zone limitrofe sono presenti Parchi Regionali, Zone di Protezione Speciale (ZPS) e Siti di Interesse Comunitario (SIC). Il progetto in ambiente GIS, che interessa l'area archeologica di Castelseprio ha messo a sistema i dati reperiti e creati alla scala dell'area UNESCO, ad una scala compresa tra 1:500 e 1:2.000. Molte sono le letture finalizzate alla conoscenza e alla gestione del sito archeologico che questa raccolta di dati permette di evidenziare e che hanno condotto anche all'elaborazione di nuove informazioni. Una prima riflessione riguarda il rapporto tra geomorfologia del territorio ed evidenze archeologiche: la struttura del complesso monumentale di Castelseprio e del vicino complesso del Monastero di Torba è strettamente legata alla conformazione morfologica del territorio. Il *castrum* è posizionato su terrazzamenti fluvio-glaciali profondamente incisi dall'erosione delle acque, in quanto circondati a nord dagli alvei ad andamento rettilineo del Tenore e del Rile e a est dal fiume Olona. Il territorio è facilmente soggetto a smottamenti causati da una elevata piovosità; la conservazione e la tutela dell'area archeologica è, quindi, strettamente legata alla conoscenza e al controllo del rischio idrogeologico di questa area: le frane, i dissesti, la crescita della vegetazione sono delle criticità da controllare.

Conoscere e mappare questi fenomeni è fondamentale per programmare gli interventi di conservazione e manutenzione sia dei monumenti/manufatti archeologici sia del paesaggio. In tal modo, è possibile comprendere le dinamiche geomorfologiche in atto nel territorio in cui i beni si inseriscono e, di conseguenza, pianificare azioni di monitoraggio per approfondire le problematiche evidenziate e programmare interventi di prevenzione e mitigazione dei dissesti, finalizzati alla messa in sicurezza ed alla fruibilità del bene.

Rientrano in questi studi gli strati informativi prodotti dai geologi del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (DICA) del Politecnico di Milano e le letture dei rilievi LiDAR sia utilizzando il volo del Ministero dell'Ambiente sia quello appositamente eseguito da Compagnia Generale Riprese Aeree di Parma (C.G.R.) nel novembre 2015.

Figura 2 | DSM (Digital Surface Model) e DEM (Digital Elevation Model) ottenuti da elaborazione dei dati LiDAR. L'area visualizzata nelle due immagini è la medesima, a sinistra sono state rappresentate tutte le classi di oggetti, mentre a destra è stata esclusa la sola vegetazione. Fonte: Elaborazione Lab. TECMARCH, DASTU, PoliMi.



Utilizzando gli esiti dei voli LiDAR è stato possibile creare mappe tematiche in grado di esplicitare al meglio la conformazione del territorio oggetto di studio per poi definire tutti gli elementi in esso presenti come la vegetazione, gli edifici, le strade, i

corsi d'acqua¹.

Nonostante la presenza di una folta vegetazione si sono potuti ricavare numerosi dati spaziali riferiti al terreno sottostante². Questo ha permesso, inizialmente, la creazione di un modello digitale delle superfici (DSM) e, successivamente, di un modello digitale del terreno (DTM), affidabili qualitativamente e metricamente in ogni porzione del sito. I risultati ottenuti hanno consentito di creare una nuova base cartografica, *LiDARCS_Classi 1-2-5-6-13_Color Ramp.tif*, utilizzata come riferimento cartografico per la georeferenziazione e per il controllo degli strati informativi alla scala del sito archeologico.

Tra i dati più significativi alla scala del sito archeologico, la sovrapposizione del catasto vigente su quelli storici ha permesso di evidenziare, alle varie soglie, gli elementi di permanenza degli edifici, dei sentieri, dei segni del paesaggio e delle divisioni parcellari.

Il catasto vigente³ è stato georeferenziato attraverso la ricerca di punti omologhi sulla base LiDAR, trovati di norma negli edifici storici permanenti, nella morfologia del territorio e nella suddivisione parcellare. Anche il Catasto Teresiano (1722) e quello Lombardo Veneto (1862) sono stati resi confrontabili con gli altri strati informativi grazie ad un processo di georeferenziazione per parti e mosaicatura.

Grazie alla gestione dei dati in ambiente GIS, nel progetto analizzato è inoltre possibile accedere alle schede delle attività ispettive dei singoli manufatti, nonché alle foto delle evidenze archeologiche individuate nel corso delle ricognizioni.

L'area archeologica di Castelseprio presenta, altresì, una grande quantità di permanenze anche nell'area individuata come il 'Borgo' situato ad ovest, esternamente al *castrum*, anch'esso sul pianalto; questo oggi risulta completamente boscato. Buona parte di queste permanenze sono state rilevate per la prima volta dall'archeologo Mario Bertolone nel corso delle campagne del 1946 e del 1948-50 ma attualmente solo parzialmente visibili. Unitamente alla morfologia dell'area, che vede ampie porzioni in piano separate tra loro da stretti impluvi a versanti scoscesi, le evidenze segnalate da Bertolone hanno permesso di individuare delle 'sotto-aree' oggetto di un accurato ulteriore *survey* archeologico necessario per una consapevole gestione del rischio archeologico.

Le due mappe del Bertolone sono state vettorializzate e georeferenziate localmente per parti e utilizzate per la ricognizione archeologica sul campo. I nuovi rilevati costituiscono così uno strato informativo che entra a far parte del sistema e che ben descrive le nuove evidenze del 'Borgo' individuate.

1. I punti che contribuiscono a formare la nuvola sono disposti secondo lo *scanning pattern* dello strumento, pertanto bisognosi di una approfondita elaborazione.

2. Ciò è stato possibile grazie all'applicazione di appositi algoritmi e opportuni criteri di selezione in grado di estrarre dalla nuvola di punti solo le informazioni derivanti dalla superficie del terreno.

3. Il catasto vigente ci è stato fornito dalla ex Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Lombardia, ora Segretariato Regionale del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali del Turismo per la Lombardia ed esattamente dall'Arch. Stefano Pilato.

3 | I software: la scelta di QGIS e Lizmap

Per condividere i contenuti del progetto durante la fase iniziale di raccolta e selezione dei dati, e per permettere agli interlocutori di valutare e interpretare questa considerevole quantità di informazioni, si è scelto di utilizzare il software QGIS. L'importanza dei software free e open va di pari passo con la disponibilità di dati open, in special modo nell'ambito di un progetto, come quello qui presentato, in cui la possibilità di condividere le diverse fasi della ricerca e creare un unico tavolo di lavoro all'interno di un gruppo allargato di operatori, è stato un elemento imprescindibile.

È indubbio che la scelta di un software non solo aperto ma anche gratuito sia dettata in buona parte da un fattore economico, dal momento che l'uso di un programma estremamente costoso, peraltro da distribuire a molti utenti, avrebbe vincolato una parte preponderante dei fondi a disposizione del progetto; tuttavia si vuole qui sottolineare anche l'alta qualità dei software gratuiti oggi disponibili, e di QGIS nello specifico, che offre la garanzia, per chi si trova per la prima volta a lavorare in ambiente GIS, di utilizzare uno strumento e capitalizzarne l'apprendimento, essendo elevatissima la probabilità che il suo sviluppo sarà continuo nel tempo, grazie alla consolidata e ben nutrita comunità di sviluppatori che mantiene questo software al passo con l'evoluzione informatica.

Contestualmente si è individuata l'applicazione Lizmap per la realizzazione del WebGIS, per motivi affini a quelli sopra espressi, ma anche perché possiede già i requisiti richiesti dal progetto, e cioè la possibilità di configurare gli utenti in modo semplice, l'ampia gamma di vestizioni in mappa, e il collegamento a documenti e immagini. Inoltre, alla luce della consapevolezza che l'attuale contenuto del WebGIS di Castelseprio non è pensato come definitivo bensì è suscettibile di modifiche dettate dal suo attuale e futuro uso, si è ritenuta indispensabile l'adozione di uno strumento che metta gli attuali gestori dei dati nelle condizioni, previa una breve formazione, di operare direttamente sui contenuti; e grazie all'uso dell'interfaccia di QGIS per la gestione dei dati on line tramite il plugin Lizmap questa attività è relativamente intuitiva e semplice.

Si segnalano di seguito alcune caratteristiche generali individuate per la realizzazione del WebGIS: server cartografico QGIS; front e WebGIS Lizmap; interfaccia fluida HTML5, personalizzato; configurazione del progetto, con ottimizzazione delle prestazioni per il web. L'installazione del WebGIS sul server virtuale della Provincia di Varese ha consentito di non dover prevedere futuri costi di hosting presso server esterni, tuttavia i limiti dello spazio disponibile hanno spinto ad una utile e serratissima selezione dei dati da caricare.

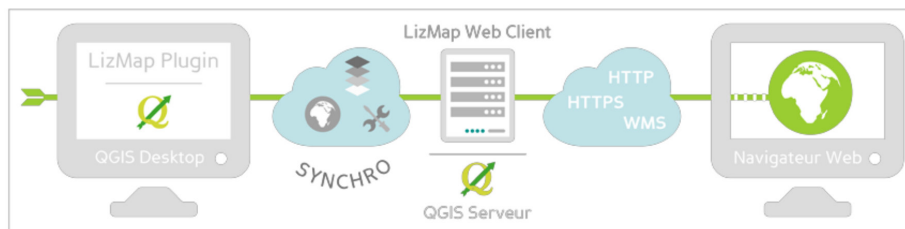


Figura 3 | Schema dell'architettura di Lizmap, che utilizza l'interfaccia di QGIS per configurare i layer visualizzati nel WebGIS.
Fonte: <https://www.3liz.com/lizmap.html#dev>

4 | Il WebGIS di Castelseprio: gestione, accessibilità e potenzialità

Il sistema di “consultazione/comunicazione” informatizzata del progetto Castelseprio tramite WebGIS è disponibile in rete da link sul portale della Provincia di Varese. Il portale in questa fase iniziale non è ad accesso diretto ma occorre fare richiesta per avere le credenziali; essendo alcuni dati sensibili o in attesa di revisione prima della pubblicazione, anche per gli operatori accreditati l'accesso ad alcuni documenti scaricabili tramite link da mappa è stato limitato.

Il WebGIS è in grado di mettere in relazione fra di loro una serie di strati informativi, tramite strumenti di navigazione e attivazione dei layer facilmente intuibili. Tali strati informativi sono stati selezionati a partire dalla molteplicità di dati raccolti ed elaborati nel corso del presente progetto. La logica con cui sono stati selezionati ripropone i tre ambiti territoriali della ricerca: la Valle del Seprio, la Media Valle Olona e l'area archeologica di Castelseprio; ma il ridotto numero degli strati informativi selezionati ha reso possibile una suddivisione per aree tematiche, rendendo di volta in volta ciascun layer visibile in base alla scala di visualizzazione.

Il risultato è una prima base condivisa di informazioni e di dati, utile nella sua attuale semplicità a permettere di familiarizzare con l'uso di strumenti GIS e WebGIS e a creare un piccolo patrimonio di conoscenza comune a tutti gli operatori coinvolti. Grazie alla strutturazione estremamente chiara e semplice dei dati, potrà essere facilmente implementato con gli strati finora non utilizzati o arricchito di nuovi dati.

Per ciascun layer sono stati configurati una apposita vestizione, un intervallo di visualizzazione correlato alla scala nominale del dato e una selezione dei campi interrogabili. A corredo di ogni tipo di lettura si può scegliere come raster di sfondo, a seconda degli ambiti sopra descritti e della scala di visualizzazione: il DTM20 che unitamente al reticolo idrografico facilita la comprensione della viabilità storica e delle scelte insediative, il LiDAR, in formato raster con visualizzazione *hillshade* per accentuare gli aspetti morfologici del terreno; le ortofoto con impronta a terra di 10 centimetri per favorire visivamente la comprensione del contesto in cui si trovano i manufatti.

A seconda della scala - da quella a rapporto più piccolo, la Valle del Seprio, a quella a rapporto più grande, il sito Unesco - è possibile interloquire al meglio con altri strati inseriti nel WebGIS. A titolo esemplificativo, alla scala regionale sono visualizzabili i layer raggruppati nelle seguenti categorie: sistema idrico, geomorfologia, elementi territoriali, elementi territoriali storico-culturali. Alla scala topografica sono attivabili e interrogabili i catasti storici (Catasto Teresiano, Catasto Lombardo-Veneto) e il nuovo Catasto Terreni, nonché i numerosi strati informativi in ambito archeologico. Il rilievo topografico dello stato attuale dell'area archeologica è uno strato informativo che individua diversi elementi (casa del custode, cascina, dislivelli, aree in corso di scavo, mura, recinzioni, etc.) alcuni dei quali afferenti alla categoria dei ‘manufatti’ per i cui singoli elementi è predisposto un link ad una delle ventitre schede dei descrittori archeologici, che riportano una sintesi accurata degli studi, dei restauri e degli scavi condotti su ciascun manufatto, nonché una selezione di immagini fotografiche e d'archivio e riferimenti bibliografici. Ai rilievi del Bertolone, che forniscono invece indicazioni d'interesse per avanzare alcune ipotesi sulla consistenza del ‘Borgo’ e delle strutture difensive, si aggiungono i dati delle ricognizioni archeologiche condotte nel corso del 2016, e la combinazione di questi due strati informativi è utile a indirizzare

future indagini archeologiche e a pianificare oculatamente le necessarie attività di impianti e manutenzioni forestali.

Nei potenziali sviluppi del progetto si auspica che gli attuali e i futuri operatori coinvolti nella gestione dell'area di Castelseprio siano i primi a usare questo strumento e a volerne modificare e implementare i contenuti per ottimizzarne la portata informativa e l'utilità operativa.

Figura 4 | Visualizzazione di alcuni layer disponibili alla scala della Media Valle Olona, con evidenza dei perimetri amministrativi, del reticolo idrografico e del sistema delle aree protette.
Fonte: WebGIS di Castelseprio.

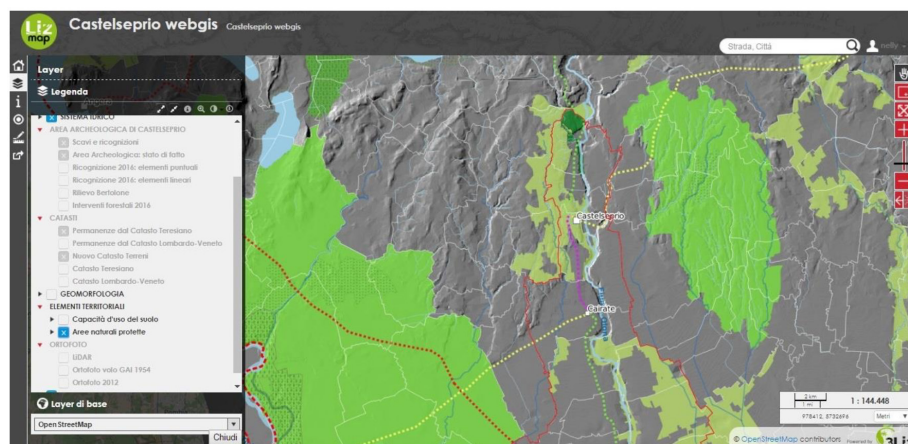
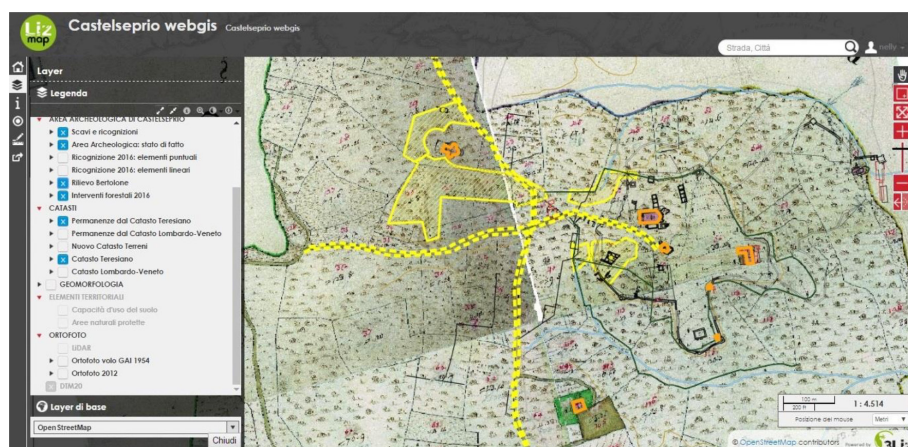


Figura 5 | Visualizzazione delle permanenze desunte dal Catasto Teresiano in rapporto ai manufatti attualmente visibili.
Fonte: WebGIS di Castelseprio.



Attribuzioni

La redazione del § 1 è di Susanna Bortolotto e Serena Massa, la redazione del § 2 è di Rosa Maria Rombolà e Andrea Garzulino, la redazione del § 3 è di Nelly Cattaneo e Paolo Cavallini, la redazione del § 4 è di Nelly Cattaneo e Rosa Maria Rombolà.

Riferimenti

Garzulino A., Perego A., Zerboni A. (2012), “Mura Tarquiniesi: lettura delle evidenze (LIDAR) e degli aspetti geoarcheologici”, in Bartoloni G., Michetti L. M. (a cura di), *Atti del Convegno Internazionale PRIN: Mura di legno, mura di terra, mura di pietra: fortificazioni nel Mediterraneo antico (Sapienza Università di Roma, 7 – 9 Maggio 2012)*, Edizioni Quasar, Roma, pp. 131-140.

- Kokalj Z., Ostir K., Zaksek K. (a cura di, 2010), *Archaeological Application of an Advanced Visualization Technique Based on Diffuse Illumination*, EARSeL Symposium, Parigi.
- Shan J., Toth C. K. (a cura di, 2009), *Topographic Laser Ranging and Scanning*, Boca Raton (USA).
- Bertolone M. (1950), “Contributo agli studi su Castelseprio”, in *Rassegna Gallarate di Storia e d'Arte*, n.s., 3, pp. 9-14.
- Bognetti G.P. (1948), “Santa Maria foris portas di Castelseprio e la storia religiosa dei Longobardi”, in Bognetti G.P., Chierici G., De Capitani D'Arzago A., *Santa Maria di Castelseprio*, Milano, pp. 13-511.
- Brogiolo G.P., Gelichi S. (1996), *Nuove ricerche sui castelli altomedievali in Italia settentrionale*, Firenze, pp. 119-158.
- Carver M.O.H. (1986), “Santa Maria foris portas e la città abbandonata di Castelseprio: nuove indagini e prospettive”, in *La Lombardia tra protostoria e romanità*, Atti del 2° Convegno Archeologico Regionale (Como 1984), Como, pp. 563-575.
- Dabrowska M. (1979), “Castelseprio: scavi diagnostici 1962-1963, Atti della 2a giornata di Studi su Castelseprio (16 maggio 1976)”, in *Sibrium*, XIV, pp. 1-137.
- De Marchi P.M. (a cura di, 2013), *Castelseprio e Torba: sintesi delle ricerche e aggiornamenti*, Progetti di Archeologia, Mantova.

Sitografia

Sito UNESCO seriale “I Longobardi in Italia – I luoghi del potere (568-774 d.C.)”, I beni del Sito UNESCO, Castelseprio - Torba
<http://www.longobardinitalia.it/index.php/castelseprio-torba>

Open Data Regione Lombardia
<https://dati.lombardia.it/>

Geoportaledella Lombardia, Servizi, Download dati
<http://www.geoportale.regione.lombardia.it/download-dati>

Società di servizi 3Liz, Lizmap
<https://www.3liz.com/lizmap.html>

QuantumGIS
<http://www.qgis.org/it/site/>

Parco Rile Tenore Olona, il Parco, il PLIS RTO
<http://www.parco-rto.it/parco/index/6-plis-rto>

Ringraziamenti

Si ringraziano in particolar modo l'Arch. Marco Belli “Area 5 Edilizia e Viabilità – Settore Edilizia” della Provincia di Varese, e il Dott. Francesco Muscolino, ex responsabile del sito di Castelseprio per la Soprintendenza, per la loro attiva collaborazione e disponibilità.

Si ringraziano inoltre il Dott. Filippo Maria Gambari, ex Soprintendente ai Beni Archeologici della Lombardia e la Dott.ssa Monica Abbiati, Responsabile dell'Unità operativa: Valorizzazione siti UNESCO, patrimonio archeologico e itinerari turistico-culturali di Regione Lombardia.

Le collaborazioni tra dipartimenti del Politecnico di Milano hanno visto la sollecita partecipazione del Prof. Paolo Gasparoli (Dipartimento ABC) e dei suoi collaboratori Matteo Scaltritti e Anna Teresa Ronchi; della Prof.ssa Laura Scesi (Dipartimento DICA) e della Dott.ssa Erika De Finis; del Prof. Gabriele Guidi (Dipartimento di Meccanica) e i suoi collaboratori Dott. Sara Gonizzi e Dott. Sebastiano Ercoli.

Grazie agli Architetti Piero Favino, Raffaella Simonelli del Laboratorio TeCMArcH e l'Arch. Ilaria Lelii e Lisa Salvi per la disponibilità nelle ricognizioni sul campo e nella ricerca d'archivio.

Authors / Autori

1998-1999

2000-2001

2002-2003

2004-2005

2006-2007

2008-2009

2010-2011

2012-2013

2014-2015

2016-2017

2018-2019

2020-2021

2022-2023

2024-2025

2026-2027

2028-2029

2030-2031

2032-2033

Daniele Villa

Politecnico di Milano
DASTU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani
Email: danielle.villa@polimi.it

Nicodemo Abate

Università degli Studi di Napoli Suor Orsola Benincasa
Email: abate.nicodemo@gmail.com

Francesco Augelli

Politecnico di Milano
DASTU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani
Email: francesco.augelli@polimi.it

G. Bertrando Bonfantini

Politecnico di Milano
DASTU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani
Email: bertrando.bonfantini@polimi.it

Susanna Bortolotto

Politecnico di Milano
DASTU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani
Email: susanna.bortolotto@polimi.it

Consuelo Capolupo

Università degli Studi Suor Orsola Benincasa di Napoli
LATEM – Laboratori di Archeologia Tardoantica e Medievale
Email: consuelocapolupo86@gmail.com

Gema Carrera Díaz

IAPH (Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. Andalusian Institute for Historical Heritage)

Paolo Carli

Politecnico di Milano
DASTU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani
Email: paolo.carli@polimi.it

Nelly Cattaneo

Politecnico di Milano
DASTU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani
Email: nelly.cattaneo@polimi.it

Paolo Cavallini

Faunalia

Email: cavallini@faunalia.it

Emilia Corradi

Politecnico di Milano

DAStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

Email: emilia.corradi@polimi.it

Antonio Corvino

Università degli Studi di Napoli Suor Orsola Benincasa

Email: corvino.antonio@gmail.com

Silvia Fernández Cacho

IAPH (Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. Andalusian Institute for Historical Heritage)

Email: silvia.fernandez.cacho@juntadeandalucia.es

Alessia Frisetti

Università degli Studi Suor Orsola Benincasa di Napoli

LATEM – Laboratori di Archeologia Tardoantica e Medievale

Email: afrisetti81@gmail.com

Andrea Galli

Independent researcher

Senior architect at Carlo Ratti Associati

Email: andr.galli@gmail.com

Andrea Garzulino

Politecnico di Milano

DAStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

Email: andrea.garzulino@polimi.it

Stefano Ghinoi

University of Helsinki

Dept. of Economics and Management

Email:

Marco Mareggi

Politecnico di Milano

DAStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

Email: marco.mareggi@polimi.it

Serena Massa

Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano

Email: serena.massa@unicatt.it

Mario Morrica

Politecnico di Milano
DASStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani
Email: mario.morrica@gmail.com

Lorena Ortiz Lozano

IAPH (Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. Andalusian Institute for Historical Heritage)

Vittorio Paris

Università di Bergamo
DISA - Dipartimento di Ingegneria e Scienze Applicate
Email: vittorio.paris@unibg.it

Attilio Pizzigoni

Università di Bergamo
Scuola di Ingegneria
Email: attilio.pizzigoni@unibg.it

Andrea Rolando

Politecnico di Milano
DASStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani
Email: andrea.rolando@polimi.it

Rosa Maria Rombolà

Politecnico di Milano
DASStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani
Email: rosamaria.rombola@polimi.it

Alessandro Scandiffio

Politecnico di Milano
DASStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani
Email: alessandro.scandiffio@polimi.it

Ludovico Vernazza

Politecnico di Milano
Email: ludovicovernazza@gmail.com

Marco Voltini

Politecnico di Milano
DASStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani
Email: marco.voltini@polimi.it

