

OPENCITY PROJECT. OPEN DATA, GIS, WEBGIS  
PER L'ARCHEOLOGIA URBANA  
E IL PATRIMONIO CULTURALE DI CATANIA

1. VERSO UN PERCORSO DI ARCHEOLOGIA PUBBLICA: LA NOZIONE DI  
“OPEN” TRA RICERCA E CITTÀ

Open data, pubblica amministrazione, libera circolazione di risultati della ricerca e superamento di una visione frammentata della conoscenza del patrimonio archeologico e monumentale delle nostre città rappresentano i pilastri su cui è articolato il progetto di ricerca multidisciplinare denominato “OpenCiTy” finalizzato a colmare un vuoto sulla conoscenza integrata della storia della città di Catania (sul tema generale, cfr. da ultimo: GUALANDI 2014, 69-76. Cfr. anche per considerazioni generali RICCI 2006).

La recente esperienza promossa e finanziata dal PON MIUR Ricerca e Competitività che vede operare da oltre un biennio, in piena sinergia, mondo della ricerca (Istituto per i Beni Archeologici e Monumentali, CNR-Catania, diretto da chi scrive), mondo delle imprese (Engineering S.p.a., Ingegneria informatica, impresa capofila), Comune di Catania<sup>1</sup> e Enti preposti alla tutela (Soprintendenza ai BB.CC.AA. di Catania e Parco Archeologico Greco-romano di Catania, che hanno contribuito a facilitare l'accesso ai monumenti e a mettere a disposizione alcuni dei dati confluiti nel progetto) all'interno dell'iniziativa “DICET - Living Lab di Cultura e Tecnologia” ha permesso di avviare un importante progetto di ricerca che, impegnando un team variegato di figure (archeologi, informatici, architetti, geofisici, fotografi, etc.)<sup>2</sup>, sta provando a costruire in maniera innovativa un nuovo modo di ripensare la storia, la topografia, l'assetto urbano e le evidenze archeologiche e monumentali della pluristratificata città di Catania.

L'obiettivo è molto chiaro: realizzare (e mettere a disposizione, open access) una piattaforma operativa integrata e interoperabile su cui, finalmente, tutti gli attori (e i potenziali fruitori) che operano in settori diversi

<sup>1</sup> Si ringrazia il Sindaco di Catania, Enzo Bianco, per la straordinaria disponibilità e per il supporto dato all'iniziativa.

<sup>2</sup> La direzione scientifica del progetto “OPENCiTy” è di chi scrive. G. Cacciaguerra coordina il team di ricercatori e tecnologi sul campo e in laboratorio. Il gruppo di ricerca è composto da: A. Mazzaglia (database e GIS), V. Noti (webGIS), S. Barone (hardware), G. Leucci e L. De Giorgi (geofisica), A. Iabichella (informatica applicata all'archeologia), G. Fragalà, D.P. Pavone e G. Meli (archeologia immersiva e multimedia), F. Gabellone (ricostruzioni 3D del complesso dell'Anfiteatro e del teatro greco-romano). Sono inoltre impegnati i dottorandi e i borsisti dell'IBAM, A. Cannata, C. Pantellaro e M.L. Scrofani (raccolta e prime interpretazioni del materiale documentario).



Fig. 1 – Catania, Anfiteatro. Esempio di stratificazione architettonica complessa. Le strutture romane dell'anfiteatro sovrastate dal monumentale Palazzo Tezzano (1709).

potranno interagire, ciascuno con fini e modalità diverse, per definire un “piano della conoscenza” pubblico (VANNINI 2011), aperto e in costante aggiornamento. Un’occasione davvero importante che servirà – nello spirito in cui lo stiamo costruendo – a superare una volta per tutte diffidenze, gelosie e compartimenti finora mantenutisi rigidamente separati tra i diversi attori che operano nella città e per la città. Una palestra straordinaria di addestramento scientifico per le giovani competenze impegnate nell’iniziativa che hanno ora la possibilità di comprendere a quali nuovi orizzonti, anche metodologici, muove oggi la ricerca archeologica (e non solo) d’ambito urbano.

D.M.

## 2. CATANIA: UN CASO DI OPEN CULTURAL HERITAGE DATA MANAGEMENT

Le città storiche a lunga continuità di vita sono tra i più interessanti e complessi casi di Cultural Heritage Data Management. In primo luogo esse possiedono un patrimonio denso e complesso costituito da elementi diversi che coesistono e si intrecciano sia dal punto di vista spaziale che sul piano

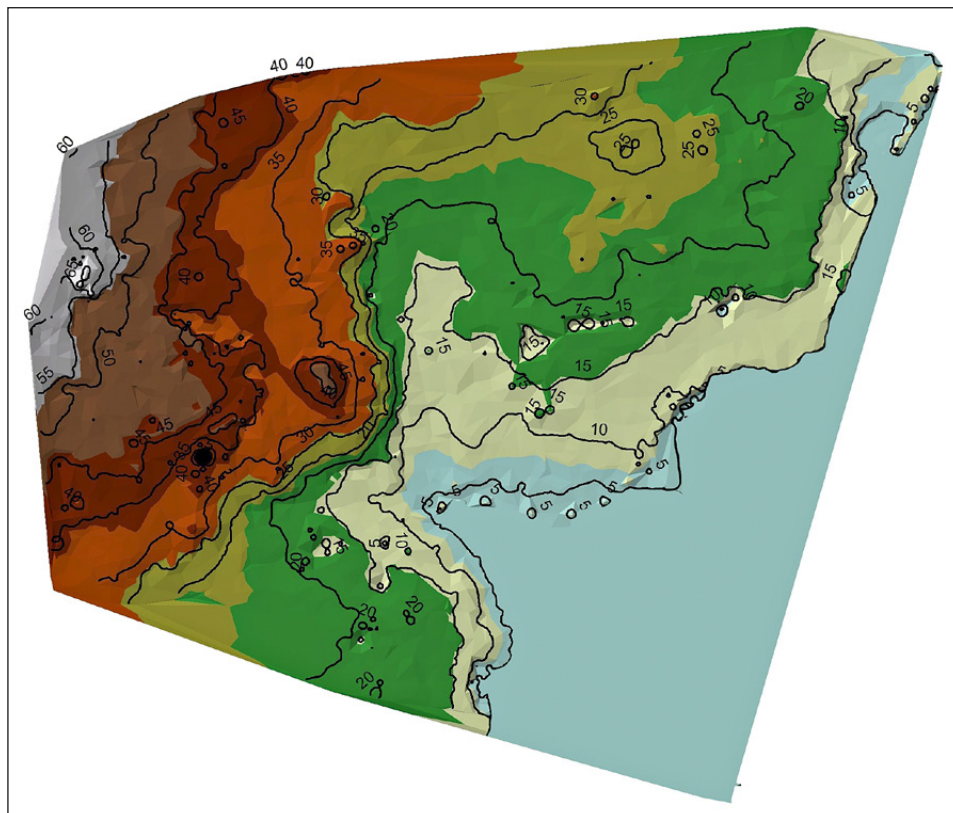


Fig. 2 – TIN dell'area urbana di Catania con la visualizzazione delle curve di livello.

delle relazioni e dei significati (Fig. 1). In secondo luogo, le città storiche sono ancora oggi soggette quotidianamente ad attività e trasformazioni in un processo dinamico ancora attivo che mette a dura prova la capacità di gestire e prendere decisioni da parte delle Pubbliche Amministrazioni e degli altri enti che hanno competenze sul campo. Infine, poiché le città con alta concentrazione di beni culturali rappresentano una realtà complessa la cui problematicità non viene spesso compresa dai cittadini, è necessario fornire degli strumenti utili per la conoscenza che rendano partecipe la comunità delle scelte intraprese dalle Pubbliche Amministrazioni (D'ANDREA 2000; MANCINELLI 2004; MURRAY 2004).

Catania è un contesto urbano straordinariamente interessante e allo stesso tempo problematico. La possente stratificazione archeologica, architettonica e monumentale, infatti, non è l'unico elemento di complessità. Nel



Fig. 3 – Catania, Cattedrale. Affresco di G. Platania raffigurante Catania con la colata lavica del 1669 (1675 ca.).

corso dei secoli i grandi eventi catastrofici di natura sismica e vulcanica, infatti, hanno profondamente influenzato la storia e modellato la topografia, decretando innalzamenti di quota, avanzamenti della costa, distruzioni violente (Fig. 2). Gli ultimi eventi distruttivi, la colata lavica del 1669 (Fig. 3) e il terremoto del 1693, hanno rappresentato, sotto questo punto di vista, degli importanti elementi di discontinuità storica, archeologica e monumentale, stabilendo una netta separazione tra una città “vecchia”, che si trova in gran parte nel sottosuolo, e una città “nuova”, risorta con un nuovo impianto urbanistico e ancora viva (Fig. 1). Questi fattori hanno certamente complicato la gestione da parte delle Pubbliche Amministrazioni e degli Enti preposti alla tutela. Su un altro piano si sottolineano, viceversa, una generale difficoltà di accesso e comunicazione delle informazioni sui beni archeologici e monumentali e una percezione e fruizione parziali del patrimonio culturale della città. Questi aspetti, uniti, rappresentano le sfide principali su cui è stato fondato il progetto OpenCity.

G.C.

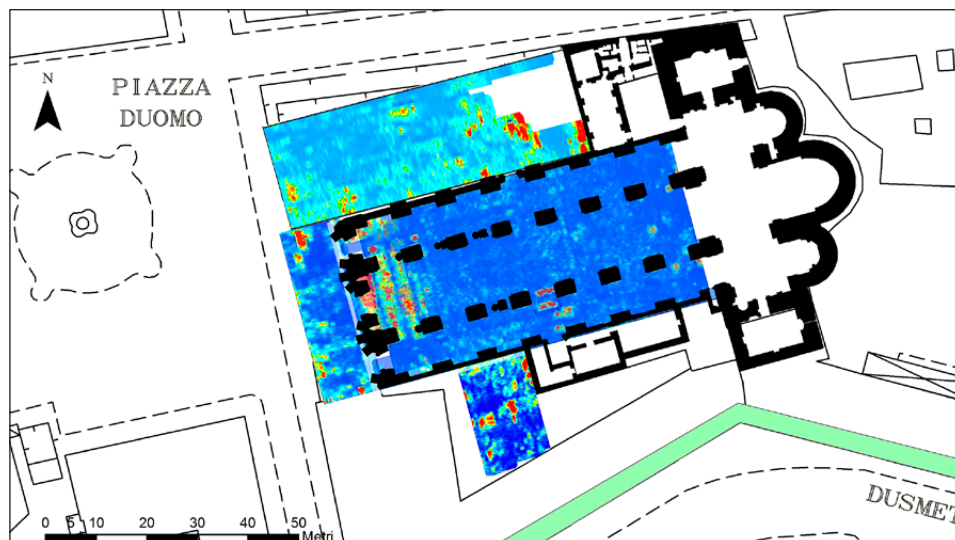


Fig. 4 – Catania, Cattedrale. Prospezioni georadar (G. Leucci, L. De Giorgi).

### 3. OPENCiTY: LA STRUTTURA DATI

Sebbene lo scopo del progetto sia quello di offrire una piattaforma condivisa, in cui far confluire i dati prodotti da Enti di ricerca, di tutela, e dalla Pubblica Amministrazione, allo stato attuale il progetto incorpora dati provenienti dall'analisi topografica e dalla raccolta di informazioni da pubblicazioni scientifiche edite e dai risultati di campagne d'indagini non invasive, tramite georadar, geoelettrica<sup>3</sup> (Fig. 4), appositamente condotte da specialisti dell'IBAM e campagne di rilievo architettonico e monumentale per la messa a punto di nuovi strumenti multimediali per la fruizione<sup>4</sup> (Fig. 5).

L'attività di raccolta dei dati ha sinora portato all'acquisizione in formato digitale di centinaia di testi a stampa e di contributi scientifici<sup>5</sup>.

<sup>3</sup> Le campagne di analisi topografica sono state condotte da G. Cacciaguerra e A. Mazzaglia e finalizzate alla definizione spaziale e posizionamento dei complessi archeologici e monumentali della città. Le campagne d'indagine geofisica sono condotte da G. Leucci e L. De Giorgi.

<sup>4</sup> Le campagne di rilievo tramite Laser Scanner e le ricostruzioni 3D dell'antiteatro e del teatro sono state condotte da F. Gabellone (IBAM, Lecce); le gallerie immersive di alcuni complessi (Terme Achilliane) sono state realizzate da specialisti del Laboratorio di Archeologia immersiva e Multimedia dell'IBAM di Catania (G. Fragalà, S. Barone, D.P. Pavone, A. Iabichella, G. Meli).

<sup>5</sup> L'attività di raccolta bibliografica e di redazione delle schede descrittive è stata condotta da A. Cannata, C. Pantellaro e M.L. Scrofani, con il coordinamento scientifico di G. Cacciaguerra e A. Mazzaglia.



Fig. 5 – Catania, Terme Achillinae. Screenshot dalla Galleria immersiva (D. Pavone).

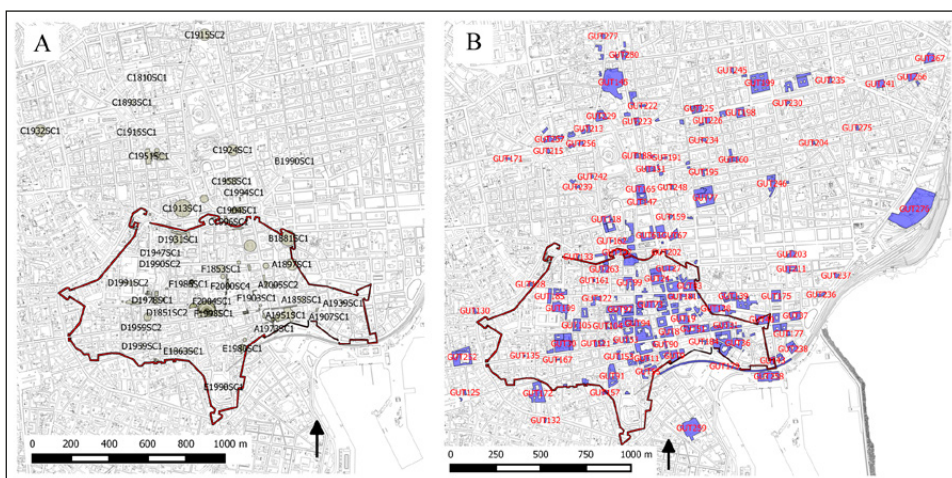


Fig. 6 – Piattaforma GIS. A. Layer Interventi; B. Layer Edificato Storico.

La digitalizzazione e la georeferenziazione in ambiente GIS di tutta la cartografia storica disponibile, dei piani regolatori, del catasto storico, della documentazione grafica e fotografica d'archivio, hanno completato il quadro della documentazione acquisita, sulla quale è stata successivamente modellata la struttura dati. La storia, del tutto particolare, del patrimonio storico-archeologico e monumentale di Catania ha suggerito di distinguere la fase precedente il terremoto del 1693 da quella successiva, in quanto

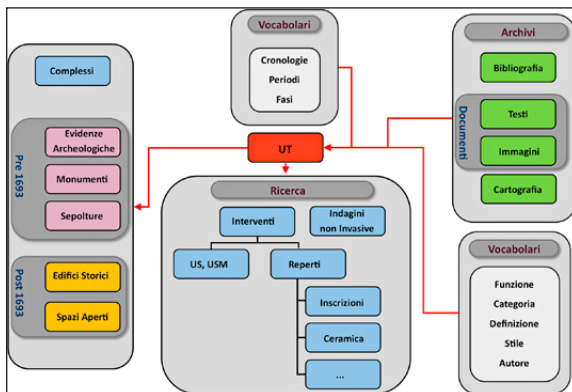


Fig. 7 – Schema della struttura dati.

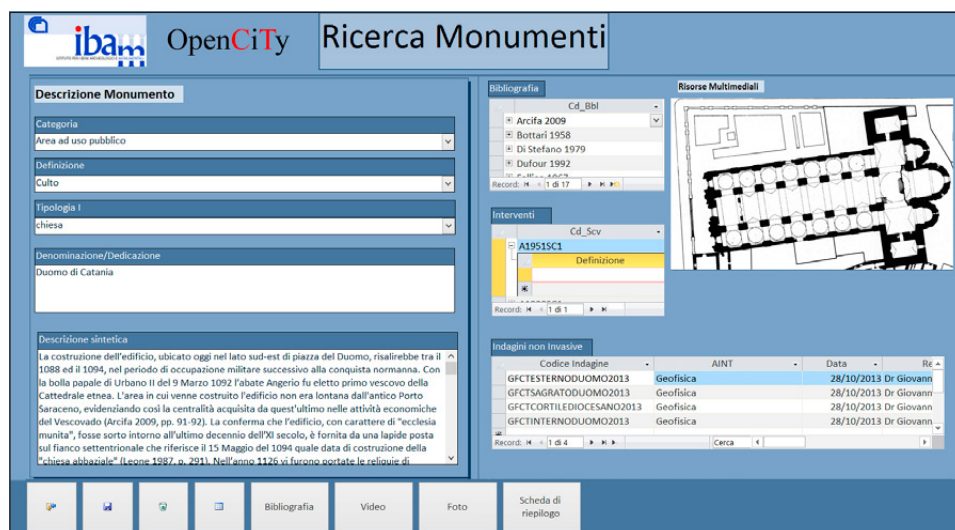


Fig. 8 – Database, esempio di scheda d’inserimento.

l’entità delle distruzioni subite, in tale occasione, dalla città ha determinato una vera e propria cesura non solo storica, ma anche monumentale (Fig. 6).

L’intera struttura dati (Fig. 7) ruota intorno al concetto di “Unità Topografica” (UT), intesa come entità costruttiva minima dotata di coerenza storica, architettonica e funzionale. Ogni Unità Topografica si articola, ad un livello di dettaglio crescente, in “Evidenza Archeologica”, “Sepoltura”, “Monumento”, “Edificio Storico”, “Spazio aperto”.





due entità “Interventi” e “Reperti” sono posti in relazione con le UT. La prima registra ogni attività di scavo, di qualsiasi natura o finalità, abbia interessato il tessuto urbano; la seconda, articolata in schede appositamente strutturate sulle diverse tipologie del reperto archeologico, permette di registrare e quantificare l’entità delle evidenze emerse durante le attività di scavo (Fig. 8). Ogni singola scheda di UT risponde ad una duplice finalità: fornire, da una parte, una registrazione, quanto più obiettiva possibile, dell’Unità Territoriale censita, permettendo, dall’altra, attraverso un resoconto puntuale delle varie ipotesi interpretative, corredate dai relativi riferimenti bibliografici, la ricostruzione dell’intero percorso ermeneutico compiuto dalla ricerca. Ciò è reso possibile dall’integrazione di due differenti strategie: campi ad inserimento guidato, tramite vocabolari appositamente predisposti, e campi descrittivi. La redazione dei primi, articolata su quattro livelli successivi di approfondimento, ha imposto di ripensare la complessità dello sviluppo urbano e funzionale della città, nelle differenti fasi storiche, alla luce di apposite categorie descrittive.

A.M.

#### 4. OPENCiTY: LA PIATTAFORMA GIS

La piattaforma GIS si configura come strumento di lavoro e testing delle informazioni prodotte dal team di ricerca. Per la realizzazione dei layer di contenuto storico-archeologico, i primi ad essere realizzati, si è scelto di utilizzare il poligono come primitiva geometrica, a cui associare le Unità Territoriali e i Complessi, gestendo a livello di attributi eventuali rifunzionalizzazioni, che non alterassero la conformazione planimetrica dell’evidenza. Layer di tipo puntuale sono stati utilizzati per la collocazione topografica delle sepolture o delle diverse categorie di reperti mobili, di cui è possibile risalire al contesto di rinvenimento, o la cui collocazione topografica riveste una particolare importanza. A layer di tipo lineare si è fatto ricorso per la caratterizzazione grafica delle evidenze (Fig. 9). Simili criteri sono stati seguiti nella realizzazione dei layer “Paesaggio Storico” della città, a cui è demandato il compito, attraverso la ricostruzione dell’articolazione dialettica fra edificato e spazi aperti, di riannodare le fila dello sviluppo storico della città, successivo al violento terremoto del 1693.

A.M.

#### 5. OPENCiTY: LA PIATTAFORMA WEBGIS

Il webGIS è lo strumento scelto per la divulgazione dei contenuti del progetto OpenCiTy. L’obiettivo è quello di sviluppare un’applicazione interattiva e facilmente consultabile. L’accessibilità è infatti uno dei requisiti

essenziali per la condivisione delle informazioni, soprattutto nei casi, come quello di OpenCity, caratterizzati da una notevole mole ed eterogeneità di dati (Fig. 10). L'interfaccia presenta numerose funzionalità sia per la navigazione geografica e la gestione dei layer sia per le possibilità di ricerca delle informazioni. Sono stati infatti implementati strumenti di query puntuale o areale e di ricerca sui vari layer della banca dati con possibilità di interrogazione per cronologia, intervallo di anno, tipologia, codice identificativo. L'utente può inoltre produrre elaborati di stampa in formato .pdf, esportare come immagine georeferenziata la porzione di territorio visualizzata, salvare un link che memorizza lo stato (visibile o non visibile) dei layer coinvolti e le coordinate di visualizzazione. Quest'ultima possibilità permette di condividere agevolmente uno snapshot geografico tra utenti diversi.

V. N.

## 6. OPEN DATA E OPEN SOURCE

### 6.1 Database e GIS (Open Source)

OpenCiTy è basato su tecnologie totalmente Open Source. La ferma convinzione dell'importanza dell'utilizzo di software libero nei processi di ricerca, analisi, produzione e divulgazione di contenuti culturali d'interesse collettivo ha costituito un punto fermo fin dall'avvio del progetto. La struttura dati è stata realizzata su database PostgreSQL con estensione PostGIS, perfettamente integrata e gestita dal software GIS desktop QGIS, utilizzato per la produzione, la gestione e il processamento dei contenuti geografici.

A.M.

### 6.2 La struttura hardware

La struttura hardware che supporta OpenCiTy si basa su un Server Tower la cui configurazione è caratterizzata da un'architettura a 64 bit, costituita principalmente da una coppia di processori a 6 Core e da una doppia scheda di rete. Nel pieno spirito del progetto, che riconosce l'importanza del software libero e dell'Open Source, la scelta del sistema operativo non poteva che ricadere su una distribuzione Linux, in particolare sulla versione 14.04 LTS (Long Term Support) di Ubuntu Server (<http://www.ubuntu-it.org/scopri-ubuntu/server/>). La gestione dei servizi online è affidata ad Apache HTTP Server (The Apache Software Foundation, <http://www.apache.org/>).

La piattaforma webGIS OpenCiTy si trova ospitata da una macchina virtuale basata anch'essa su un'architettura Open Source caratterizzata dal sistema operativo Linux Ubuntu Server 12.04. Particolare attenzione nella scelta dell'hardware e del software si è prestata alla modularità, ad

un attento controllo sulla sicurezza del traffico in entrata e alla gestione delle operazioni di backup e trasferimento dell'intera piattaforma in caso di necessità. In definitiva si è cercato di rispondere alle esigenze della piattaforma OpenCiTy attraverso un'infrastruttura hardware quanto più semplice e funzionale possibile, che possa essere controllata attraverso software libero, garantendo così grandi possibilità di espansione della piattaforma stessa sulla base delle enormi potenzialità del software Open Source.

S.B.

### 6.3 *WebGIS Open Source*

Dal punto di vista del server, la componente geografica è erogata da UMN Mapserver, un motore cartografico Open Source ampiamente utilizzato a livello mondiale nelle soluzioni di web mapping. L'interfaccia web è gestita dal framework p.mapper, opportunamente personalizzato, mentre i linguaggi di programmazione utilizzati sono PHP come scripting lato server e Javascript con tecnologia Ajax per la componente client. Il webGIS, consultabile attraverso qualsiasi browser web compatibile W3C, è stato progettato secondo gli standard OGC (Open Geospatial Consortium: <http://www.opengeospatial.org/>; <http://www.e-geos.it/>) in merito ai requisiti di interoperabilità. Gran parte del contenuto informativo prodotto nell'ambito del progetto OpenCiTy, così come dei relativi metadati redatti secondo la direttiva INSPIRE (<http://inspire.ec.europa.eu/>) del Parlamento Europeo, sarà liberamente accessibile e fruibile attraverso la piattaforma web. I layer generati saranno infatti resi disponibili secondo standard OWS (OGC Web Services) come WMS (Web Map Services).

Se il processo di costruzione delle Smart Cities, le città intelligenti del futuro, passa attraverso il coinvolgimento delle comunità, chiamate a svolgere un ruolo attivo e partecipato tramite l'utilizzo e le facility offerte dai moderni strumenti informatici, tale apporto sociale è essenziale anche nell'ambito del progetto OpenCiTy, che prevede attraverso i moderni strumenti di "social mapping" diverse strategie di coinvolgimento e collaborazione e responsabilizzazione della comunità. Infine, gran parte dei contenuti archiviati sulla piattaforma saranno registrati secondo lo standard DOI (Digital Object Identifier: <http://www.doi.org/>; <http://www.medra.org/>) che consente l'identificazione persistente della paternità intellettuale di un dataset o di un testo scientifico.

V.N.

## 7. CONCLUSIONI

Un sito web dedicato (in costruzione) e una prima giornata di studi sono in programma nei prossimi mesi, d'intesa tra tutti gli attori coinvolti

e con il coinvolgimento della pubblica amministrazione e degli Enti di tutela con l'obiettivo – chiarito in apertura – che l'iniziativa lanciata diventi strumento operativo di tutta la comunità, scientifica e non.

D.M.

DANIELE MALFITANA, GIUSEPPE CACCIAGUERRA,  
ANTONINO MAZZAGLIA, SAMUELE BARONE  
Istituto per i Beni Archeologici e Monumentali – CNR  
daniele.malfitana@cnr.it  
g.cacciaguerra@ibam.cnr.it  
a.mazzaglia@ibam.cnr.it  
s.barone@ibam.cnr.it

VALERIO NOTI  
Terrelogiche S.r.l.  
valerio.noti@terrelogiche.com

#### BIBLIOGRAFIA

- D'ANDREA A. 2000, *Modelli GIS nel Cultural Resources Management*, «Archeologia e Calcolatori», 11, 153-170.
- GUALANDI M.L. 2014, *L'archeologia italiana di fronte alla sfida dell'open data. Il MOD-MAPPA Open Data Archive*, in M.C. PARELLO, M.S. RIZZO (eds.), *Archeologia pubblica nel tempo della crisi. Atti delle Giornate gregoriane VII Edizione*, Bari, Edipuglia, 69-76.
- MANCINELLI M.L. 2004, *Sistema informativo generale del catalogo: nuovi strumenti per la gestione integrata delle conoscenze sui beni archeologici*, in P. MOSCATI (ed.), *Nuove frontiere della ricerca archeologica. Linguaggi, comunicazione, informazione*, «Archeologia e Calcolatori», 15, 115-128.
- MURRAY D. 2004, *National inventories: From catalogues to computers*, «Internet Archaeology», 15 (doi: 10.11141/ia.15.5).
- RICCI A. 2006, *Attorno alla nuda pietra. Archeologia e città tra identità e progetto*, Roma, Donzelli.
- VANNINI G. 2011, *Archeologia pubblica in Toscana. Un progetto e una proposta*, Firenze, University Press.

#### ABSTRACT

The intent of the OpenCiTy Project is to create a platform able to produce, collect, manage and share heterogeneous information, in order to increase community awareness about the history of Catania. The first goal is to provide a powerful and versatile instrument linked to the research needs, the protection, enjoyment, appreciation and promotion of the Cultural Heritage. The core of the project consists of a relational database specifically structured and placed inside an Open Source GIS Platform, allowing a full management and analysis of the data on a geographic basis. The data in the platform will cover different areas of interest. The archaeological, monumental, environmental and cultural evidence of Catania are stored with a high level of detail in order to offer a better understanding of the complex urban stratification. The final output is represented by a webGIS platform showing the information on geographical base.