

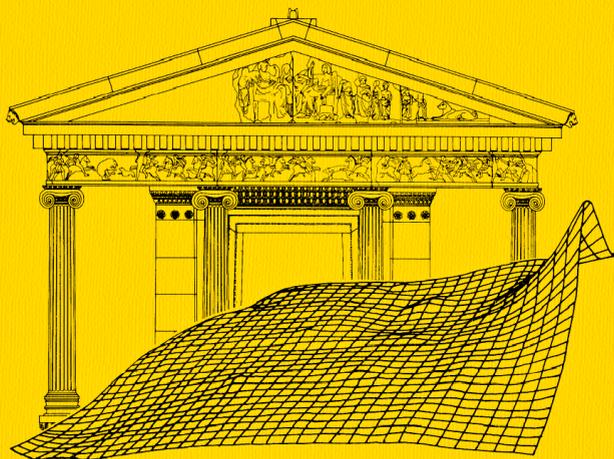


Consiglio Nazionale delle Ricerche
Dipartimento Scienze Umane e Sociali,
Patrimonio Culturale



Ministero
dei beni e delle
attività culturali
e del turismo

Soprintendenza speciale per
i Beni Archeologici di Roma



ARCHEOFOSS

Free, Libre and Open Source Software
e Open Format nei processi di ricerca archeologica

Atti del VII Workshop
(Roma, 11-13 giugno 2012)

a cura di
Mirella Serlorenzi

ARCHEOLOGIA E CALCOLATORI
Supplemento 4, 2013

All'Insegna del Giglio

ARCHEOLOGIA E CALCOLATORI

CNR – DIPARTIMENTO SCIENZE UMANE E SOCIALI, PATRIMONIO CULTURALE
ISTITUTO DI STUDI SUL MEDITERRANEO ANTICO

Rivista fondata da MAURO CRISTOFANI e RICCARDO FRANCOVICH

Comitato Scientifico: DANIEL ARROYO-BISHOP, JOHN BOARDMAN, ROBIN B. BOAST,
FRANCISCO BURILLO MOZOTA, CHRISTOPHER CARR, MARTIN O.H.
CARVER, ANGELO CERIZZA, FRANCESCO D'ANDRIA, IVAN DI STEFANO
MANZELLA, FRANÇOIS DJINDJIAN, JAMES E. DORAN, MICHAEL EISNER,
SALVATORE GARRAFFO, FILIPPO GIUDICE, ANNE-MARIE GUIMIER-
SORBETS, IAN HODDER, F. ROY HODSON, DONNA C. KURTZ, ADRIANO
MAGGIANI, DANIELE MANACORDA, PAOLA MOSCATI, TITO ORLANDI,
CLIVE R. ORTON, FRANCESCO RONCALLI, PAOLO SOMMELLA, ALBERTUS
VOORRIPS

Direttore responsabile: PAOLA MOSCATI

Redazione: GIOVANNI AZZENA, CLAUDIO BARCHESI, ALESSANDRA CARVALE,
LETIZIA CECCARELLI, ANTONIO GOTTARELLI, MARIA PIA GUERMANDI,
MARIA CECILIA PARRA, ALESSANDRA PIERGROSSI, GRAZIA SEMERARO,
GIANLUCA TAGLIAMONTE, MARCO VALENTI

Autorizzazione del presidente del Tribunale di Firenze n. 3894 del 6/11/1989

Indirizzo Redazione: Rivista «Archeologia e Calcolatori», CNR – ISMA, Area della Ri-
cerca di Roma 1, Via Salaria Km 29,300, 00015 Monterotondo Stazione (RM)
Tel. +39.06.90672284 – Fax +39.06.90672818
E-mail: paola.moscatti@isma.cnr.it
<http://soi.cnr.it/archcalc/>

Edizione e distribuzione: Edizioni ALL'INSEGNA DEL GIGLIO s.a.s.,
Via della Fangosa 38, 50032 Borgo San Lorenzo (FI)
Tel. +39.055.8450216 – Fax +39.055.8453188
E-mail: info@edigiglio.it – ordini@edigiglio.it – redazione@edigiglio.it
<http://www.edigiglio.it/>



Consiglio Nazionale delle Ricerche
Dipartimento Scienze Umane e Sociali,
Patrimonio Culturale



Ministero
dei beni e delle
attività culturali
e del turismo

Soprintendenza speciale per
i Beni Archeologici di Roma

ARCHEOFOSS

Free, Libre and Open Source Software
e Open Format nei processi di ricerca archeologica

Atti del VII Workshop
(Roma, 11-13 giugno 2012)

a cura di
Mirella Serlorenzi

ARCHEOLOGIA E CALCOLATORI

Supplemento 4, 2013

All'Insegna del Giglio

Volume edito con il sostegno della Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma, della Community ArcheoFOSS e della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Lazio

Realizzazione grafica della sovracoperta di Marcello Bellisario

ISSN 1120-6861

ISBN 978-88-7814-574-0

© 2013 – All’Insegna del Giglio s.a.s. – www.edigiglio.it

Stampato a Firenze nel novembre 2013

INDICE

P. MOSCATI, <i>Prefazione</i>	7
M. SERLORENZI, <i>VII Workshop ArqueoFOSS 2012: dal software libero alla conoscenza archeologica aperta</i>	9
S. COSTA, A. PALOMBINI, <i>La crisi del settimo anno: sette rassegne di progetti open source per l'archeologia italiana</i>	27
OPEN DATA IN ARCHEOLOGIA	
M. CIURCINA, P. GROSSI, <i>Beni culturali: brevi note sui dati e sul loro uso pubblico alla luce delle recenti modifiche legislative</i>	35
F. ANICHINI, G. GATTIGLIA, M.L. GUALANDI, V. NOTI, <i>MOD (MAPPA Open Data). Conservare, disseminare, collaborare: un archivio open data per l'archeologia italiana</i>	45
S.G. MALATESTA, M. MILELLA, <i>Wiki Loves Monuments e archeologia: condividere la conoscenza</i>	53
M. SERLORENZI, I. JOVINE, V. BOI, M. STACCA, <i>Archeologia e open data. Stato dell'arte e proposte sulla pubblicazione dei dati archeologici</i>	60
S. MARTINELLI, <i>Il progetto Futouring. Cartografia open e licenze Creative Commons per la valorizzazione del patrimonio culturale del Lazio</i>	79
STRUMENTI E SISTEMI FOSS NELLA GESTIONE, TUTELA E VALORIZZAZIONE	
M. FRASSINE, G. NAPONIELLO, <i>RAPTOR 1.0. Archeologia e pubblica amministrazione: un nuovo geodatabase per la tutela</i>	88
A. COSNER, S. GAIO, <i>Pianificazione e salvaguardia del territorio attraverso l'analisi di fonti in ambiente GRASS-GIS: il paesaggio a prato-bosco di Sagron Mis</i>	96
A. ARNOLDUS-HUYZENDVELD, A. PALOMBINI, E. PIETRONI, V. SANNA, S. ZANNI, F. REMONDINO, <i>Verso una metodologia condivisa per l'analisi del paesaggio antico: il progetto "Valle del Tevere"</i>	104
M. SERLORENZI, A. DE TOMMASI, R. GRASSUCCI, A. VISMARA, <i>Il webGIS del SITAR: riflessioni, approcci e percorsi metodologici per la pubblicazione e la multi-rappresentazione dei dati territoriali archeologici</i>	112
A.M. MARRAS, <i>Una volta era il webGIS. La cartografia archeologica sul web: passato, presente e prospettive future</i>	120
STRUMENTI E SISTEMI FOSS NELLA RICERCA ARCHEOLOGICA	
L. MANDOLESÌ, E. COCCA, <i>PyArchInit: gli sviluppi dopo ArqueoFoss 2009</i>	128

R. BORASO, D. GUENZI, <i>Architetture scalabili per memorizzazione, analisi, condivisione e pubblicazione di grosse moli di dati</i>	139
D. FRANCISCI, <i>ArchaeoSection: uno strumento “artigianale” per il rilievo delle sezioni archeologiche</i>	147
F. ZONETTI, <i>La migrazione dei dati geospaziali dai sistemi di riferimento catastali a Gauss-Boaga: un confronto sperimentale tra gli strumenti software e le librerie proprietarie, free e open source</i>	157
A. BEZZI, L. BEZZI, F. FURNARI, D. FRANCISCI, <i>ArcheOS 4.0 – “Caesar”: novità e aspetti della distribuzione GNU/Linux dedicata all’archeologia</i>	165
STRUMENTI E SISTEMI FOSS NELLA DIDATTICA E NELLA COMUNICAZIONE PER L’ARCHEOLOGIA	
F. RIPANTI, M.S. DISTEFANO, <i>Ricostruzioni, 3D e narritività: strategie diversificate per la comunicazione dell’archeologia</i>	174
F. CANTONE, A. CHIANESE, <i>Archeologia e informatica di base: sperimentazione di approcci non trasmissivi in open source</i>	181
L. BEZZI, K. FEISTMANTL, S. DEOLA, V. GRAZIOLI, S. PEDRON, M. STEFANI, <i>Corso base di free software e open source in archeologia: bilancio di un’esperienza di divulgazione pratica</i>	188
SISTEMI GIS/SIT PROVVISI DI FUNZIONALITÀ 3D	
G. DE FELICE, A. FRATTA, C. MOSCARITOLO, <i>Il progetto “ArcheO3D” per una gestione tridimensionale dei dati archeologici. Una prospettiva open?</i>	194
A. SCIANNA, R. SCIORTINO, <i>Utilizzo di strumenti free e open source per la fruizione di modelli 3D di siti archeologici basati sul formato PDF</i>	202
POSTER	
A. CARABIA, <i>Wiki=beta: il modus vivendi di un sistema per documentare la ricerca</i>	209
A. CECCHETTI, <i>Wiki e dintorni, riflessioni sull’utilizzo del Web 2.0 per la gestione e la diffusione dei dati archeologici</i>	214
G. BIGLIARDI, S. CAPPELLI, E. COCCA, <i>Il sito di Adulis (Eritrea): raccolta e gestione dei dati archeologici tramite software open source</i>	222
L. D’ALTILIA, P. FAVIA, R. GIULIANI, F. STOICO, <i>Analisi spaziali intra-site: soluzioni GIS open source per lo scavo archeologico del sito di Montecorvino</i>	228
G. MAGNO, M. MARINATO, M.L. PULCINI, M. ZAGO, P. CORSI, A. CANCI, <i>An open source osteological database proposal</i>	233
G. DE FELICE, <i>The seventh year itch. Considerazioni a margine di ArcheoFoss 2012</i>	239

PREFAZIONE

La VII edizione del Workshop ArcheoFOSS si è svolta nella prestigiosa sede del Museo Nazionale Romano di Palazzo Massimo alle Terme. La Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma, che ne ha promosso l'organizzazione, e in particolare il Soprintendente Mariarosaria Barbera e la dott.ssa Mirella Serlorenzi, insieme ai membri del Comitato Scientifico di ArcheoFOSS, hanno voluto coinvolgere nel dibattito anche la rivista «Archeologia e Calcolatori». Con grande piacere, dunque, abbiamo aderito alla richiesta degli organizzatori di partecipare alla seduta inaugurale e di dedicare un Supplemento alla pubblicazione degli Atti del Convegno, come era già avvenuto per la IV edizione, tenutasi a Roma presso la sede centrale del CNR nel 2009.

Come si legge nel manifesto dell'evento, si può oggi operare in un quadro di rinnovata attenzione sull'argomento dell'open source, free software e open format nei processi di ricerca archeologica da parte del Ministero per i Beni e le Attività Culturali e dei suoi istituti territoriali. Il fine perseguito si rivolge con particolare interesse alla necessaria interoperabilità tra le azioni degli enti territoriali e di tutela, gli enti di ricerca e le università per un'integrazione tra ricerca archeologica, salvaguardia, gestione amministrativa e promozione di una conoscenza diffusa e accessibile del patrimonio culturale. Nel manifesto si fa riferimento anche al tema della "liberazione dei dati", nell'ottica di un chiaro sostegno e di un impegno concreto a favore delle forme di conoscenza condivisa e della libera circolazione dei dati scientifici.

«Archeologia e Calcolatori», che ha aderito fin dal 2005 all'Open Archives Initiative, ben s'inquadra nel movimento di idee che tende a raccogliere la sfida lanciata da Internet quale mezzo funzionale emergente per la diffusione della conoscenza scientifica. L'adesione alla filosofia open access è strettamente collegata alle tematiche più care alla rivista, le cui pagine sono state testimoni dell'evoluzione di aspetti teorici e metodologici connessi con la formalizzazione dei linguaggi e con la comunicazione multimediale, aspetti che hanno senz'altro determinato un mutamento tecnologico e al tempo stesso culturale nella ricerca archeologica.

L'intento perseguito dalla rivista, che presenta forti analogie con gli obiettivi indicati nel manifesto del Workshop ArcheoFOSS 2012, è di mantenersi al passo con le evoluzioni tecnologiche collegate alla produzione, alla conservazione e alla fruizione delle informazioni archeologiche e alla normalizzazione dei contenuti, di utilizzare la rete come ambiente per la consultazione, la condivisione e la trasmissione dei dati, promuovendo l'uso di standard internazionali, di dare impulso a una gestione integrata delle conoscenze e delle procedure d'indagine archeologica.

PAOLA MOSCATI

VII WORKSHOP ARCHEOFOSS 2012: DAL SOFTWARE LIBERO ALLA CONOSCENZA ARCHEOLOGICA APERTA

1. PREMESSA

La settima edizione del Workshop ArcheoFOSS si è svolta a Roma presso il Museo Nazionale Archeologico Romano, nella particolare cornice offerta dalla sede di Palazzo Massimo alle Terme. I tre giorni dell'evento (11 giugno, Open Labs; 12 e 13 giugno, sessioni del Workshop e tavole rotonde) hanno segnato una nuova e felice occasione di incontro e di confronto tra le diverse anime dell'iniziativa ArcheoFOSS. Organizzata dalla Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma (SSBAR) in stretta cooperazione con il Comitato promotore e scientifico del Workshop ArcheoFOSS, l'edizione 2012 ha teso ad esplicitare meglio anche le istanze di una rinnovata attenzione del MiBAC e dei suoi istituti territoriali per i temi del Free and Open Source Software (FOSS) e delle applicazioni tecnologiche dedicate allo studio analitico, alla conoscenza, alla salvaguardia e alla valorizzazione del patrimonio archeologico italiano.

In tal senso, la candidatura formulata a conclusione dell'edizione 2011 di Napoli e, in seguito, l'identificazione della sede istituzionale della SSBAR quale spazio di lavoro e di riflessione comune dedicato alle tematiche del VII Workshop, sono discese da un più esplicito riconoscimento, da parte dei promotori dell'evento, del ruolo chiave che i paradigmi e gli strumenti tecnologici FOSS rivestono anche nei processi della tutela e della valorizzazione dei beni archeologici, oltre che in quelli della conoscenza scientifica posti alla base delle molteplici azioni congiunte tra MiBAC, soprintendenze, MIUR, università, enti di ricerca statali e privati, enti territoriali locali, mondo dell'educazione e dell'istruzione, e altri stakeholder. Un particolare ringraziamento va rivolto, dunque, ai Colleghi del Comitato promotore dell'iniziativa ArcheoFOSS per aver voluto sancire con la scelta della sede romana il passaggio bidirezionale di testimone tra università e soprintendenze archeologiche, la cui alternanza nell'organizzazione e nell'ospitalità del Workshop si auspica possa divenire uno dei caratteri peculiari delle future edizioni.

2. DAL SOFTWARE LIBERO ALLE NUOVE AZIONI DI SISTEMA

Nello scenario istituzionale costellato dai contesti di continue interazioni trasversali cui si è fatto cenno in apertura, si avverte ormai da tempo la necessità di una maggiore condivisione delle tematiche culturali, delle riflessioni metodologiche e del know-how scientifico e tecnologico applicato. In questo ambito

così tipicamente euristico, sperimentale e applicativo, appare fondamentale soprattutto una nuova estensione e un'accezione più ampia del concetto di "software openness", che possa valicare il puro livello tecnologico della riflessione e supportare più efficacemente, fin dalle prime fasi di progettazione, ciascun processo di produzione di nuove soluzioni metodologiche, di dati di base, di nuove conoscenze e di forme innovative di comunicazione e condivisione sviluppate nell'ambito applicativo delle ICT al Cultural Heritage e, nello specifico, al settore dell'archeologia digitale e dell'informatica umanistica.

D'altronde, tali approcci evolutivi non possono che fondarsi su una crescita adeguata e su una più matura condivisione delle esperienze progettuali incardinate sullo sviluppo di architetture FOSS-based, già da molto tempo integrate nei tanti e differenti progetti di sistemi informativi e negli applicativi specialistici promossi da pubbliche amministrazioni centrali e territoriali, enti di ricerca, università, soggetti industriali dell'informazione e del web, e da diversi soggetti del mondo professionale archeologico. In effetti, si osserva chiaramente come tutti gli attori dello scenario attuale siano sempre più orientati verso azioni di sistema ampie e trasversali per poter ottimizzare le risorse disponibili, amplificarne gli esiti e le ricadute sulle communities interessate e, nel complesso, supportare più efficacemente l'evoluzione della conoscenza scientifica posta alla base della valorizzazione del patrimonio culturale. In tal senso, appaiono di importanza strategica le azioni istituzionali e partecipative quali la promozione, lo sviluppo cooperativo e la diffusione di una nuova generazione di sistemi di organizzazione e rappresentazione della conoscenza che siano effettivamente di pubblico interesse e dominio, aperti alle innovazioni scientifiche e tecnologiche, capaci di accogliere le molteplici istanze di effettiva integrazione tra i processi della ricerca e della conoscenza, e i processi programmatici e decisionali della salvaguardia e della gestione amministrativa del patrimonio culturale.

Di fatto, da tempo è ben chiara a molte istituzioni pubbliche l'importanza che il ruolo di tali sistemi può assumere nell'intercettare e sostenere i nuovi trend sociali e le forme rinnovate e dinamiche della conoscenza condivisa, diffusa, accessibile, ricombinabile e, dunque, personalizzabile da parte di ciascun soggetto che partecipa, a vario titolo, alla costruzione del processo cognitivo comune. Gli sviluppi attesi in questo campo di nuovi approcci filosofici e di innovazioni metodologiche e tecnologiche necessitano, evidentemente, anche di una riaffermazione più decisa del ruolo e della funzione sociale dell'archeologia italiana ed europea.

3. IL WORKSHOP: I TEMI E LE SESSIONI

In considerazione del numero crescente e della più ampia articolazione dei progetti di censimento e sistematizzazione avviati e implementati nel-

l'ambito della ricerca e dello sviluppo applicati all'archeologia, il focus del Workshop 2012 è stato esteso anche al tema attuale e trasversale dell'apertura e della "liberazione dei dati". La prospettiva delineata in sede di convegno è coincisa, di fatto, con una più matura esplicitazione degli approcci e delle modalità di sostegno concreto dell'iniziativa ArcheoFOSS alle nuove forme di conoscenza partecipativa e di libera circolazione dei dati scientifici e delle informazioni di livello superiore (Open Data, Open Access, Open Knowledge, Open Science). Parallelamente, l'auspicio formulato è stato rivolto anche a nuove e più chiare regole di garanzia dei diritti intellettuali degli autori e dei costitutori di basi informative, di bontà dei dati, di utilizzo e riutilizzo consapevole e responsabile delle fonti informative, con un'attenzione particolare all'opportunità reale e paritetica di accesso alle risorse scientifiche e culturali da parte di tutti gli utenti della network society.

Per introdurre e sviluppare meglio queste ampie tematiche fin dall'apertura del convegno, la prima sessione "Open Data in archeologia" è stata dedicata specificamente al confronto tra le forme attuali di pubblicazione, disseminazione e tutela dei dataset di pubblico interesse e dominio, da un lato, e le disposizioni dei numerosi riferimenti legislativi vigenti in tema di trattamento, divulgazione, metadattazione, uso e ricombinazione di codice informatico, dati, informazioni e contenuti digitali. La riflessione comune aperta nel corso di tale sessione è stata ulteriormente sviluppata nella tavola rotonda tematica che si è tenuta a conclusione della prima giornata, con alcuni opportuni approfondimenti basati anche sul contributo di esperti di materie giuridiche. In tale contesto, il confronto aperto tra le varie istanze della pubblica amministrazione, della ricerca e del mondo professionistico ha permesso di rivisitare il complesso rapporto esistente tra le modalità di applicazione effettiva delle normative vigenti, le esigenze di adeguamento legislativo, le forme e i metodi di multi-rappresentazione digitale dei dati, nella prospettiva di poter identificare migliori procedure di tutela dei dati sensibili, di diffusione delle basi di dati di pubblico dominio e di armonizzazione dei processi di valorizzazione dei contenuti informativi scientifici.

Nel corso della prima e della seconda giornata, il Workshop si è poi sviluppato e articolato nelle due ampie sessioni tematiche "Strumenti e Sistemi FOSS nella gestione, tutela e valorizzazione" e "Strumenti e Sistemi FOSS nella ricerca archeologica", poste a cerniera tra i principali ambiti di afferenza dei contributi e delle relazioni. Oltre a tratteggiare una vivace panoramica di aggiornamento sull'applicazione del software aperto e libero in archeologia, le due sessioni hanno fornito anche i primi spunti per un ulteriore tema di fondo, introdotto proprio a partire dalla VII edizione del Workshop in modo tale da essere sviluppato nel corso delle prossime edizioni: l'esplicitazione di termini, funzioni e ruoli sociali dei sistemi informativi pubblici e degli strumenti operativi basati sui paradigmi FOSS, anche al fine di sostanziare meglio le proposte in

tema di pubblico dominio di dati e di informazioni scientifiche territoriali, di loro utilizzo e diffusione, e di conoscenza partecipata in ambito archeologico.

La quarta sessione “Strumenti e Sistemi FOSS nella comunicazione e nella didattica per l’Archeologia” ha integrato le riflessioni e le tematiche introdotte e sviluppate tra la prima e la seconda giornata di Workshop, focalizzando in particolare l’attenzione sui rapporti tra la comunicazione multimediale in archeologia, la realtà degli insegnamenti universitari di Informatica archeologica e umanistica, e la formazione professionale, da un lato, e lo sviluppo, l’impiego e la diffusione di soluzioni tecnologiche FOSS-based a supporto di ciascuna filiera specifica. A conclusione della seconda giornata del Workshop si è tenuta la sessione di carattere tecnologico “Sistemi GIS/SIT provvisti di funzionalità 3D”, dedicata al tema dell’implementazione di sistemi e strumenti di supporto all’analisi, alla modellazione e alla fruizione multi-formato e multi-risoluzione dei dati archeologici tridimensionali nei vari ambiti applicativi della ricerca e della documentazione scientifica. Il programma del Workshop 2012 si è potuto giovare, inoltre, delle due short session di presentazione e di commento interattivo dei poster selezionati e dei temi in essi sintetizzati, che hanno dato spazio ai contributi dei ricercatori più giovani illustrati nella sezione dedicata in questo volume.

Una nota di rilievo va dedicata anche all’interessante e stimolante sessione pre-workshop tenutasi l’11 giugno, che, di fatto, ha svolto la funzione di giornata di anteprima dell’edizione 2012 grazie ad un’ampia introduzione al software libero e ai dati aperti, sviluppata nel corso dei tre Open Labs e delle dimostrazioni pratiche di esperienze e di applicazioni FOSS in ambito archeologico. Peraltro, anche grazie a tali workshop didattici e divulgativi sono state ribadite le chiare e forti istanze di rinnovamento nei processi didattici e formativi degli insegnamenti universitari di applicazioni informatiche dedicate all’archeologia, avanzate da più parti affinché la cultura “open source” possa rappresentare anche uno degli strumenti di rilancio dell’informatica nel settore dei beni culturali.

A conclusione dell’evento convegnistico, l’ampia discussione dei temi aperti nel corso del primo giorno di Open Labs e poi condivisi e sviluppati dei due giorni di sessioni tematiche, ha trovato un punto di sintesi e di avanzamento complessivo delle riflessioni comuni nella tavola rotonda finale del VII Workshop e nell’assemblea programmatica 2012 del Comitato organizzatore di ArcheFOSS, che hanno sancito, di fatto, il nuovo momento di passaggio di testimone in vista dell’edizione 2013 e delle altre a venire.

4. IL WORKSHOP: LE RELAZIONI PRESENTATE E GLI SPUNTI DI RIFLESSIONE COMUNE

Il VII Workshop ArcheFOSS 2012 ha segnato un momento di nuova riflessione e di rivisitazione di molti temi affrontati nelle edizioni precedenti,

in una chiave più estesa e aperta anche nella prospettiva di un contributo concreto alla riaffermazione del valore e delle funzioni sociali dell'archeologia italiana. In tal senso, il volume degli atti dell'edizione 2012 ripercorre e approfondisce sia le linee tematiche tradizionali del Workshop, quali lo sviluppo e l'applicazione pratica delle soluzioni software FOSS, sia le nuove dorsali di discussione e di riflessione connesse con le più recenti istanze del settore archeologico e della disseminazione della conoscenza scientifica.

In premessa alle sessioni tematiche del Workshop ArcheoFOSS 2012, viene illustrata da S. Costa (Università di Siena) e A. Palombini (CNR-ITABC) una retrospettiva sulle prime sette edizioni e una riflessione sull'evoluzione dell'ambito disciplinare e applicativo del software libero in archeologia e sulla portata dell'iniziativa ArcheoFOSS, specie nel rapporto con le istituzioni della tutela, della ricerca, della formazione e del professionismo. In particolare, vengono messe in evidenza le caratteristiche di ampia trasversalità degli argomenti sia teorici che applicativi affrontati dal Workshop, e il progressivo equilibrio fra le diverse componenti che la animano. Tale retrospettiva propone anche una prima lettura critica dei fattori di dissipazione delle risorse progettuali basate su codice aperto e software libero, in molti casi relative a sperimentazioni applicate a specifici casi di studio archeologici e non allo sviluppo di vere e proprie nuove soluzioni FOSS trasversali.

A seguire, il quadro panoramico sul mondo dell'open source in archeologia si compone gradualmente nelle sezioni del volume dedicate alle rispettive sessioni del VII Workshop, nel corso delle quali si sono avvicinati circa 80 tra relatori e co-relatori, afferenti a soprintendenze, università, enti di ricerca e soggetti del mondo professionale archeologico e dei beni culturali.

4.1 Sessione “Open data in archeologia”

La prima sessione del VII Workshop ha esplorato l'ambito di interazione tra le forme di produzione e disseminazione della conoscenza archeologica e le tematiche legislative e giurisprudenziali del diritto d'autore, del dominio pubblico, dell'esposizione, della diffusione e della tutela dei dati di base, delle informazioni e delle rielaborazioni scientifiche di livello superiore. Di seguito si offre un breve rassegna dei contributi pubblicati nella sezione dedicata di questo volume.

M. Ciurcina (Studiolegale.it) e P. Grossi (Università di Verona) analizzano le tematiche che ruotano intorno al processo di apertura e “liberazione” dei dati inerenti i beni culturali e alla loro duplice natura giuridica: “dati pubblici” e “dati delle pubbliche amministrazioni”. In particolare, il perimetro della legge sul diritto d'autore, gli strumenti e le forme di archiviazione e di tutela del patrimonio informativo di interesse pubblico e dei dati sensibili vengono comparati con le attuali disposizioni normative vigenti in materia di

produzione dei dati scientifici, di costituzione di basi informative scientifiche e territoriali, e di loro accessibilità e con le prassi procedurali più o meno chiaramente codificate e giuridicamente coerenti, che attualmente risultano applicate nei contesti amministrativi istituzionali.

L. Gualandi, F. Anichini, G. Gattiglia e V. Noti (Università di Pisa) illustrano il Progetto “MOD – MAPPA Open Data”, richiamando l’attenzione sull’ampia discussione intessutasi nel corso degli ultimi anni a livello nazionale e internazionale sugli open data e sull’accessibilità effettiva alle informazioni scientifiche e amministrative pubbliche. La loro esperienza progettuale si sviluppa proprio nel momento storico in cui anche in Italia si ravvisano i primi segnali di un’apertura legislativa tesa a una più rapida diffusione di archivi pubblici di open data. In tale scenario di metodologie e di prassi, l’attenzione viene posta al dato archeografico affidabile, disponibile, aperto e riutilizzabile, identificando il Progetto MOD quale proposta di paradigma per la conservazione e l’accesso ai dati di base e alla “letteratura grigia”, e per il corretto riutilizzo scientifico e professionale delle informazioni, sempre nella piena garanzia dei diritti dei rispettivi autori.

S.G. Malatesta e M. Milella (Wikimedia Italia) caratterizzano il Progetto “Wiki Loves Monuments” promosso dalla Wikimedia Foundation e la sua applicazione al contesto culturale italiano. In base alla considerazione che anche in Italia gli stessi cittadini possono essere attori e promotori di una maggiore attenzione mediatica per le immense difficoltà gestionali attuali del patrimonio culturale ed essere, pertanto, i protagonisti della conoscenza e della tutela, vengono posti in particolare evidenza i problemi correlati alla pubblicazione massiva di immagini fotografiche di beni culturali italiani, effettuata dai partecipanti al progetto stesso attraverso il social web, e le soluzioni concordate nel caso specifico tra Wikimedia Italia, il MiBAC, e i tanti soggetti volontari che si sono prodigati per tale iniziativa culturale.

M. Serlorenzi, I. Jovine (SSBAR), V. Boi e M. Stacca (Progetto SITAR) propongono una panoramica sul quadro normativo inerente la pubblicazione dei dati archeologici di base, gli open data e la gestione del patrimonio informativo pubblico, con riguardo particolare alle informazioni territoriali prodotte nell’ambito del MiBAC e dei suoi istituti periferici. Confrontando lo scenario giuridico attuale, le prassi operative dell’amministrazione pubblica e le forme di trattamento e pubblicazione dei dati, da un lato, con le esigenze di tutela e disseminazione dei dataset prodotti, conservati e implementati nell’ambito specifico del Progetto SITAR, ne discende una prima proposta in tema di integrazione tra le istanze del rispetto della privacy, della tutela delle informazioni messe a disposizione dalle soprintendenze, dell’accesso effettivo ai dataset e della pubblicazione web delle basi di dati di diretta competenza.

S. Martinelli (FILAS) illustra l’esperienza progettuale attuata per la realizzazione dell’infrastruttura dedicata al Distretto delle Tecnologie per la

Cultura del Lazio (DTC), in base all'Accordo di Programma quadro del 2007 tra Regione Lazio, MiSE, MiBAC e MIUR, nell'ottica della valorizzazione del patrimonio culturale del territorio regionale. Nella prima fase la realizzazione del DTC si è articolata attraverso dieci progetti pilota, relativi ad allestimenti multimediali fissi, percorsi tematici e sperimentazioni digitali avanzate, con un'attenzione costante nel design complessivo dei progetti di valorizzazione, particolarmente rivolta alle nuove tendenze del mercato della Internet mobility, dei mobile devices e delle soluzioni di web mapping basate sull'impiego di prodotti open source e di cartografia aperta al costante aggiornamento partecipativo degli utenti della rete.

4.2 Sessione “Strumenti e sistemi FOSS nella gestione, tutela e valorizzazione”

La seconda sessione del Workshop ha posto l'attenzione sulle esperienze di applicazione pratica delle soluzioni open source nei sistemi informativi territoriali dedicati all'archeologia, con particolare riguardo ai progetti sviluppati nell'ambito delle pubbliche amministrazioni e delle soprintendenze del MiBAC, per il pieno supporto alle attività di gestione, tutela e valorizzazione del patrimonio culturale e dei territori di riferimento. Integrandosi con le tematiche e gli approcci presentati nelle altre quattro sessioni e nei poster, le relazioni presentate in questa sessione hanno dato uno spunto particolare all'esplicitazione di termini, funzioni e ruoli dei sistemi informativi e degli strumenti operativi basati sui paradigmi FOSS, rispetto agli attuali trend sociali veicolati dal web e dalle ICT. Di seguito, viene presentata una breve rassegna dei contributi pubblicati nella sezione dedicata di questo volume.

M. Frassine (Soprintendenza per i Beni Archeologici del Friuli Venezia Giulia) e G. Naponiello (Arc-Team) illustrano il Progetto “RAPTOR - Ricerca Archivi e Pratiche per la Tutela Operativa Regionale”, un'esperienza applicativa sviluppata per mettere a disposizione dei funzionari archeologi uno strumento agevole di gestione dei progetti infrastrutturali e degli interventi archeologici ricadenti nelle rispettive aree di competenza. La finalità è dunque quella di avere a disposizione diversi livelli di conoscenza in termini di opere, infrastrutture e scavi archeologici connotati da esiti sia positivi che negativi, rappresentati su differenti supporti cartografici multi-scala. Per agevolare la progressiva digitalizzazione dei dati archeologici, il sistema è stato dotato anche di una sezione dedicata al contributo diretto di società e consulenti archeologi all'implementazione dell'archivio digitale di progetto e all'importazione diretta di formati aperti di dati geospaziali, codificati per mezzo di specifici standard e modelli univoci di compilazione.

A. Cosner e S. Gaio (Cooperativa di ricerca TeSto) presentano il caso applicativo di analisi multi-disciplinare del territorio montano del Comune di Sagron Mis (Trento), in cui dall'insediamento post-medievale attestato in

diversi piccoli nuclei urbani sparsi e in forme economiche agricole e silvo-pastorali, si è giunti, attraverso un progressivo abbandono di infrastrutture, arativi e pascoli, alla rinaturalizzazione del paesaggio. Di recente, la popolazione residente e l'amministrazione comunale si sono attivate per la salvaguardia del proprio territorio, con un apposito progetto di ricerca e di valorizzazione partecipata, nel contesto del quale sono maturate le ricerche degli autori sulla documentazione archivistica degli ultimi duecento anni, sulle fonti orali, sul materiale catastale e cartografico, sugli edifici abitativi e produttivi, e sulle infrastrutture viarie, premessa indispensabile per la stesura di protocolli d'intervento mirati alla salvaguardia, conservazione e, in alcuni casi, al recupero del patrimonio storico-archeologico-naturalistico.

A. Arnoldus Huyzendveld (Digiter s.r.l.), A. Palombini (CNR-ITABC), E. Pietroni, F. Remondino, V. Sanna e S. Zanni (Fondazione Bruno Kessler) illustrano la sperimentazione metodologica condotta per la ricostruzione del paesaggio storico e delle presenze vegetazionali e antropiche nel territorio della Valle del Tevere, in particolare nell'area compresa tra il Monte Soratte, Fiano Romano, la via Flaminia antica e Palombara Sabina. Dopo alcune necessarie premesse concettuali e metodologiche, gli autori esplicitano il percorso di rielaborazione delle conoscenze pregresse, compiuto partendo dall'analisi storica, ecologica e statistica dei dati di base, nel tentativo di riprodurre l'impatto sensoriale ed emotivo che il territorio e il paesaggio antico potevano offrire. Il progetto ha dato esito ad un sistema informativo geografico basato su differenti implementazioni di software open source, nel quale sono confluiti i dati territoriali e diacronici, per la successiva modellazione tridimensionale a scopo rappresentativo e comunicativo.

Il Gruppo di lavoro del Progetto SITAR presenta gli esiti più recenti delle attività di implementazione del Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma e della relativa piattaforma web, ideati e sviluppati a partire dal 2007 dalla SSBAR. La costituzione del catasto digitale archeologico per il territorio metropolitano di Roma e Fiumicino e la sperimentazione di un sistema avanzato per la multi-rappresentazione della conoscenza archeologica trovano nel webGIS un primo contesto applicativo del processo di costante ricombinazione dei singoli dataset, in vista di obiettivi metodologici e conoscitivi più avanzati. Con il supporto tecnologico del Consortium GARR e dell'ENEA, la SSBAR si avvia ad affrontare più compiutamente il passaggio storico attuale in cui la stessa missione istituzionale delle soprintendenze si sta rapidamente arricchendo di nuovi slanci metodologici e tecnologici.

A.M. Marras offre con una panoramica sulle applicazioni webGIS dedicate all'archeologia, un'analisi critica intorno alla diffusione, all'utilizzo e soprattutto alle caratteristiche di usabilità e di effettivo accesso alle piattaforme web e ai dataset scientifici e territoriali sottesi. Di fatto, lo sviluppo degli strumenti open source che ha avuto un ruolo decisivo nel fenomeno di

proliferazione di webGIS archeologici, non sembra aver contemplato ancora nella giusta misura la risoluzione delle persistenti eterogeneità nei dataset utilizzati e nelle modalità tecnologiche di pubblicazione e di accessibilità. In tal senso, il lavoro mette in luce alcuni aspetti critici riscontrabili al livello di performance complessiva degli strumenti webGIS dedicati e di aggiornamento delle piattaforme web, in alcuni casi non ancora completate o inaccessibili, sottolineando come il passaggio alla piena integrazione tra le funzionalità di rappresentazione e analisi avanzata dei dataset scientifici e quelle tipicamente divulgative non sia ancora stato compiuto.

4.3 Sessione “*Strumenti e sistemi FOSS nella ricerca archeologica*”

La terza sessione del VII Workshop ha fornito un ampio quadro di aggiornamento sul settore applicativo del software aperto e libero in archeologia, attraverso l'illustrazione di numerosi esempi di sviluppo e implementazione di strumenti specialistici e di complessi sistemi software dedicati ai vari ambiti della ricerca archeologica. Di seguito si offre una breve introduzione ai vari contributi pubblicati nella sezione dedicata di questo volume.

L. Mandolesi (adArte) e E. Cocca (Università di Napoli “L'Orientale”) illustrano i più recenti sviluppi del software pyArchInit, appositamente studiato per la catastazione, gestione e analisi dei dati relativi ai beni culturali in un'unica piattaforma basata su QuantumGIS. Presentato per la prima volta nell'edizione di ArcheoFOSS 2009, il plug-in viene costantemente arricchito grazie al contributo metodologico e tecnologico di una vivace comunità di sviluppatori e utenti, in modo tale da supportare al meglio il lavoro quotidiano di tipo tecnico professionale e da accogliere dati sempre più eterogenei. Il continuo confronto con le figure istituzionali e professionali che partecipano alla governance del territorio ha reso possibile l'integrazione delle funzioni gestionali delle informazioni archeologiche con le istanze connesse alla progettazione edile e urbanistica, offrendo la possibilità di trattare differenti tipi di fonti informative e di mantenere allineati i dataset archeologici di scavo con lo stato di avanzamento delle opere edili e infrastrutturali.

R. Boraso e D. Guenzi (CSP-Innovazione nelle ICT) presentano una sperimentazione condotta nell'ambito della gestione e dell'analisi dei cosiddetti Big Data, le grandi ed eterogenee moli di dati prodotte dall'incremento globale dei sistemi di produzione di informazioni. Nel contributo vengono poste in evidenza le tematiche gestionali e il cambio di paradigma tecnologico necessario per affrontare i processi definiti Big Data Analytics, legato alle nuove modalità di analisi e alle competenze tecniche specifiche dei profili professionali coinvolti. Gli approcci tecnologici illustrati consentono di effettuare operazioni di analisi e di fruizione dei Big Data, mediante i dispositivi sia desktop che mobile. In tale ottica, il contributo intende proporre anche

all'attenzione del settore archeologico le nuove opportunità offerte dalle piattaforme tecnologiche basate sui paradigmi tecnici di tipo NOSQL e NewSQL e su architetture hardware/software distribuite.

D. Francisci (Università degli Studi di Padova), muovendo da un riepilogo introduttivo sulle tecniche di rilievo delle sezioni archeologiche, sia tradizionali che digitali, ripercorre l'esperienza di compilazione e di primo test applicativo del software ArchaeoSection, programmato in piena autonomia in base a esigenze personali specifiche e con sole conoscenze basiche di informatica. Si pone in evidenza, dunque, come il software libero, pur in assenza di una formazione tecnica specifica, consente di costruirsi propri strumenti di lavoro pienamente funzionali sul lato pratico e convenienti dal punto di vista economico. Nello specifico, la soluzione sviluppata e integrata in ambiente GIS è rivolta al pieno supporto all'automazione del rilievo delle sezioni archeologiche, all'elaborazione assistita dei profili stratigrafici e all'analisi statistica dei dati sistematizzati.

F. Zonetti (e42.it, GeoCArT) propone un lavoro di confronto tra le librerie di diversi software proprietari, free e open source, impiegate nella trasformazione di coordinate dal sistema catastale italiano al sistema cartografico nazionale Gauss-Boaga che, sebbene non più vigente, risulta tuttavia ancora in uso in molteplici GIS/SIT, nelle more dell'attuazione delle recenti normative sul nuovo sistema geodetico nazionale. L'analisi presentata è basata sul confronto tra le coordinate Gauss-Boaga di alcuni punti trigonometrici catastali e i risultati delle trasformazioni effettuate con le librerie software prescelte. L'esito del lavoro è una prima valutazione sull'attendibilità delle riproiezioni effettuate via software tra i sistemi di riferimento di interesse, relativamente all'ambito territoriale dei Comuni di Roma e di Fiumicino, che stimola alcune riflessioni metodologiche sul loro utilizzo e integrazione in applicazioni GIS.

A. e L. Bezzi (Arc-Team), D. Francisci (Università degli Studi di Padova) e F. Furnari mostrano gli sviluppi più recenti della distribuzione software ArcheOS - Archeological Operating System, diffusa già dal 2004 per introdurre e divulgare nel settore archeologico l'utilizzo dei programmi FOSS. Tra le novità vengono messe in evidenza la realizzazione del repository web dedicato all'aggiornamento dei pacchetti dei diversi software distribuiti e il supporto agli sviluppatori nel rilascio di nuove distribuzioni sperimentali, utili per validare il corretto funzionamento dei software in fase di test. Di particolare interesse è anche l'interazione tra il sistema ArcheOS e la definizione di nuove metodologie per la ricerca archeologica, anche grazie all'accessibilità del codice sorgente e dei software che, se visti come veicoli di nuova conoscenza e non come meri strumenti, possono concorrere pienamente all'evoluzione degli stessi processi cognitivi archeologici.

4.4 Sessione “Strumenti e sistemi FOSS nella didattica e nella comunicazione per l’archeologia”

La terza sessione ha integrato le riflessioni e le tematiche introdotte e sviluppate tra la prima e la seconda giornata di Workshop, focalizzando l’attenzione sui rapporti tra la comunicazione multimediale in archeologia, la realtà degli insegnamenti universitari e la formazione professionale, da un lato, e la diffusione, lo sviluppo e l’impiego delle soluzioni tecnologiche FOSS a supporto a ciascuna filiera specifica, dall’altro.

F. Ripanti e M.S. Distefano (Università di Siena) offrono uno sguardo critico sull’utilizzo di canali e strumenti adottati anche in archeologia per sviluppare nuove forme di comunicazione scientifica e divulgativa. L’impiego di tali media registra un netto aumento negli ultimi anni e deve molto allo sviluppo e alla diffusione di tecnologie digitali facilmente accessibili anche ad utenti non professionisti, per la realizzazione di ricostruzioni 3D, video, fotografia digitale, augmented reality, siti Internet e blog, in base alle specifiche necessità e finalità comunicative. Il sito di Vignale (Piombino, Livorno), con la sua continuità di vita estesa tra il III sec. a.C. e il V d.C., offre il contesto di applicazione sperimentale illustrata dagli autori, attuata mediante la ricostruzione di micro-storie che prendono spunto dalle vicende del sito stesso e dei suoi antichi abitanti, per rendere esplicito il legame tra le riflessioni aperte nel corso delle indagini e le ipotesi di interpretazione successiva.

F. Cantone (Università di Napoli Federico II e Università “L’Orientale”) e A. Chianese (Università di Napoli Federico II) illustrano gli approcci e le metodologie di didattica e di e-learning adottati e attuati presso i Laboratori di Informatica applicata ai beni culturali dei due atenei partenopei. Le più recenti teorie sulla conoscenza offrono la base per un’opportuna caratterizzazione delle tematiche e delle sperimentazioni didattiche illustrate, rispetto alla quale vengono esplicitate anche le attività di indagine e analisi specifica condotte sugli esiti di tali percorsi formativi trasmissivi/non trasmissivi, mediante attività di rilevamento diretto del grado di soddisfazione dei discenti e degli aspetti qualitativi e metacognitivi. In tal senso, l’indagine condotta dagli autori è tesa alla comprensione di come i nuovi modelli di costruzione e circolazione della conoscenza archeologica e delle informazioni sul patrimonio culturale, possono supportare pienamente e promuovere una community trasversale di utenti, estesa e mediata dalle reti telematiche.

L. Bezzi, K. Feistmantl (Arc-Team), S. Deola, V. Grazioli, S. Pedron (Studio Associato Sestante), M. Stefani (Parco Archeologico didattico del Livelet) analizzano l’esperienza del corso base di software FOSS per l’archeologia, tenutosi nel febbraio 2012 presso il Parco Archeologico didattico del Livelet di Revine Lago (Treviso). Il fine specifico del workshop è stato quello di fornire agli utenti interessati una panoramica delle molteplici possibilità che

tali software aperti o liberi possono offrire in ambito archeologico, basandosi soprattutto sulle esigenze pratiche degli studenti universitari, rispetto alle quali si registra normalmente una carenza formativa sulle tematiche tecnologiche, anche in ragione del basso numero di corsi dedicati a chi vuole approcciare o approfondire la conoscenza e l'utilizzo dei software non proprietari. L'esperienza illustrata richiama l'attenzione sulla necessità di una maggiore diffusione di eventi formativi analoghi e di approcci didattici in grado di far cogliere tutte le potenzialità e gli aspetti positivi delle soluzioni a codice aperto.

4.5 Sessione “Sistemi GIS/SIT provvisti di funzionalità 3D”

A conclusione della seconda giornata di relazioni si è tenuta la sessione di carattere tecnologico “Sistemi GIS/SIT provvisti di funzionalità 3D”, dedicata al tema dei sistemi e degli strumenti di supporto alla modellazione e alla fruizione multi-formato e multi-risoluzione dei dati archeologici tridimensionali, nei vari ambiti applicativi della ricerca archeologica. Di seguito vengono brevemente presentati i contributi pubblicati nella sezione dedicata di questo volume.

G. De Felice, A. Fratta e C. Moscaritolo (Università degli Studi di Foggia) articolano una riflessione sulle procedure e sulle tecnologie di rilievo digitale tridimensionale, analizzate nel dibattito metodologico dell'archeologia e dell'archeografia. Dal momento che molti degli output prodotti dai sistemi di scansione 3D non sempre rappresentano di per sé oggetti interessanti sul piano conoscitivo archeologico, gli esiti delle attività di rilievo strumentale richiedono spesso un lungo processo di ricodifica dei dati per consentirne l'effettiva fruizione. In tale ottica, gli autori illustrano gli obiettivi del Progetto “ArcheO3D”, ovvero l'analisi e l'implementazione di un workflow completo a supporto della piena fruibilità dei dati archeologici acquisiti ed elaborati, mediante la codifica di sotto-processi basati sulle reali necessità conoscitive legate ad ogni singola classe di entità e sulle soluzioni tecnologiche più adeguate al singolo contesto.

A. Scianna (CNR-ICAR) e R. Sciortino (Università degli Studi di Palermo) illustrano le esperienze condotte in tema di modelli GIS 3D-compliant, presso il GISLab del CNR-ICAR – Università di Palermo. Le attività di ricerca sono state finalizzate allo studio e alla sperimentazione delle diverse possibilità di pubblicazione in rete di dati archeologici e territoriali “full 3D”, secondo due linee strategiche principali: la modellazione di geo-database 3D e la loro fruizione tramite browser web e servizi di pubblicazione dedicati; la pubblicazione di informazioni geometriche e descrittive integrate in elaborati in formato pdf 3D. Partendo dal processo di modellazione e suddivisione topologica degli elementi architettonici mappati mediante metodologie di rilievo integrato (topografico, GPS, fotogrammetrico e laser scanner), le sperimen-

tazioni condotte hanno dimostrato le concrete possibilità di visualizzazione, navigazione e interrogazione degli oggetti archiviati nei modelli grafici 3D, e di creazione di modelli utili sia per la fruizione multimediale del sito, sia per studi specialistici, a partire dalla stessa banca dati.

4.6 Sessioni dedicate ai poster

Nel corso del Workshop si sono tenute anche due sessioni brevi di presentazione e commento dei poster selezionati e dei temi in essi sintetizzati. Di seguito si offre una breve introduzione ai cinque elaborati illustrati dagli autori nella sezione dedicata di questo volume.

A. Carabia (Università di Siena) presenta la propria esperienza di giovane studioso e archeologo maturata nell'ambito del rapporto tra web e archeologia, e dell'approccio al mondo dell'open source, ai sistemi collaborativi di sistematizzazione della conoscenza e ai progetti come Wikipedia, WikiGenes, GLAM. L'obiettivo è quello di tratteggiare una panoramica sintetica delle ultime novità di tali sistemi wiki-based, che oggi risultano in grado di supportare agevolmente la ricerca e la divulgazione anche in archeologia, grazie all'integrazione tra apparati documentali tradizionali e sistemi collaborativi di archiviazione, rielaborazione e disseminazione delle conoscenze acquisite.

A. Cecchetti (Progetto SITAR) offre un punto di vista ulteriore sulla panoramica dedicata alla diffusione e all'utilizzo dei social media nel settore archeologico, ponendo l'attenzione su alcune esperienze di utilizzo di canali e strumenti web di comunicazione e di condivisione delle conoscenze scientifiche e sugli itinerari che grazie ad essi i dati percorrono oggi nella rete. L'attenzione viene posta in particolare sulle riflessioni di fondo che riguardano la tutela dei diritti intellettuali rispetto ai contenuti immessi dagli utenti all'interno delle diverse piattaforme del social web, e il destino delle informazioni archeologiche che vengono condivise e diffuse in tal modo, divenendo a loro volta dati di input per nuove ricerche e generando potenzialmente nuovi output di conoscenza. In tale scenario, i processi virtuosi che si possono innescare intorno all'indicizzazione, alla metadazione ed alla qualificazione dei dati e dei contenuti forniscono probabilmente la chiave principale del successo degli strumenti interazionali del Web 2.0 e 3.0.

G. Bigliardi, S. Cappelli (Università degli Studi di Siena) e E. Cocca (Università di Napoli "L'Orientale") presentano le attività di sviluppo software correlate con il Progetto "Adulis", avviato nel 2011 dal Centro di Ricerche sul Deserto Orientale, in stretta collaborazione con il Centro di GeoTecnologie dell'Università degli Studi di Siena e il Museo Nazionale Eritreo, con l'obiettivo di indagare e valorizzare l'antica città di Adulis, situata sulle rive del Mar Rosso. L'esperienza illustrata ha interessato un ampio spettro applicativo nell'ambito della gestione informatizzata dei dati archeologici, della

condivisione dei dataset e delle applicazioni software tra i membri del gruppo di lavoro provenienti da enti e nazioni diverse, dell'economia dei costi di esercizio e della personalizzazione delle soluzioni software in base alle esigenze specifiche richieste dalle attività del progetto, tra le quali l'implementazione di una soluzione alternativa completamente open source e la realizzazione di un geo-database centralizzato, contenente tutti i dati di scavo.

L. D'Altilia, P. Favia, R. Giuliani e F. Stoico (Università degli Studi di Foggia) presentano la loro esperienza di implementazione di un GIS di scavo dedicato al sito archeologico di Montecorvino, in provincia di Foggia, attuata nell'ambito del più ampio progetto di analisi delle dinamiche d'incastellamento all'interno del paesaggio medievale dei Monti Dauni Settentrionali. La sperimentazione si è interessata soprattutto alle funzioni analitiche delle informazioni collazionate, quali il tracciamento e la restituzione automatizzata di sezioni altimetriche, l'analisi predittiva dei profili del terreno per accertare alcune presenze archeologiche ancora sepolte e l'analisi dei presumibili confini originari dell'area di influenza economica e territoriale del sito medievale. Di grande interesse è anche la prospettiva della realizzazione di un sito web per la pubblicazione dei dati relativi alla documentazione archeologica di dettaglio, nonché delle ricostruzioni degli elevati attualmente in corso di realizzazione.

G. Magno, M. Marinato, M.L. Pulcini, M. Zago, P. Corsi e A. Canci (Università degli Studi di Padova) illustrano la loro esperienza di progettazione e implementazione di un database dedicato all'osteo-archeologia, sviluppato su standard open source e sulle specifiche necessità del team di ricerca strutturato presso l'insegnamento di Paleontologia Umana dell'Università di Padova. Per poter registrare in maniera sistematica tutti i dati pertinenti alle ricerche paleo-biologiche, la struttura del database multi-piattaforma permette di operare attraverso alcune maschere di consultazione e data-entry dedicate, per archiviare e gestire le informazioni relative al profilo biologico generale di ciascun individuo analizzato (sesso biologico, età di morte, statura, etc.) e i dati paleo-biologici e paleo-patologici relativi ai resti scheletrici degli individui adulti, con particolare riguardo alle alterazioni e alle caratteristiche delle ossa e delle dentature schedate e analizzate in dettaglio.

5. CONCLUSIONI

Nel complesso, il tessuto connettivo di tutto il VII Workshop Archeo-FOSS si è vitalizzato con particolare vigore nell'ampia e trasversale tematica della traduzione del dato archeologico di base in informazione scientifica e al contempo divulgativa. Passando in rassegna gli aspetti primari di tale riflessione comune, quali la standardizzazione dei tracciati informativi digitali, il trattamento e la modellazione dei dati 3D, le metodologie di ricostruzione

virtuale, le forme e i canali della didattica universitaria, della formazione professionale e della comunicazione scientifica e divulgativa, si è provato a identificare le principali necessità operative correlate con l'evoluzione metodologica delle discipline archeologiche e con i processi della produzione dei dati di base, della loro diffusione e tutela, della rielaborazione personalizzata delle conoscenze da parte di ciascun utente pubblico e privato, della condivisione responsabile e della trasparenza dell'informazione scientifica.

Il felice esito dell'evento convegnistico, maturato soprattutto grazie all'apporto dei tanti e differenti contributi scientifici e metodologici offerti dai relatori e dai convenuti, e allo stesso clima di proficua collaborazione tra il Comitato promotore dell'iniziativa ArcheoFOSS, la SSBAR e i sostenitori della manifestazione, ha messo in netta evidenza l'importanza strategica dei processi di coinvolgimento reciproco tra gli ambiti istituzionali della tutela, della ricerca, della valorizzazione e della comunicazione applicate alla salvaguardia e alla trasmissione cross-generazionale del Cultural Heritage. In tale direzione, un elemento di rilievo è stato riconosciuto soprattutto nella valorizzazione del ruolo scientifico e sociale degli strumenti di condivisione della conoscenza archeologica, anche nell'ottica di supportare concretamente i Cittadini, primi fruitori del Patrimonio Culturale, nell'acquisizione consapevole di un nuovo ruolo che possono svolgere in materia di conservazione e valorizzazione dei beni presenti nel territorio in cui abitano. Ciò, nella piena convinzione che il loro intervento diretto e il loro sostegno alla conservazione del Patrimonio Culturale in molti casi possono arrivare perfino a risultare più incisivi di un dispositivo di tutela archeologica e di una norma di legge *tout court*: non si può prescindere, infatti, dal senso di appartenenza e di legame reciproci tra i Cittadini e il territorio, garanzie per entrambe le componenti di un dialogo costante e di un *continuum* ininterrotto per il prossimo futuro.

In tale scenario, il nodo significativo degli argomenti fin qui trattati risiede, a mio modo di vedere, in un'azione di alto livello che il MiBAC e i suoi Istituti territoriali sempre più debbono intraprendere, per poter essere proiettati in un contesto cooperativo e di partenariato istituzionale di grande rilievo e prestigio, negli spazi e con i gruppi di lavoro dell'orizzonte nazionale ed europeo della ricerca scientifica. Ci troviamo, infatti, in un passaggio storico cruciale che impone che tutte le anime che svolgono la ricerca archeologica sul territorio nazionale siano rappresentate e possano partecipare e contribuire ad un dialogo produttivo. In particolare, è quanto mai auspicabile che ci sia un confronto con quell'ideologia aperta e libera della ricerca che l'iniziativa ArcheoFOSS ben incarna e che è alla base di una spinta verso comportamenti e standard promossi, codificati e diffusi dall'Unione Europea. In questo senso, il ricco dibattito scaturito dal VII Workshop ha messo a fuoco la "problematica vera", oserei dire quasi ancestrale, che da sempre attanaglia l'archeologia e che riguarda l'esposizione pubblica dei dati di scavo.

In questo caso, specialmente all'interno della pubblica amministrazione, ma non solo – alcuni ambienti universitari soffrono degli stessi mali – occorre promuovere e attuare una grande campagna di sensibilizzazione che faccia comprendere come la pubblicazione dei dati in rete, ben lungi dal sottrarre le singole paternità scientifiche, riconosce, al contrario, al responsabile del dato il suo lavoro e il contributo scientifico realizzato.

Oggi la veicolazione delle idee avviene in tempo reale e, pertanto, occorre che anche l'archeologia si adegui agli stessi ritmi, dando corso a un circuito virtuoso che si rivolge all'apertura e all'inclusione di tanti soggetti. Apertura ed inclusione che devono passare attraverso regole di base come «la pubblicazione come parte essenziale della ricerca archeologica; la pubblicazione di ogni lavoro e scoperta anche di modesta entità; la progressiva pubblicazione delle indagini ancora inedite; la limitazione della riserva di pubblicazione ai 5 anni successivi la chiusura dell'indagine; la pubblicazione, nel minor tempo possibile, dei risultati delle scoperte archeologiche, in forma di notizia preliminare in attesa della pubblicazione definitiva», regole queste che venivano emanate nel 1972 con una circolare del Ministero della Pubblica Istruzione, e che purtroppo sono state nel tempo completamente disattese (SERLORENZI *et al.* in questo volume).

Tuttavia, la rilevanza che sta assumendo il dibattito sull'esposizione pubblica dei dati, sulla loro diffusione e condivisione porterà in tempi brevi a delle possibili soluzioni. Occorre infatti segnalare che proprio di recente è stato istituito all'interno del MiBAC un tavolo tecnico volto a fare chiarezza sulle tematiche attualissime degli open data e dell'open source, con il fine di incentivare la disseminazione sul web della conoscenza archeologica e scientifica, in genere. Credo notizia migliore non poteva salutare l'uscita di questo volume e portare un riconoscimento indiretto alla comunità scientifica accresciutasi intorno all'iniziativa ArcheoFOSS, che da anni ha creato un retroterra fecondo per la diffusione di queste idee che con il tempo hanno radicato e reso possibile lo scenario attuale.

Mi siano consentiti in chiusura alcuni doverosi ringraziamenti. Al Comitato scientifico del VII Workshop si è grati per aver preso parte attiva sia nelle fasi di valutazione e selezione dei contributi presentati in sede di convegno, sia nel coordinamento puntuale delle diverse sessioni. Una particolare gratitudine va rivolta ai relatori della tavola rotonda sugli Open Data in archeologia, ai tutor degli Open Labs, ai numerosi rappresentanti del settore dei beni culturali e, in particolare, dell'archeologia, ai colleghi del MiBAC, delle soprintendenze, del MIUR, delle università e degli enti di ricerca pubblici e privati, ai colleghi del GARR – Rete della Ricerca Italiana e ai tanti ricercatori, professionisti, studenti e appassionati che hanno preso parte al convegno in qualità di relatori, uditori e sostenitori, offrendo importanti contributi scientifici e spunti

fondamentali alla riflessione comune. Tra i tanti sostenitori dell'edizione 2012, un ringraziamento particolare va rivolto alla FiLaS Spa per aver voluto partecipare all'evento anche in qualità di sponsor.

Al Soprintendente Mariarosaria Barbera e al Direttore della sede museale di Palazzo Massimo, Rita Paris, va un particolare riconoscimento per la cortese ospitalità e gli spazi garantiti alla manifestazione, svoltasi in eccellente sincronia con le istanze dell'iniziativa ArcheoFOSS e in piena armonia con la sede museale ospitante, grazie anche alla costante attenzione del personale interno del CED e della sede di Palazzo Massimo.

A Paola Moscati e alla Redazione editoriale della Rivista "Archeologia e Calcolatori", in particolare nella persona di Alessandra Caravale, si deve la grande opportunità di aver potuto intraprendere e portare a compimento, tutti insieme, ciascuno con il proprio contributo, il percorso di pubblicazione che ha dato esito al presente volume nella veste di una produzione editoriale interamente auto-finanziata dal Comitato promotore dell'iniziativa ArcheoFOSS, dagli Autori, dagli enti di rispettiva afferenza e dai sostenitori del Workshop; una pubblicazione che ha visto la luce anche grazie all'ampia disponibilità della Casa Editrice All'Insegna del Giglio, in particolare alla professionalità di Lea Frosini e dei suoi Colleghi. Sono grata per il supporto costante alla cura redazionale del volume ad Andrea De Tommasi e Ilaria Jovine.

Il felice esito dell'evento si deve anche al proficuo lavoro di supporto logistico curato dalla segreteria organizzativa del VII Workshop, insediata per l'occasione presso il Servizio SITAR della Soprintendenza; in particolare Arjuna Cecchetti, Milena Stacca, Stefania Picciola e Federica La Monaca che si sono assunti con grande responsabilità l'onere di far funzionare tutta la macchina organizzativa, compresi gli splendidi intervalli nel cortile di Palazzo Massimo.

L'ultimo affettuoso pensiero e particolare ringraziamento va al mio Gruppo di lavoro costituito da Ilaria Jovine, Giorgia Leoni, Valeria Boi, Arjuna Cecchetti, Cristiana Cordone, Andrea De Tommasi, Petra Gringmuth, Federica La Monaca, Raffaella Palombella, Cecilia Parolini, Stefania Picciola e Milena Stacca, per la vivacità, la convinzione e il vigore che mettono quotidianamente nel lavoro che svolgono, permettendo sempre di realizzare quelle imprese, spesso da me considerate "impossibili".

MIRELLA SERLORENZI

Responsabile scientifico del Progetto SITAR
Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma

LA CRISI DEL SETTIMO ANNO: SETTE RASSEGNE DI PROGETTI OPEN SOURCE PER L'ARCHEOLOGIA ITALIANA

1. INTRODUZIONE

A distanza di sette anni dalla prima iniziativa ArcheoFOSS (BAGNARA, MACCHI JÁNICA 2007), l'idea di un'analisi sui lavori degli incontri realizzati non rappresenta un esercizio statistico, ma una riflessione su come si è evoluta l'archeologia dal punto di vista del software libero, cioè come le proposte di ArcheoFOSS hanno inciso (ove ciò è accaduto) sull'organizzazione del lavoro e del rapporto con le istituzioni. La cultura dell'informazione aperta ha in qualche modo fatto breccia? Se sì, dove, e perché? È possibile qualche ipotesi sulle prospettive in questa direzione, alla luce di sette anni di tentativi? È probabilmente implicita nell'entusiasmo scaturito una percezione di successo, ma essa trova corrispondenza nella crescita e nelle ricadute sulla pratica archeologica? Quali progetti hanno portato significativi sviluppi nel panorama italiano? Quanti i "caduti" sul cammino di cui si è persa traccia? Quale la sorte e il percorso di queste applicazioni?

2. MOTIVAZIONI E OBIETTIVI

Nell'archeologia italiana esistono ben pochi incontri con cadenza annuale. Al di là di un incontro quale la Borsa del Turismo Archeologico di Paestum, che pur nella sua dimensione divulgativa ha assunto caratteristiche trasversali di confronto, i pochi convegni sono di natura strettamente settoriale e sarebbe difficile immaginare eventi a carattere più generale. ArcheoFOSS rappresenta in questo senso un *unicum*, ed è pertanto possibile tracciarne un bilancio nonostante la giovane età.

L'indagine è anche intesa come presa di consapevolezza collettiva di un movimento le cui premesse possono apparire idealistiche o ingenuie («passiamo al software libero e miglioreremo l'archeologia») in assenza di una valutazione più articolata. In realtà, così come il contenuto dei workshop consiste in condivisione, valutazione, critica e non mera promozione, anche in questo caso l'obiettivo è focalizzare punti di forza e di debolezza.

Indipendentemente dal raggiungimento di un obiettivo esplicito (diffusione del software libero, libera circolazione della conoscenza archeologica), riteniamo che vada riconosciuto ai workshop il merito di aver ravvivato il dibattito sulla tecnologia dell'informazione in archeologia (certamente più ampio e articolato) e di aver contribuito alla definizione di problematiche

etiche (riconoscimento intellettuale, diritti d'autore) e culturali (controllo sulle informazioni) frequentemente ignorate. Si è quindi riaperta un'occasione di "archeologia militante" a contatto con istanze metodologiche, due tratti che l'informatica applicata all'archeologia sembrava in parte avere sopito.

Al tempo stesso è innegabile che vi siano debolezze, quali ad esempio una condivisione solo parziale degli strumenti presentati, contrariamente alla pratica del "release early, release often" implicita nel software libero. Le cause possono essere variamente individuate, ma riteniamo più urgente una correlazione con gli effetti negativi che ne conseguono, ovvero il tasso relativamente alto di abbandono: su circa 30 progetti strutturati presentati nel corso delle diverse edizioni, solo di 10 è ancora reperibile materiale. Se da un lato "high risk, high failure" è l'approccio attualmente prevalente nei contesti sperimentali, va d'altro canto rilevato come in molti casi ci troviamo di fronte a tecnologie applicate e non allo sviluppo diretto di nuove applicazioni: "sperimentale" è quindi solo l'applicazione ai casi di studio archeologici.

In sintesi, per quanto possa apparire inconsueto guardarsi allo specchio, ciò consente uno "sguardo obliquo" (WU MING 1 2008, 14) di natura implicitamente politica, ad oggi un inedito su un sottoinsieme rilevante dell'archeologia italiana, in cui si affiancano persone dalla collocazione professionale diversa, con età media relativamente bassa, elemento, come vedremo, non casuale.

3. SVOLGIMENTO

3.1 *Dati di base*

Le analisi illustrate di seguito sono basate sugli interventi dei 7 workshop tenuti dal 2006 al 2012, per un totale di 139 contributi, 220 partecipanti (media di 31,4 per edizione) e 83 istituzioni (da 28 città italiane e 9 paesi esteri), fra cui: 24 università italiane, 11 istituti di ricerca italiani, 12 fra imprese, cooperative e fondazioni, 7 soprintendenze e 2 comuni, nonché 13 università e istituti di ricerca stranieri, fra Europa, Africa e Nordamerica (Fig. 1). Nonostante queste informazioni fossero pubblicamente accessibili, anche con una corsia preferenziale per il comitato scientifico e organizzatore, non è stato immediato raccoglierle in un formato facilmente analizzabile e liberamente distribuibile.

Si è optato per un semplice formato CSV. I dati e parte degli script utilizzati per l'elaborazione sono resi disponibili secondo la pratica di condivisione in rete caratteristica del software libero, nel repository <https://github.com/archeofoss/tabulae/>; tutti i dati sono disponibili secondo i termini della licenza Creative Commons Zero.

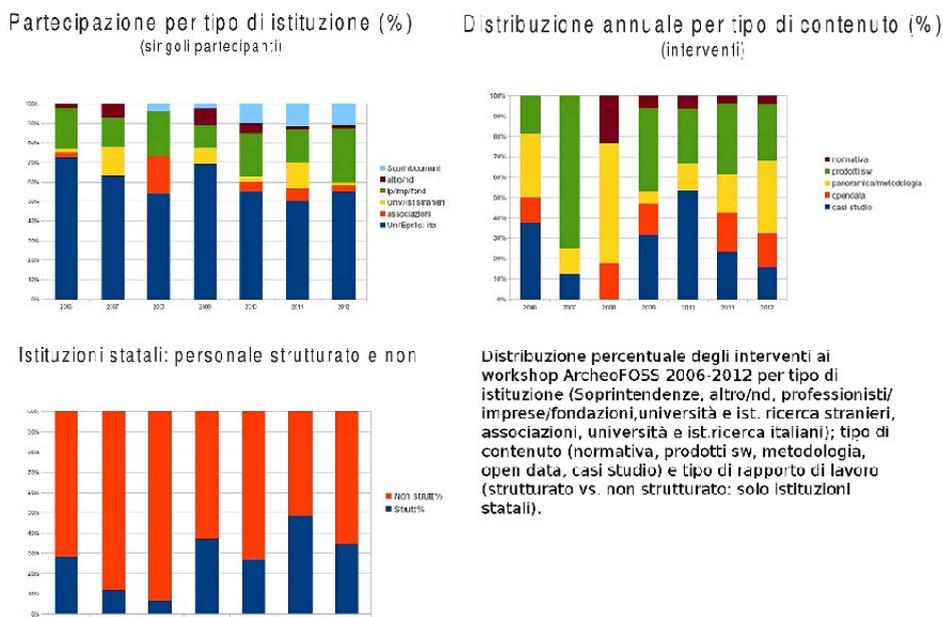


Fig. 1 – Distribuzione percentuale degli interventi al workshop ArcheoFOSS per tipo di istituzione, tipo di contenuto e tipo di rapporto di lavoro.

3.2 Metodologia

A seconda dell'analisi si sono usati diversi campioni (singoli partecipanti, interventi, istituzioni), riferendosi agli atti pubblicati ove disponibili (BAGNARA, MACCHI JÀNICA 2007; CIGNONI, PALOMBINI, PESCARIN 2010; DE FELICE, SIBILANO 2011; CANTONE 2012), agli abstract negli altri casi. Le istituzioni di appartenenza sono quelle dichiarate al momento del convegno e gli stessi individui possono quindi essere presenti nel corso degli anni con affiliazioni diverse. Questo aspetto risulta particolarmente rilevante per il personale non di ruolo, tipologia che caratterizza fortemente tutte le edizioni di ArcheoFOSS (Fig. 1). A tale proposito, sarebbe stato di indubbio interesse approfondire l'indagine distinguendone le diverse tipologie di impiego. I dati disponibili purtroppo non lo consentono.

3.3 Analisi geografica

Per quanto riguarda la distribuzione geografica, si è impostata un'analisi dei partecipanti relativamente a una porzione del campione complessivo (università e istituti di ricerca italiani nonché quelle imprese e fondazioni di cui è

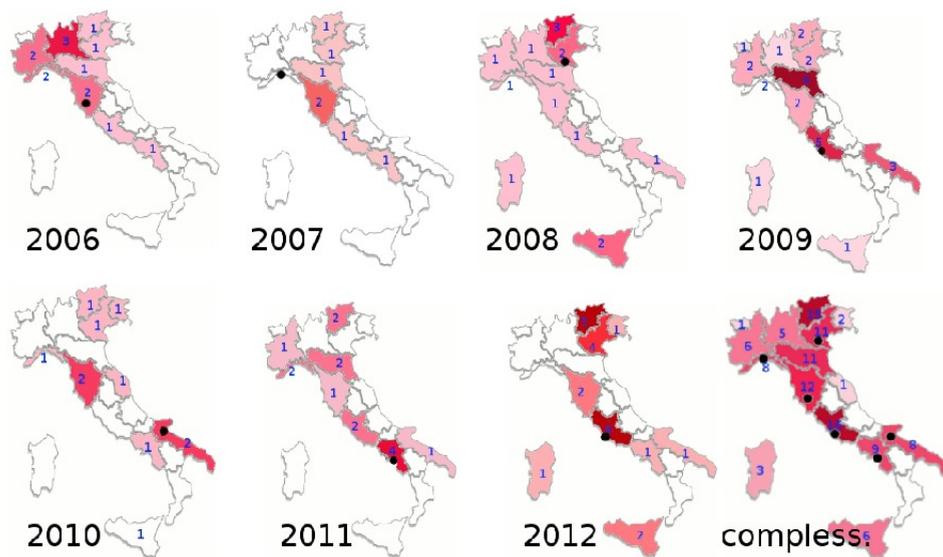


Fig. 2 – Distribuzione geografica dei partecipanti e delle sedi del workshop.

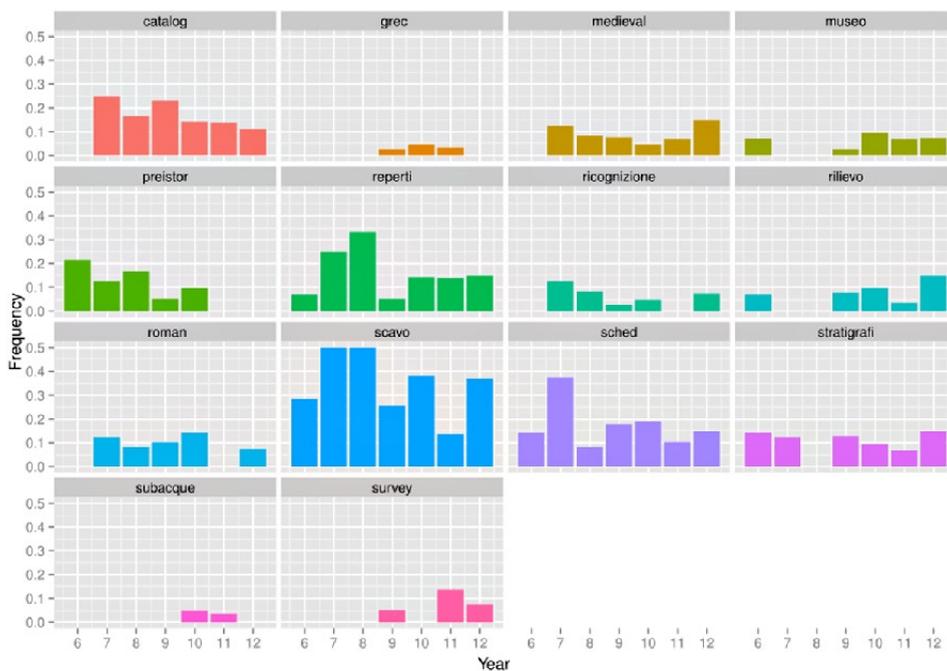


Fig. 3 – Frequenze relative di alcune categorie archeologiche di contenuto.

stato possibile determinare l'appartenenza geografica). Il dato dimostra come ArcheoFOSS abbia sviluppato una partecipazione sempre meno dipendente dalla collocazione geografica del convegno (Fig. 2), giungendo nel complesso a una copertura quasi completa del territorio nazionale. Ugualmente interessante la capacità di coinvolgimento di realtà di volta in volta nuove (Tab. 1), elemento non scontato per iniziative che mantengono nel tempo nuclei storicamente “forti”.

Anno	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Istituzioni partecipanti	16	8	17	30	11	17	23
di cui “nuove”	16 (100%)	2 (25%)	10 (59%)	16 (53%)	3 (28%)	10 (59%)	13 (57%)

Tabella 1

3.4 *Analisi lessicale*

L'analisi lessicale è basata sul testo di tutti gli abstract dal 2006 al 2012, tramite la scelta arbitraria di “concetti chiave”. Ogni termine è contato una sola volta anche se compare più volte nello stesso abstract. Viene usato l'abstract italiano se presente, quello inglese in alternativa (alcuni paper avevano uno e non l'altro). Il valore di ogni termine è poi pesato sul numero di interventi dell'anno in questione.

Analogamente alla classificazione operata da Paola Moscati per «Archeologia e Calcolatori» (MOSCATI 1999), vengono proposte una categoria disciplinare e una tecnica. La prima (Fig. 3) mira a verificare la trasversalità dal punto di vista degli ambiti disciplinari cronologici (preistoria, età greco-romana, medioevo) e tematici (scavo, ricognizione, studio di reperti, archeologia subacquea, etc.). Essa appare confermata e costituisce un elemento costante, anche se va osservato come possa comportare un “appiattimento” fra settori, anche a livello metodologico.

La seconda (Fig. 4) mira a tastare il polso del dialogo con l'ambito tecnologico, valutando la rapidità nella comparsa di tecnologie, la loro persistenza e abbandono. Il dato più evidente è l'effettiva “rapidità” nel recepire i cambiamenti globali (le “ontologie” e la “semantica” appaiono dal 2006 e dal 2007, “Python” dal 2008, etc.).

3.5 *Analisi di network*

La network analysis è usata per fenomeni in cui la connettività tra agenti è centrale (BRUGHMANS 2010), in particolare nei social network. ArcheoFOSS rappresenta in questo caso un social network di piccole dimensioni, in cui gli agenti sono collegati dalla collaborazione (alla presentazione di un lavoro) e dalla compartecipazione a un incontro. Su tale base abbiamo realizzato un grafo sociale che rendesse visibile la crescita della rete di relazioni. I dati di

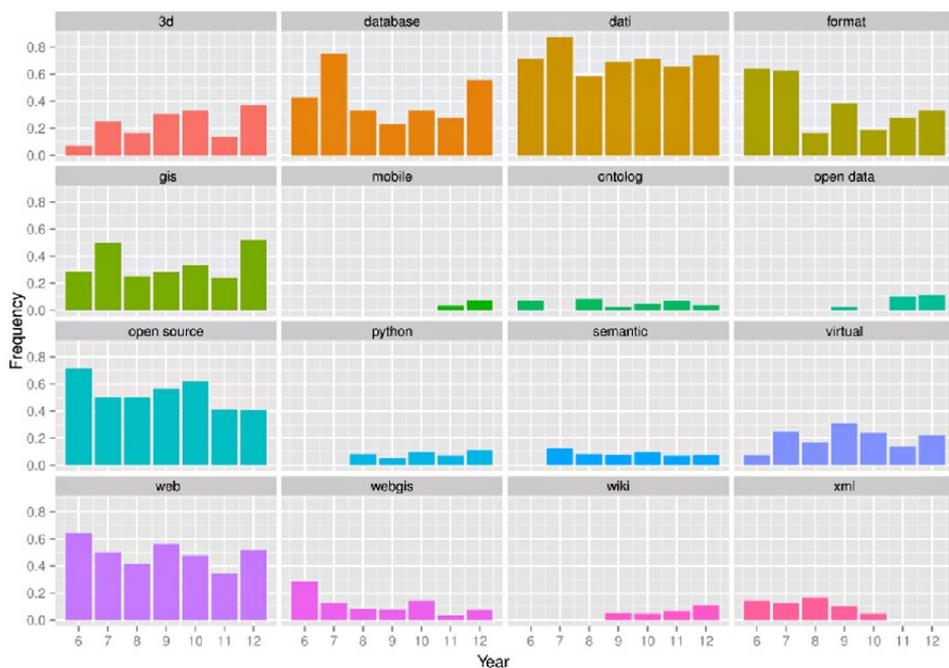


Fig. 4 – Frequenze relative di alcune categorie tecniche di contenuto.

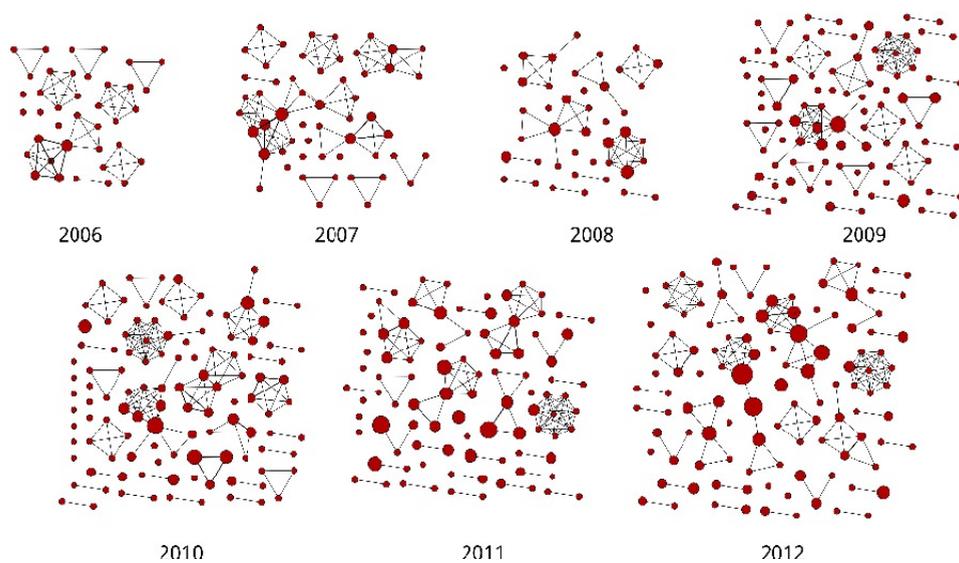


Fig. 5 – Network degli autori di interventi al workshop ArcheoFOSS.

base sono molto semplici, espressi nel formato DOT di GraphViz (<http://www.graphviz.org/>) come grafi non orientati in cui per un contributo vengono create relazioni a coppie tra gli autori, suddividendo il valore di 1 tra gli stessi (rappresentato dalla dimensione del cerchio). Questi dati rendono possibili diverse analisi e visualizzazioni. Abbiamo ritenuto utile mostrare una successione cronologica del grafo su base annuale con un approccio cumulativo pesato: ogni grafo si basa sui dati dell'anno indicato e di quello precedente (Fig. 5). La disponibilità dei dati di base e degli script rende possibili visualizzazioni e interpretazioni alternative.

In questo caso l'aspetto da evidenziare è che la complessità del grafo progressivamente aumenta: un indice di buona integrazione della comunità accanto ai "nuclei" forti che perdurano nel tempo.

4. CONCLUSIONI: UN PUNTO DI SVOLTA?

Una caratteristica implicita di ArcheoFOSS è la trasversalità. Una trasversalità tematica, fra gli argomenti più teorici e quelli applicativi, nonché nella distribuzione dei tipi di istituzioni, pubbliche e private (Fig. 1). Al semplice dato di conferma di queste varietà (indice di una capillare espansione nei differenti ambiti) si affianca l'evidenza che l'equilibrio fra le diverse componenti sembra aumentare nel corso del tempo. Se è innegabile che si mantenga una netta prevalenza sul lato università/istituti di ricerca, nelle ultime edizioni sono tendenzialmente presenti tutte le tipologie di istituzione (in questo senso un punto di svolta è segnato dall'edizione del 2012 ospitata per la prima volta da una soprintendenza).

Un aspetto di difficile lettura è costituito dal fatto che col passare del tempo sembra aumentare, pur relativamente, la proporzione di personale strutturato (Fig. 1). Questo dato può essere letto in una duplice direzione: la più immediata è un segno di penetrazione nelle istituzioni della cultura del software libero. La seconda, più complessa, è legata a uno dei nodi della nascita e della crescita di ArcheoFOSS. La situazione di difficoltà e precarietà che ha accolto la generazione affacciata al mondo del lavoro dalla seconda metà degli anni '90 ha avuto particolare incidenza nel mondo della ricerca (ADI 2004; BRANDI 2006). La difficoltà a trovare una collocazione stabile all'interno delle istituzioni ha fatto sì che la generazione più coinvolta dall'alfabetizzazione informatica sia stata messa in condizione di esprimersi solo con iniziative ai margini dei circuiti ufficiali: ArcheoFOSS è stata una di queste, e anche per tale motivo vi hanno trovato voce tematiche di avanguardia, con difficoltà di recepimento da parte di istituzioni a lungo impermeabili (in ragione di scelte politiche di vasta scala) all'assunzione di giovani ricercatori. L'aumento di rilevanza del personale strutturato fra i partecipanti alle edizioni più recenti può quindi essere letto – ce lo auguriamo – anche nel senso di un inserimento professionale che

almeno in parte sta aprendo qualche prospettiva. Se ciò avverrà anche in virtù delle competenze legate alla cultura dell'Open Source e degli Open Data, ciò costituirà una delle più promettenti svolte culturali per i prossimi anni.

STEFANO COSTA

Dipartimento di Scienze storiche e dei Beni Culturali
Università degli Studi di Siena

AUGUSTO PALOMBINI

Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali
Consiglio Nazionale delle Ricerche

BIBLIOGRAFIA

- ADI (ed.) 2004, *Cervelli in gabbia*, Roma, Avverbi.
- BAGNARA R., MACCHI JÁNICA G. (eds.) 2007, *Open source, free software e open format nei processi di ricerca archeologici. Atti del I Workshop (Grosseto 2006)*, Firenze, Centro Editoriale Toscano.
- BRANDI M.C. 2006, *Portati dal vento. Il nuovo mercato del lavoro scientifico: ricercatori più flessibili o più precari?*, Roma, Odradek.
- BRUGHMANS T. 2010, *Connecting the Dots: Towards Archaeological Network Analysis*, «Oxford Journal of Archaeology», 29, 277-303.
- CANTONE F. (ed.) 2012, ARCHEOFOSS. *Open Source, Free Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica. Atti del VI Workshop (Napoli 2011)*, Quaderni del Centro Studi Magna Grecia, 13, Napoli, Naus Editoria.
- CIGNONI P., PALOMBINI A., PESCARIN S. (eds.) 2010, ARCHEOFOSS. *Open Source, Free Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica. Atti del IV Workshop (Roma 2009)*, «Archeologia e Calcolatori», Supplemento 2, Firenze, All'Insegna del Giglio.
- DE FELICE G., SIBILANO M.G. (eds.) 2011, *ArcheoFOSS: Open Source, Free Software, Open Format nei processi di ricerca archeologica. Atti del V Workshop (Foggia 2010)*, Bari, Edipuglia.
- MOSCATI P. 1999, «Archeologia e Calcolatori»: *dieci anni di contributi all'informatica archeologica*, «Archeologia e Calcolatori», 10, 343-352 (http://soi.cnr.it/archealc/indice/10_09_Moscati.pdf).
- WU MING 1 2008, *New Italian Epic 2.0* (http://www.wumingfoundation.com/italiano/WM1_saggio_sul_new_italian_epic.pdf; ultimo accesso 1 dicembre 2012).

ABSTRACT

For the 7th edition of ArcheoFOSS, the authors (who have attended every edition of the event since its founding) have classified all the papers presented during the different workshops and attempted to analyse their most significant characteristics. Which projects had a real impact on Italian archaeology? Which ones fell by the wayside, and did not leave any trace? What was the ultimate fate of these applications? This is a unique occasion to study how archaeology evolved in Italy in the last decade, from the Open Source point of view, and how ArcheoFOSS proposals influenced the job market and the relationships among institutions. Did the Open Source and Open Data culture really influence archaeological work and make it better? Where and why? And which ones are the most reliable perspectives in this sense, after seven years of attempts?

BENI CULTURALI: BREVI NOTE SUI DATI E SUL LORO USO PUBBLICO ALLA LUCE DELLE RECENTI MODIFICHE LEGISLATIVE

1. PREMESSA

Si è sviluppata negli ultimi anni in Italia una politica di sensibilizzazione al tema degli Open Data (CIURCINA, GROSSI 2013), grazie alla quale sono state recentemente adottate alcune riforme normative che promuovono l'apertura dei dati delle Pubbliche Amministrazioni (PA)¹. Per attuare questa politica si devono gestire alcuni problemi legali: un singolo documento (file/dataset) può contenere tipi di dati eterogenei (dati provenienti da archivi correnti o da archivi storici, dati su privati cittadini, opere dell'ingegno, immagini fotografiche di beni culturali, etc.) e numerosi set di norme interferiscono con la diffusione dei dati (tutela della privacy, diritto d'autore, diritto di riproduzione dei beni culturali, etc.). Il presente contributo intende proporre alcuni spunti di riflessione sui diversi set di regole che limitano la diffusione e l'uso pubblico dei dati relativi ai beni culturali.

2. LE RECENTI MODIFICHE LEGISLATIVE: COSA È CAMBIATO IN MERITO AI DATI PRODOTTI DALLE PA E ALLA LORO APERTURA?

L'art. 9 del D.L. 18 ottobre 2012 n. 179, recentemente introdotto nel nostro ordinamento, modifica gli artt. 52 e 68 del D.Lgs. 07 marzo 2005 n. 82, "Codice dell'Amministrazione Digitale" (CAD). «In pratica, a partire dal 18 marzo 2013, scadenza dei novanta giorni previsti dalla Legge, dati e documenti pubblicati online dalle amministrazioni titolari – senza una esplicita licenza d'uso che ne definisca le possibilità e i limiti di riutilizzo – sono da intendersi come dati aperti, quindi dati che possono essere liberamente acquisiti da chiunque e riutilizzabili anche per fini commerciali. Il concetto di open data, inteso come subset del più ampio concetto di PSI (Public Sector Information), nel contesto italiano assume un rilievo molto più evidente, i due concetti diventano per certi versi molto vicini tra loro» (cfr. <http://www.dati.gov.it/content/monitoraggio-sullo-stato-dellopen-data-italia-dopo-lopen-default>). Questa modifica normativa, insieme all'altra che di recente ha portato al riordino della disciplina in materia di trasparenza della PA (cfr. il citato D.Lgs. 14 marzo 2013 n. 33), segna il tempo d'un processo di indubbio favore normativo nei confronti dell'apertura dei dati.

¹ Cfr. nello specifico art. 9 del D.L. 18 ottobre 2012 n. 179 "Ulteriori misure urgenti per la crescita del Paese", convertito con modificazioni dalla Legge 17 dicembre 2012 n. 221 e il D.Lgs. 14 marzo 2013 n. 33 "Riordino della disciplina riguardante gli obblighi di pubblicità, trasparenza e diffusione di informazioni da parte delle pubbliche amministrazioni".

La norma in questione è importante anche perché introduce all'art. 52 del CAD nuove regole per le quali, da una parte, le attività volte a garantire l'accesso telematico e il riutilizzo dei dati rientrano tra i parametri di valutazione della performance dirigenziale ai sensi dell'art. 11, comma 9, del D.Lgs. 27 ottobre 2009 n. 150; dall'altra, viene incaricata l'Agenzia per l'Italia Digitale di definire le linee guida per l'apertura dei dati trattati dalle PA.

3. "DATI PUBBLICI", "DATI DELLE PUBBLICHE AMMINISTRAZIONI": LE NORMATIVE CHE NE REGOLANO LA DIVULGAZIONE

Il comma 1 dell'art. 52 (Accesso telematico e riutilizzazione dei dati e documenti delle pubbliche amministrazioni) del CAD dispone che «L'accesso telematico a dati, documenti e procedimenti e il riutilizzo dei dati e documenti è disciplinato dai soggetti di cui all'art. 2, comma 2, secondo le disposizioni del presente codice e nel rispetto della normativa vigente. Entro 120 giorni dall'entrata in vigore del presente decreto legge, le pubbliche amministrazioni pubblicano nel proprio sito web, all'interno della sezione "Trasparenza, valutazione e merito", i regolamenti che disciplinano l'esercizio della facoltà di accesso telematico e il riutilizzo, compreso il catalogo dei dati e dei metadati in loro possesso.»². Va qui ricordato che il CAD distingue il "dato delle pubbliche amministrazioni", che è «il dato formato o comunque trattato da una pubblica amministrazione» (art. 1, comma 1, lett. m), dal "dato pubblico" che è «il dato conoscibile da chiunque» (art. 1, comma 1, lett. n)³.

Il recente D.Lgs. 14 marzo 2013 n. 33 offre un quadro normativo che dovrà certamente essere valutato con attenzione al fine di individuare i termini entro i quali è divenuto obbligatorio considerare "dati pubblici" parte dei dati che si riferiscono ai beni culturali. Tuttavia, è certo che dal suddetto D.Lgs. non si possa ricavare una regola per la quale sia obbligatorio trattare tutti i dati relativi ai beni culturali come "dati pubblici". Ciò detto, è comunque possibile che una PA si determini a rendere accessibili "dati delle pubbliche amministrazioni" che non sono dati pubblici: è quindi utile disaminare il quadro di norme che possono interferire con la pubblicazione di dati da parte delle PA. È rilevante a tal fine il disposto del comma 1 dell'art. 50 (Disponibilità dei dati delle pubbliche amministrazioni)⁴ del CAD secondo il quale «...restano salvi i limiti alla conoscibilità dei dati previsti dalle leggi e dai regolamenti (cfr. *infra* § 4), le norme in materia di protezione dei dati personali (cfr. *infra* § 5) ed il

² Questa formulazione dell'art. è stata recentemente adottata con l'art. 9 del D.L. 18 ottobre 2012 n. 179, convertito con modificazioni dalla Legge 17 dicembre 2012 n. 221.

³ Cfr. in particolare norme del Capo V (Dati delle pubbliche amministrazioni e servizi in rete), Sezione I (Dati delle pubbliche amministrazioni) e II (Fruibilità dei dati), artt. 50-62.

⁴ L'art. 1, comma 1, lettera o del CAD definisce la "disponibilità" come «la possibilità di accedere ai dati senza restrizioni non riconducibili a esplicite norme di legge».

rispetto della normativa comunitaria in materia di riutilizzo delle informazioni del settore pubblico» (cfr. § 6 *infra*). Completano la trattazione che segue i limiti previsti nella legge sul diritto d'autore e nel Codice di proprietà industriale (cfr. § 7 *infra*) e oltre quelli imposti dal Codice dei Beni Culturali (cfr. *infra* § 8).

4. LIMITI DI “ORDINE PUBBLICO” ALLA CONOSCIBILITÀ DEI DATI

Con riferimento ai limiti di “ordine pubblico” imposti dall’ordinamento alla conoscibilità dei dati, acquisisce rilievo specifico il disposto del comma 6, primo inciso, dell’art. 2 del CAD che sancisce: «Le disposizioni del presente codice non si applicano limitatamente all’esercizio delle attività e funzioni di ordine e sicurezza pubblica, difesa e sicurezza nazionale, e consultazioni elettorali». Nello stesso senso muovono l’art. 1, comma 2 del D.Lgs. 14 marzo 2013 n. 33, laddove si indica la necessità di rispettare le disposizioni in materia di segreto di Stato, di segreto d’ufficio, di segreto statistico e di protezione dei dati personali, e l’art. 4 dello stesso D.Lgs. che offre importanti indicazioni di dettaglio in materia di tutela della privacy, richiamando espressamente i limiti previsti all’art. 24, comma 1 e 6, della legge 7 agosto 1990 n. 241, e all’art. 9 del D.Lgs. 6 settembre 1989 n. 322.

Valutando più specificamente il settore dei beni culturali, secondo alcuni si potrebbe argomentare l’opportunità di non rendere “dato pubblico”, quindi conoscibile da chiunque, la localizzazione dei beni culturali soprattutto nel caso in cui tali beni non sono provvisti di idonei presidi di protezione. In questo caso, ci si potrebbe domandare se l’obbligo di prevenzione previsto dall’art. 29 (Conservazione) del D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 “Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, ai sensi dell’art. 10 Legge 6 luglio 2002 n. 137” possa includere anche un obbligo di mantenere riservate le informazioni relative alla localizzazione dei beni culturali non dotati di idonee protezioni. La questione sembra mal posta, ove si consideri che, invece, l’ampia diffusione dell’informazione circa l’esistenza di beni culturali può attivare comportamenti virtuosi sul territorio che portano ad una migliore preservazione diffusa, spesso più efficace di qualsiasi altro presidio. La soluzione al problema di dove collocare l’esatto confine tra dato da rendere pubblico e dato da non rendere pubblico potrebbe venire dall’adozione da parte del MiBAC di chiare linee di indirizzo ai sensi del comma 5 della stessa norma, le quali tengano conto dell’obiettivo di massimizzare la diffusione di dati relativi ai beni culturali.

5. NORME IN MATERIA DI PROTEZIONE DEI DATI PERSONALI

Ai sensi dell’art. 4 comma 1 lett. f, del D.Lgs. 30 giugno 2003 n. 196, “Codice in materia di protezione dei dati personali”, è titolare del trattamento dei dati «la persona fisica, la persona giuridica, la pubblica amministrazione

e qualsiasi altro ente, associazione od organismo cui competono, anche unitamente ad altro titolare, le decisioni in ordine alle finalità, alle modalità del trattamento di dati personali e agli strumenti utilizzati, ivi compreso il profilo della sicurezza». Quindi, nella misura in cui la PA tratta dati personali⁵ è soggetta agli obblighi di cui allo stesso codice. Tra questi, particolarmente rilevante ai fini della questione di cui si tratta è il disposto del comma 2 dell'art. 18 (Principi applicabili a tutti i trattamenti effettuati da soggetti pubblici) secondo il quale «Qualunque trattamento di dati personali da parte di soggetti pubblici è consentito soltanto per lo svolgimento delle funzioni istituzionali.». Verificato che la divulgazione dei dati rientri nel novero delle funzioni istituzionali dell'ente, sarà necessario che la PA che intende rendere pubblici dei "dati personali" osservi «i presupposti e i limiti stabiliti dal presente codice, anche in relazione alla diversa natura dei dati, nonché dalla legge e dai regolamenti», come disposto dal comma 3 dell'art. 18 dello stesso decreto.

Il Codice della privacy richiede quindi che, prima di procedere al trattamento dei dati personali, si ottemperino una serie di obblighi, tra i quali quello dell'informativa alla persona i cui dati sono oggetto di trattamento, ai sensi dell'art. 13 dello stesso Codice. In particolare, per il caso in cui si intenda pubblicare dei dati per via telematica, si ricorda il disposto del comma 3 dell'art. 19 (Principi applicabili al trattamento di dati diversi da quelli sensibili e giudiziari) ai sensi del quale «La comunicazione da parte di un soggetto pubblico a privati o a enti pubblici economici e la diffusione da parte di un soggetto pubblico sono ammesse unicamente quando sono previste da una norma di legge o di regolamento». Trattando di beni culturali, è opportuno ricordare che le disposizioni degli artt. 122-127 della Parte seconda (Beni culturali), Titolo II (Fruizione e valorizzazione), Capo III (Consultabilità dei documenti degli archivi e tutela della riservatezza) del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, ai sensi dell'art. 10, Legge 6 luglio 2002, n. 137" dettano norme di dettaglio sui modi nei quali si deve coordinare il diritto alla riservatezza con la facoltà d'accesso ai documenti conservati negli archivi dello Stato o negli archivi storici delle Regioni, degli altri enti pubblici territoriali nonché di ogni altro ente ed istituto pubblico.

6. RISPETTO DELLA NORMATIVA COMUNITARIA IN MATERIA DI RIUTILIZZO DELLE INFORMAZIONI DEL SETTORE PUBBLICO

L'art. 1 (Oggetto ed ambito d'applicazione) del D.Lgs. 24 gennaio 2006 n. 36 "Attuazione della direttiva 2003/98/CE relativa al riutilizzo di docu-

⁵ Ai sensi dell'art. 4 comma 1 lett. b) del D.Lgs. 30 giugno 2003 n. 196 «qualunque informazione relativa a persona fisica, identificata o identificabile, anche indirettamente, mediante riferimento a qualsiasi altra informazione, ivi compreso un numero di identificazione personale».

menti nel settore pubblico” detta le regole secondo le quali i privati possono domandare di accedere ai dati delle PA. Verificata la possibilità di applicare le disposizioni di tale normativa ai dati di interesse specifico e alla PA competente, e verificata la dovuta salvaguardia delle altre norme dell’ordinamento (cfr. in particolare l’art. 4, “Norme di salvaguardia”, del D.Lgs. 24 gennaio 2006 n. 36), la PA interessata deve ottemperare agli obblighi previsti nella normativa. Si segnala in particolare che, se anche la lettera d dell’art. 3 (Documenti esclusi dall’applicazione del decreto) del D.Lgs. 24 gennaio 2006, n. 36 esclude i dati che sono nella disponibilità degli enti culturali, pare difficile ritenere che la nozione di “enti culturali” si riferisca a tutti gli enti che detengono dati relativi ai beni culturali. In ogni caso si osserva che la proposta di direttiva comunitaria “COM(2011) 877 definitivo che modifica la direttiva 2003/98/CE relativa al riutilizzo dell’informazione del settore pubblico” muove verso la compressione di questa esclusione.

Inoltre, nel senso della sollecita pubblicazione di scavi e ritrovamenti archeologici da parte dei funzionari competenti disponeva già la Circolare n. 90 del 5 agosto 1954 dell’allora Ministero della Pubblica Istruzione: «Ragioni di utilità scientifica e di prestigio nazionale impongono la sollecita pubblicazione di scavi e ritrovamenti da parte dei funzionari competenti» e «in nessun caso la comunicazione dei reperti dovrà tardare oltre il limite massimo di dieci anni dallo scavo o dalla scoperta» (cfr. in merito anche MAZZOLENI, BALDO 2012, 98). Va infine ricordato il D.Lgs. 27 gennaio 2010, n. 32 “Attuazione della direttiva 2007/2/CE, che istituisce un’infrastruttura per l’informazione territoriale nella Comunità europea (INSPIRE)”, che, integrando le disposizioni del CAD, in particolare l’art. 59 (Dati territoriali), disciplina con maggiore dettaglio e precisione la materia dei dati territoriali (tra i quali si può ricomprendere una parte dei dati relativi ai beni culturali). In particolare, l’art. 9 (Accesso al pubblico) stabilisce, per le PA che producono, gestiscono, aggiornano e distribuiscono set di dati territoriali, l’obbligo di renderli accessibili al pubblico secondo determinate condizioni.

7. DIRITTO D’AUTORE, DIRITTI CONNESSI E DIRITTI DI PROPRIETÀ INDUSTRIALE

L’art. 3, comma 1, lett. h (Documenti esclusi dall’applicazione del decreto) del D.Lgs. 24 gennaio 2006, n. 36 fa salve le norme contenute nella Legge del 22 aprile 1941 n. 633 “Protezione del diritto d’autore e di altri diritti connessi al suo esercizio” e nel D.Lgs. 10 febbraio 2005, n. 30 “Codice della proprietà industriale, a norma dell’art. 15 della Legge 12 dicembre 2002 n. 273”; pertanto è necessario tenere conto di queste norme prima di procedere alla pubblicazione dei dati della PA. Le norme del Codice della proprietà industriale incidono in maniera poco problematica con la facoltà

della PA di procedere alla pubblicazione per via telematica dei “dati delle Pubbliche Amministrazioni”. Infatti, la gran parte dei diritti disciplinati nel codice si configurano in modo tale da rendere difficile ipotizzare che possano confliggere con la pubblicazione di dati relativi a beni culturali realizzata da una PA, specialmente se questa non svolge attività commerciale. Fanno tuttavia eccezione le “informazioni segrete”, disciplinate agli artt. 98 e 99 del D.Lgs. 10 febbraio 2005 n. 30. Si impone, pertanto, una verifica dell’esistenza di eventuali impegni di riservatezza assunti dalla PA nei confronti di terzi, rispetto ai dati che essa intende pubblicare.

Le norme previste nella legge del 22 aprile 1941 n. 633 richiedono invece un’analisi più attenta. Infatti, tra le facoltà concesse ai titolari di diritti d’autore e degli altri diritti previsti dalla stessa legge sono comprese quelle di autorizzare la riproduzione e la diffusione tramite Internet dei contenuti protetti. Il quadro delle norme previste dalla stessa normativa e che risultano applicabili ai dati relativi ai beni culturali è dunque articolato. Innanzitutto, la legge tutela le “opere dell’ingegno di carattere creativo”, come definite all’art. 1, riservando in via esclusiva all’autore il diritto di autorizzare la riproduzione, disciplinato all’art. 13 e la diffusione tramite rete telematica, facoltà disciplinata all’art. 17 comma 1. Tra le opere tutelate l’art. 2 della stessa legge ricomprende: le opere scientifiche quali articoli e relazioni, le fotografie, le banche di dati, i disegni d’arte e i disegni di architettura. Nella misura in cui sui dati relativi ai beni culturali insistono diritti d’autore di terzi, se ne deve tenere conto prima di procedere alla loro pubblicazione.

Si dà atto che una recente modifica ha introdotto all’art. 70 della Legge 22 aprile 1941, n. 633 il comma 1-bis che consentirebbe «la libera pubblicazione attraverso la rete Internet, a titolo gratuito, di immagini e musiche a bassa risoluzione o degradate, per uso didattico o scientifico e solo nel caso in cui tale utilizzo non sia a scopo di lucro». Allo stato attuale, tuttavia, in mancanza del previsto decreto che indichi i limiti all’uso didattico o scientifico, è difficile utilizzare questa norma per legittimare la pubblicazione delle eventuali immagini “degradate” di beni culturali.

Con riferimento alle attività rese da terzi a favore della PA, che portano alla realizzazione di opere dell’ingegno di carattere creativo, valgono regole speciali. In particolare il comma 1 dell’art. 11 della Legge del 22 aprile 1941, n. 633 dispone che «Alle amministrazioni dello stato, alle provincie ed ai comuni spetta il diritto di autore sulle opere create e pubblicate sotto il loro nome ed a loro conto e spese». Quindi, ricorrendone le condizioni, il diritto d’autore sulle opere realizzate dai terzi potrebbe spettare alla PA. Si deve tuttavia ricordare che allo speciale diritto di cui all’art. 11 si applica una durata di soli 20 anni, come previsto dall’art. 29 della stessa Legge 22 aprile 1941, n. 633 e si evidenzia come la norma non si applica a tutte le PA.

Oltre al diritto d'autore, la stessa normativa prevede altre fattispecie giuridiche, genericamente definite "diritti connessi", che si possono applicare ai dati relativi a beni culturali anche quando gli stessi non si possono configurare come "opere creative".

In tema, è particolarmente rilevante il disposto dell'art. 102-bis della Legge 22 aprile 1941, n. 633 che, sotto certe condizioni, tutela le banche di dati che non costituiscono opera creativa, attribuendo al costituente delle stesse, per una durata limitata a 15 anni, il diritto esclusivo di autorizzare operazioni di estrazione ovvero reimpiego della totalità o di una parte sostanziale della banca di dati. È tuttavia importante evidenziare che i commi 4 e 5 dello stesso art. 102-bis attribuiscono questo diritto a "cittadini" e "imprese". In mancanza d'una espressa previsione che estenda questo diritto alle PA è controverso se questo diritto si applichi alle stesse.

Anche altri diritti connessi possono incidere sui dati relativi ai beni culturali. Ad esempio, le immagini fotografiche che non presentano un carattere creativo, e quindi non sono tutelate dal diritto d'autore, possono essere tutelate con il diritto connesso previsto al Titolo II (Disposizioni sui diritti connessi all'esercizio del diritto di autore), Capo V (Diritti relativi alle fotografie) della Legge 22 aprile 1941, n. 633 (artt. 87-92). Il comma 1 dell'art. 87 dispone che «Sono considerate fotografie ai fini dell'applicazione delle disposizioni di questo capo le immagini di persone o di aspetti, elementi o fatti della vita naturale e sociale, ottenute col processo fotografico o con processo analogo, comprese le riproduzioni di opere dell'arte figurativa e i fotogrammi delle pellicole cinematografiche». Ma è importante sottolineare il disposto del comma 2 dello stesso art. 87, ai sensi del quale «Non sono comprese le fotografie di scritti, documenti, carte di affari, oggetti materiali, disegni tecnici e prodotti simili». Quindi, non tutte le fotografie di beni culturali sono tutelate dal diritto connesso previsto dalle norme del Capo V della Legge 22 aprile 1941, n. 633. Il diritto in questione ha una durata inferiore al diritto d'autore⁶ e l'autore può impedire la riproduzione dell'immagine fotografica solo se appone sugli esemplari della stessa le menzioni obbligatorie previste dall'art. 90 della Legge 22 aprile 1941, n. 633. In questo, le fotografie fanno eccezione alla regola generale prevista per il diritto d'autore, secondo la quale lo stesso diritto si applica di default alle opere creative, a prescindere da qualsiasi formalità posta in essere dal titolare dei diritti.

Concludendo, alla luce del quadro normativo vigente in materia di diritto d'autore e diritti connessi, se si vuole consentire la libera circolazione di dati relativi a beni culturali, è importante acquisire l'opportuna liberatoria dal titolare dei diritti sui dati che si vogliono pubblicare e utilizzare idonee

⁶ L'art. 92 della Legge 22 aprile 1941, n. 633 dispone che «Il diritto esclusivo sulle fotografie dura vent'anni dalla produzione della fotografia».

licenze che accompagnino i dati: in questo modo si può eliminare qualsiasi incertezza in ordine al regime di licenza secondo il quale è consentita la circolazione dei dati.

8. DIVULGAZIONE DEI DATI RELATIVI AI BENI CULTURALI E CODICE DEI BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO

Il D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 “Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio” contiene norme che limitano la possibilità di divulgare i dati relativi ai beni culturali. In particolare, il comma 1 dell’art. 107 (Uso strumentale e precario e riproduzione dei beni culturali) prevede il potere del MiBAC, delle Regioni o di altri enti pubblici che abbiano comunque in consegna i beni in oggetto di acconsentire o meno alla riproduzione degli stessi. Il secondo comma del medesimo articolo prevede che «È di regola vietata la riproduzione di beni culturali che consista nel trarre calchi, per contatto, dagli originali di sculture e di opere a rilievo in genere, di qualunque materiale tali beni siano fatti. Tale riproduzione è consentita solo in via eccezionale e nel rispetto delle modalità stabilite con apposito decreto ministeriale. Sono invece consentiti, previa autorizzazione del Soprintendente, i calchi da copie degli originali già esistenti nonché quelli ottenuti con tecniche che escludano il contatto diretto con l’originale»⁷. Mentre il primo comma dell’art. 107, relativo alla riproduzione dei beni culturali, non rimanda ad alcun regolamento attuativo (semplicemente consentendo agli enti che abbiano in consegna i beni di autorizzarne la riproduzione, e fatte salve le disposizioni in materia di diritto d’autore e quelle di cui al comma 2), il comma successivo del medesimo articolo regola la riproduzione “per contatto”, che è di regola “vietata” e «consentita solo in via eccezionale e nel rispetto delle modalità stabilite con apposito decreto ministeriale».

Il provvedimento cui rimanda l’art. 107, comma 2, del codice è il successivo D.M. del 20 aprile 2005 “Indirizzi, criteri e modalità per la riproduzione dei beni culturali, ai sensi dell’art. 107 del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42”. Tale provvedimento, tuttavia, non ha solo dato attuazione a quanto disposto dal secondo comma dell’art. 107 con riferimento ai casi in cui è eccezionalmente consentita la riproduzione “per contatto”, ma ha più in generale disciplinato la riproduzione tout court dei beni culturali, di cui al primo comma del medesimo art. 107, con riferimento alla quale non era previsto il rinvio o la specificazione ad opera di alcun decreto attuativo. In particolare, l’art. 3 del suddetto decreto, inserito nel Capo II (Principi generali per la riproduzione di beni culturali), prevede l’autorizzazione del responsabile dell’Istituto che

⁷ La riserva del diritto di riproduzione era già prevista dall’art. 4, comma 1 della Legge 14 gennaio 1993, n. 4 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 14 novembre 1992, n. 433, recante misure urgenti per il funzionamento dei musei statali. Disposizioni in materia di biblioteche statali e di archivi di Stato”, cosiddetta “Legge Ronchey”.

ha in consegna i beni, quale condizione inderogabile per la loro riproduzione, considerata in tale norma in termini generali, senza alcuna ulteriore specificazione. Il successivo art. 5, comma 2 prevede che «il materiale relativo ai beni culturali ed idoneo ad ulteriori riproduzioni (stampe fotografiche, negativi, diapositive, film, nastri, dischi ottici, supporti informatici, calchi, rilievi grafici ed altro), non può essere riprodotto o duplicato con qualsiasi strumento, tecnica o procedimento, senza preventiva autorizzazione dell'amministrazione che ha in consegna il bene e previo pagamento dei relativi canoni e corrispettivi», salvi gli eventuali diritti e compensi ad autori e terzi.

In conclusione, si può rilevare come il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio e il relativo D.M. 20 aprile 2005 di attuazione impongano specifiche restrizioni alla riproduzione dei beni culturali, di cui si deve tenere conto nel valutare la legittimità della scelta di pubblicare contenuti che consistono in riproduzioni di "beni culturali". In ogni caso, quando l'amministrazione che procede alla pubblicazione dei contenuti non è l'amministrazione che ha in consegna i beni culturali è opportuno ottenere da quest'ultima le necessarie autorizzazioni.

9. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il quadro normativo incoraggia con le recenti modifiche l'approccio "open data" per le pubbliche amministrazioni. Resta aperta la questione di individuare quali dati considerare e trattare come "open data" in ambito di beni culturali e in particolare di beni archeologici. In linea di massima, si può adottare agevolmente tale approccio per quei dataset che non contengono:

- dati che si riferiscono a persone fisiche, a meno che non sia fornito dalle stesse il consenso alla loro divulgazione;
- opere tutelate dal diritto d'autore o da altro diritto previsto nella legge sul diritto d'autore, a meno che siano stati licenziati dal titolare dei diritti;
- riproduzioni di beni culturali, a meno che sia stata fornita l'autorizzazione da parte dell'ente preposto alla tutela del bene riprodotto.

MARCO CIURCINA

StudioLegale.it

PIERGIOVANNA GROSSI

Dipartimento Tempo, Spazio, Immagine, Società
Università degli Studi di Verona

BIBLIOGRAFIA

- CIURCINA M., GROSSI P. 2013, *Open data: alcune considerazioni sulla pubblica amministrazione e sui beni culturali e paesaggistici in Italia*, in M. SERLORENZI, I. JOVINE (eds.), *SITAR Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma. Potenziale archeologico*,

pianificazione territoriale e rappresentazione pubblica dei dati, Atti del II Convegno (Roma 2011), Roma, Iuno, 47-67.

MAZZOLENI M., BALDO Z. 2012, *Libertà di accesso, ricerca e riserva di pubblicazione nelle scoperte archeologiche*, in L. BEZZI, D. FRANCISCI, P. GROSSI, D. LOTTO (eds.), *Open Source, Free Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica, Atti del III Workshop (Padova 2008)*, Roma, Quasar, 95-99.

ABSTRACT

Recently Italian legislation has made some important steps towards openness in the Public Administration. The most important changes come from the recent laws that, among other important innovations, establish for the first time the openness “by default” of the PA web site contents. Moreover, transparency and openness of sites will become parameters to be considered when evaluating the performances of the employees responsible for them. Probably, the actual application of the laws will be anything but easy: preliminary work will be required, like filtering data that cannot be published to protect copyright or privacy rights of third parties. This paper focuses on data produced or managed by the agencies for Cultural Heritage with emphasis on archaeology: the main limits on opening data and contents will be discussed.

MOD (MAPPA OPEN DATA).
CONSERVARE, DISSEMINARE, COLLABORARE:
UN ARCHIVIO OPEN DATA PER L'ARCHEOLOGIA ITALIANA

1. L'APERTURA DEI DATI: LO SCENARIO DEGLI OPEN DATA

Negli ultimi mesi si è fatta sempre più accesa la discussione a livello internazionale – e fortunatamente anche nazionale – sugli open data e sull'importanza dell'accessibilità dei dati della pubblica amministrazione. Se in Europa, per promuovere la diffusione dei dati prodotti dalla ricerca finanziata con denaro pubblico sono stati avviati due distinti progetti, denominati rispettivamente OpenAIRE e OpenAIREplus (il primo è dedicato all'open access, il secondo agli open data), in Italia siamo ancora molto indietro, nonostante comincino ad arrivare i primi timidi segnali. Il "DL Crescita 2.0", approvato dal Consiglio dei Ministri il 18 ottobre 2012 n. 179, coordinato con la Legge di conversione 17 dicembre 2012, n. 221, prescrive infatti una rapida diffusione di archivi di open data in tutta la pubblica amministrazione, compreso il settore dei beni culturali. In campo archeologico, la necessità di aprire gli archivi si avverte con particolare urgenza in quanto il numero crescente di indagini (in parte dipendente dal diffondersi dell'archeologia preventiva) e l'affermarsi dell'archeologo come nuova figura professionale (specie nell'ultimo ventennio) stanno determinando una sempre maggiore esigenza di reperire informazioni in tempi brevi e da parte di un numero elevato di soggetti diversi: esigenza a cui non ha corrisposto finora una maggiore accessibilità delle informazioni.

Le dinamiche della rete, in particolare quelle legate all'idea dello "sharing", cioè della legittimità e dell'utilità della condivisione dei lavori digitali non commerciali per scopi culturali, rappresentano un potente incentivo verso l'apertura degli archivi. Per converso, chi vi si oppone lo fa in nome del principio di "proprietà intellettuale" che però – così come viene di norma [mal]intesa nel settore umanistico (e quindi anche nel mondo archeologico) – finisce con il costituire un freno allo sviluppo, non solo culturale, del Paese. La condivisione collaborativa, che nell'archeologia anglosassone ha trovato la sua formulazione più esauriente nel volume *Archaeology 2.0* (KANSA, WHITCHER KANSA, WATRALL 2011), sta finalmente facendo breccia – sia pure fra mille difficoltà e distinguo – anche in Italia, dove peraltro i dati archeologici sono prodotti da ricerche che, nella maggior parte dei casi, sono finanziate con denaro pubblico. È a questa filosofia che si riallaccia il Progetto MAPPA (Metodologie Applicate alla Predittività del Potenziale Archeologico), il cui scopo è realizzare un archivio archeologico di open data, premessa anche per quell'archeologia predittiva che rappresenta la risposta più innovativa alla necessità di far con-

vivere la tutela dei resti del nostro passato con le esigenze di vita del nostro presente e del nostro futuro.

Il termine open data ha un significato preciso. I dati aperti devono essere: completi, primari, tempestivi, accessibili, leggibili da computer, non proprietari, riutilizzabili, ricercabili, permanenti (ANICHINI, GATTIGLIA 2012, 51-52). In campo archeologico i dati primari o “grezzi”, ovvero i dati archeografici prodotti in un’indagine (documentazione grafica, fotografica, compilativa e quantificazione dei reperti mobili, debitamente collocati nello spazio geografico) devono essere messi a disposizione immediatamente, tutelando ovviamente la “paternità intellettuale” di chi quei dati ha prodotto e anche il suo diritto a pubblicarne l’interpretazione con i tempi necessari (che nel caso delle pubblicazioni archeologiche sono sempre inevitabilmente lunghi). Come in qualsiasi settore di ricerca, anche in archeologia la rapida circolazione delle informazioni e la possibilità di riutilizzarle liberamente per ulteriori nuove ipotesi e ricostruzioni storiche sono l’imprescindibile presupposto per un reale progresso degli studi. Senza di ciò, non può esserci progresso nella conoscenza e senza progresso nella conoscenza non può esserci neppure un’efficiente attività di tutela e valorizzazione dei beni archeologici.

M.L.G.

1.1 *Open data e open archives*

È quindi fondamentale che il dato archeografico sia affidabile, disponibile, aperto e riutilizzabile. Se, infatti, non si possono fare buoni ragionamenti critici senza una buona descrizione dei dati di partenza, non si può fare archeologia senza archeografia. Lo scavo archeologico – e in parte anche il survey – sono pratiche non ripetibili. L’unico elemento di riproducibilità e di ri-analisi è costituito dalla continua possibilità di utilizzare i dati grezzi. Pertanto la loro condivisione è l’unico modo che permette alla comunità scientifica la comprensione e l’eventuale rilettura del processo interpretativo. Ma non solo: la condivisione permette anche il riutilizzo dei dati su scale differenti, per fornire risposte a domande diverse in relazione ad altre o nuove indagini. I dati grezzi sono infatti il vero e unico “codice sorgente” dell’archeologia.

«La proprietà intellettuale è un male inutile», hanno scritto recentemente Boldrin e Levine (BOLDRIN, LEVINE 2012): si tratta di un’affermazione forte, ma è certo che, così come la si intende generalmente nelle scienze umanistiche – ovvero come il diritto, da parte di chi li ha prodotti, di appropriarsi dei dati, facendone un uso esclusivo per anni e talvolta per decenni (quando non disperdendoli, senza che nessuno abbia mai potuto prenderne visione) – la proprietà intellettuale rappresenta un freno all’innovazione e allo sviluppo della ricerca, impedendo, di fatto, l’apertura di nuovi filoni di studio e di nuove e più accurate sintesi. D’altra parte, questa prassi si basa

su una malintesa interpretazione del principio di “proprietà intellettuale” che non va confusa con la “paternità intellettuale”, che al contrario va tutelata e valorizzata più e meglio di quanto non si faccia oggi, attraverso quel sistema di corrette citazioni che la ricerca scientifica ben conosce. Se si parte dalla considerazione che la pratica archeografica, sia essa frutto del lavoro di professionisti o di ricercatori afferenti a strutture pubbliche, come le università e le soprintendenze, è sempre e comunque un’attività di ricerca (dal momento che produce dati unici e irripetibili) e che non vi è ricerca fino a quando non vi è pubblicazione del dato, appare evidente come la condivisione dei dati grezzi debba essere considerata come una pubblicazione scientifica a tutti gli effetti, salvaguardando sia le competenze che la capacità professionale e l’impegno, anche temporale, profuso da chi quel dato ha prodotto con il suo lavoro sul campo.

Il web rappresenta il supporto ideale per pubblicare i dati archeografici giacché consente, grazie alle attuali tecnologie, di distribuire conoscenza in modo capillare e a costi ridotti. La pubblicazione dei dati grezzi (archeografica) deve, quindi, essere garantita e riconosciuta nella sua “maternità” (ANICHINI, GATTIGLIA 2012, 53), così come la pubblicazione dei dati interpretati (archeologica) in forma integrale deve essere regolamentata da un diritto di prelazione, da parte di chi ha prodotto i dati, limitato e definito nel tempo (tre-cinque anni?), lasciando contestualmente liberi i dati per altre analisi attraverso l’uso di licenze come, ad esempio, la CC BY e l’uso di Digital Object Identifier (DOI). Per rendere i dati aperti ricercabili (e quindi fruibili), questi devono essere inseriti all’interno di archivi aperti (open archives). È ormai consuetudine della pratica archeologica creare archivi digitali, più o meno complessi, nei quali inserire i dati archeografici, siano essi di tipo testuale, grafico o digitale. Alla serie di standard, atti a normare l’attività di registrazione delle indagini sul campo (sui quali il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, attraverso l’Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione, lavora ormai da anni), occorrerà d’ora innanzi cominciare ad affiancare una serie di good practice circa le procedure informatiche da adottare per salvaguardare la progettazione, l’implementazione e la conservazione degli archivi digitali.

Gli standard assicurano il rispetto di vincoli connessi alle forme e ai contenuti imposti per la codifica e la normalizzazione di categorie di oggetti e attributi; le strategie digitali permetteranno la valorizzazione del processo di documentazione, inventariazione e classificazione, rendendolo semplice e di facile utilizzo e assicurando il futuro accesso agli archivi e la conservazione a lungo termine dei record archeologici. La creazione di standard, inoltre, facilita lo scambio d’informazioni, provocando lo sviluppo di un’intensa collaborazione anche con istituzioni sopranazionali, impegnate nello sviluppo di programmi finalizzati alla diffusione di standard e linee guida. Ne deriva

che gli standard assumono un ruolo centrale nell'agenda dell'archeologia computazionale e dell'archeologia in generale e, assieme all'accessibilità degli archivi, sono le parole chiave su cui deve fondarsi il futuro dell'archeologia.

G.G.

2. MAPPA OPEN DATA ARCHIVE (MOD): IN ITALIA È IMPORTANTE PARTIRE

Il MOD si propone come primo archivio archeologico open data italiano. Il progetto nasce utilizzando come primo set i dati, sia archeografici, sia archeologici, presenti nel comprensorio urbano di Pisa. L'obiettivo dichiarato non è realizzare un modello verificato ed esportabile per la creazione di numerosi altri archivi, bensì quello di proporre il MOD stesso come archivio italiano, luogo virtuale e struttura digitale entro la quale possano trovare spazio tutti quei dati fino ad oggi inaccessibili in rete. Crediamo prioritario, infatti, non disperdere energie e risorse nella creazione di mille archivi locali, ma mettere a disposizione di tutta la comunità scientifica il lavoro già fatto. A tale scopo, senza escludere un'evoluzione e un miglioramento che potrà nascere proprio grazie alla diffusione del suo utilizzo e agli input che verranno dagli utenti, la strutturazione del MOD è assai semplice. Il principio fondamentale che regola l'immissione dei dati è quello che tutti gli interventi archeologici, di qualsiasi tipologia o dimensione, abbiano la stessa visibilità. Ogni intervento viene identificato ("titolo") topograficamente con il nome della località dove è stato realizzato, la tipologia di intervento e l'anno di esecuzione. Una scansione per macro periodi storici e sintetiche tematiche archeologiche permette una prima sommaria classificazione che aiuta ad orientare l'utente nelle scelte di consultazione. Per affinare la ricerca è attiva una "ricerca avanzata" che aggiunge ai campi tematici e cronologici, l'anno di intervento, le parole note all'interno del titolo, il nome dell'autore e il formato del file ricercabile.

All'interno del singolo intervento è presente una sintesi descrittiva dell'indagine ("introduzione"), una pagina contenente tutta la documentazione disponibile ("dataset") suddivisa per tipologia (grafica, fotografica, compilativa), una pagina dedicata alla letteratura grigia ("relazione"). Rimangono costantemente visibili in tutte le pagine i codici DOI attribuiti alle varie sezioni ("identificatori"), il "contatto" principale al quale chiedere eventuali informazioni (solitamente corrispondente al nome dell'autore), il titolo, l'anno di esecuzione e il nominativo dell'autore (uno o più). È infatti proprio attraverso l'individuazione dell'autore e l'attribuzione di un codice DOI che si sancisce il riconoscimento della documentazione come effettiva pubblicazione scientifica. La differenziazione tra dataset e relazione viene ulteriormente rimarcata con l'apposizione di due codici DOI diversi; si stabilisce infatti che l'autore della relazione sia esclusivamente il firmatario della stessa, a differenza dell'autore o degli autori dei dataset di documentazione

Il progetto
Chi siamo
Pubblicazioni
Biblioteca
News
Multimedia
MAPPAGIS
MAPPAopenDATA
Servizi
Newsletter

REGIONE TOSCANA
P.A.S. Pisa Area Scultorella 2007-2013
UNIVERSITÀ DI PISA
Dipartimento di Scienze Archeologiche
Dipartimento di Scienze della Terra
Dipartimento di Matematica

metodologie applicate alla predittività del potenziale archeologico

Il progetto Mappa
Chi
Il progetto si basa sull'integrazione di competenze diverse: archeologi, storici, geologi, geomorfologi, matematici, che lavoreranno insieme nel laboratorio MAPPA, mettendo costantemente a confronto le proprie esperienze. Il coinvolgimento di studenti universitari nelle varie attività di ricerca fa di MAPPA anche un luogo di alta formazione professionale per i ricercatori del futuro.

Perche' Come **Chi** Quando Dove

Mappa Gis
Pubblicare, interrogare, analizzare, conoscere. Il WebGIS di MAPPA è Carta Archeologica e Carta del Potenziale Archeologico di Pisa: uno strumento interattivo e aperto, per la tutela, la governance e la ricerca.

Mappa Open Data
Conservare, disseminare, collaborare. L'archeologia libera e aperta è la nuova frontiera della ricerca.

Fig. 1 – Home page del portale del Progetto MAPPA (www.mappaproject.org).

che possono non coincidere, soprattutto quando, come nella maggior parte dei casi, la documentazione è il risultato di un lavoro di équipe. Questa specifica richiama la responsabilità scientifica dell'archeologo che redige la relazione di fine scavo (sempre più sottolineata nelle Valutazioni di Interesse Archeologico preventivo ed esplicitata, in generale, nel DPR 207/2010) e ne sancisce il processo creativo proprio dell'interpretazione archeologica; allo stesso tempo la pubblicazione dell'apparato archeografico di riferimento (dataset), oltre ad essere supporto imprescindibile all'interpretazione, ne aumenta immediatamente la verificabilità.

La consultazione e il download dei dati archeografici avviene dalla “pagina dataset” di ogni intervento, accedendo direttamente ai diversi file, singoli o raccolti in cartelle.zip. Siamo consapevoli che non tutti i formati di dati presenti (dwg, pdf, jpeg, csv, xml, xls) siano open o machine readable e che non otterranno le “cinque stelle” di T. Berners-Lee, ma per l'archeologia italiana, oggi crediamo che la cosa maggiormente urgente e necessaria sia di partire. Partire con ciò che abbiamo, nei formati disponibili, iniziare cioè a liberare dati, a far circolare informazioni, cercando di fare il primo e fondamentale passaggio: cambiare la mentalità degli archeologi, non ancora abituati

a condividere apertamente i dati da loro prodotti, perché possano scoprire l'utilità e le immense possibilità che lo share può offrire, senza averne paura. Il tempo per discutere, migliorare il sistema e trasformare i dati in formati più aperti può avvenire contemporaneamente; intanto iniziamo.

Non esistendo ancora una normativa specifica e confidando che si innesti un processo virtuoso promosso anche dallo stesso MiBAC, la pubblicazione dei dati all'interno del MOD avviene su base volontaria dei singoli autori, presupponendo quindi che ognuno possa scegliere quali dati pubblicare. I dati fino ad oggi caricati sono rilasciati con licenza CC-BY per consentirne il pieno riutilizzo anche come strumento professionale (si pensi ad esempio alla redazione di Valutazioni di Impatto Archeologico); è lasciata comunque all'autore la scelta tra la licenza CC-BY o CC-BY-SA.

Infine è stata elaborata una versione beta dello schema di metadati da applicare ad ogni dataset archeologico, che tenga conto delle peculiarità del dato in oggetto, esplicitando ad esempio il background storico e culturale nel quale il dato archeologico è stato raccolto, e dei campi del "core metadata" contenuto nello standard ISO 19115. Tale proposta è pubblicata all'interno del MOD per consentire a tutti di commentarla e suggerire possibili modifiche, così da rendere lo schema frutto di un'idea più ampiamente condivisa. Le modalità di immissione dei dati nell'archivio, esplicitate nella pagina "Come pubblicare nel MOD", sono frutto di un lavoro di confronto tra gli archeologi e i legali del gruppo MAPPA e i funzionari del MiBAC (Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana e Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Toscana) e sono oggetto di contributi specifici (ANICHINI *et al.* 2013, 24-26; ANICHINI, CIURCINA, NOTI 2013; CIURCINA 2013).

F.A.

2.1 La struttura tecnologica

L'applicazione, ospitata su server GNU/Linux del Centro Interdipartimentale di Servizi Informatici per l'area Umanistica (CISIAU) dell'Università di Pisa, è stata progettata su piattaforma tecnologica open source LAMP con utilizzo di Apache Http Server, del linguaggio di scripting PHP 5.x e del database relazionale open source MySQL. Tale piattaforma, ampiamente collaudata a livello mondiale per la realizzazione di archivi informatici, garantisce stabilità, sicurezza e performance adeguate agli scopi del progetto. La struttura di database è concentrata sulla singola indagine archeologica definita da una serie di informazioni (titolo, autore, DOI, località, anno, contatto primario, introduzione, overview) e dal collegamento con fonti dati eterogenee come documenti testuali, immagini, oggetti multimediali, file di database, dati geografici, etc. È infatti associato all'archivio un repository di file, scaricabili dal lato utente, che gli operatori abilitati possono inserire attraverso una funzione di upload.

È inoltre presente la gestione standardizzata dei metadati riferiti al singolo dataset con la definizione di un set minimo di informazioni in modo da garantire una corretta usabilità del dato. Ad ogni intervento di scavo sono associati tutti i dati inerenti lo scavo stesso, la produzione archeografica, la struttura e il formato dei dati digitali, secondo uno schema che descriva la storia dell'indagine, le fonti utilizzate, il metodo e le relazioni con i dati fisici. Dal punto di vista operativo l'applicazione, consultabile attraverso qualunque browser compatibile con gli standard W3C, è composta da due segmenti distinti: una sezione amministrativa con accesso riservato ed una sezione pubblica. Il segmento amministrativo consente l'inserimento e la modifica dei contenuti del database da parte degli operatori con la possibilità di gestire categorie (per es. la cronologia) e sottocategorie (per es. "periodo romano", "periodo medievale", etc.) personalizzabili, di utilizzare un editor HTML evoluto per l'editing delle sezioni "introduzione" ed "overview", e di eseguire l'upload di file nel repository.

Il segmento pubblico, direttamente accessibile dal sito del Progetto "MAPPA", permette la consultazione dell'archivio, la visualizzazione della scheda del singolo dataset, la realizzazione di ricerche libere full-text o categorizzate sui contenuti del database, e il download dei file dal repository. L'interfaccia utente, tableless e realizzata con CSS, è stata pensata per garantire accessibilità ed usabilità con requisiti minimi necessari per il suo utilizzo.

Particolare importanza è stata attribuita alla scalabilità dell'applicazione in previsione della crescita dimensionale e alle problematiche riguardanti il ciclo di vita digitale dell'archivio. L'applicazione è stata progettata in modo da garantire un'agevole migrazione su altre piattaforme hardware o software cercando di ridurre quindi le future attività di adeguamento tecnologico. Il progetto prevede inoltre l'implementazione di appropriate strategie di backup, importanti anche per la presenza del repository associato al dataset. È prevista inoltre l'eventuale integrazione con un sistema documentale che garantisca una corretta gestione dell'archivio di file da parte degli amministratori per i controlli di versione, attività di backup e aggiornamento. Infine, particolare attenzione è stata posta verso la redazione di linee guida dettagliate per gli operatori con gli scopi di allineare i singoli dataset dal punto di vista tecnico e concettuale e di agevolare eventuali attività di riuso dei dati o di interfaccia con altri archivi.

Crediamo fortemente che conservare, disseminare, collaborare siano la nuova frontiera dell'archeologia.

V.N.

FRANCESCA ANICHINI, GABRIELE GATTIGLIA,
MARIA LETIZIA GUALANDI, VALERIO NOTI
Dipartimento di Civiltà e forme del sapere – LabMAPPA
Università di Pisa

BIBLIOGRAFIA

- ANICHINI F., GATTIGLIA G. 2012, #MappaOpenData. From web to society. *Archaeological open data testing*, in M.L. GUALANDI (ed.), *MapPapers 3-II/2012*, Roma, Edizioni Nuova Cultura, 51-56 (http://mappaproject.arch.unipi.it/wp-content/uploads/2011/08/Pre_atti_online3.pdf).
- ANICHINI F., CIURCINA M., NOTI V. 2013, *Il MOD: l'archivio open data dell'archeologia italiana*, in F. ANICHINI, N. DUBBINI, F. FABIANI, G. GATTIGLIA, M.L. GUALANDI, *MAPPA. Metodologie Applicate alla Predittività del Potenziale Archeologico*, vol. 2, Roma, Edizioni Nuova Cultura.
- ANICHINI *et al.* 2013 = ANICHINI F., CIURCINA M., FABIANI F., GATTIGLIA G., GHIZZANI MARCÌA F., GUALANDI M.L., NOTI V., SCIUTO C. 2013, *MOD (Mappa Archaeological Open Data archive): new ideas for new minds*, in F. ANICHINI, M. BINI, N. DUBBINI, F. FABIANI, G. GATTIGLIA, F. GHIZZANI MARCÌA, M.L. GUALANDI, *MapPapers*, 4-2013, Roma, Edizioni Nuova Cultura, 24-26 (http://mappaproject.arch.unipi.it/wp-content/uploads/2011/08/OP2013_pre_atti_rid.pdf).
- BOLDRIN M., LEVINE D.K. 2012, *Abolire la proprietà intellettuale*, Roma-Bari, Laterza.
- CIURCINA M. 2013, *Parere legale sul portale Mappa Open Data*, in F. ANICHINI, M. BINI, N. DUBBINI, F. FABIANI, G. GATTIGLIA, F. GHIZZANI MARCÌA, M.L. GUALANDI, *MapPapers*, 4-2013, Roma, Edizioni Nuova Cultura, 87-106 (http://mappaproject.arch.unipi.it/wp-content/uploads/2011/08/MapPapers_15_parere.pdf).
- KANSA E.C., WHITCHER KANSA S., WATRALL E. (eds.) 2011, *Archaeology 2.0: New Approaches to Communication and Collaboration*, Cotsen Digital Archaeology Series, 1, Cotsen Institute of Archaeology, UC Los Angeles (<http://www.escholarship.org/uc/item/1r6137tb/>).

ABSTRACT

An archaeological excavation is an unrepeatable practice. The only action that can be reproduced and re-analysed is the continuous use of raw data. Data sharing, therefore, is the only way to understand and re-examine the archaeological interpretative process and to answer questions regarding new surveys. Data do not circulate freely in Italian archaeology today. In order to make open data searchable (and, therefore, usable), they must be entered in open archives. Only the free access to raw data, based upon an Open Data approach, will allow a further step to be taken towards 2.0 archaeology. The idea of creating an Italian open digital archaeological archive, using data from the urban area of Pisa as case-study, originated from the MAPPA project (Methodologies Applied to Archaeological Potential Predictivity). The main objectives of the MAPPA Open Data (MOD) archive will be to allow simple and free access to all archaeological data (of any type or size) and to guarantee a digital lifecycle for as long as possible.

WIKI LOVES MONUMENTS E ARCHEOLOGIA: CONDIVIDERE LA CONOSCENZA

1. UN DIFFERENTE PUNTO DI VISTA

Che l'Italia sia uno scrigno di tesori mondiali è un luogo comune sin troppo noto, che però ben riflette quanto il “Bel Paese” sia riconosciuto internazionalmente per l'importanza del proprio unico ed inestimabile passato: il suo patrimonio culturale permea a tal punto capillarmente il territorio che per poter delineare l'unicità della situazione si ricorre all'espressione di “museo diffuso”. Questa formula può rivelarsi, però, fuorviante: se da un lato sottolinea la preziosità non solo dei singoli reperti o monumenti, ma anche del loro contesto – tanto da risultare impossibile da racchiudere in un singolo edificio predisposto, in quanto lo stesso paesaggio, antropico e naturalistico, racchiude notevoli porzioni di storia – dall'altro lato, infatti, porta a considerare il territorio, inteso nella sua complessità e composizione, come un qualcosa di immobile, immutabile, quando non proprio di intralcio per il moderno progresso. Come quei musei, noti solo agli specialisti e apprezzati da una parte ancor meno cospicua di essi, che racchiudono collezioni inestimabili, ma che la disaffezione del pubblico condanna alla polvere e all'oblio, tanto da decretarne, alla lunga, la chiusura, così il “Museo Italia” sta conoscendo un progressivo disimpegno da parte di quegli organi politici che dovrebbero essere preposti alla sua salvaguardia.

Di conseguenza, soprintendenze ed enti culturali in genere, quali musei e biblioteche, si ritrovano nella difficoltà immensa di dover gestire un patrimonio considerevole con sempre minor fondi, venendo costretti, in taluni casi, a limitare l'accesso alle proprie collezioni al grande pubblico, per poterne preservare, non potendone curare la manutenzione, l'integrità. Tale processo comporta una disaffezione da parte della cittadinanza, naturale fruitrice di quei beni che lo Stato protegge, ma a cui la classe politica non sembra realmente credere: rimane dunque ai cittadini, unitamente all'azione di sensibilizzazione dei suddetti enti, riportare alla giusta attenzione “mediatica” una problematica tanto paradossale, e farsi essi stessi protagonisti prima della conoscenza, e dunque della tutela, del proprio passato.

2. IL MONDO WIKI

Sebbene la prima realizzazione applicativa risalga al 1995, solo negli ultimi anni il termine “wiki” sta conoscendo grandissima diffusione e consenso presso gli utenti generalisti, venendo immediatamente associato ad una

delle creazioni più riuscite, un'enciclopedia dal contenuto e dal contributo aperto a tutti: *Wikipedia*. Il prefisso “wiki” indica, infatti, una piattaforma collaborativa, dove, a differenza di un forum, l'utente può modificare – togliendo, aggiungendo, correggendo, arricchendo – il contributo di altri utenti, basandosi sul concetto di “condivisione della conoscenza”. Da qui uno degli acronimi con i quali normalmente si scioglie il termine, “What I Know Is”, che sottolinea come dall'unione di tanti saperi si arrivi ad un risultato superiore alla somma delle singole parti. Sarà questo il segreto del successo di *Wikipedia*? Da quando è stata creata, essa è cresciuta senza soluzioni di continuità, arrivando a contare 250 versioni linguistiche, di cui quella italiana conta più di 927.073 voci: sono numeri da capogiro, tenendo conto che è gestita e curata da volontari, del tutto gratuitamente, con la precisa volontà di non ospitare alcun tipo di pubblicità sulle pagine enciclopediche. Nonostante tutte le critiche mosse da più parti, *Wikipedia* costituisce un affidabile mezzo di conoscenza, punto di partenza e non finale – come in ogni processo di ricerca – per approfondimenti ben più cospicui; essendo digitale e curata dalla passione di utenti attivi, inoltre, è aggiornata in tempo pressoché reale, fornendo un valido mezzo per stare rapidamente al passo con le sempre più veloci evoluzioni dei nostri tempi. A questo proposito scrive Nicholas Negroponte: «Wikipedia è ormai estremamente affidabile, e ha fatto passi da gigante in questo senso negli ultimi anni. Diciamo che ha avviato un circuito virtuoso che la porta a migliorare costantemente, e questo è il punto chiave. È un self-correcting medium, uno strumento in cui tutti intervengono per inserire e precisare continuamente i contenuti, dove si dimostra al suo meglio l'intelligenza collettiva, in tutti e due i sensi della parola»¹.

Wikipedia, però, non è che uno dei tanti progetti collaborativi curati dalla WikiMedia Foundation, che anche in Italia ha un suo “chapter”, ovvero una versione nazionale indipendente, come negli altri Paesi, dalla fondazione statunitense. Accanto a *Wikipedia*, infatti, esistono il *Wikizionario*, un dizionario di significati, sinonimi, etimologie e traduzioni; *Wikiquote*, una raccolta di citazioni; *Wikibooks*, un repertorio di libri di testo e materiale educativo; *Wikisource*, una biblioteca di documenti e testi di pubblico dominio; *(Wikimedia) Commons*, un archivio di immagini, suoni e filmati liberamente utilizzabili; *Wikispecies*, un indice di dati sulle forme di vita; *Wikinotizie*, la versione italiana del repository di notizie redatte da volontari di tutto il mondo; *Wikiversità*, piattaforma per l'apprendimento e la raccolta di risorse didattiche; ed il neonato *Wikidata*, un database consultabile e modificabile da umani e automi per supportare altri progetti di WikiMedia.

¹ Intervista al Corriere della Sera dell'8 febbraio 2010.

Sono tutti progetti fondati sulla condivisione dei contenuti e sull'utilizzo "open" dei supporti.

3. WIKI LOVES MONUMENTS

Per sensibilizzare la cittadinanza alle problematiche culturali e dunque, in ultima analisi, contribuire notevolmente alla tutela del patrimonio italiano, perché allora non ricorrere alla piattaforma collaborativa per eccellenza? Da questa considerazione, posta ormai un anno fa all'interno della mailing list di Wikimedia Italia, è nata una scommessa che, al momento della stesura di questo contributo, può dirsi vinta. Nel 2010 uno studente olandese ebbe l'idea di organizzare, insieme ad altri utenti wiki, un concorso fotografico, avente per oggetto i "Rijksmonumenten" olandesi, monumenti che contemplano realizzazioni architettoniche e oggetti di valore culturale, scientifico o estetico. L'idea, semplice di per sé, ebbe un successo notevole, con oltre 12.500 immagini scattate e caricate su Commons, a libera disposizione di altri utenti per la creazione di contenuti strutturati intorno ad esse. Nel 2011 il concorso, intitolato "Wiki Loves Monuments", destò l'interesse di altri diciotto paesi europei, ottenendo l'appoggio del Consiglio e della Commissione Europea, ed entrando, inoltre, nel Guinness dei Primati grazie alle 168.208 fotografie caricate dagli utenti.

Al concorso può partecipare chiunque, basta un po' di passione e di volontà per caricare le fotografie in Commons; in ogni nazione partecipante sono previsti dei premi per le migliori fotografie, ed una giuria europea seleziona, tra le migliori immagini di ogni Paese concorrente, lo scatto più suggestivo. Si tratta di una competizione fotografica, dunque, ma lo scopo è ben altro: come gli organizzatori della prima edizione hanno esplicitamente dichiarato, la finalità del progetto non è principalmente quella di arricchire il mondo "wiki" con belle immagini fotografiche, piuttosto di rendere consapevoli un maggior numero di persone del fatto che sia possibile aggiungere contenuti ai progetti della Wiki Media Foundation e di cosa siano le licenze libere applicate ai contenuti digitali; parallelamente, l'altro obiettivo è quello di motivare i volontari che già contribuiscono normalmente a *Wikipedia* a fare un piccolo passo in più, impegnandosi nell'organizzazione generale del progetto enciclopedico; da ultimo, si tratta di un modo di entrare in contatto con le istituzioni che si occupano di beni culturali. Creare una nuova consapevolezza culturale, dunque. E in Italia?

3.1 *La situazione italiana*

Quando si iniziò a discutere della possibilità di realizzare "Wiki Loves Monuments Italia", ci si trovò di fronte a due ordini di problemi: la costituzione di un database online ed il caricamento su Commons di immagini

fotografiche ritraenti i beni culturali italiani. Nel primo caso, si trattava del diritto *sui generis*. Si legge nella Direttiva 96/9/CE che la «tutela *sui generis* deve essere intesa come protezione dell'insieme delle informazioni contenute in una raccolta di dati, indipendente dalla tutela fornita dal diritto d'autore, che è un diritto sulla forma, intesa come struttura o architettura di una banca di dati. Il diritto *sui generis* è attribuito al costituente di una banca di dati, individuato nel soggetto che ha eseguito rilevanti investimenti di denaro, tempo e lavoro, a prescindere dalla sussistenza di qualsiasi requisito di creatività od originalità dell'opera». Dovendo costituire delle liste di oggetti fotografabili, dunque, non si poteva ricorrere liberamente ai database già creati dalle istituzioni, come quello realizzato per il Progetto "Carta del Rischio" dell'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro². Grazie all'adesione all'iniziativa di diverse associazioni territoriali che hanno avuto fiducia nel progetto, però, si è ben presto costituito un primo elenco di aree di interesse unendo i vari database messi a disposizione dai relativi responsabili.

Il secondo inconveniente è stato di più difficile risoluzione. Il "busillis" risiedeva nel fatto che su Commons vengono caricati elementi multimediali rilasciati secondo la licenza CC-BY-SA³. Tale licenza permette la libertà di «riprodurre, distribuire, comunicare al pubblico, esporre in pubblico, rappresentare, eseguire e recitare [...] modificare» l'elemento e di utilizzarlo anche «per fini commerciali». Tutti i contenuti di Commons, infatti, sono assolutamente liberi, tanto che chiunque, volendo, può ad esempio andare sul sito, copiare un'immagine e stamparla, a patto che ne preservi l'attribuzione e la condivida allo stesso modo, secondo la stessa licenza CC-BY-SA. Il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004), però, all'art. 108, prevede che per scattare fotografie «nessun canone è dovuto per le riproduzioni richieste da privati per uso personale o per motivi di studio, ovvero da soggetti pubblici per finalità di valorizzazione. I richiedenti sono comunque tenuti al rimborso delle spese sostenute dall'amministrazione concedente»: vale a dire che, per inserire foto su portali Internet o su Commons, oppure per dividerle sui social network, è necessario pagare una somma stabilita dall'ente che ha in affidamento il bene stesso. Questo consistente limite legislativo, che di fatto sembrerebbe rendere illegale, per fare un esempio, la condivisione su Facebook delle foto scattate a Pompei durante un tour di un qualsiasi utente, aveva già suscitato diverse perplessità. Nella risposta del MiBAC all'interrogazione n. 4-05031, formulata dai deputati Grillini e Dato nel 2008⁴, viene esplicitata la nozione "diritto di panorama" che «pur non essendo espressamente disciplinata [...] è riconosciuta in Italia per il noto

² <http://www.cartadelrischio.it/>.

³ <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.it/>.

⁴ http://it.wikisource.org/wiki/Interrogazione_parlamentare_-_Diritto_al_panorama/.

principio secondo il quale il comportamento che non è vietato da una norma deve considerarsi lecito [...] In Italia, non essendo prevista una disciplina specifica, deve ritenersi lecito e quindi possibile fotografare liberamente tutte le opere visibili, dal nuovo edificio dell'Ara Pacis al Colosseo, per qualunque scopo anche commerciale salvo che, modificando o alterando il soggetto, non si arrivi ad offenderne il decoro ed i valori che esso esprime [...] Il problema chiaramente non riguarda le opere considerate beni culturali, ossia aventi più di cinquant'anni e di interesse culturale che si trovano in consegna nei musei o negli altri luoghi della cultura, le quali possono essere riprodotte ai sensi e con i limiti previsti dagli art. 107 e 108 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio».

Quando “Wiki Loves Monuments” è stato presentato nel corso del VII Workshop ArcheoFOSS 2012, sussisteva ancora il suddetto impasse legale: grazie all'impegno di tanti volontari, che si sono prodigati nel far conoscere il problema, e alla tenacia di Wiki Media Italia, si è riusciti nel mese di agosto 2012 ad ottenere la collaborazione del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, che ha concesso la possibilità di realizzare liberamente, ed altrettanto liberamente caricare, immagini fotografiche ritraenti il patrimonio culturale italiano.

4. SETTEMBRE

Superate le avversità, appianati i problemi, il mese di settembre 2012 ha visto la prima edizione italiana di “Wiki Loves Monuments”. Ed è stata un grande successo, tanto a livello planetario, con la partecipazione di 35 nazioni ed il raddoppio di foto caricate rispetto all'edizione del 2011, quanto sul piano nazionale. Partito un po' in sordina, il concorso è decollato velocemente, concludendosi con un piazzamento dell'Italia al sesto posto nel mondo per numero di caricamenti di immagini fotografiche. Una giuria di utenti ha selezionato, tra le migliaia di foto inviate, le 500 da sottoporre alla giuria finale, presieduta da Philippe Daverio: l'enorme lavoro di scrematura e di sistemazione dei tag delle foto – come il codice identificativo MiBAC, o la georeferenziazione supportata dal progetto Open Street Maps – ha fatto sì che ai giurati finali venissero sottoposte delle immagini di elevata qualità, premiate durante una entusiastica cerimonia tenutasi a Roma, nella cornice della Galleria “Alberto Sordi”⁵. Tali foto, oggetto della successiva premiazione internazionale, hanno avuto il merito di porre in evidenza le diverse realtà del patrimonio italiano, facendo conoscere luoghi forse meno noti, ma non per questo meno suggestivi di quelli che sono nell'immaginario collettivo.

⁵ <http://www.wikilovesmonuments.it/2012/11/i-vincitori/>.

Conoscere, infatti, significa valorizzare, e valorizzare vuol dire tutelare. In tale prospettiva, dunque, “Wiki Loves Monuments” rappresenta anche qui in Italia una chance per divulgare quanto di bello si celi nel nostro Paese, andando in cerca di monumenti – possibilmente meno celebri – da immortalare, tentando di squarciare quel velo di apatia, sottile e soffocante, che sta calando sul mondo dei beni culturali.

Il concorso ha rappresentato una grande occasione: impossibile descrivere l’entusiasmo delle piccole amministrazioni comunali che hanno visto in esso una possibilità per far conoscere i tesori che il proprio territorio racchiude, o anche di città come Pavia, che ha concesso totale libertà per i 21 monumenti di sua diretta competenza; difficile ritrarre l’interesse delle decine di persone che hanno preso parte alle varie iniziative locali ideate all’interno della cornice “Wiki Loves Monuments”, come gite, visite guidate, tour fotografici, consapevoli di contribuire aggiungendo un tassello in più a quello che si è presentato come un vero e proprio censimento collaborativo del patrimonio culturale dell’Italia, in special modo di quello definito “secondario”. Il tutto nello spirito che anima da sempre la comunità “open”, divulgazione e condivisione senza restrizioni di alcun tipo, in un circolo virtuoso che rigenera ed accresce se stesso.

5. CONSIDERAZIONI FINALI

Gli esempi rappresentati dal mondo dei progetti “wiki” e dal concorso “Wiki Loves Monuments Italia” spingono a riflettere su quanto vantaggioso sia condividere ed unire i saperi, e su come gli odierni strumenti aperti consentano di concretizzare al meglio due aspetti che la moderna scienza archeologica dovrebbe aver sempre presenti: la discussione e la comunicazione. L’esempio costituito da *Wikipedia* è in tal senso il caso più emblematico: un’intera enciclopedia in continua crescita grazie all’unione di tanti volontari che, in modo disinteressato e gratuitamente, aggiungono il loro piccolo granello di sapere al *mare magnum* della conoscenza, con contenuti che tendono a migliorare costantemente. Viene in mente la cosiddetta “Legge di Linus”, dal nome del programmatore del kernel più famoso, Linux: «dato un numero sufficiente di occhi, tutti i bug vengono a galla».

Occorre dunque cambiare visione, effettuare un radicale ripensamento sulle finalità del mondo accademico istituzionalizzato e sulle modalità con cui il sapere da esso prodotto possa essere conosciuto, ancor prima che condiviso. Alle numerose *turres eburneae* drammaticamente isolate, che frequentemente portano ad un inutile e dispendioso accavallarsi di metodologie e di studi, deve sostituirsi un sistema integrato e capillare di comunicazione in ottica open, di apertura verso nuovi apporti e nuove energie, senza tema di vedersi sottratto il proprio lavoro. Richard Stallmann, Linus Torvalds, Jimmy Wales

hanno reso disponibili a tutti, apertamente, le loro visioni e creazioni, e la loro autorevolezza si è accresciuta esponenzialmente, comportando nel frattempo un fermento nelle rispettive comunità tale da produrre nuovi elementi e nuove idee. Ecco allora che “Wiki Loves Monuments”, che per definizione si appoggia alla comunità più grande di tutte, quella degli appassionati della condivisione del sapere tout court, può rappresentare qui, nel nostro Paese, che è tra gli scrigni mondiali dell’archeologia e contemporaneamente tra i più arretrati nell’utilizzo diffuso di tecnologie aperte, un primo importante passo che possa portare alla creazione di un sistema virtuoso che veda l’incontro tra specialisti, istituzioni e utenti interessati, per la conoscenza, la consapevolezza e la comunicazione di quel tessuto culturale che permea la realtà italiana.

SAVERIO GIULIO MALATESTA, MARINA MILELLA
Wiki Media Italia

ABSTRACT

Wiki Loves Monuments is an international photo contest for monuments, organized by the national chapters of Wikimedia Foundation. Wikimedia is the movement behind several projects like Wikipedia, the most famous among them, through a global collaboration authored by volunteers. Cultural heritage is an important part of the knowledge Wikipedia collects and disseminates. Everybody can contribute sending images: an image is worth a thousand words, in every language at once and local enthusiasts can (re)discover the cultural, historical, or scientific significance of their neighbourhood. Wiki Loves Monuments Italy could be more than a simple contest. Our country, in fact – although it is so rich in historical heritage that it is called a “widespread museum” – is suffering from disaffection by the general public, partly because of the shortage of funds that makes it difficult to take advantage of this heritage. To protect and enhance it, you have to flip the perspective with which you face the problem from the bottom up, considering the shortage of funds: WLM Italy may therefore be an opportunity to familiarize the common user with archaeological themes and history in general, becoming the main protagonist, promoter of knowledge and defender of the past.

ARCHEOLOGIA E OPEN DATA. STATO DELL'ARTE E PROPOSTE SULLA PUBBLICAZIONE DEI DATI ARCHEOLOGICI

1. PREMESSA¹

Negli ultimi anni da più parti si sono levate istanze di pubblicità e trasparenza dell'operato della pubblica amministrazione nei confronti degli utenti. Ne sono prova le numerose iniziative nate in ambito non istituzionale, volte alla raccolta e redistribuzione di dati aperti in rete e gli innumerevoli incontri sul tema quali l'International Open Data Day, GFOSS e Open Geodata Italia, la stessa tavola rotonda organizzata nell'ambito del VII Workshop ArcheoFOSS, per citarne solo alcuni. Sono ormai vari gli esempi virtuosi di dati aperti della pubblica amministrazione, quali il portale Dati.gov della Presidenza del Consiglio dei Ministri, il Repertorio Nazionale Dati Territoriali e il Portale Cartografico Nazionale del Ministero dell'Ambiente. Da ultimo, l'ambito legislativo si è arricchito di due importanti interventi normativi: la modifica del Codice dell'Amministrazione Digitale (D.Lgs. 82/2005) e l'approvazione del principio dell'"Open by default" sancito dal D.L. 179/2012, con applicazione dal 19 marzo 2013.

Anche in ambito archeologico il tema degli open data è stato molto dibattuto negli ultimi anni, come dimostrano l'ampia partecipazione alla sezione dedicata all'argomento al VII Workshop ArcheoFOSS, il proliferare in rete della discussione sul tema, la nascita del primo portale open data archeologico italiano, l'archivio MOD del progetto MAPPA (ANICHINI *et al.*, in questo volume); tuttavia, nonostante le tante proposte e il vivace confronto sorto su questa tematica nelle diverse sedi, a livello normativo si stenta a trovare una risposta univoca su quali possano essere le modalità e i tempi per la diffusione e l'esposizione pubblica delle informazioni archeologiche.

Eppure, gli utenti sembrano tutt'altro che indifferenti alla pubblicazione in rete dei contenuti culturali, basti pensare al successo di iniziative come il portale CulturaItalia gestito dal MiBAC, che costituisce il punto di accesso nazionale alla rete Europea, e il concorso "Wiki Loves Monuments" (MALATESTA, MILELLA in questo volume). Si tratta di progetti che hanno la finalità di rendere disponibili le risorse culturali al vasto pubblico della rete, animati da intenti di organizzazione, diffusione, semantizzazione delle informazioni disponibili. Differente è l'atteggiamento nei confronti delle nuove scoperte archeologiche, che soltanto in casi di eccezionale rilevanza guadagnano gli onori delle cro-

¹ Un affettuoso ringraziamento a Piergiovanna Grossi per le lunghe chiacchierate e il prezioso confronto su questi temi.

nache, o dei tantissimi scavi effettuati quotidianamente nelle nostre città, i cui risultati, ritenuti di scarso appeal per il grande pubblico, e non presi in grande considerazione nemmeno dal mondo della ricerca, restano spesso inediti: in genere queste indagini vengono viste dal cittadino soltanto come un fastidioso ostacolo, una causa di ritardi, di interruzioni stradali, di cantieri infiniti per la costruzione delle nuove infrastrutture. Eppure si tratta di informazioni preziosissime che, se adeguatamente utilizzate, potrebbero offrire un contributo fondamentale alla conoscenza ed alla gestione del territorio. Soltanto la pronta diffusione dei risultati delle indagini e una strategia di comunicazione efficace e comprensibile a tutti potrebbero far sì che anche questi interventi vengano percepiti dall'opinione pubblica come qualcosa di utile.

Il patrimonio culturale può essere visto come un bene da tutelare unicamente se si riesce ad integrarlo all'interno della comune percezione del territorio, se si riesce a farlo diventare parte fondante della storia comune: l'esigenza di aprire alla piena conoscenza e fruizione pubblica dei beni culturali ha ricevuto un ulteriore impulso dalla firma da parte dell'Italia della Convenzione di Faro, avvenuta il 27 febbraio del 2013. Tale missione è più semplice nel caso dei monumenti per i quali sono attuabili politiche di valorizzazione e musealizzazione, che diventano parte viva della città moderna e sono così "restituiti" alla società; più ardua in quei casi, e sono la maggioranza, in cui ci si trova di fronte a testimonianze frammentarie, che ritrovano la loro utilità sociale soltanto per il contributo che possono offrire al progredire del sapere. Tutti questi elementi di conoscenza, anche minimi, dovrebbero essere utilizzati per la ricomposizione di un catasto completo ed aggiornato dei dati relativi al patrimonio archeologico, reso disponibile e facilmente consultabile per gli enti pubblici incaricati della pianificazione urbanistica, per i professionisti incaricati della progettazione delle infrastrutture, per i cittadini interessati ad interventi nella loro proprietà privata, per chi semplicemente sia interessato a sapere qualcosa di più sul passato della città in cui vive. In questo modo si farebbe dialogare il patrimonio di conoscenza sul passato della città con il progetto sul suo futuro, facendo sì che le scelte dell'urbanistica tengano conto della storia.

Avere la consapevolezza, già in fase progettuale, di quali vincoli e quali evidenze archeologiche esistano per l'area interessata dai lavori, significa, infatti, poter «orientare, modificare, condividere prima il progetto e sentirsi quindi partecipi attivi della tutela» (MANACORDA 2012). Significa, soprattutto, evitare un ingente spreco di risorse, dovuto agli inevitabili ritardi nell'esecuzione dei lavori, alle ripetute varianti di progetto, a volte alla reale impossibilità di portare a compimento le opere previste. Probabilmente, questo sarebbe il solo modo per rendere credibile il cartello "stiamo lavorando per voi" sui cantieri di archeologia urbana.

Nella gran parte dei casi, la documentazione relativa agli interventi di scavo svolti sul suolo urbano resta inedita, e così per la consultazione del

patrimonio informativo conservato negli archivi della pubblica amministrazione, presso gli organi incaricati della tutela, conservazione e valorizzazione del patrimonio archeologico nazionale, è necessario che l'utente presenti esplicita richiesta all'ufficio competente, come previsto dalla legislazione in materia di accesso alla documentazione amministrativa (L. 241/1990, capo V e D.P.R. 184/2006). Vari provvedimenti legislativi degli ultimi anni, invece, si sono orientati verso una maggiore apertura al pubblico dei dati gestiti dalle pubbliche amministrazioni, affinché vengano resi disponibili e accessibili in rete agli altri enti pubblici e ai soggetti privati, consentendone la fruizione e il riuso ad una utenza il più possibile ampia (cfr. *infra* §2). L'applicazione di questo indirizzo normativo ai dati archeologici ha incontrato finora delle difficoltà ed un approccio "esitante", la cui causa può essere individuata da un lato nella mancanza di un quadro legislativo specifico, dall'altro in una forte resistenza culturale, giustificata dall'esigenza di garantire la sicurezza di siti archeologici privi di sorveglianza, o dalla "riserva di pubblicazione" sui rinvenimenti in corso di studio.

2. OPEN DATA PER LA TUTELA DEL PATRIMONIO ARCHEOLOGICO. LA VIA SUGGERITA DALL'ATTUALE QUADRO NORMATIVO

Alcuni provvedimenti legislativi emanati negli ultimi anni (il CAD, Codice dell'Amministrazione Digitale, il D.Lgs. 82/2005, il D.Lgs. 36/2006, da ultimo il cosiddetto Decreto Sviluppo 2.0, D.L. 179/2012 e il D.Lgs. 33/2013) hanno posto come elemento prioritario per il buon funzionamento della pubblica amministrazione la possibilità che essa consenta la consultazione, il download e il riutilizzo dei dati di propria competenza sia agli altri enti pubblici che ai cittadini (si veda anche in proposito il contributo di CIURCINA, GROSSI in questo volume). La via tracciata da questi provvedimenti normativi verso la trasparenza dell'operato della pubblica amministrazione e dei dati che essa gestisce, avrebbe delle ricadute positive anche nell'ambito specifico della tutela dei beni archeologici, che trarrebbe vantaggio in termini di efficienza ed efficacia dalla condivisione delle informazioni sia con gli enti che collaborano alla pianificazione e gestione del territorio, che con i soggetti privati che in essa sono coinvolti a vario titolo.

La necessità di conciliare e articolare le rispettive esigenze dell'archeologia e dello sviluppo del territorio è tra le priorità dichiarate già dalla Convenzione Europea per la Salvaguardia del Patrimonio Archeologico (European Convention on the Protection of the Archaeological Heritage, La Valletta, Malta), approvata nel 1992, rivista nel 1995 e mai ratificata dall'Italia. Tale provvedimento era mirato a promuovere l'adozione di normative legali ed amministrative rivolte agli enti pubblici ed ai soggetti privati operanti sul territorio, affinché garantissero l'inserimento degli elementi di conoscenza

archeologica nell'iter progettuale delle grandi opere pubbliche. Il contesto più adeguato per l'integrazione dei dati territoriali archeologici nell'informazione geografica pubblica può essere individuato nella Direttiva 2007/2/CE, che ha previsto l'istituzione di una Infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità Europea (INSPIRE), con la finalità di stabilire norme generali che regolamentano l'ottimizzazione dello sfruttamento di dati già disponibili e la realizzazione di servizi per renderli accessibili e interoperabili. L'Italia ha recepito la direttiva INSPIRE con il D.Lgs. 32/2010. Esso «stabilisce norme generali per lo scambio, la condivisione, l'accesso e l'utilizzazione, in maniera integrata con le realtà regionali e locali, dei dati necessari per gli scopi delle politiche ambientali e delle politiche o delle attività che possono avere ripercussioni sull'ambiente» (art.1, c.2). Tale Decreto si applica ai set di dati territoriali «detenuti da o per conto di un'autorità pubblica, che sono stati prodotti o ricevuti da un'autorità pubblica o sono gestiti o aggiornati dalla medesima autorità e rientrano nell'ambito dei compiti di servizio pubblico» (art.1, c.3, b); le aree tematiche di appartenenza dei dati sono individuate dall'Allegato I, che cita anche i «Siti Protetti – Aree designate o gestite in un quadro legislativo internazionale, comunitario o nazionale per conseguire obiettivi di conservazione specifici», tra i quali rientrano appieno i dati archeologici.

Nell'attuazione di questa normativa è possibile richiamare anche l'art. 59 del CAD, dedicato ai dati territoriali, che istituiva il Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali, con il ruolo di catalogo dei metadati delle risorse reperibili sul Geoportale Nazionale. Con il D.M. del novembre 2011 sono specificate le informazioni geotopografiche catalogate come «Dati territoriali di interesse generale, che le Pubbliche Amministrazioni sono tenute a documentare nel Repertorio», in cui l'informazione relativa al patrimonio culturale è presente in tre accezioni:

- categoria n. 32: Siti archeologici e/o paleontologici. Siti caratterizzati dalla presenza di resti di natura fossile o di manufatti o strutture preistorici o di età antica (cfr. D.Lgs. 42/2004);
- categoria n. 33: Beni culturali ambientali. Cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà (cfr. D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42);
- categoria n. 81: Vincolo paesaggistico, archeologico ed architettonico. Rappresentazione delle aree sottoposte a vincolo con riferimento al D.Lgs. 42/2004 e sue modifiche (D.Lgs. 156/2006).

Non solo dunque le aree già vincolate sono considerate «dati territoriali di interesse generale», ma anche i beni che per definizione rappresentano «testimonianze materiali aventi valore di civiltà», così come sancito dalla

Commissione Franceschini. Tra questi non possono dunque fare eccezione i beni archeologici venuti alla luce in seguito a rinvenimenti fortuiti o ad indagini svolte nell'ambito di interventi di archeologia preventiva, così come previsto dalla L. 106/2011².

L'inserimento delle informazioni relative al patrimonio archeologico tra i dati territoriali di interesse generale, pubblicati sul Geoportale Nazionale con modalità e livelli di dettaglio che siano sufficienti a rappresentarli e descriverli in maniera essenziale ma completa, rappresenterebbe il metodo più consono perché tali dati esprimano tutto il loro potenziale informativo in quella che con un termine molto di moda oggi è definita la governance partecipata del territorio. Si ritiene infatti che il modo migliore per tutelare un bene non è quello di celare la sua esistenza bensì di dichiararla: posizionarlo fisicamente nello spazio equivale a stilarne ufficialmente l'atto di nascita, dichiarando in maniera esplicita la sua appartenenza alla categoria dei beni culturali e, in quanto tale, tutelato *ex lege*.

Il D.Lgs. 32/2010, art. 10 garantisce il libero accesso ai dati da parte delle altre amministrazioni in maniera completa e generalmente senza nuovi o maggiori oneri a carico della finanza pubblica. Per la definizione delle modalità di scambio e fruizione dei dati, sono previsti accordi specifici fra le amministrazioni. Lo stesso Decreto, all'art. 9, regola anche l'accessibilità di tali dati da parte del pubblico, in modo gratuito per la visualizzazione e navigazione, mentre per lo scaricamento dei dati possono essere previste forme di pagamento. All'art. 9, c.7, è previsto che i dati territoriali possano essere pubblicati sotto una licenza che ne impedisca il riutilizzo a fini commerciali. Quest'ultima clausola rappresenta un limite evidente alle potenzialità derivate dalla fruibilità pubblica dei dati, riducendone notevolmente le possibilità di riutilizzo per i professionisti (PASQUA RECCHIA 2012). Non a caso, la Circolare 10/2012 della Direzione Generale per le Antichità prevede esplicitamente che le soprintendenze garantiscano l'accesso agli archivi e il riuso dei dati a titolo gratuito ai professionisti incaricati della redazione delle valutazioni di impatto archeologico. La messa a disposizione di tali dati in rete costituirebbe un ulteriore passo verso l'allineamento a quanto affermato nel Manifesto per l'Open Government: «La disponibilità di dati aperti è, di fatto, l'infrastruttura digitale sulla quale sviluppare l'economia immateriale. Le pubbliche amministrazioni, liberando i dati che gestiscono per conto di cittadini e imprese, possono favorire lo sviluppo di soluzioni da parte di soggetti terzi e contribuire in modo strategico allo sviluppo economico dei territori dalle stesse amministrati»³.

² <http://www.archeologia.beniculturali.it/index.php?it/222/documenti-e-linee-guida/>.

³ <http://www.datagov.it/il-manifesto/trattare-linformazione-come-infrastruttura/>.

3. BENI ARCHEOLOGICI: PATERNITÀ INTELLETTUALE E PUBBLICAZIONE DEI DATI

Il principale ostacolo alla diffusione libera dei dati archeologici è determinato, come accennato in apertura, dal fatto che i risultati di un altissimo numero di ricerche condotte sul territorio restano a lungo inediti e i relativi dati sono conservati esclusivamente presso gli archivi dell'ente che ha effettuato o commissionato l'indagine. Questo fenomeno alimenta innanzitutto il problema, tuttora irrisolto sul piano normativo, della tutela dei diritti scientifici e di paternità intellettuale di chi ha prodotto tali dati; d'altra parte, esso è tra le cause della difficoltà a reperire informazioni fondamentali, la cui rapidità di aggiornamento e accessibilità ricopre una grande importanza, per i diversi portatori di interesse coinvolti nello svolgimento delle attività legate in particolare all'archeologia preventiva e più genericamente alla gestione del territorio. In realtà, il principale fraintendimento è legato al fatto che a livello normativo non è ancora stata fatta chiarezza sui contenuti protetti dai diritti di paternità intellettuale, o comunque da specifici provvedimenti di tutela, e sulla natura del dato pubblico relativo alla conoscenza del patrimonio culturale, che deve essere condiviso con una utenza il più possibile ampia e diversificata.

Nel 2005 l'allora Istituto Centrale per il Restauro, attuale Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro (ISCR), con la pubblicazione del Progetto "Carta del Rischio del Patrimonio Culturale"⁴ ha creato una piattaforma all'interno della quale è archiviata una enorme mole di dati relativi alla vulnerabilità del patrimonio culturale italiano, che però risente della lentezza dell'aggiornamento. Lo stesso Istituto ha curato anche il Progetto "Vincoli in Rete", che permette la localizzazione e la consultazione dei dati relativi ai dispositivi di vincolo archeologico, architettonico e paesaggistico.

Un passo significativo verso la fruibilità dei dati da parte dei cittadini e la condivisione con un ampio pubblico è stato compiuto di recente dalla Direzione Generale per le Antichità, che raccoglie i risultati di numerose indagini archeologiche condotte negli ultimi anni sul territorio italiano, talvolta ancora inediti, su un portale liberamente accessibile che descrive i rinvenimenti dandone un inquadramento cronologico e una prima descrizione, supportata anche da immagini e documentazione grafica⁵. Tuttavia lo scopo di questi portali è quello di creare un censimento degli scavi aperti e di fornire e diffondere le prime informazioni scientifiche sui nuovi ritrovamenti e, date le specifiche finalità, non è stata prevista una interfaccia cartografica che consenta una visione globale delle emergenze inserite nel territorio.

⁴ http://www.cartadelrischio.it/utenti/home_utenti.asp/.

⁵ <http://www.archeologia.beniculturali.it/index.php?it/142/scavi/>.

Il Progetto Mappa, dell'Università di Pisa, pubblica tutti i dati relativi al patrimonio archeologico e geomorfologico del centro urbano di Pisa, resi accessibili attraverso un portale webGIS che consente di accedere, a partire dalla localizzazione topografica dell'intervento, alla schedatura sintetica e, ove presente, alla documentazione scientifica⁶, pubblicata previo conferimento volontario da parte di chi ha effettuato l'indagine di scavo (ANICHINI *et al.* 2012). Al momento, quello del progetto MAPPA è il solo portale che consente l'accesso libero ai dati grezzi, i "raw data", ovvero la documentazione originale dalla quale sono estratte le informazioni inserite nel webGIS del progetto. Altri esempi virtuosi di condivisione dei dati di scavo quasi in tempo reale sono le esperienze di "live archaeology" nate negli ultimi anni in ambito accademico, tra le quali possiamo citare le esperienze condotte dal Laboratorio di Informatica Applicata all'Archeologia Medievale dell'Università di Siena e il caso del villaggio medievale di Bisarcio, in Sardegna⁷.

L'attribuzione dei diritti di proprietà intellettuale sulla documentazione scientifica prodotta nel corso delle indagini di scavo archeologico è una questione di difficile soluzione, che incontra posizioni estremamente variegata. La riflessione sul tema investe la sfera dei diritti di paternità intellettuale, connessi con il ruolo delle varie figure professionali coinvolte: dall'archeologo professionista che segue lo scavo, al rilevatore, al funzionario cui compete la direzione scientifica. Secondo una interpretazione, le relazioni archeologiche sarebbero da considerare "opere scientifiche" tutelate dalla L. 633/1941 in materia di diritto d'autore, in quanto "opere di ingegno di carattere creativo", per le quali il diritto di autorizzare la riproduzione e la diffusione spetta all'autore (CIURCINA, GROSSI in questo volume).

Alla documentazione scientifica prodotta in corso di scavo, però, si applica anche quanto disposto dall'art. 11 della stessa legge, ovvero il principio che «alle Amministrazioni dello Stato, alle provincie e ai comuni spetta il diritto di autore sulle opere create e pubblicate sotto il loro nome e a loro conto e spese»: perciò nel caso di indagini di scavo nelle quali l'archeologo sia retribuito dalla PA, la sussistenza del diritto d'autore in capo al redattore materiale della documentazione scientifica è da escludere e la decisione di diffondere i documenti spetta alla PA stessa. In tutti i casi in cui la copertura dei costi delle indagini e quindi la retribuzione dell'archeologo spetta al committente dei lavori, la situazione sembrerebbe più complessa; occorre però sottolineare che anche in tali casi il professionista può svolgere l'incarico solo previo consenso della soprintendenza e perché l'amministrazione, come previsto dalla legge, ha richiesto specifiche lavorazioni archeologiche. Pertanto,

⁶ <http://www.mappaproject.arch.unipi.it/>.

⁷ Miranduolo: <http://archeogis.archeo.unisi.it:8080/pmapper/map.phtml>; Santa Cristina: <http://archeologiamedievale.unisi.it/santa-cristina/>; Bisarcio: <http://www.facebook.com/progettobisarcio/>.

anche se indirettamente, l'archeologo opera per la soprintendenza e sotto la sua direzione scientifica, ed anche in questi casi riteniamo sia valido quanto disposto dall'art. 11.

I rilievi archeologici, a loro volta, possono difficilmente essere assimilati alla materia tutelata dalla L. 633/1941, in quanto a differenza dei “disegni d'architettura” essi costituiscono una documentazione standardizzata ed oggettiva dell'esistente e non la realizzazione di un'opera creativa.

È fondamentale, in ogni caso, che siano garantite agli archeologi che operano sul campo opportune forme di riconoscimento del proprio operato, come più volte proposto (della vastissima bibliografia in proposito, possiamo ricordare: GATTIGLIA 2009; TRABUCCO 2009; PALOMBINI, SCHIAPPELLI 2012). La mancata soluzione del problema sul piano legislativo si ripercuote sulla possibilità di rendere pubblici questi dati giacché, senza una chiara definizione di tali diritti, è impossibile definire tempi e modalità della loro esposizione pubblica, problema che diventa ancora più grave in tutti quei casi, e sono la maggioranza, in cui i risultati delle indagini restano inediti.

Di recente la Direzione Generale delle Antichità e Belle Arti, in occasione della pubblicazione della Circolare 10/2012, si è espressa in merito alla necessità di assicurare una rapida pubblicazione dei risultati degli scavi archeologici, e garantire in tale fase il coinvolgimento degli archeologi responsabili dell'attività sul campo, ma questi aspetti non sono ancora normati da provvedimenti legislativi specifici. In merito si sono pronunciate in passato due circolari del Ministero della Pubblica Istruzione, Direzione Generale, quindi prima ancora dell'istituzione del Ministero per i Beni Culturali: la prima è la n. 90 del 5 agosto 1954, per la quale in nessun caso la pubblicazione dei risultati delle indagini archeologiche deve avvenire «oltre il limite massimo di dieci anni dallo scavo o dalla scoperta» (si veda in proposito MAZZOLENI, BALDO 2012 e, da ultimo, CIURCINA, GROSSI in questo volume); in seguito, tali principi sono stati ribaditi dalla Circolare n. 246 del 17 agosto 1972, emessa ancora una volta dal Ministero della Pubblica Istruzione. Tale documento, diretto a tutti i Soprintendenti alle Antichità, ribadiva il «principio fondamentale che la pubblicazione è parte essenziale della ricerca archeologica». È di grande interesse notare come in questo provvedimento si sottolinei la necessità di «assicurare la pubblicazione di ogni risultato di lavori in corso e di ogni scoperta recente, sia pure di modesto rilievo, oltre che della progressiva eliminazione degli inediti». Nella circolare citata vengono ribaditi due principi fondamentali: il primo limita la “riserva di pubblicazione” ai 5 anni successivi alla data di chiusura dell'indagine, riducendola quindi della metà rispetto ai tempi previsti dalla circolare precedente; il secondo prescrive che, nelle more della pubblicazione definitiva dello studio, gli scopritori garantiscano la “immediata divulgazione delle notizie” relative al rinvenimento, da effettuarsi nel minimo tempo possibile.

La circolare sottolinea che la riserva di pubblicazione non può costituire un improprio “diritto di prelazione”, prolungabile *sine die*, né da parte dei responsabili scientifici, né di chi ha compiuto le indagini, ma sancisce soltanto il diritto degli scopritori ad essere coinvolti in maniera significativa nelle attività di studio di quanto rinvenuto, diritto che è stato riaffermato anche di recente dalla Circolare MiBAC, n. 10 del 15 giugno 2012.

Per quello che concerne l'attività degli uffici periferici del MiBAC, le Soprintendenze, ed in particolare il ruolo dei funzionari incaricati della Direzione Scientifica delle indagini di scavo, tale riserva riveste soprattutto il ruolo fondamentale di consentire all'ufficio di “certificare” i dati, validandoli prima di pubblicarli, aspetto di primaria importanza nello svolgimento delle funzioni di tutela rivestite dall'Ente. L'azione scientifica serve al funzionario per portare avanti quella che è un'azione amministrativa, finalizzata alla conoscenza, alla salvaguardia e alla tutela del patrimonio. Nello svolgimento del proprio ruolo, infatti, il funzionario, o il professore universitario direttore della ricerca, nel caso di scavi in concessione, è incaricato del coordinamento dei lavori ed è responsabile delle decisioni in merito all'ampiezza dello scavo, al metodo di lavoro, agli eventuali ampliamenti e approfondimenti: a queste figure di coordinamento corre anche l'obbligo, da una parte, di verificare la qualità e la rispondenza a verità della documentazione prodotta, dall'altra di valutare l'operato dei professionisti che hanno collaborato alla ricerca sul campo; in queste funzioni, essi svolgono il ruolo di rappresentanti del Ministero, che è il committente scientifico dei lavori e che, per lo Stato Italiano, detiene la proprietà dei dati scientifici emersi dallo scavo stesso. Concludendo, si può dunque affermare che tali dati sono da ritenersi pubblici, e lo Stato, ad opera del Ministero, ha il diritto-dovere di garantirne la fruibilità e il riuso; allo stesso tempo, sia gli archeologi incaricati della ricerca sul campo, sia il Direttore Scientifico hanno il diritto di essere citati quando tali informazioni vengono riutilizzate da terzi.

La soluzione di una “riserva temporale” per la conduzione delle fasi di studio e interpretazione risolve però soltanto in parte il problema: è infatti necessario distinguere fra il dovere di diffondere la conoscenza relativa al patrimonio e il diritto a proseguire con uno studio interpretativo più approfondito: un tempo limitato deve infatti essere concesso, come previsto dalla Circolare 10/2012, agli archeologi che hanno operato sul campo per consegnare la propria documentazione e un ulteriore intervallo di tempo deve essere riconosciuto alla direzione scientifica per verificare tale documentazione; compiuta questa fase, però, è necessario che, in parallelo con la predisposizione del piano di pubblicazione, previsto dalla circolare stessa, le informazioni fondamentali sulle scoperte fatte vengano prontamente diffuse al pubblico. La documentazione scientifica prodotta nel corso delle indagini, dovrà anch'essa essere resa fruibile al pubblico e, in particolare, alla comunità

scientifico affinché possa, nell'eventualità, rimettere in discussione le interpretazioni fornite dagli scopritori al termine del periodo ad essi concesso per l'elaborazione dei dati. Per evitare una secretazione *sine die* dei documenti, tale periodo dovrebbe essere precisamente quantificato, affinché i documenti scientifici, indipendentemente dalle "fortune" e dal grado di dettaglio della loro pubblicazione, possano realmente divenire pubblici.

4. QUALE STRADA PERCORRERE PER L'APERTURA DEI DATI? LA PROPOSTA DEL PROGETTO SITAR

L'esigenza di realizzare un sistema centrale di gestione di tutta la documentazione relativa al patrimonio archeologico nazionale e di consentire un'ampia e rapida condivisione dei dati è stata oggetto di un lungo percorso istituzionale. Queste riflessioni hanno trovato spazio nei lavori di due Commissioni Paritetiche per la realizzazione del Sistema Informativo Territoriale Archeologico Nazionale (SITAN), che hanno operato tra il 2007 e il 2009, per la redazione di standard e linee guida per il trattamento e la diffusione del dato archeologico informatizzato e la creazione di uno strumento utile da un lato per la ricerca scientifica, dall'altro per la tutela e la gestione del territorio (CARANDINI 2008; AZZENA 2011; CAMPANA 2011).

La riflessione presentata in questa sede è nata dall'attività del Progetto SITAR (Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma), in corso di realizzazione da parte della Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma (SSBAR), che applica gli indirizzi operativi suggeriti dall'attività delle due Commissioni; il progetto ha la finalità di produrre una banca dati completa e aggiornata del patrimonio archeologico del territorio di competenza dell'Ufficio. I dati che vengono inseriti nel sistema provengono principalmente dalla documentazione conservata negli archivi della soprintendenza e comprendono, dunque, tutte le indagini archeologiche condotte sotto il controllo e la direzione scientifica della SSBAR. Al dato topografico è associata una scheda sintetica che raccoglie i dati sul contesto e sulla "storia" dell'indagine e quelli scientifici, relativi alle informazioni da essa desumibili. Per gli aspetti afferenti alla struttura ed alle finalità specifiche si rimanda agli altri contributi pubblicati (SERLORENZI 2011a; SERLORENZI *et al.* 2012; SERLORENZI 2013), mentre in questa sede si prenderanno in esame nello specifico i tre livelli logici previsti dal Sistema, con l'obiettivo di determinare quali delle informazioni archiviate possono essere considerate dati pubblici e diffuse liberamente in rete. Fin dalla genesi del progetto, infatti, lo strumento scelto per la pubblicazione dei dati è stato individuato nel webGIS, che rappresenta la migliore soluzione per consentire l'editing e la consultazione del geo-database archeologico SITAR nelle diverse sedi dell'Ufficio, ma anche per poterne condividere in rete i contenuti.

L'esposizione dei dati è uno dei punti nodali della riflessione sul Sistema: essendo realizzato in seno al MiBAC e prodotto con finanziamenti pubblici, esso si configura *ab origine* come prodotto di un ente pubblico e, quindi, risulta prioritaria la necessità di individuare i dataset che possano essere esposti pubblicamente. Nel CAD, Codice per l'Amministrazione Digitale, D.Lgs. 82/2005, ripreso dal D.Lgs. 24 gennaio 2006, n. 36, il "dato pubblico" è "il dato conoscibile da chiunque"; più di recente, si è fatta strada anche la lettura che vede in esso il "dato prodotto dalle pubbliche amministrazioni nell'ambito dei propri fini istituzionali", "pagato" dalla collettività e quindi per traslazione già della collettività stessa: il SITAR rappresenta uno strumento fondamentale per monitorare l'azione di tutela che l'Ufficio svolge sul territorio, consentendo di individuare le indagini in corso e consultare i risultati di quelle già concluse. Allo stesso tempo, esso rappresenta una base di conoscenza che deve essere condivisa con gli enti territoriali, le imprese e i professionisti coinvolti a vario titolo nel processo di "decision making" legato alla gestione del territorio: i dati archeologici rientrano infatti, come detto in precedenza, nella categoria dei dati territoriali di interesse generale (cfr. *supra* §2) e, in ragione delle loro ricadute sulle politiche di gestione e pianificazione, devono essere condivisi con gli enti incaricati della gestione del territorio. I dati scientifici, inoltre, debbono essere messi a disposizione dei ricercatori, in virtù del contributo che possono offrire al progredire della conoscenza. La condivisione dei dati con i cittadini semplicemente interessati al patrimonio archeologico di Roma, infine, può permettere al SITAR di farsi mediatore tra una informazione di carattere specialistico e la società civile, con l'auspicio che quest'ultima sia più coinvolta e partecipe nella gestione del territorio, nella convinzione che la valorizzazione del nostro patrimonio culturale rappresenta oggi il valore aggiunto per sostenere lo sviluppo socio-culturale ed economico.

4.1 *L'origine dell'informazione*

Il primo livello della schedatura SITAR riguarda le informazioni relative alla "storia" dell'indagine archeologica, che consentono di individuare il contesto di produzione del dato, l'Origine dell'Informazione (OI), correlandolo tramite un codice univoco al carteggio conservato all'interno dell'ufficio, dato che rende possibile la ricerca della documentazione cartacea e prevede un legame informativo qualora le pratiche vengano informatizzate. Questa sezione comprende:

- data di avvio e fine dell'indagine;
- metodo/i d'indagine applicato;
- descrizione sintetica dell'intervento, con indicazione delle finalità del progetto e della destinazione urbanistica dell'area;

- funzionario competente per territorio, titolare della direzione scientifica;
- soggetto richiedente, persona fisica o giuridica che ha sottoscritto ed inviato alla SSBAR la richiesta di nulla osta per lavori edilizi o di autorizzazione di accesso agli archivi, alla quale sono seguite le indagini che hanno dato esito all'OI;
- soggetto esecutore, persona fisica o giuridica incaricata dell'assistenza scientifica ai lavori o delle indagini d'archivio;
- équipe scientifica che ha condotto la ricerca sul campo: vi compaiono nome e ruolo di tutti coloro che hanno coordinato o collaborato alle indagini archeologiche e/o geognostiche, alle ricerche d'archivio o allo studio monografico che rappresenta la fonte delle informazioni;
- suddivisione amministrativa entro cui ricade l'area indagata;
- proprietà immobiliare;
- indirizzo/i di riferimento;
- grado di georeferenziazione;
- luogo di conservazione dei documenti e protocolli correlati;
- costi delle indagini.

L'esposizione pubblica della scheda di origine informativa avverrà, per le future indagini, già al momento dell'inizio dei lavori: questa informazione consentirà agli utenti di conoscere le situazioni *in fieri* sulle quali attendere notizie integrative, che verranno via via inserite con il progredire delle indagini. L'esposizione dell'areale di intervento previsto dal progetto, la futura destinazione dell'area, i professionisti coinvolti, le date previste per la fine dei lavori costituiscono, infatti, un “segnalibro” che suggerisce all'utente la necessità di tenersi aggiornato su una determinata area.

4.1.1 La tutela della privacy

Tra le informazioni su elencate, sono numerosi i casi in cui compaiono dati personali, ovvero «qualunque informazione relativa a persona fisica, persona giuridica, ente od associazione, identificata o identificabile, anche indirettamente, mediante riferimento a qualsiasi altra informazione», secondo la definizione del D.Lgs. 196/03, Codice in materia di protezione dei dati personali. Nel caso in cui il soggetto richiedente sia una persona fisica, la compresenza dei due campi relativi a *soggetto richiedente* e *indirizzo di riferimento* potrebbe rendere identificabile in maniera univoca i soggetti proprietari del fondo o dell'abitazione all'interno dei quali si sono svolte le indagini, contravvenendo al principio della “anonimizzazione” dei dati personali al momento della loro esposizione pubblica (BASSI 2011, 72-77). Per questo motivo tale informazione, registrata ad uso dell'ufficio, non potrà essere esposta pubblicamente; chiarimenti in merito al trattamento sono stati chiesti dalla SSBAR anche attraverso una richiesta di parere inoltrata all'Autorità Garante per i dati personali, che attende di essere esaminata.

Diverso è il caso delle figure professionali coinvolte nei lavori, ovvero il soggetto esecutore, il funzionario competente e tutti i membri dell'equipe scientifica: potremmo richiamare a questo proposito il D.Lgs. 163/2006, Codice dei Contratti pubblici dei lavori, servizi e forniture, art. 13, che, riguardo alla pubblicazione degli aggiudicatari dei diversi incarichi, non impone una presunzione legale di riservatezza, dopo il definitivo esaurimento del processo di aggiudicazione. Si tratta delle informazioni obbligatoriamente previste sulla cartellonistica esposta all'ingresso del cantiere durante i lavori. La scelta dell'esposizione pubblica è peraltro allineata a quanto avviene nella piattaforma predisposta dalla Direzione Generale per le Antichità, che espone tali informazioni nel dataset dedicato agli scavi archeologici condotti sul territorio nazionale, anche quando siano ancora inediti⁸.

4.1.2 La tutela dei diritti d'autore e di paternità intellettuale

Indipendentemente dallo specifico status della documentazione scientifica in merito alla proprietà intellettuale (cfr. *supra* § 3), l'esposizione delle informazioni riguardo all'identità di chi ha prodotto i dati archeologici non rappresenta una lesione dei diritti bensì un atto doveroso nei confronti di chi ha prestato la propria attività di assistenza sul campo e redazione della documentazione, nonché dei responsabili e coordinatori scientifici, che vedono così riconosciuto il proprio operato; allo stesso tempo, rappresenta una garanzia per gli utenti, messi nella condizione di poter citare in maniera completa la fonte delle proprie informazioni in qualunque sede esse vengano riusate.

4.2 La partizione archeologica

Il secondo livello di schedatura SITAR registra i dati essenziali della conoscenza archeologica, ovvero il dato analitico dell'informazione scientifica, che confluisce nella scheda di Partizione Archeologica (PA); ogni PA viene distinta sulla base di un criterio di omogeneità cronologica e funzionale e, tendenzialmente, corrisponde quindi a quello che nella registrazione del dato stratigrafico è definito attività-gruppo di attività⁹. La scheda di PA è funzionale alla descrizione di qualunque ritrovamento archeologico e comprende il set minimo di dati sufficienti a caratterizzarlo dal punto di vista cronologico, funzionale, culturale, in una parola del suo significato storico rispetto al territorio sul quale insiste. Si tratta del "livello minimo di conoscenza", ovvero di quelle "informazioni irrinunciabili" necessarie per consentire un riuso consapevole dei dati. Le informazioni archiviate in questa sezione comprendono:

⁸ <http://www.archeologia.beniculturali.it/index.php?it7142/scavi/>.

⁹ Secondo la definizione di CARANDINI 2000.

- tipo: consente di distinguere fra semplice elemento stratigrafico, elemento strutturale, unità funzionale, etc.;
- definizione: viene articolata in tre livelli progressivi di dettaglio via via più specifici, tutti supportati da lessici controllati: definizione oggettiva, definizione specifica, definizione interpretativa; ad esempio: definizione oggettiva: strutture; definizione specifica: fontana monumentale/ninfeo; definizione interpretativa: ad es. *Nymphaeum Alexandri*; solo il primo livello è obbligatorio, i due successivi sono compilati soltanto nei casi in cui i dati di scavo lo permettano;
- descrizione sintetica delle evidenze individuate;
- tecniche edilizie attestate;
- altimetria: quota e localizzazione dei punti altimetrici archiviati per la PA; gli stessi punti sono ovviamente consultabili anche sulla base cartografica;
- cronologia: la datazione della PA non è legata ad una sola cronologia, ma viene scandita in più intervalli cronologici relativi a impianto/formazione, periodo di vita/uso, distruzione o obliterazione;
- grado di precisione del posizionamento e della rappresentazione;
- accessibilità/fruibilità;
- bibliografia, se si tratta di elemento edito.

4.2.1 La tutela dei diritti d'autore e di paternità intellettuale

Fra le informazioni inserite nella scheda, meritano sicuramente una riflessione più approfondita i due campi di definizione specifica e definizione interpretativa: questi dati non costituiscono una semplice descrizione delle evidenze materiali, bensì il frutto di una interpretazione dei dati: è quindi fondamentale che gli autori di tale interpretazione vengano correttamente citati nella scheda e in occasione di ogni riuso dei dati (cfr. anche *supra* §3). Quando tali informazioni sono note, però, e a condizione di citarne la fonte, la loro esposizione pubblica non può essere considerata una violazione dei diritti di paternità intellettuale dell'equipe scientifica che ha condotto l'indagine sul campo e fornito l'interpretazione, nonché del funzionario che ha confermato tale interpretazione, validandola prima di pubblicarla. Al momento dell'inserimento dei dati nel sistema infatti non vi è alcuna modifica, poiché essi vengono inseriti ed esposti sul webGIS sulla base della documentazione prodotta dall'equipe scientifica e consegnata alla conclusione dei lavori. Per i dati di nuova acquisizione, è già previsto che questo processo di estrazione dei dati ed il relativo data entry sia effettuato direttamente dagli archeologi che hanno svolto il lavoro sul campo, così da rendere ancora più diretta la procedura di registrazione e validazione dei dati.

Del resto, lo stesso avviene per le schede sintetiche recentemente pubblicate sul sito della Direzione Generale: la pubblicazione dei dati quasi in tempo reale si sta diffondendo sempre più, incrementando il valore e aumentando

la possibilità che possano realmente fornire un contributo alla ricerca e alla conoscenza del territorio e apportare nuovi elementi al dibattito scientifico. Anche il problema della “errata interpretazione” deve essere superato, in quanto i nuovi sistemi permettono quella flessibilità che consente di affinare costantemente i dati inseriti, lasciando spazio alla considerazione che in un sistema così concepito ogni nuova informazione costituisce un incremento della conoscenza, che, se pur non definitivo, è comunque utile per apportare modifiche a quanto precedentemente si sapeva. D’altra parte l’utilità di un sistema flessibile, progressivamente implementabile con le nuove acquisizioni, consente di seguire il percorso conoscitivo dall’avvio dell’indagine sul campo alle successive interpretazioni.

4.2.2 Validazione e pubblicazione

Un aspetto di primaria importanza per il progetto è legato alla qualità dei dati che vengono pubblicati: la validazione e l’esposizione pubblica degli stessi ricoprono un ruolo fondamentale in previsione di un loro riuso, soprattutto riguardo alla precisione del posizionamento e alla data dell’ultimo aggiornamento.

Per questo motivo, è stato previsto che l’ufficio disponga di un periodo di tempo per la verifica dei dati relativi alle PA prima della loro esposizione al pubblico, tempo che potrebbe utilmente coincidere con quello previsto dalla Circolare n. 10/2012 della Direzione Generale per le Antichità, che stabilisce un termine di sei mesi – ovviamente «salvo motivate esigenze di proroga» – dalla conclusione delle indagini per la consegna della documentazione preliminare al direttore scientifico da parte dei professionisti che hanno seguito l’attività sul campo. In linea con quanto disposto dalla circolare, potremmo suggerire che si fissi in un anno il termine entro il quale i nuovi ritrovamenti debbano giungere all’esposizione al pubblico.

4.3 *L’unità archeologica*

Fin qui sono state analizzate le modalità di archiviazione del dato analitico “oggettivo” dell’informazione archeologica. Non manca però un ulteriore strato informativo, l’unità archeologica, destinato ad una aggregazione dei dati disponibili e finalizzato ad una lettura interpretata del territorio. L’Unità Archeologica (UA) rappresenta infatti il livello della sintesi interpretativa all’interno del quale le singole partizioni archeologiche, anche provenienti da più interventi di scavo, effettuati in momenti e con finalità diverse, sono aggregate per ricostruire gli elementi che costituiscono il sistema insediativo. Allo stesso tempo, questo livello logico è utile anche per accogliere la lettura critica di un complesso unitario conosciuto, il cui studio di dettaglio avviene suddividendolo in PA per l’approfondimento di

ogni singola parte funzionale. Le UA contribuiscono quindi all'identificazione e alla definizione degli insiemi storico-topografici che hanno costituito i differenti paesaggi storici, ormai invisibili o solo parzialmente visibili, della città e del suo territorio. Infine l'UA rappresenta l'oggetto informativo del SITAR che meglio si rapporta con la struttura della scheda MA-CA dell'ICCD e con le classi logiche di molte architetture SIT, permettendo la relazione e il dialogo con altri database territoriali, dedicati sia alla ricerca scientifica che alla pianificazione urbanistica e del paesaggio (SERLORENZI *et al.* 2012).

La compilazione di questo livello informativo, che rappresenta, come già detto, uno studio monografico, effettuato sulla base della lettura critica dei dati esistenti, è riservata al funzionario archeologo o ad altra persona da esso delegata. Proprio per questo carattere sintetico e critico, che configura lo studio dell'UA come un lavoro editoriale, i dati in essa contenuti si possono esporre nell'ambito dell'utilizzo consentito dalla licenza di pubblicazione scelta. Naturalmente per questo livello informativo il titolare del diritto di paternità intellettuale è l'autore dello studio monografico di UA, responsabile dell'interpretazione fornita.

4.4 I raw data: la documentazione allegata

Il Sistema prevede che ad ogni record di OI e PA sia correlata la copia digitale di una selezione della documentazione che costituisce l'informazione di partenza utilizzata per implementare la banca dati georeferenziata SITAR:

- documentazione scientifica;
- selezione della documentazione fotografica;
- rilievi grafici originali;
- documentazione amministrativa.

Si tratta dei raw data, ovvero i dati grezzi, il livello maggiormente “disaggregato” dell'informazione. La consultazione ed il download di questa documentazione sono al momento riservati all'uso interno all'ufficio. Tali documenti, il cui upload viene effettuato al momento dell'inserimento del record, sono resi immediatamente disponibili al funzionario responsabile dei lavori, per garantire la rapida consultazione e il download della documentazione dalle diverse sedi dell'Ufficio: la disponibilità della documentazione scientifica in formato digitale è finalizzata anche alla procedura di validazione, che deve essere effettuata dal funzionario su tutte le informazioni inserite nelle schede di PA, prima della loro esposizione pubblica. In un primo momento, dunque, l'elenco della documentazione allegata ad ogni record rappresenta per l'utente esterno il catalogo del contenuto dell'archivio, attraverso il quale accedere al patrimonio digitale tramite le specifiche procedure già definite dalla legge vigente, dietro richiesta al funzionario competente per territorio. In seguito

alla pubblicazione dei risultati dell'indagine, o comunque allo scadere del tempo previsto per la pubblicazione, quantificato entro un tempo ragionevole, come prescritto anche dalla Circolare 10/2012 della Direzione Generale per le Antichità (cfr. *supra* §3), anche questa documentazione dovrebbe comunque essere liberamente accessibile al pubblico.

4.5 *Le politiche di accesso alla banca dati del SITAR*

Con lo scopo di garantire l'integrità dei dati, il sistema prevede specifiche politiche di accesso, finalizzate alla gestione parallela delle informazioni pubblicate e di quelle in attesa di validazione ed esposizione pubblica. Le politiche di accesso si basano su una opportuna strutturazione della profilatura delle utenze, suddivise in base ai ruoli e ai permessi accordati a ciascun utente (LEONI 2011): gli utenti autenticati (funzionari e collaboratori esterni accreditati per l'inserimento e la modifica dei dati), potranno inserire, modificare, cancellare e validare/pubblicare i record di loro competenza. Tutte le altre utenze (ricercatori, professionisti, semplici cittadini) potranno invece accedere a livelli informativi, contenuti, funzioni e servizi di consultazione e di esportazione dei dati (DE TOMMASI *et al.* 2011). La registrazione degli utenti che accedono ai servizi di consultazione e download è finalizzata a scopi statistici, utili per mappare il target dei fruitori e garantire, nel tempo, di migliorare la gestione dei servizi personalizzandola sui diversi profili di utenza.

4.6 *Le licenze di pubblicazione e uso dei dati*

La reale fruibilità dei set di dati trattati da SITAR, infine, dovrà essere garantita dalla scelta di una licenza aperta che consenta il riuso dei dati e la loro riaggregazione in opere derivate. Quest'aspetto è tanto più importante a partire dal 19 marzo 2013, data in cui è entrato in vigore il principio dell'"Open by default", in base al quale le informazioni rese disponibili in rete sui portali della PA ricadono automaticamente nel Pubblico Dominio se non è stata specificata nessuna licenza (Art. 9 del D.L. 179/2012, convertito in Legge 221/2012, che modifica l'art. 52 del Codice dell'Amministrazione Digitale). Al momento è allo studio la definizione della licenza da applicare al contenuto della banca dati SITAR: una possibilità è rappresentata dalla Italian Open Data Base License (IODL), elaborata da Formez PA, che, pur essendo specifica per l'Italia, è esplicitamente compatibile con la Creative Commons BY – SA (il testo della licenza è consultabile al link <http://www.formez.it/iodl/>). Studiata appositamente per normare l'uso di informazioni tratte dalle banche dati della pubblica amministrazione, questa licenza obbliga gli utilizzatori a citare la fonte dell'informazione al momento di riutilizzarla ed a condividere il risultato del lavoro con la stessa licenza. Questa soluzione è da vedere con favore, in quanto implicherebbe la costituzione di un circolo

virtuoso, in cui l'obbligo della "condivisione allo stesso modo" contribuirebbe a diffondere maggiormente la cultura del dato aperto nell'ambito della ricerca archeologica (MORANDO, IEMMA, ARTUSIO 2012). Le prospettive di "personalizzazione" della licenza dovranno riguardare la necessità di citare l'intera filiera di produzione del dato, conservando le informazioni relative al costituente della banca dati, ovvero la SSBAR, Ente responsabile della progettazione, gestione e pubblicazione della banca dati, il responsabile scientifico dell'indagine archeologica, responsabile della validazione dei dati, e naturalmente l'autore o gli autori della documentazione di scavo, che hanno seguito le ricerche sul campo: una licenza di questo tipo consentirebbe di garantire la salvaguardia dei diritti di tutti coloro che concorrono alla formazione, validazione e pubblicazione dei dati, e allo stesso tempo la possibilità di mappare il percorso conoscitivo. La diffusione di queste informazioni costituisce dunque non solo una garanzia al progresso e alla condivisione della conoscenza, ma anche una via per il riconoscimento del lavoro svolto, a vario titolo, da tanti professionisti, che resterebbe altrimenti confinato troppo spesso in archivi dimenticati.

MIRELLA SERLORENZI

Responsabile Scientifico del Progetto SITAR
Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma

ILARIA JOVINE

Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma

VALERIA BOI, MILENA STACCA

Progetto SITAR della Soprintendenza Speciale
per i Beni Archeologici di Roma

BIBLIOGRAFIA

- ANICHINI F., FABIANI F., GATTIGLIA G., GUALANDI M.L. 2012 (eds.), *MAPPA. Metodologie Applicate alla Predittività del Potenziale Archeologico*, 1, Roma, Nuova Cultura.
- AZZENA G. 2011, *Una logica prospettiva*, in SERLORENZI 2011a, 29-39.
- BASSI E. 2011, *PSI, protezione dei dati personali, anonimizzazione*, in D. TISCORNIA (ed.), *Open Data e riuso dei dati pubblici*, «Informatica e diritto. Rivista internazionale», 1-2, 65-83 (<http://www.evpsi.org/evpsifiles/Bassi2011-IeD.pdf>).
- BEZZI L., FRANCISCI D., GROSSI P., LOTTO D. (eds.) 2012, *Open Source, Free software, e Open Format nei processi di ricerca archeologica*, *Atti del III workshop (Padova 2008)*, Roma, Quasar.
- CAMPANA S. 2011, *SITAR e archeologia preventiva*, in SERLORENZI 2011a, 41-45.
- CARANDINI A. 2000, *Storie dalla terra*, Torino, Einaudi.
- CARANDINI A. 2008, *Archeologia classica. Vedere il tempo antico con gli occhi del 2000*, Torino, Einaudi.
- CIGNONI P., PALOMBINI S., PESCARIN S. 2009 (eds.), *Open Source, Free Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica*, *Atti del IV Workshop (Roma 2009)*, «Archeologia e Calcolatori», Supplemento 2.

- DE TOMMASI A., VARAVALLO A., LOCHE M., SANTAMARIA M. 2011, *Il SITAR: l'architettura informativa e la logica del sistema*, in SERLORENZI 2011a, 123-141.
- GATTIGLIA G. 2009, *Open Digital archives in Archeologia. Good Practice*, in CIGNONI, PALOMBINI, PESCARIN 2009, 46-63.
- LEONI G. 2011, *Il SITAR e le policies di sicurezza: i gruppi di utenti, i ruoli, i permessi di accesso e utilizzo dei dati*, in SERLORENZI 2011a, 195-198.
- MANACORDA D. 2012, *Un catasto per le antichità di Roma*, «Archeo», 324, 14-18.
- MAZZOLENI M., BALDO S. 2012, *Libertà di accesso, ricerca e riserva di pubblicazione nelle scoperte archeologiche*, in BEZZI et al. 2012, 95-99.
- MORANDO F., IEMMA R., ARTUSIO C. 2012, *Libro Bianco per il riutilizzo dell'informazione del settore pubblico* (http://www.evpsi.org/evpsifiles/Libro_bianco_pdf.pdf; ultimo accesso 05/03/2013).
- PALOMBINI A., SCHIAPPELLI A. 2012, *Trasparenza, circolazione e diritto intellettuale per il dato archeologico: un possibile modello dalle licenze Open Source*, in BEZZI et al. 2012, 101-106.
- PASQUA RECCHIA A. 2012, *Patrimonio Culturale e Open Data*. Relazione presentata alla XIII Edizione del Forum PA 2012 "Agenda Digitale, Semplificazione e Sviluppo nell'Open Government" (Roma 2012) (<http://www.innovatv.it/video/2666180/antonia-pasqua-recchia/forum-pa-2012-patrimonio-culturale-e-open-data/>; ultimo accesso 05/05/2012).
- SERLORENZI M. (ed.) 2011a, *SITAR Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma. Atti del I Convegno (Roma 2010)*, Roma, Iuno.
- SERLORENZI M. 2011b, *Il SITAR: Sistema Informativo Archeologico di Roma*, in SERLORENZI 2011a, 9-27.
- SERLORENZI M. 2013, *Il SITAR in rete. Rappresentare, Tutelare, Diffondere*, in M. SERLORENZI, I. JOVINE (eds.), *SITAR Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma, Atti del II Convegno (Roma 2011)*, Roma, Iuno.
- SERLORENZI M., LAMONACA F., PICCIOLA S., CORDONE C. 2012, *Il Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma: SITAR*, «Archeologia e Calcolatori», 23, 31-50.
- TRABUCCO M. 2009, *Pubblico ma non pubblico: prospettive normative sulla proprietà intellettuale dei dati archeologici*, in CIGNONI, PALOMBINI, PESCARIN 2009, 65-70.

ABSTRACT

This article is based on the SITAR project experience, which was conducted by the Special Superintendency for Archaeology in Rome. In compliance with recent legislative developments about the "open data" of the Public Sector, the overall goal of the SITAR project is to propose a way to publish the archaeological data on the web, combining the protection of intellectual property rights and the necessity of sharing of information. Some archaeological data, indeed, must be considered as public data and must be shared with licenses that allow their use for research and learning, as well as the development of preventive archaeology. This paper presents a summary of the topics related to the dissemination of archaeological data, with special attention to unpublished data and to the rights related to their publication, in relation with both the protection of intellectual property rights of field archaeologists and scientific directors and the use of proper licenses.

IL PROGETTO FUTOURING: CARTOGRAFIA OPEN E LICENZE CREATIVE COMMONS PER LA VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO CULTURALE DEL LAZIO

1. IL DISTRETTO DELLE TECNOLOGIE PER LA CULTURA DEL LAZIO

L'esperienza attuata dalla FiLaS Spa nella realizzazione dell'infrastruttura del Distretto delle Tecnologie per la Cultura del Lazio (DTC), rappresenta l'applicazione concreta delle azioni e degli interventi specificati nell'intesa istituzionale di programma "APQ6 – Accordo di Programma Quadro: Ricerca, Innovazione tecnologica, Reti Telematiche – Stralcio: Costituzione di un distretto per le nuove tecnologie applicate ai Beni e alle Attività Culturali", siglato nel 2007 tra la Regione Lazio, il MISE, il MIUR e il MiBAC. Alcuni passi del documento di indirizzo aiutano a comprenderne meglio la filosofia generale del contesto di interazione istituzionale e del progetto DTC, nello specifico: «La filiera dei beni culturali in Italia è una filiera economica sempre più integrata [...]. Il territorio è il cuore di questo sistema ed è definito dalle due dimensioni di natura e paesaggio antropizzato. Il patrimonio culturale è nel territorio ed è costituito dai beni culturali e dai beni paesaggistici [...] il territorio è anche un sistema cognitivo, che contiene e alimenta continuamente uno stock di conoscenze tacite, non sempre disponibili per chi vi è immerso.[...] il rilancio dell'innovazione deve partire dal territorio e dalla sua ricchezza [...]. Il territorio stesso diventa un prodotto [culturale], che vede nel marketing territoriale il suo strumento di promozione e offerta [...]. La Regione Lazio presenta dei forti caratteri identitari rappresentati da un territorio rilevante, dotato di un patrimonio storico, artistico e archeologico unico al mondo. Il Lazio detiene il maggior numero tra musei monumenti e aree archeologiche statali rispetto alle altre regioni italiane».

2. I PROGETTI ATTUATIVI DEL DTC

Il Distretto è stato realizzato attraverso dieci iniziative, di cui sei sono i progetti sviluppati in alcuni siti culturali del territorio provinciale e quattro quelli relativi alla realizzazione del "Welcome Center" a Civitavecchia, del "Pullman Digitale" itinerante, del portale web "Futouring" e del Centro di Eccellenza della ricerca e delle competenze dei Beni Culturali nel Lazio. In particolare, il portale "Futouring" e il Centro di Eccellenza sono progetti sostanzialmente omogenei, poiché descrivono la messa in opera dell'infrastruttura tecnologica del DTC, tradotta in iniziative di prevalente implementazione

informatica per la realizzazione di repository di contenuti culturali digitali. I progetti riguardanti gli interventi di valorizzazione condotti nei siti culturali del Lazio sono anch'essi tra loro omogenei dal momento che riguardano interventi calibrati su ciascun contesto specifico. Difatti, si tratta di applicazioni relative ad allestimenti multimediali fissi e tematici (“Gli Etruschi”, “Gli itinerari francescani”), che possiedono una parte infrastrutturale informatica condivisa, dal momento che il portale www.futouring.it offre il repository comune di risorse e di servizi web in cui risiedono i dati e i contenuti digitali fruibili in ciascun sito da remoto. Il “Pullman Digitale” e il “Welcome Center”, l'uno strumento di promozione itinerante, l'altro punto di accoglienza turistica, hanno completato il contesto progettuale di infrastrutturazione tecnologica ed informativa del DTC.

2.1 *Cerveteri e gli Etruschi*

Il cuore del progetto, strutturato intorno alla Necropoli della Banditaccia, consiste in un sistema di fruizione la cui caratteristica è quella di unificare il mondo reale e quello virtuale all'interno delle tombe monumentali, per far “parlare le pietre”. Grazie alle tecnologie di realtà virtuale si possono “rivedere” le tombe come potevano apparire al tempo degli Etruschi.

Il percorso di fruizione si avvia dalla Sala Mengarelli, dove il pubblico è accolto da un filmato che introduce il visitatore al “mondo segreto” degli Etruschi. Segue un filmato realizzato con la tecnica tridimensionale stereo che permette ai reperti, oggi conservati nelle collezioni museali, di “tornare a Cerveteri” e di ricomparire in tre dimensioni all'interno della sala. Alla fase introduttiva segue la visita vera e propria alla Necropoli della Banditaccia, all'interno di otto tombe, durante la quale il visitatore viene “avvolto” dalla narrazione e dalla proiezione delle ricostruzioni che lo immergono in un'atmosfera pervasiva.

2.2 *Raccontare il Medioevo nel Frusinate*

Il Progetto “Raccontare il Medioevo nel Frusinate” ha come obiettivo quello di far conoscere il patrimonio medievale dell'area a un ampio pubblico, considerato che le sue architetture, i suoi affreschi e i suoi manoscritti, ben noti e apprezzati dalla comunità scientifica mondiale, risultano ancora poco valorizzati e raramente vengono scelti come meta di turismo culturale. Il Frusinate ha assunto un ruolo centrale nella produzione culturale intorno all'anno Mille e la fioritura artistica di questo periodo ha lasciato importanti testimonianze sul territorio. Il progetto, nello specifico, tende ad agevolare le forme di fruizione del patrimonio culturale locale, specie nei casi dei beni librari e dei cicli di affreschi che non sono sempre facilmente accessibili, sia

a causa della loro vulnerabilità, sia per le difficoltà d'interpretazione che possono presentare agli occhi del pubblico più ampio.

2.3 Greccio e San Francesco

L'obiettivo principale del progetto è l'incremento della visibilità e delle potenzialità turistiche dell'area intorno al Santuario di Greccio, con la costruzione di oggetti fisici e virtuali che, attraverso le proprie funzionalità integrate, forniscano ai turisti, ai viaggiatori e ai cittadini gli stimoli e i contenuti rispetto ai quali organizzare ed effettuare soggiorni e visite nei luoghi francescani. Lo scopo realizzativo del progetto, dunque, è quello di creare dei contenitori turistico-culturali in cui i visitatori possano conoscere il Santuario di Greccio e l'area territoriale in cui insiste il Santuario, fruire di dati e informazioni dettagliate utili per pianificare un proprio percorso di visita, così come di contenuti e approfondimenti multimediali, e partecipare virtualmente a percorsi e ricostruzioni virtuali incentrate sulla vita di san Francesco.

2.4 La Tuscia Farnese

Il Progetto "La Tuscia Farnese" si propone di evidenziare, attraverso l'utilizzo di tecnologie innovative, il ruolo centrale che la famiglia Farnese ha svolto nello sviluppo storico del territorio, fino alla sua attuale identità. Fulcro del progetto è l'allestimento multimediale di un percorso di visita al Palazzo Farnese di Caprarola, centro d'interesse e sede di eventi che hanno segnato e connotato il periodo di auge dei Farnese e la storia dell'alto Lazio. Sul portale "Futouring" sono disponibili e consultabili i punti di interesse, i percorsi tematici e i prodotti multimediali relativi al progetto.

2.5 Palazzo Braschi

L'idea progettuale si basa sull'uso di tecnologie multimediali, supportate da un'attenta ricostruzione storica, che realizzano un'integrazione tra le collezioni del Museo di Palazzo Braschi e un'offerta espositiva tridimensionale e interattiva, in grado di realizzare all'interno del palazzo un "Museo Virtuale" incentrato sulla storia urbanistica della Città di Roma (LEONE, PIRANI 2002). Prendendo spunto dai materiali conservati presso il Museo, e dalle piante e vedute panoramiche realizzate in epoche diverse, si arriva alla ricomposizione del paesaggio storico urbano attingendo a varie soglie cronologiche e risalendo nel tempo fino alla città di epoca romana. A tale scopo sono stati utilizzati fonti e documenti di varia natura: dai frammenti della *Forma Urbis*, la nota pianta marmorea di Roma realizzata in età severiana, alle mappe dei catasti storici, ai documenti di archivio riguardanti gli interventi edilizi, fino all'analisi dei resti materiali di strutture stratificate nel tempo, ancora rilevabili nel tessuto cittadino.

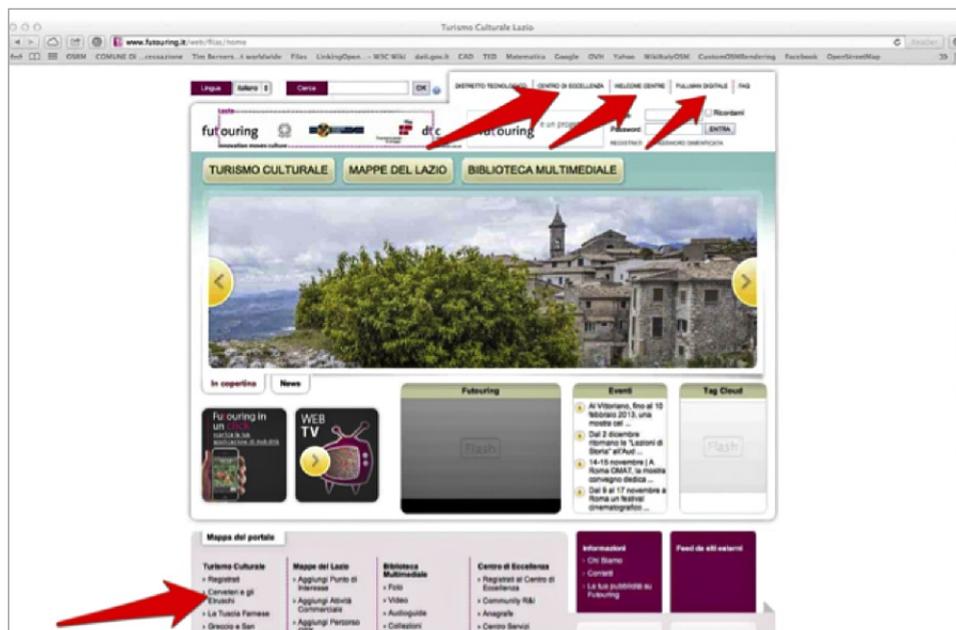


Fig. 1 – Home page del portale www.futouring.it con le sezioni di accesso ai contenuti.

2.6 Il “Pullman Digitale”

Il “Pullman Digitale” permette ai turisti di muoversi su un comodo mezzo di trasporto e contemporaneamente, grazie all’utilizzo di applicazioni multimediali e interattive, di ricevere informazioni riguardanti il percorso, dalla partenza alla destinazione: tradizione e innovazione, quindi, con numerosi aspetti di totale novità rispetto ai prodotti attualmente esistenti.

2.7 Il portale “Futouring”

La Fig. 1 mostra l’home page del portale www.futouring.it e le sezioni che permettono l’accesso ai contenuti e alle applicazioni prodotte dai progetti dei siti. Tutti i software sono stati sviluppati con licenza CC-BY-SA, sono disponibili in formato sorgente e quindi liberamente utilizzabili anche per scopi commerciali da FiLaS e dagli enti gestori, analogamente a quanto previsto per i contenuti multimediali. L’architettura del portale web è stata sviluppata basandosi sui seguenti parametri tecnologici primari:

- soluzioni software open source
- metafora di navigazione basata su mappe interattive
- accesso in mobilità

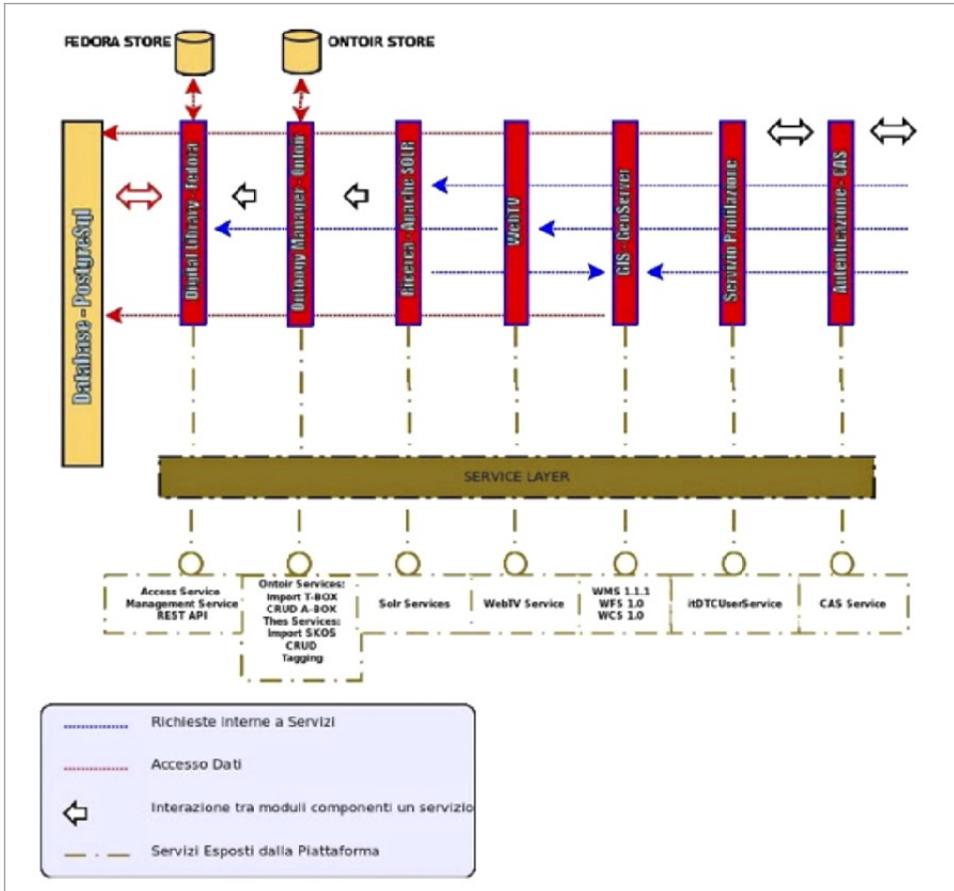


Fig. 2 – L’architettura logica del portale Futouring.

– licenze CC-BY-SA per il codice informatico e i data set, compresi i contenuti multimediali non soggetti a copyright.

L’architettura del portale è pertanto basata in massima parte su prodotti open source e su soluzioni multi-piattaforma (Fig. 2). In particolare, il componente tecnologico denominato “Service Layer” è il servizio di gestione dati comune alle tre sezioni “GIS”, “Ricerca”, “Routing” del portale web. Inoltre, è disponibile la funzione di download dei contenuti presenti sul portale, licenziati secondo CC-BY-SA, tramite interfaccia standard OAI-PMH, a conferma dell’orientamento di tipo open data predefinito in sede di progettazione tecnologica, in relazione a tutti i contenuti informativi del repository di progetto.

3. CONSIDERAZIONI GENERALI

Nello scenario dello sviluppo delle tecnologie a supporto della mobilità e del turismo culturale, la filosofia generale e il design del portale sono stati impostati con una particolare attenzione al mercato della Internet mobility, il settore che a livello globale, secondo le previsioni degli esperti, crescerà di più fino al 2015. Come noto, secondo la “legge di Moore” la dimensione della crescita e lo sviluppo tecnologico comportano le seguenti implicazioni:

- la disponibilità di terminali mobili multimediali ad alte prestazioni e a basso costo è al contempo causa ed effetto dello sviluppo vorticoso del mercato;
- la pila del valore delle telecomunicazioni su banda larga si sta spostando dal traffico fisso a quello mobile e le componenti di concentrazione del valore si sono ridistribuite come conseguenza della suddivisione della pila in sotto-mercati orizzontali.

La pila del valore del mercato delle telecomunicazioni è costituita dalle componenti di infrastruttura di rete (antenne, base station, software di gestione) e i terminali mobile delle utenze client. È proprio dal lato dei client device che si possono aumentare i volumi di business (traffico voce e dati, sviluppo di applicazioni, dispositivi smart/mobile, etc.), attraverso importanti investimenti da parte dei soggetti commerciali e tecnologici coinvolti, in un momento storico in cui le caratteristiche del mercato delle telecomunicazioni e ICT risultano profondamente mutate rispetto al passato, quando esse venivano predefinite, di fatto, dagli stessi soggetti commerciali in base ad un più stretto controllo dell’intera pila tecnologica. Infatti, la “legge di Moore” e l’affermarsi degli standard di interfaccia tra gli strati dell’infrastruttura tecnologica complessiva hanno preparato le condizioni per consentire una nuova situazione di mercato in cui, parallelamente alla rete e ai servizi di connessione e di supporto al traffico dati gestiti dagli operatori delle telecomunicazioni, si sono aggiunti nuovi settori trasversali come quello delle reti della ricerca scientifica, degli smartphone, delle app, degli open repository, etc., ciascuno con propri soggetti leader e concorrenti, sviluppatori tecnologici e target specifici di riferimento.

La disponibilità di terminali come l’iPhone segna un momento storico di soluzione di continuità, poiché sancisce la possibilità di creare un vasto mercato di sviluppatori software indipendenti, in un momento tecnologico in cui i terminali stanno rapidamente evolvendo verso standard simili, ma ancora sostanzialmente incompatibili (iOS, W8, Android), che hanno motivato la creazione di mercati applicativi disgiunti, quali gli app store di Apple, Google, Nokia, etc. (SADUN 2010). Dal momento che gli smartphone non consentono interazione naturale attraverso il web browsing, poiché i browser classici sono per buona parte inadatti come piattaforma applicativa

unificante d'interazione col web in mobilità, la metafora d'interazione su base cartografica sembra essere la più naturale. In effetti, anche l'espansione del mercato della pubblicità via Internet è arrivato allo stadio di orientare le azioni di piccole e medie imprese e del "business to consumers" attraverso la metafora più naturale della rappresentazione digitale del territorio, del web mapping e del social mapping.

3.1 Lo stato della cartografia. Gli open webGIS

La situazione attuale vede lo sviluppo in parallelo, da parte dei grandi gruppi industriali tecnologici, di sistemi di cartografia incompatibili (Google-Maps, Nokia-Bing, TomTom-iOS). Accanto ad essi, sta inoltre emergendo un sistema per la cartografia open, il Progetto "OpenStreetMap" (OSM). Filas ha scelto OSM dal momento che è un database testuale aperto, disponibile

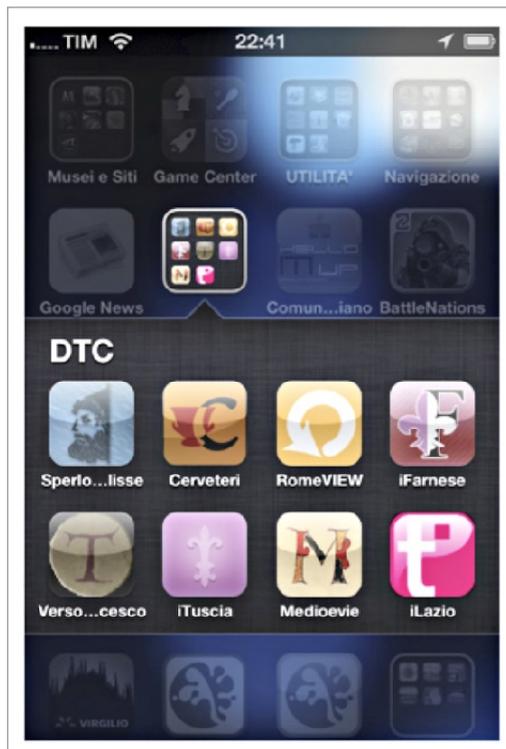


Fig. 3 – La schermata di accesso alle dieci applicazioni per piattaforma iPhone sviluppate nel Progetto Futouring.

gratuitamente con licenza ODBL, una variante della più nota CC-BY-SA, i cui contenuti aperti, è importante ricordarlo, non coincidono unicamente con la sua rappresentazione cartografica di default (WERNECKE 2009; RAMM, TOPF, CHILTON 2011). Ciò costituisce un elemento chiave poiché ciascun utente può personalizzare la “user experience” con un rendering adatto agli scopi dell’applicazione, nel caso di Futouring una rappresentazione di tipo turistico-archeologico, come chiarisce bene un confronto tra Google Maps e OSM per l’area della Necropoli della Banditaccia. La community che aggiorna la cartografia OSM può contare su svariate centinaia di migliaia di utenti editor e la qualità dei dati è già migliore di quella di GoogleMaps nel caso delle aree metropolitane nord europee, il che suggerisce, peraltro, qualche riflessione a margine sulla sorte futura dei sistemi di mappe proprietarie.

3.2 Il valore aggiunto si sposta: lo sviluppo della “app economy”

Le app segmentano i consumatori verticalmente, il gps “iperlocalmente”. Il consumatore legge quello che è “scritto” sulla mappa e pertanto il “routing multidimensionale”, cioè l’applicazione della profilazione e dei social network ai dati geografici iperlocali, influenza il pattern di spesa dei consumatori e quindi gli interessi delle piccole e medie imprese. Chi controlla la distribuzione e l’utilizzo delle cartografie web, controlla anche i flussi di spesa dei consumatori in mobilità. Conseguenza fondamentale di quanto esposto è che i webGIS applicati alla mobilità alludono al fatto che, nell’era del Web 3.0, la cartografia rappresenta uno dei monopoli naturali d’interesse primario per la collettività, in generale, e per la pubblica amministrazione, in particolare. Anche per tali ragioni, la cartografia open risulta essere l’architrave per lo sviluppo di sistemi informativi basati sugli open data e, rispetto a tale orizzonte tecnologico e socio-economico, il Progetto “Futouring” ha sviluppato dieci applicazioni per piattaforma iPhone, tutte basate sulla cartografia e sui dati del portale (Fig. 3).

STEFANO MARTINELLI

Fi.La.S.-Finanziaria Laziale di Sviluppo
Distretto delle Tecnologie per la Cultura del Lazio

BIBLIOGRAFIA

- LEONE R., PIRANI F. 2002, *Il Museo di Roma racconta la Città*, Roma, Gangemi.
RAMM F., TOPF J., CHILTON S. 2011, *Openstreetmap. Using and enhancing the Free map of the world*, Cambridge, UIT Cambridge.
SADUN E. 2010, *The iPhone Developer Cookbook*, Boston, Addison Wesley.
WERNECKE J. 2009, *The KML Handbook. Geographic visualization of the Web*, Boston, Addison Wesley.

SITI WEB

<http://www.michael-culture.eu/>
<http://www.minervaeurope.org/>
<http://www.culturaitalia.it/pico/>
<http://www.europeana.eu/>
<http://www.osgeo.org/>
<http://www.openstreetmap.org/>

ABSTRACT

This paper describes the experiments conducted by FiLaS Spa and explains the reasons behind the technology trade-offs in the implementation of the infrastructure of the District of the Technologies for Cultural Heritage of Regione Lazio. The work was divided into ten initiatives, including six projects which were developed in six cultural sites of the provinces and four others concerning the establishment of the “Welcome Center” in Civitavecchia, the traveling “Digital Shuttle”, the “Futouring” web portal and the Center of Excellence of research and expertise in Cultural Heritage in Lazio. Overall, it comes to applications related to multimedia fixed installations each related to an historical theme, and the web portal provides a common resource and web service repository where data resides and digital content is accessible at each site and through tablets and smartphones in mobility. The architecture of the web portal was developed based on open source, multi-platform software solutions, having in mind the metaphor of navigation on interactive maps, and access on the move. It is worthwhile mentioning that all originally produced data and the developed code are licensed under CC-BY-SA license terms.

RAPTOR 1.0. ARCHEOLOGIA E PUBBLICA AMMINISTRAZIONE: UN NUOVO GEODATABASE PER LA TUTELA

1. ANIMA E CORPO

Il Progetto RAPTOR (acronimo di Ricerca Archivi e Pratiche per la Tutela Operativa Regionale)¹ nasce dalla precisa volontà di mettere a disposizione dei funzionari della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Friuli Venezia Giulia uno strumento di facile utilizzo, che, attraverso pochi e semplici passaggi operativi, permetta di mantenere aggiornata la situazione dei progetti e degli interventi archeologici ricadenti nell'area di propria competenza. All'inizio si era pensato all'utilizzo di un desktop GIS open source, come QuantumGIS, ma i problemi di portabilità, di alfabetizzazione e di multi-utenza hanno indotto alla realizzazione di un nuovo geodatabase espressamente ancorato agli aspetti procedurali della Soprintendenza, soprattutto a partire da quelli aventi un impatto tangibile sul territorio (FRASSINE, NAPONIELLO 2012)². Si è dunque cercato di realizzare un sistema apparentemente semplice, ma strutturalmente complesso, che permettesse all'operatore, attraverso un percorso stabilito, di immettere correttamente i dati, riducendo al minimo gli errori, ad esempio con l'impiego di liste valori. Tuttavia, per evitare un software eccessivamente rigido, si è deciso di inserire alcune finestre ("nodi"), in presenza delle quali l'utente è chiamato ad effettuare una scelta: essa determina un cambio direzionale, comunque guidato, che porta fino al nodo successivo, senza per questo eliminare la possibilità di ritornare sui propri passi.

Durante la non facile "traduzione" dell'iter burocratico in termini informatici si è avvertita l'esigenza di condividere quanto realizzato, rivolgendosi ai colleghi delle Soprintendenze di Lombardia e Veneto, che hanno formalmente e fattivamente aderito al progetto³, non solo per ricercare linee procedurali condivise, con conseguente standardizzazione e normalizzazione della banca dati, ma anche per testare l'effettiva semplicità del sistema, compatibile con qualsiasi tipo di hardware/software e, soprattutto, "accessibile" secondo le

¹ <http://www.raptor.beniculturali.it/>.

² Il presente contributo si configura come una continuazione di quanto già in parte illustrato in altra sede di pubblicazione e per questo motivo saranno qui trattati solo alcuni aspetti tralasciati o appena accennati nel precedente articolo.

³ Stefania De Francesco, Lucia Mordeglia, Serena Solano (Soprintendenza BB.AA. della Lombardia), Cecilia Angeletti (Biblioteca Nazionale Braidense di Milano), Alessandro Asta e Cinzia Rossignoli (Soprintendenza BB.AA. del Veneto).

linee guida WCAG (Web Content Accessibility Guidelines 2.0). Queste due prerogative, individuate durante la fase iniziale di progettazione, unitamente alla necessità di avere un quadro aggiornato sulla realtà topografica soggetta a tutela e senza escludere la possibilità di accesso ad utenti esterni, soprattutto nell’ottica della pianificazione, hanno condizionato l’architettura del software di tipo modulare e stratificata three-tier o multi-tier.

Il database basato su PostgreSQL 8.4.11 e l’estensione spaziale PostGIS, installati su server Apache, costituiscono il centro nevralgico del sistema, consentendo di gestire sia dati alfanumerici, sia geografici. A Geoserver, installato all’interno della servlet Java Tomcat, è demandato il controllo delle mappe per la fruizione via web, mentre PHP, JQuery, OpenLayers e CSS3 (modellazione del layout) sono stati utilizzati per l’interfaccia grafica; tali accorgimenti permettono così di disporre di un software facilmente adattabile a nuove future esigenze.

L’infrastruttura hardware è stata messa a disposizione dal Centro di Elaborazione Dati del MiBAC – Area “Ricerca, Innovazione Organizzazione”, che si occupa anche della relativa gestione. In particolare, il server dedicato al Progetto RAPTOR è connotato da un sistema operativo Linux Ubuntu 11.04 LTS Server con 2 cpu, 2 Gb di memoria di sistema e 20 Gb di spazio disco, ora portato a 24 Tb con l’acquisto di uno storage system QNAP NAS con 8 dischi SATA3 da 3Tb ciascuno⁴.

2. LA TUTELA IN UN CLICK

2.1 La “Mappa”

Come si accennava, l’intero sistema è stato costruito in un’ottica topografica, con la finalità di avere a disposizione in un’unica mappa finale diversi livelli di conoscenza, sia in termini di opere e infrastrutture, sia di scavi archeologici e siti, registrando così tutti gli esiti positivi e negativi (Fig. 1). La “Mappa” si avvale di differenti cartografie di sfondo liberamente fruibili da Internet (Google Hybrid, Mapnik, OpenStreetMap, etc.; sistema di riferimento “WGS84 GoogleMercator” – EPSG 3857, con riproiezione al volo per tutti i livelli), ma l’obiettivo finale è quello di avere a disposizione il maggior numero possibile di supporti a diverse scale, che consentano una panoramica diacronica del territorio da tutelare. La schermata iniziale è impostata sulla mappa satellitare, ma attraverso i comandi in alto a sinistra (“satellite/strade”) si può attivare anche lo stradario; altri sfondi sono accessibili nei “Base Layers”, presenti nella

⁴ Il Progetto RAPTOR è stato finora finanziato con i fondi della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Friuli Venezia Giulia. Le licenze di rilascio saranno di tipo “virale”, ovvero la GPL per il software e la Creative Commons Share Alike per i contenuti.

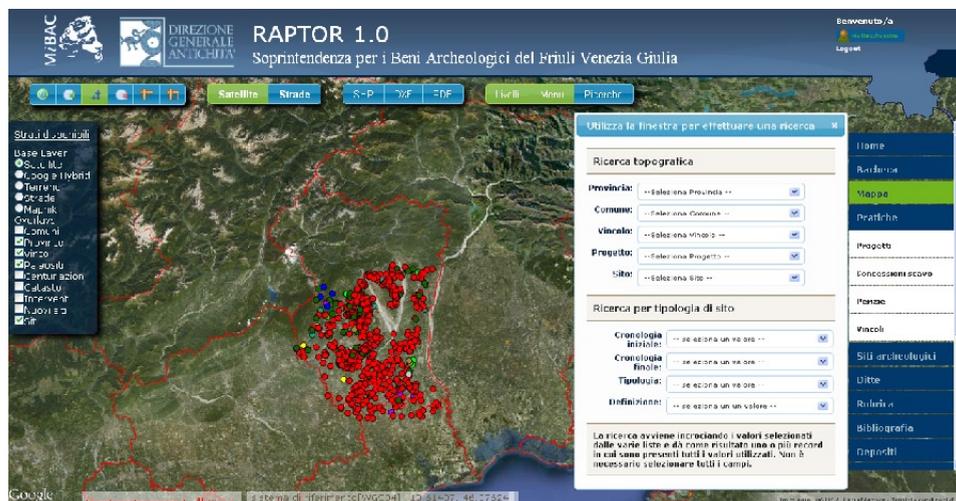


Fig. 1 – La “Mappa” interattiva di RAPTOR con le finestre di gestione dei livelli caricati, il menù principale del sistema e il primo prototipo di form dedicato alla ricerca.

finestra a scomparsa visualizzabile cliccando in alto il pulsante “livelli”; gli “Overlays” permettono, invece, di accendere o spegnere i file vettoriali, alcuni dei quali nativamente presenti nel sistema (per es.: “limiti amministrativi”), altri invece derivanti dalla progressiva immissione dei dati e altri ancora dal risultato di query effettuate attraverso il pulsante “ricerca” (in alto a destra). Ad eccezione dei livelli nativi, tutti gli altri sono direttamente interrogabili e un semplice click permette di aprire una finestra di pop-up con alcune indicazioni essenziali, tra cui alcuni link specifici che rimandano o alla scheda completa collegata al vettoriale interrogato, oppure ai file per i quali si è proceduto all’upload.

Tutto ciò è ovviamente possibile se sono stati inseriti dei documenti amministrativi nella sezione “Pratiche” (menù laterale di destra); per quanto concerne i “Progetti”, la procedura è già stata descritta in altra sede (FRASSINE, NAPONIELLO 2012), mentre le voci “Perizie” e “Concessioni scavo” sono tuttora in fase di sviluppo.

2.2 I vincoli

Per i vincoli del Friuli Venezia Giulia, così come si sta facendo per le altre due Soprintendenze di Lombardia e Veneto, si è recuperato quanto già precedentemente informatizzato all’interno di un desktop GIS; i dati sono stati quindi riversati nel sistema, collegando ciascun vettoriale al relativo decreto. Ogni geometria è quindi direttamente interrogabile dalla mappa (Fig. 2): una finestra pop-up fornisce alcune indicazioni essenziali, consentendo con due link

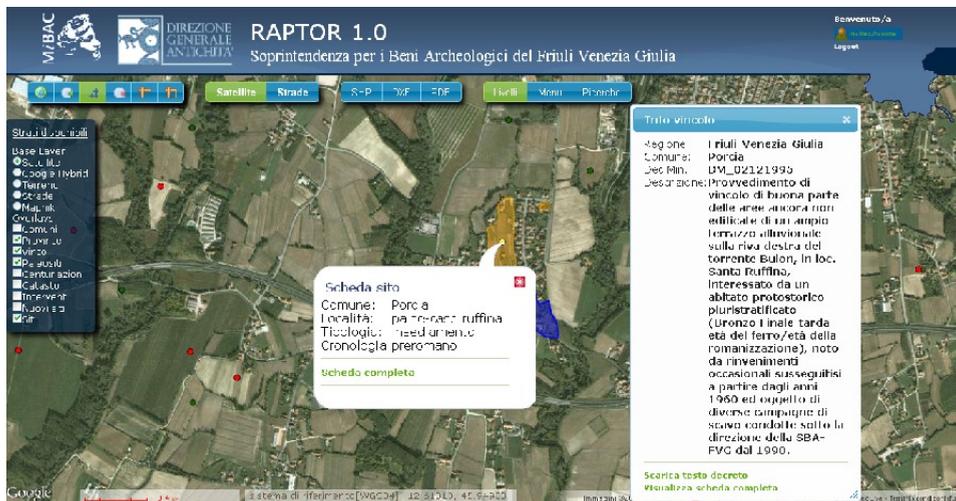


Fig. 2 – Interrogazione sulla “Mappa” di un’area vincolata (in blu) e di un sito.

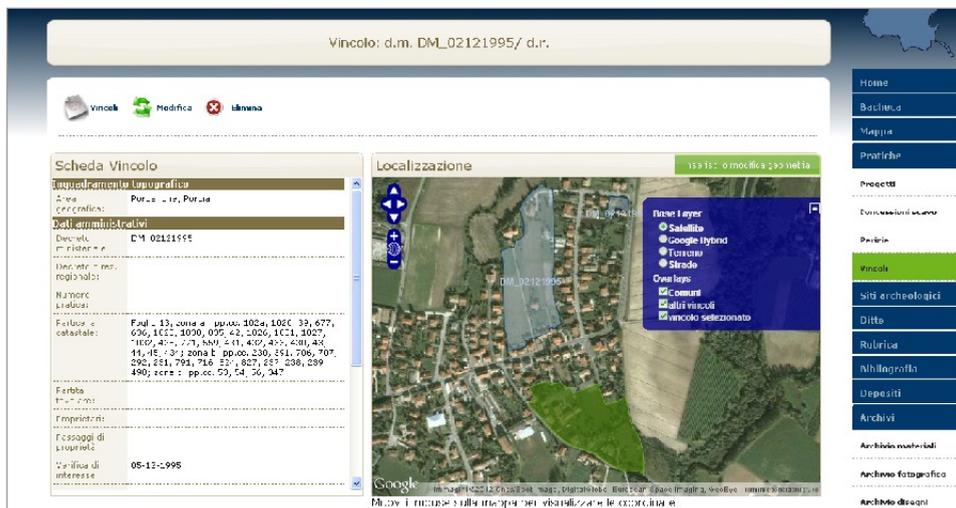


Fig. 3 – La scheda monografica creata per i vincoli.

specifici o di visualizzare/sc caricare il testo del decreto (scansionato e salvato in formato pdf), oppure di accedere alla scheda monografica del vincolo in oggetto (Fig. 3). I campi presenti a sinistra sono quelli che si ritrovano nel form di compilazione creato per la registrazione di una nuova zona soggetta

a tutela diretta; una volta salvati i dati, il sistema farà comparire una finestra “nodo”, consentendo all’utente di scegliere se immettere subito le geometrie (punto, linea, poligono) oppure rimandare la vettorializzazione ad un secondo momento: in questo caso un alert specifico ricorderà l’incompletezza della scheda appena compilata. A destra, la “localizzazione” interattiva permette di vedere l’area selezionata (in verde) oppure di aprire altre schede monografiche corrispondenti a eventuali zone limitrofe tutelate (in azzurro). Un pulsante a destra (segno “+” bianco su sfondo blu) apre una piccola finestra gestionale dei “Base Layers” e degli “Overlays”.

2.3 I siti

Come per i vincoli, anche i siti sono direttamente interrogabili dalla “Mappa” (Fig. 2). Attualmente sono stati riversati i dati informatizzati in QuantumGIS in questi ultimi due anni⁵, pertinenti alla provincia di Pordenone, e ora si sta procedendo ad uniformare quanto importato rispetto allo schema del nuovo sistema creato.

La registrazione di un nuovo sito all’interno di RAPTOR può avvenire o a conclusione della procedura “Progetti – Interventi”, laddove nei campi “Stato intervento” e “Esito” siano presenti rispettivamente i valori “terminato” e “positivo” (FRASSINE, NAPONIELLO 2012), oppure scegliendo direttamente dal menù principale la sezione “Siti archeologici”, qualora si sia in possesso di altre indicazioni. Per questo motivo la scheda di sito è stata rivista e parzialmente ridisegnata, trasformando il precedente campo “Individuazione” (con menù a tendina) in “Livelli informativi” (Fig. 4). Attraverso check-box, l’utente può selezionare tutti i dati (bibliografia, archivio di soprintendenza, fonte orale, telerilevamento, geofisica, carotaggio, survey, sondaggio, trincea, scavo, fortuito) che concorrono alla conoscenza di quel sito specifico; i livelli selezionati compariranno come icone accanto agli strumenti “siti”, “modifica”, “elimina” nella scheda sito riassuntiva.

Una volta compilato e salvato il form, si apre la finestra “nodo” che permette di scegliere se inserire subito le geometrie (punto, linea, poligono), oppure rimandare la vettorializzazione ad un secondo momento, con conseguente comparsa di un “alert” nella scheda monografica del sito (Fig. 5). Come si vede essa è organizzata in due sezioni principali. Nella fascia in alto si trovano due riquadri: a sinistra si hanno le voci “Inquadramento topografico”, “Dati amministrativi” e “Definizione sito”; a destra, invece, la “Localizzazione” si presenta del tutto analoga a quanto già descritto per la scheda vincolo. La fascia in basso è organizzata in quattro riquadri pertinenti a “Descrizione/

⁵ Si ringrazia per la preziosa collaborazione il dott. Daniele Girelli della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Friuli Venezia Giulia.

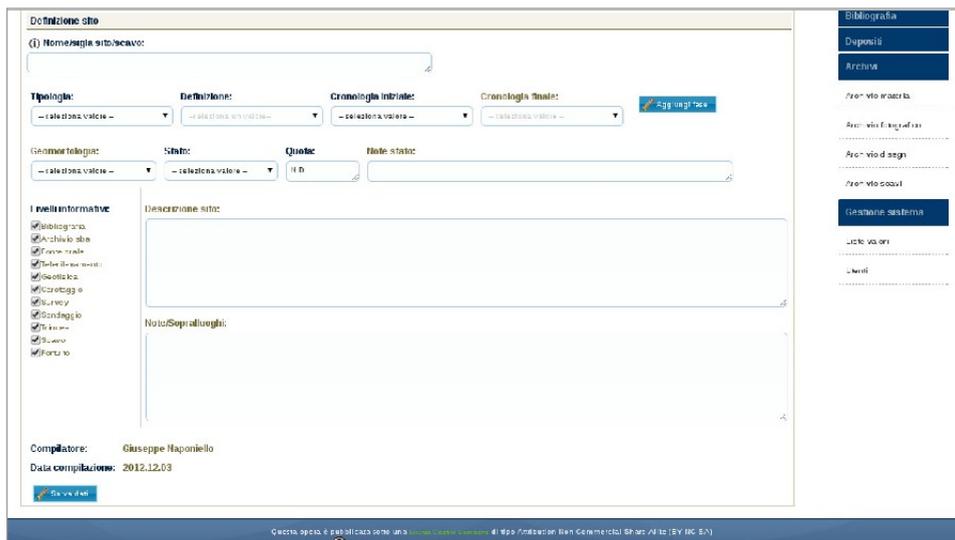


Fig. 4 – Dettaglio della scheda di sito con i “Livelli informativi”.

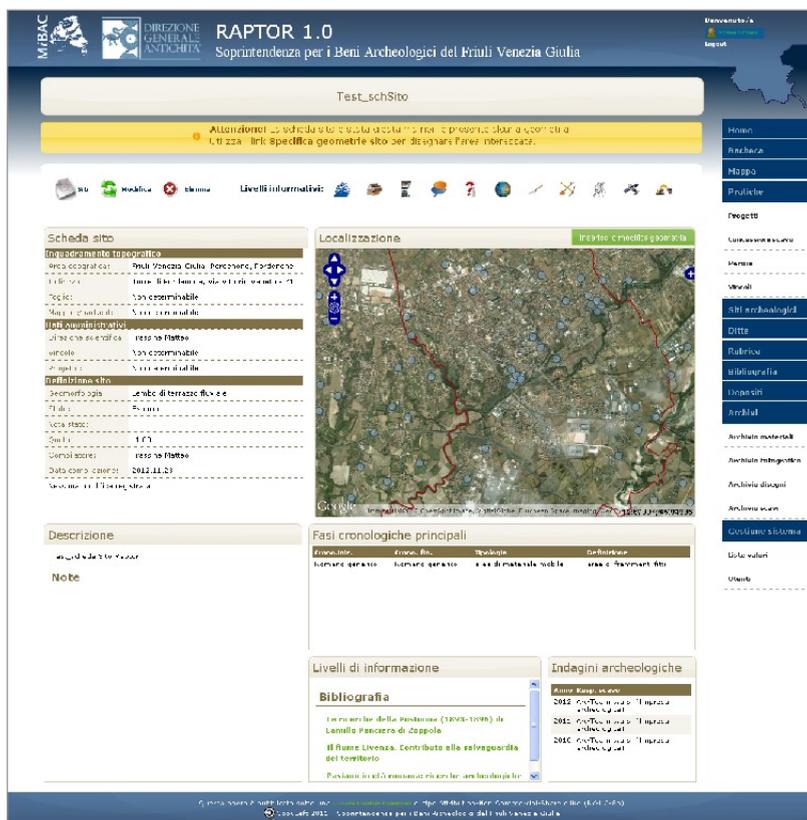


Fig. 5 – La scheda monografica creata per i siti.

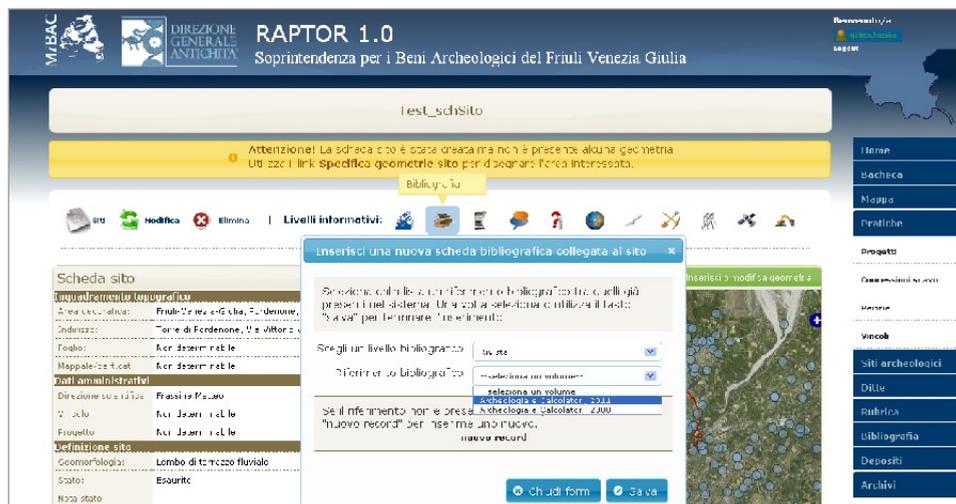


Fig. 6 – Particolare dei tool relativi ai “Livelli informativi” e del form di compilazione che permette di collegare il sito alla “Bibliografia”.

note”, “Fasi cronologiche principali”, “Indagini archeologiche” e “Livelli di informazione”. Questi ultimi in particolare rimandano a schede specifiche visualizzabili solo a seguito della compilazione dei form dedicati, raggiungibili selezionando le icone comparse nella barra dei comandi, a seguito delle scelte effettuate mediante i check-box, nella fase di compilazione della scheda di sito. Tale modalità operativa è stata concepita per permettere di registrare un sito e le relative informazioni associate, senza obbligare l’utente a procedere alla compilazione immediata dei form correlati ai “Livelli informativi”.

2.4 La bibliografia

Cliccando sull’icona corrispondente alla voce “Bibliografia” si apre una finestra pop-up suddivisa in due porzioni: l’una dedicata all’inserimento dei record già esistenti, compilati attraverso la voce “Bibliografia” selezionabile dal menù laterale principale; l’altra, invece, contiene un link diretto alla scheda di inserimento bibliografico (Fig. 6). Una volta compilati i campi e salvati i dati, il sistema rimanda automaticamente alla scheda di sito e nei “Livelli di informazione” sarà presente e interrogabile il record appena inserito. In questo modo tutte le Soprintendenze che si avvarranno di questo sistema non solo potranno contribuire ad incrementare il database, ma potranno liberamente consultare e eventualmente scaricare, solo ad uso interno, i file bibliografici di cui si è proceduto all’upload.

3. VERSO IL FUTURO

Il sistema qui illustrato consente di gestire in una struttura unitaria sia alcuni dei procedimenti interni alla Soprintendenza, sia gli elementi topografici correlati, senza escludere la possibilità di recupero del materiale pregresso, gestibile attraverso la sezione “Archivi”. Nell’ottica di una completa digitalizzazione che avrà ricadute inevitabili verso l’esterno, si è pensato di creare nel sistema RAPTOR anche una sezione specifica per le ditte archeologiche, affinché alcune parti essenziali della documentazione di post-scavo confluiscono direttamente negli archivi della Soprintendenza, delineando al contempo uno standard di consegna affinché essa risulti il più possibile omogenea e qualitativamente uniforme. In questo senso si sta lavorando sia per fornire modelli univoci di compilazione, sia per consentire, attraverso strumenti appositi, l’importazione nel sistema di file in formato shp e dxf.

MATTEO FRASSINE
Soprintendenza per i Beni Archeologici
del Friuli Venezia Giulia

GIUSEPPE NAPONIELLO
Arc-Team S.a.s.

Ringraziamenti

Si ringraziano il Direttore Generale per le Antichità del MiBAC, dott. Luigi Malnati, la dott. Maria Grazia Fichera (DGAnt), il dott. Fulvio Barbaccia, il dott. Alberto Bruni e il dott. Walter Di Marco della Direzione Generale per l’organizzazione, gli affari generali, l’innovazione, il bilancio e il personale (DG-OAGIP-Servizio I).

BIBLIOGRAFIA

FRASSINE M., NAPONIELLO G. 2012, *RAPTOR: archeologia e tutela. Verso la pubblica amministrazione digitale*, «Archeologia e Calcolatori», 23, 195-213.

ABSTRACT

RAPTOR is a project, still under development, designed to build an easy and versatile tool in order to computerize the administrative procedures of the Italian Superintendencies for Archaeological Heritage. Its purpose is to ensure a faster response to any kind of external request and to align, as much as possible, the Superintendency offices to the new Code of Digital Administration. RAPTOR geo-database is based on open source software PostgreSQL and PostGIS, while the web-interface management is provided by PHP, JavaScript, GeoServer and OpenLayers. In this way all vector data can be entered into the system through specific compilation forms and displayed on a map, where they can also be queried. In short, RAPTOR will provide the users a complete and accurate mapping module, which will be able to show in real time a thematic cartography both with known archaeological evidence and negative areas.

PIANIFICAZIONE E SALVAGUARDIA DEL TERRITORIO ATTRAVERSO L'ANALISI DI FONTI IN AMBIENTE GRASS-GIS: IL PAESAGGIO A PRATO-BOSCO DI SAGRON MIS

1. IL TERRITORIO

L'oggetto dello studio illustrato in questa sede è il territorio del Comune di Sagron Mis, situato nell'alta valle del torrente Mis (46° 11'N, 11° 56' E), tra i 700 e i 1600 metri di quota, all'interno dei confini della Provincia Autonoma di Trento. L'area copre una superficie di circa 1200 ettari, comprendente le zone insediate, il territorio rurale-boschivo circostante e le zone improduttive d'alta quota. I limiti dell'area territoriale di indagine sono stati scelti in base alla coincidenza tra confini comunali e "confini" geografici: i primi racchiudono infatti, in buona parte, un "territorio-comunità", ossia un comprensorio d'azione dei soggetti che lo abitano, circoscritto da valichi montani a N-E e da torrenti a S-O¹. La dimensione, inoltre, risulta coincidente con la scala di dettaglio a cui il progetto mira. La piccola comunità montana insediatasi su questo territorio a partire almeno dal XVI secolo, in diversi piccoli nuclei urbani sparsi², basava la propria economia a conduzione familiare in gran parte sulle pratiche agro-silvo-pastorali, incentrate sulla coltivazione di pochi generi alimentari e sull'allevamento bovino e ovi-caprino. Il fulcro di tale economia di auto-sussistenza era lo sfruttamento stagionale dei prati da foraggio situati nelle aree limitrofe ai centri abitati e a quote differenti, mentre l'alpeggio estivo avveniva in pascoli d'alta quota collocati all'esterno del territorio comunale.

Il prato da foraggio, con le annesse stalle-fienili per la stabulazione degli animali e la conservazione del fieno, è stato il centro di questo sistema economico. La dismissione, negli ultimi trent'anni, di tali pratiche produttive e lo spopolamento di un'area divenuta marginale ha comportato il progressivo abbandono di infrastrutture, arativi, prati e prati-pascoli e la rapida rinaturalizzazione di questo territorio, contraddistinta in modo evidente dal ritorno del bosco. Questa condizione di crisi ha recentemente spinto parte della popolazione residente a diventare attiva protagonista nella salvaguardia del proprio territorio; l'amministrazione comunale ha interpretato questo sentimento promuovendo il Progetto di ricerca "Sagron Mis, evoluzione di

¹ Sull'importanza delle dimensioni geografiche del contesto d'indagine e la scelta dell'unità geomorfologica come principale punto di partenza si veda CAMBI, TERRENATO 1994.

² Il Comune ha avuto il suo apice nella seconda metà del XIX secolo quando contava poco più di 500 abitanti. Oggi la popolazione è scesa a 192 abitanti.

un paesaggio. Ipotesi di valorizzazione partecipata di un territorio in abbandono”, di cui questo contributo rappresenta uno dei risultati.

S.G.

2. LA RACCOLTA DEI DATI

La ricerca, che si inserisce in un panorama scientifico di studi legati all'archeologia postmedievale (MILANESE 1997), si è sviluppata su più fronti, mirando alla raccolta di dati provenienti da fonti di varia natura e privilegiando, quindi, un approccio metodologico di tipo pluridisciplinare. È stata analizzata la documentazione archivistica relativa ai secoli XIX-XX, per quanto riguarda l'andamento demografico e la popolazione animale presente, differenziata per specie³. I due aspetti sono risultati fondamentali per la comprensione del popolamento e del fenomeno di colonizzazione del territorio agrario, in relazione al numero di bovini allevati (adulti e giovani). Sono state realizzate 25 interviste individuali (circa 44 ore di registrazione) dalle quali sono risultate altrettante “storie di vita”⁴. Da questo archivio orale sono stati selezionati i dati che forniscono informazioni sull'utilizzo culturale e sulla percezione attuale dello spazio agrario. L'analisi delle testimonianze materiali si è basata su attività di survey che hanno portato all'individuazione di evidenze d'epoca post-medievale, inquadrabili cronologicamente fra il XVI e il XX secolo. In questa fase non sono emersi dati archeologici relativi ad un'occupazione antropica del territorio anteriore a questo periodo. Sono stati individuati siti legati all'insediamento e alle attività agro-pastorali (edifici sacri e strutture religiose, edifici abitativi, stalle-fienili, fienili, casere), siti connessi ad altre attività produttive di trasformazione (mulini, segherie, forni fusori, fornaci da calce, piazze da carbone, etc.) e frammenti di viabilità storica (mulattiere e sentieri).

L'analisi del contesto territoriale si è avvalsa inoltre dello studio del materiale catastale e cartografico esistente al fine di quantificare le superfici di suolo a prato-bosco di Sagron Mis negli ultimi due secoli⁵. Alla luce dei dati ricavati, incrociati con l'analisi delle emergenze materiali conservate, è stato eseguito lo studio archeologico del paesaggio antropizzato a prato-bosco di Sagron Mis con l'obiettivo di comprenderne le dinamiche

³ L'analisi dei documenti d'archivio è stata curata da Giuseppina Bernardin.

⁴ Questa parte della ricerca è stata svolta da Angelo Longo.

⁵ Catasto “napoleonico”, 1814; Catasto asburgico, 1859; fogli IGM, 1910; fogli IGM, 1932; Volo GAI, 1954; Volo EIRA, 1969; Carta forestale del Trentino, 1970; Volo Italia CGR, 1994; Volo Terraitaly TM CGR, 2006.

insediative occorse fra XIX e XX secolo. L'insieme dei dati raccolti è poi confluito all'interno del progetto "Le fonti per la storia. Per un archivio delle fonti su Primiero e Vanoi", un progetto pluriennale di ricerca promosso e coordinato dalla Fondazione Museo Storico del Trentino e dalla Comunità di Primiero (Trentino orientale), ideato e realizzato da un gruppo di ricercatori al quale appartengono anche gli autori. Il progetto consiste nell'individuazione, censimento, schedatura e inserimento in un apposito geodatabase, basato su programmi open source di gestione dati (PostgreSQL, phpPgadmin, PgAdmin, QGIS, Mapserver, OpenOffice), di tutte le fonti relative alla storia territoriale del comprensorio di Primiero, nel quale è inclusa anche l'area di Sagron Mis.

S.G.

3. IL METODO: LE ANALISI IN AMBIENTE GRASS-GIS

Questa fase di ricerca ha previsto, in prima istanza, l'analisi incrociata dei dati relativi alle superfici a prato-bosco con i dati relativi all'andamento demografico della popolazione antropica e animale. Ciò è risultato indispensabile per poter individuare eventuali trend di pressione/depressione e per definire la presenza o meno di correlazioni tra i fattori. Per la predisposizione dei dati in un ambiente analitico di tipo geografico si è reso inoltre necessario georiferire tutte le cartografie rintracciate; i raster sono stati quindi analizzati per individuare le superfici coperte a prato o a bosco nei differenti periodi cronologici considerati in base alle fonti cartografiche e aereofotografiche degli anni 1814, 1859, 1910, 1954, 1973, 2006. La realizzazione di ulteriori cartografie tematiche ha permesso di entrare in dettaglio sulla reale portata e sviluppo del fenomeno e sul tipo di antropizzazione occorsa negli ultimi due secoli sul paesaggio prato-bosco (fasi di nascita, esistenza, abbandono). Da un lato, la "percezione dello spazio narrato" emersa dalle interviste ha permesso di "fotografare" la situazione dell'ultima fase di utilizzo agricolo esteso del territorio indagato; dall'altro, l'analisi archeologica distributiva dei siti produttivi e abitativi ha consentito di qualificare e confermare i dati emersi sull'evoluzione demografica e animale.

Proponiamo qui in dettaglio, per limiti di spazio, soltanto i risultati dell'analisi sull'evoluzione/involuzione della superficie a prato, tenendo ben presente che sia il tipo di approccio, sia la lettura dei dati non sarebbero stati possibili senza un metodo interdisciplinare. L'analisi delle caratteristiche fisiche delle superfici non coperte da vegetazione è stata svolta confrontando le differenti fasi di coperture a prato, opportunamente vettorializzate, con i dati provenienti dal rilievo satellitare lidar della Provincia Autonoma di Trento. Nei diversi step cronologici considerati, sono state indagate tre principali caratteristiche: superficie, altimetria, pendenza.

3.1 Superficie non coperta da vegetazione

Considerando l'intera superficie del territorio comunale, la copertura prativa, che nel 1814 è di 353,10 ettari (32% dell'intero territorio), rimane pressoché invariata nel 1859 (341,79 ettari). Fra la fine del XIX secolo e la prima metà del XX secolo il dato aumenta sensibilmente, sfiorando i 400 ettari per poi decrescere inesorabilmente, arrivando ai soli 96 ettari del 2006 (8,7% dell'intero territorio). La superficie prativa, nel periodo considerato, cresce quindi a discapito del territorio boschivo; al contrario, dopo la seconda guerra mondiale, si assiste ad un processo di rinaturalizzazione delle superfici prative, in cui, abbandonata l'attività della fienagione e del pascolo, i boschi giovani di neo-formazione prendono piede, attestandosi alla percentuale di copertura attuale che supera abbondantemente il 90% dell'intero territorio.

3.2 Altimetria (copertura altimetrica della superficie adibita a prato)

Dalla lettura dei dati non si evincono particolari informazioni sui periodi 1814 e 1859. Il confronto tra 1859 e 1910 dimostra tuttavia chiaramente come nel periodo considerato ci sia un chiaro intento di colonizzazione di nuovi spazi per adibirli alla fienagione e all'allevamento. I nuovi terreni vengono solo in parte strappati ai terreni d'alta quota, la maggior parte delle nuove colture si posiziona altimetricamente nelle vicinanze dei nuclei abitati (posti circa a 1000 metri di quota), mentre contemporaneamente vengono abbandonati parte dei terreni del fondovalle. Più singolare è l'andamento delle curve durante la fase di decrescita dei coltivi a prato. Pur mantenendosi preponderanti le superfici coltivate tra i 1000 e i 1300 metri di quota, si assiste ad un generale abbassamento altimetrico di tutti i prati. Dai grafici che rappresentano questa situazione si deduce che l'abbandono non ha coinvolto, per primi, i territori più sfavorevoli (ossia le quote più elevate, più distanti dai nuclei abitati e dove le dinamiche naturali di rigenerazione dell'erba da foraggio sono più difficoltose e lente): non solo tutte le celle coltivate a prato vengono ridotte in modo indiscriminato, ma i luoghi dove si registra una decrescita inferiore sono proprio quelli alle quote più elevate.

In generale, si può concludere che le curve nella fase di crescita sono tra loro diverse, quindi il disboscamento è influenzato solo limitatamente dall'altimetria: alla luce di ciò è forse ipotizzabile un'espansione del coltivo di tipo pianificato. Al contrario, poiché le curve nella fase di decrescita sono simili, è lecito presumere un'avanzata del bosco di tipo omogeneo e non controllato. Il rimboschimento avvenuto successivamente alla seconda guerra mondiale, in questo caso, sembra non dipendere da scelte legate all'altitudine – ossia in conseguenza all'abbandono prevalente dei prati d'alta quota, in quanto più scomodi da gestire – ma si rileva un abbandono indifferenziato di tutti i prati.

3.3 Pendenza (somma del valore di slope della superficie adibita a prato)

Le curve per il 1814, il 1859 e il 1910 sono molto simili: la fase di crescita è generalizzata, vengono poste a coltura porzioni differenti di territorio, e la scelta di queste è minimamente influenzata dalla pendenza. Questo dato lascia presumere che durante la fase di sviluppo dei coltivi erano ancora presenti sul territorio buone porzioni comode, non troppo pendenti e con caratteristiche di slope simili a quelle già coltivate in precedenza. Considerando la fase di decrescita, ancora una volta il dato è molto significativo: i terreni abbandonati sono, prevalentemente, quelli con pendenza maggiore. Ad una prima analisi sembrerebbe che ciò dipenda da scelte gestionali, alla luce delle quali si sarebbe privilegiato il mantenimento delle attività colturali sui terreni meno ripidi e quindi più comodi per la fienagione. Il confronto con le mappe distributive testimonia, tuttavia, che i terreni salvaguardati sono quelli più prossimi ai centri abitati, ossia i terreni che sono in assoluto meno ripidi rispetto a tutto il territorio comunale e già scelti in precedenza come sede stabile per le abitazioni e le attività produttive. In dettaglio, inoltre, sembra emergere come il graduale abbandono delle celle connotate da maggiore pendenza segua andamenti naturali già riscontrati in casi di studio analoghi.

In generale, si nota da un lato un'espansione dei prati che avviene in modo omogeneo – come dimostrano le curve di slope che nella fase di crescita sono simili – frutto, quindi, di un'azione pianificata che dipende molto poco dalla pendenza del suolo. Dall'altro, si osserva che le curve in fase di decrescita sono diverse, ma con andamento costante, il che segnalerebbe una non omogenea e non controllata avanzata del bosco. Il rimboschimento è sì influenzato dalla pendenza del suolo, ma presupponendo, alla luce dei dati emersi nell'indagine, l'abbandono indifferenziato di tutti i prati, il bosco avanza più rapidamente in situazioni di pendenza grazie ad un irraggiamento più favorevole e ad una disseminazione più efficace. Inoltre, sui pianori la competizione con specie nitrofile sfavorisce lo sviluppo dei boschi giovani. Lo studio affrontato si inquadra all'interno di un dibattito metodologico molto fertile negli ultimi anni (AGNOLETTI 2007; CIOLLI *et al.* 2003; GELLRICH *et al.* 2007; GERI *et al.* 2008). Il nostro approccio all'indagine, che ha privilegiato le dinamiche antropiche rispetto alle dinamiche naturali, si è reso necessario alla luce dell'andamento notato nell'arco cronologico esaminato: il comportamento delle comunità a prato-bosco è, nel nostro caso, il risultato quasi esclusivo, in fase di crescita della superficie prativa, di interventi di messa a coltura di nuove porzioni di territorio, sulla base di scelte di carattere prettamente economico-funzionale.

Le fasi di crescita della superficie boschiva, invece, derivano quasi esclusivamente dall'abbandono indifferenziato delle attività connesse all'allevamento e alla gestione dei prati per produrre foraggio. Le dinamiche di riforestazione

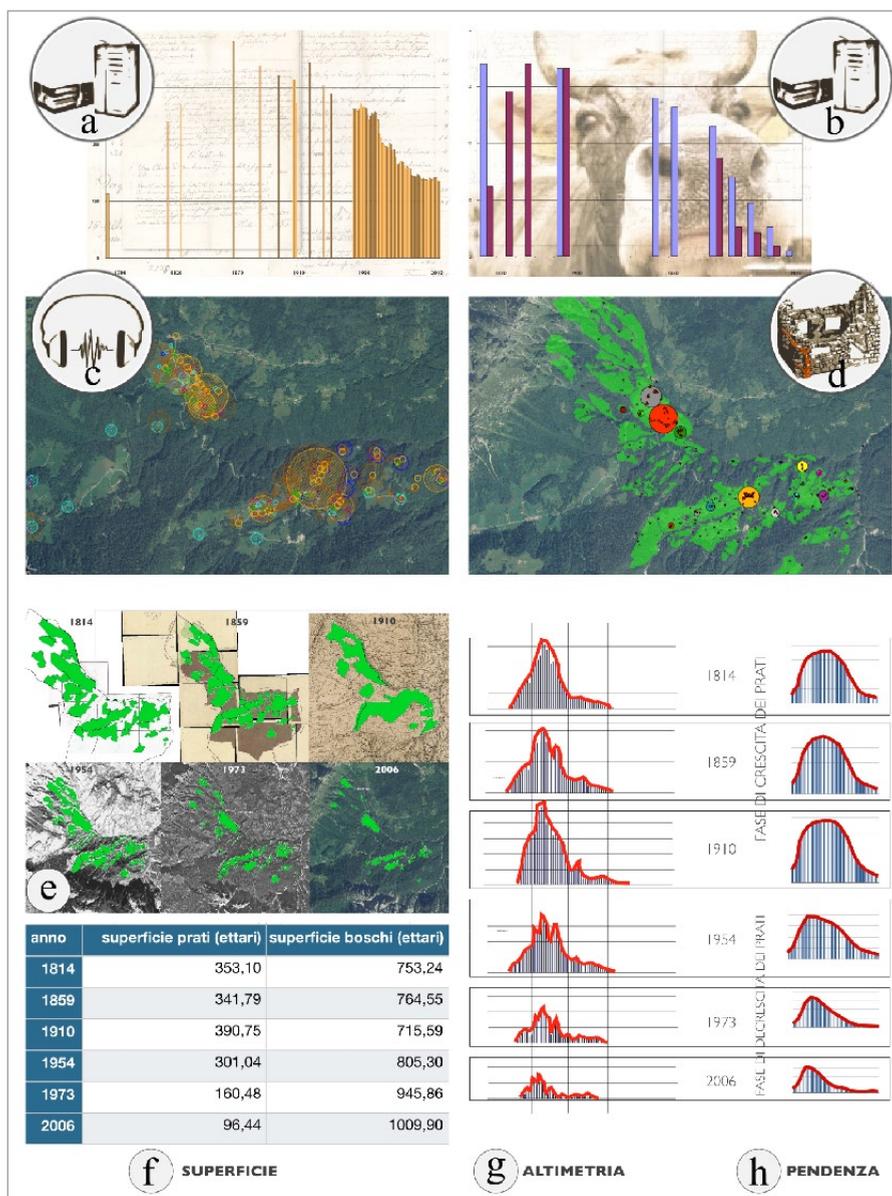


Fig. 1 – a) Esempio di analisi dell'andamento demografico (presenze, 1780-2010); b) Esempio di analisi della popolazione animale (bovini, 1850-2010); c) Esempio di analisi distributiva delle testimonianze orali (coltivi); d) Esempio di analisi distributiva delle emergenze archeologiche (buffer siti); e) Analisi distributiva dei prati (cartografie); f) Analisi distributiva dei prati (superficie); g) Analisi distributiva dei prati (altimetria); h) Analisi distributiva dei prati (pendenza).

naturale si sono quindi evolute sulla base di fattori essenzialmente derivati da non-azioni antropiche muovendo da un contesto unitario costituito da poche, ma molto estese, superfici prative. A differenza di altri casi analizzati (TATTONI *et al.* 2010; SITZIA, TRENTANOVI 2012)⁶, tali superfici non sono mai state interessate, storicamente, da uno sfruttamento frammentato su diverse e disomogenee “patch” erbacee – ciò sarebbe stato segnalato da una sopravvivenza del prato distribuito, appunto, “a patch” – ma da un utilizzo e da un successivo abbandono repentino. La situazione così configurata ha suggerito di limitare l’analisi vegetazionale ad un’indagine qualitativa degli ambienti e delle distribuzioni spaziali come oggi si presentano, escludendo quindi l’utilizzo di attributi puramente vegetazionali nell’indagine storica, un approccio che sarebbe risultato opportuno ove l’utilizzo, in passato, delle superfici prative fosse stato di tipo frammentario.

All’interno dell’analisi vegetazionale è stato infine valutato lo stato di conservazione dei differenti habitat prativi, determinando per ogni singola postazione la specificità (specie floristiche di maggior valenza locale, per rarità e per distribuzione/caratterizzazione dell’habitat), le dinamiche evolutive e la resistenza alla successione di ogni singolo ambiente. Questo tipo di descrizione puntuale ha permesso di individuare degli elementi discriminanti, sia di valenza ecologica (ad es. prati magri) che di valenza paesaggistica (ad es. vicinanza a nuclei abitati), per la stesura di un manuale di buone pratiche per il restauro ecologico e la conservazione di ambienti ruderali, fornendo in questo modo una griglia di interventi possibili per la salvaguardia.

A.C.

4. CONCLUSIONI

L’insieme delle analisi eseguite – tra le quali quella illustrata in questa sede – ha dimostrato come il tipo di abbandono riscontrato nell’area analizzata sia strettamente connesso alla dismissione delle attività antropiche. I dati archeologici – oltre 600 emergenze d’epoca post-medievale che popolano l’intero territorio esaminato – hanno consentito di contestualizzare cronologicamente tali processi in dettaglio; è stato quindi possibile ricostruire uno spaccato cronologico e geografico dell’intero territorio e le modalità di utilizzo dello stesso nell’arco di tempo compreso tra XIX e XX secolo. La possibilità di indagare per esteso il territorio – e quindi di identificare, oltre alle singole

⁶ La bibliografia di riferimento è naturalmente più estesa. Va notato che l’evoluzione diacronica delle superfici prative durante le fasi novecentesche di abbandono delle pratiche agro-pastorali di media quota in contesto alpino è generalmente contraddistinta da una sopravvivenza di media durata delle superfici prative che nel tempo si sono ridotte in modo graduale fino ad isolarsi le une dalle altre. Nel nostro caso di studio, tale sopravvivenza non si è manifestata a causa del quasi totale abbandono della risorsa.

emergenze, anche il quadro d'insieme in cui esse sono inserite, tenendo conto della loro rappresentatività all'interno del rispettivo contesto – ha costituito la premessa indispensabile per la stesura di protocolli d'intervento mirati alla salvaguardia, conservazione e, in alcuni casi, al recupero del patrimonio storico-archeologico-naturalistico esaminato ed identificato.

S.G.

ALBERTO COSNER, SIMONE GAIO
Cooperativa di ricerca TeSto

BIBLIOGRAFIA

- AGNOLETTI M. 2007, *The degradation of traditional land-scape in a mountain area of Tuscany during the 19th and 20th centuries: Implications for biodiversity and sustainable management*, «Forest Ecology and Management», 249, 5-17 (doi: 10.1016/j.foreco.2007.05.032).
- CAMBI F., TERRENATO N. 1994, *Introduzione all'archeologia dei paesaggi*, Roma, La Nuova Italia Scientifica.
- CIOLLI M., MILESI E., VITTI A., ZATELLI P. 2003, *I cambiamenti del paesaggio montano: analisi di immagini aeree multitemporali per l'individuazione dei cambiamenti del paesaggio alpino*, «Bollettino dell'Associazione Italiana di Cartografia», 117-119, v. 40, 397-410.
- GELLRICH M., BAUR P., KOCH P., ZIMMERMANN N.E. 2007, *Agricultural land abandonment and natural forest re-growth in the Swiss mountains: A spatially explicit economic analysis*, «Agriculture Ecosystems & Environment», 118, 93-108 (doi: 10.1016/j.agee.2006.05.001).
- GERI F., GIORDANO M., NUCCI A., ROCCHINI D., CHIARUCCI A. 2008, *Analisi multitemporale del paesaggio forestale della Provincia di Siena mediante l'utilizzo di cartografie storiche*, «Forest@ – Rivista di Selvicoltura ed Ecologia Forestale», 5, 82-91 (doi: 10.3832/efor0508-0050082).
- MILANESE M. (ed.) 1997, *Atti del Convegno Internazionale di Studi "Archeologia Postmedievale in Italia: l'esperienza europea e l'Italia" (Sassari 1994)*, «Archeologia Postmedievale», 1.
- SITZIA T., TRENTANOVI G. 2012, *Fisionomia e distribuzione dei prati montani (maggenghi) in 150 anni di avanzamento spontaneo del bosco (Val di Pejo, Trentino)*, «Forest@ – Rivista di Selvicoltura ed Ecologia Forestale», 9, 52-62 (doi: 10.3832/efor0684-009).
- TATTONI C., CIOLLI M., FERRETTI F., CANTIANI M. 2010, *Monitoring spatial and temporal pattern of Paneveggio forest (northern Italy) from 1859 to 2006*, «iForest», 3, 72-80 (doi: 10.3832/efor0530-003).

ABSTRACT

The subject of this paper is a research project focusing on the meadow-wood system in a mountain micro-community (Sagron Mis, Trento). The project studies the evolutive/involutive dynamics of the meadow-wood system at medium-high altitude above sea level.

VERSO UNA METODOLOGIA CONDIVISA PER L'ANALISI DEL PAESAGGIO ANTICO: IL PROGETTO "VALLE DEL TEVERE"

1. IL PROGETTO "VALLE DEL TEVERE"

Il presente lavoro illustra la sperimentazione di una metodologia per la ricostruzione del paesaggio storico, con particolare riguardo agli aspetti di definizione delle diverse presenze vegetazionali e antropiche del territorio in determinate epoche del passato. Il caso di studio è rappresentato dal lavoro che l'Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali (ITABC) del CNR sta svolgendo nell'ambito del Programma "Arcus", finalizzato alla creazione di un sistema integrato di conoscenza, valorizzazione e comunicazione del paesaggio culturale della Valle del Tevere (contesti archeologici, storico-artistici, naturalistici, antropici), in particolare dell'area compresa tra il Monte Soratte e Fiano Romano, in direzione N-S, e il tracciato della via Flaminia antica e Palombara Sabina, in direzione E-O. Il progetto prevede una variegata serie di prodotti finali, quali:

- un'installazione di realtà virtuale ludico-educativa, caratterizzata da un sistema di natural interaction (interazione attraverso i movimenti del corpo), localizzata all'interno di un museo di Roma, quale porta privilegiata di accesso e promozione del territorio della Valle del Tevere;
- una guida multimediale alla Villa dei Volusii e al sito di Lucus Feroniae, da fruire sia su mobile che presso il Museo di Lucus Feroniae;
- una guida alla Riserva del Tevere-Farfa, per smartphone o tablet, da fruire durante la visita all'area naturalistica;
- un'installazione multimediale-filmica dedicata alla Riserva naturale del Tevere-Farfa e destinata alle scuole, da fruire nel Museo del Fiume di Nazzano;
- un sito web sul paesaggio culturale, basato su un sistema informativo geografico in 3D e dedicato al pubblico di turisti, studiosi, operatori, scuole.

Il lavoro comporta una ricostruzione fotorealistica del paesaggio naturale e antropico rispetto alle seguenti fasi cronologiche:

- fase preistorica (ricostruzione della storia geologica dell'area, formazione della Valle del Tevere e dell'alveo fluviale, tra 3 milioni di anni fa e 12.000 anni fa);
- fase pre-romana (focalizzata sull'Età del Ferro e sul periodo Orientalizzante);
- fase romana (focalizzata, in particolare, sul periodo augusteo);
- fase medievale (focalizzata, in particolare, sul XII secolo);
- fase contemporanea.

In questa sede si analizza la metodologia implementata per la definizione delle aree di paesaggio relativamente all’elaborazione GIS, preludio e base della ricostruzione vera e propria che avviene attraverso software di “generazione” del paesaggio. Il processo completo si sviluppa attraverso i seguenti passaggi:

- generazione del modello digitale del terreno, attraverso l’elaborazione fotogrammetrica di aerofoto attuali e storiche (queste ultime precedenti alla realizzazione dell’autostrada e della diga del Tevere-Farfa nel 1955);
- raccolta dei dati ed elaborazione GIS di carte tematiche finalizzata alla definizione del paesaggio antico;
- raccolta ed elaborazione delle librerie 3D dei modelli vegetali e architettonici;
- utilizzo delle mappe nel software di “generazione” di paesaggio per la ricostruzione tridimensionale fotorealistica.

Il sistema informativo geografico globale, in cui sono confluiti i dati raster e vettoriali relativi alle varie caratterizzazioni del paesaggio nelle diverse epoche cronologiche, è stato sviluppato dall’ITABC del CNR, attraverso l’uso del software open source GRASS-GIS. Il GIS ha integrato nella sua base di dati la “carta delle unità di eco-paesaggio” utile alla definizione della composizione e dell’attitudine dei suoli ad ospitare determinati ecosistemi vegetazionali; tali dati sono stati elaborati dalla società Digiter e sono stati incrociati con i dati della carta archeologica. La successiva traduzione tridimensionale dei dati a scopo di rappresentazione e di comunicazione è in corso di realizzazione, da parte del CNR-ITABC, all’interno del software Eon-View per il rendering filmico, mentre, per la visualizzazione real time e off-line, i dati 3D vengono opportunamente ottimizzati per poter essere gestibili all’interno dell’engine grafico Unity 3D e del suo modulo “Terrain”.

2. IL MODELLO DIGITALE DEL TERRENO

La generazione di un DEM rappresenta il primo argomento da affrontare e comporta, generalmente, un livello di difficoltà proporzionale al tipo di mutamenti che l’area ha subito nel tempo intercorso fra le differenti epoche di interesse e i nostri giorni. I metodi utilizzabili sono di diverso tipo: si può partire da un modello attuale, procedendo a ritroso e modificando il raster localmente laddove si collocano le alterazioni note (CAMPONESI, PALOMBINI, PESCARIN 2008, 115), oppure – quando la differenza è rilevante – si possono ridisegnare le curve di livello vettoriali per poi procedere all’interpolazione di un nuovo modello (PALOMBINI *et al.*, c.s.), procedimento, quest’ultimo, particolarmente adatto per la preistoria in quanto consente significative ridefinizioni di quota.

Nel nostro caso ci si è orientati verso il primo metodo per quanto riguarda le fasi dall'Età del Ferro in poi, avvalendosi, tuttavia, dell'uso integrato di diversi modelli relativi a differenti scale di dettaglio. Le principali differenze consistono nel diverso percorso del Tevere e in talune infrastrutture che hanno significativamente inciso sul paesaggio, cioè l'autostrada Roma-Firenze e la diga sul fiume a valle della Riserva naturale Nazzano-Tevere-Farfa, entrambe realizzate negli anni Cinquanta del XX secolo. Si è quindi esplorata con successo la possibilità di costruire un modello di terreno partendo da dati anteriori alle suddette infrastrutture, grazie all'esistenza di fotografie aeree dell'IGM risalenti al 1952. Si è quindi operata una battuta di punti a terra tramite DGPS; nonostante la difficoltà nel localizzare alcuni elementi a distanza di 60 anni, tale battuta ha consentito la realizzazione di una restituzione fotogrammetrica, curata dalla Fondazione "Bruno Kessler", grazie all'utilizzo di software proprietario e di ERDAS, restituendo DEM di risoluzione compresa tra i 5 e i 10 m, oltre al set di ortofoto georiferite.

3. LA RICOSTRUZIONE DEL PAESAGGIO ANTICO

Una volta realizzato il DEM, il passo successivo è la definizione delle diverse aree vegetazionali. Prima di approfondire questo aspetto, è necessaria una premessa metodologica sul concetto di "ricostruzione". È ovvio, infatti, che in un processo di questo tipo non ci si può porre l'obiettivo di una ricostruzione di come "realmente" fosse il paesaggio in una certa epoca. La stessa idea di "realismo" è fuorviante e priva di senso: la vegetazione su un territorio cambia sensibilmente nel giro di pochi decenni o anni, privando di significato l'idea di una ricostruzione "fedele al vero". Ciò che può essere ottenuto, invece, è una verosimiglianza, il cui scopo – partendo da un'attendibilità storica, ecologica e statistica – è quello di riprodurre l'impatto sensoriale ed emotivo suscitato dal territorio, considerate le sue implicazioni percettive e cognitive (FORTE 2003).

Con questa premessa, l'idea di una ricostruzione della dimensione ecologica del paesaggio si può sintetizzare nei seguenti passi:

- determinazione – partendo dai dati geo-pedologici – dell'attitudine naturale dei terreni, ovvero di quale sarebbe la più probabile evoluzione del manto vegetale in assenza di intervento umano;
- determinazione – partendo ancora dai dati geo-pedologici – dell'attitudine dei terreni a specifiche categorie di colture;
- determinazione – a partire da una serie di dati di vario genere, anche legati alla presenza antropica (vicinanza agli insediamenti, ai corsi d'acqua, alle strade, accessibilità, etc.) – di una scala di preferenza per i terreni coltivabili;
- determinazione della superficie di terreno di cui è ipotizzabile la destinazione ad uso agricolo, sulla base delle esigenze nutrizionali/commerciali e dei fattori legati alla forza lavoro nelle varie epoche;

– sintesi delle mappe derivate e realizzazione del tematismo omni-comprensivo finale (rappresentato da una color map), che guiderà la rappresentazione fotorealistica nei generatori di paesaggio.

Il primo passaggio rientra parzialmente nell’alveo di una metodologia consolidata. Si tratta di derivare dalla “carta del pedo-paesaggio” – che raffigura la distribuzione spaziale dei suoli (*soil landscape units*) nel loro contesto litologico, morfologico e di bacino idrografico (ARNOLDUS-HUYZENDVELD, POZZUTO 2009), in combinazione con i dati fito-climatici (BLASI 1994) – il potenziale per i vari tipi di vegetazione naturale, qui denominato l’“eco-paesaggio”. Da questo dato è anche possibile partire per ottenere, dalla carta di pedo-paesaggio semplificata, una mappa di “attitudine” alla coltivazione che mostri, cioè, l’attitudine dei terreni a determinate categorie di colture (F.A.O. 1995). Il passaggio successivo, cioè la selezione di una scala di preferenza per i terreni coltivabili, rappresenta un tipo di analisi meno formalizzabile, legata a numerosi aspetti che possono a propria volta avere diversa rilevanza a seconda del tipo di società: la vicinanza a un insediamento, ad esempio, è un fattore da tempo oggetto di studi specifici (HIGGS, VITA FINZI 1970) come la *site-catchment analysis*, che, pur soggetta a ragionevoli critiche metodologiche (FLANNERY 1976), è stata utilmente implementata attraverso i sistemi GIS in contesti diversi (GAFFNEY, STANČIČ 1991; HUNT 2008; CAMPORESI, PALOMBINI, PESCARIN 2008). Tuttavia, essa non solo non è l’unico fattore da considerare, ma il suo rilievo e le eventuali soglie di distanza sono certamente diverse per società con differenti livelli tecnologici e di organizzazione, che rendono necessari approcci più complessi, peraltro già teorizzati (PESCARIN 2009, 79-104).

Il tentativo di una formalizzazione generalizzabile del problema, ha portato all’utilizzo di un approccio di tipo polinomiale:

$$aX + bY + cZ \dots$$

dove “X, Y, Z” sono i vari tematismi legati alla potenzialità agricola, e “a, b, c” il valore che si attribuisce ad ognuno di essi, in base alle caratteristiche sociali e tecnologiche dell’epoca. In questo modo, volendo ad esempio definire la mappa della vegetazione potenziale per l’Età del Ferro, si può optare per la formula:

$$M = (X + 0.5Y + 0.5Z + 3K + W) \text{ [if } J < 40\% \text{]}$$

dove (Fig. 1):

M = potenzialità agricola della singola area

X = mappa della distanza dai siti di insediamento (fasce a 2, 4, 6 e 10 km)

Y = mappa della distanza dalle strade (fasce a 1 e 2 km)

Z = mappa della distanza dal Tevere e dai corsi d’acqua (fasce a 300 e 1000 m)

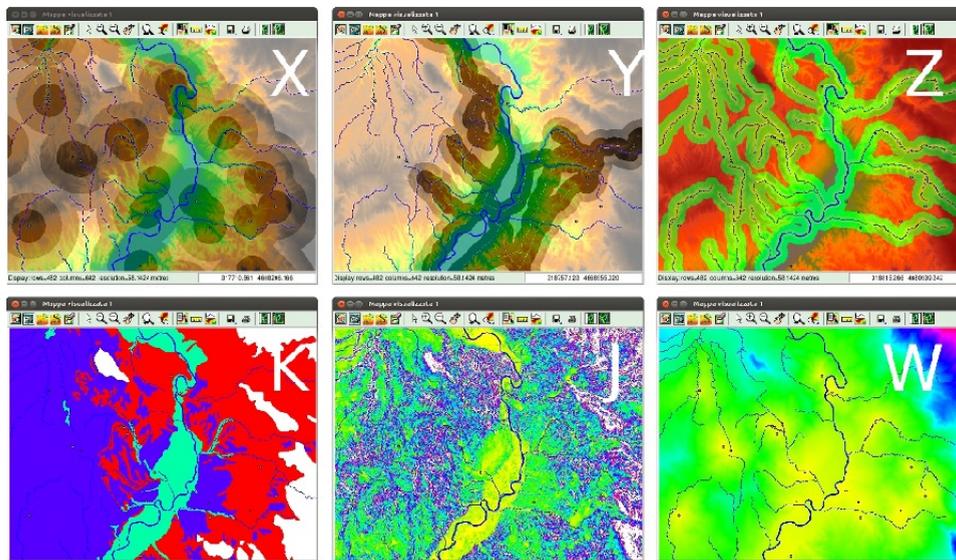


Fig. 1 – Mappe tematiche per il calcolo della potenzialità agricola (X = distanza dai siti, Y = distanze dalle strade, Z = distanze dai corsi d’acqua, K = unità del pedo-paesaggio, J = pendenza, W = costo di spostamento).

K = mappa dell’eco-paesaggio (5 categorie di potenziale ecologico)

J = mappa della pendenza (si considerano solo terreni inferiori al 40%)

W = mappa di costo (*cost analysis*), che quantifica lo sforzo necessario per raggiungere ciascun punto del territorio partendo da un insediamento.

Per l’età romana, la stessa formula può essere rielaborata, cambiando i coefficienti, in:

$$M = (0.5X + Y + 0.5Z + 3K + W) \text{ [if } J < 40\% \text{]}$$

dunque, diminuendo l’importanza del fattore di prossimità al sito (X) e accentuando quello di prossimità alla strada (Y), in una società con una rete fortemente organizzata di trasporti sul territorio.

Questo tipo di formalizzazione ha consentito una gestione più semplice del processo complessivo di creazione delle mappe di paesaggio per le varie epoche, modificando i coefficienti; esso viene qui proposto come contributo al dibattito. Peraltro, la struttura di GRASS-GIS, attraverso il modulo “r.mapcalc”, permette il diretto utilizzo della formula stessa, velocizzando e uniformando le operazioni. La mappa risultante costituirà un gradiente dei terreni preferibili per la coltivazione lungo una scala di valori. Il successivo passo è, quindi, la definizione di una soglia oltre la quale escludere la coltivazione, per poter deter-

minare la quantità di terreno complessivo di cui è ipotizzabile l’uso agricolo. Si tratta di una decisione fortemente dipendente dalle caratteristiche del contesto storico che si analizza, sia per quanto riguarda la produttività delle colture per unità di superficie, che per le esigenze nutritive e di lavoro, che rimandano alla dimensione demografica. In questo senso, sia l’etno-archeologia che i dati documentari possono essere utilizzati in combinazione.

4. I DATI DEMOGRAFICI

Nel caso di studio, per la fase dell’Età del Ferro/periodo Orientalizzante (l’unica sinora affrontata in dettaglio) abbiamo considerato una resa del grano pari a 6-7 quintali per ettaro che ci viene da alcuni dati documentari e letterari antichi: Columella e Varrone parlano di 10-13 quintali per ettaro, con una stima considerata ottimistica (ARNOLDUS-HUYZENDVELD, POZZUTO 2009, 36), cifra che va comunque diminuita di circa un terzo in considerazione di un anno di riposo su quattro (che sia praticato o meno il maggese) e di una parte di semenza da conservare per la semina. Abbiamo inoltre assunto un rendimento grano/farina del 100%, un apporto di 300 calorie per 100 grammi e un fabbisogno calorico di 2500 kilocalorie giornaliere, di cui la metà apportate dal prodotto cerealicolo, supponendo che le rimanenti provenissero da una dieta integrata. La tradizione dei *bina iugera*, i due iugeri di terreno distribuiti da Romolo ai cittadini (2 iugeri per famiglia), ipotizzando famiglie composte da 4 persone, porterebbe a una stima di 0,125 ettari (un ettaro equivale approssimativamente a 4 iugeri), corrispondenti a 87 kg annui di prodotto e a circa 700 calorie giornaliere: un apporto decisamente scarso.

Abbiamo invece optato per una stima di circa 0,2 ettari a testa, ancora compatibile sia con la tradizione dei *bina iugera*, che con le stime di ARNOLDUS-HUYZENDVELD e POZZUTO (2009, 36), ove si ipotizza 1 ettaro per persona, ma a fronte di un rendimento di 2,5 quintali per ettaro, circa un terzo di quello ipotizzato in questa sede, il che ci restituisce un valore di 1150 calorie giornaliere. Quanto al numero degli abitanti, fra le varie stime disponibili, abbiamo seguito l’impostazione di DI GENNARO e GUIDI (2009), considerando un’estensione di 25 ettari per gli abitati più ampi di *Cures* ed *Eretum* e di 8 ettari per gli altri, con alcuni casi di abitati più piccoli (2 ettari). Si calcola una densità demografica di circa 100 persone per ettaro, compatibili con analoghe esperienze di studio (DI GENNARO, GUIDI 2010), e una stima di circa 12.000 abitanti per l’intera area in esame, corrispondenti a un’esigenza di circa 2400 ettari di terreno prevalentemente cerealicolo da coltivare, che abbiamo portato a 3000 in considerazione delle diverse condizioni di agibilità e organizzazione del territorio.

Dunque, la color map finale corrispondente alle zone coltivate è stata delineata considerando un’estensione di 3000 ettari a prevalenza di cerea-

licoltura-prati/pascolo e circa 400 a prevalenza di frutteto-uliveto (in questa epoca le colture non sono esclusive, e vite e ulivo sono state incluse anche negli ecosistemi assegnati a coltivazioni cerealicole, in conformità con le fonti classiche, tra cui in particolare il *De re rustica*). Questa mappa è stata sovrapposta a quella dell'attitudine naturale dei terreni, costituendo la base definitiva per l'elaborazione tridimensionale del paesaggio. La successiva elaborazione 3D si avvale di una filiera di software ben integrati fra loro, Vue e Unity 3D. L'avanzato livello di sviluppo che li caratterizza, l'approfondita documentazione e l'esistenza di una comunità di utenti molto estesa e attiva, fanno sì che l'impiego di questi software risulti molto efficiente, anche in considerazione delle necessità di ottimizzare risultati e tempi di realizzazione.

5. METODI E STRUMENTI

Il lavoro si pone come tentativo di approccio aperto dal punto di vista del metodo, dei dati e degli strumenti, mediante l'uso di software open source ove possibile, e, altrimenti, con la disamina delle problematiche che ne determinano un ostacolo. Il processo descritto comporta tre fondamentali categorie di software relativamente alle fasi di lavoro: quelli per l'elaborazione fotogrammetrica di modelli di terreno, quelli per l'analisi GIS, e i "generatori" di paesaggio. Mentre per la fase GIS l'intero processo di lavoro si è svolto in ambiente GRASS, per le altre due attività di elaborazione si sottolinea l'attuale carenza, nel mondo open source, di software adeguati (sono infatti stati utilizzati ERDAS e Vue). Al riguardo, uno dei filoni di riflessione attualmente condotto, in particolare dal CNR-ITABC, consiste in una disamina sulle potenzialità di utilizzo di Blender nell'ambito della modellazione procedurale di paesaggi, un traguardo suggestivo e promettente, ma allo stato attuale ancora lontano.

ANTONIA ARNOLDUS-HUYZENDVELD

Digiter s.r.l

AUGUSTO PALOMBINI, EVA PIETRONI, VALENTINA SANNA, SARA ZANNI

Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali

Consiglio Nazionale delle Ricerche

FABIO REMONDINO

Fondazione Bruno Kessler

BIBLIOGRAFIA

ARNOLDUS-HUYZENDVELD A., DI IOIA M., FERDANI D., PALOMBINI A., SANNA V., ZANNI S., PIETRONI E. c.s., *The Virtual Museum of the Tiber Valley Project. Actas de la Conferencia Arqueologica 2.0 (Sevilla 2012)*, Siviglia, Siviglia editore - Sociedad Espanola de Arqueologia Virtual, in corso di stampa.

- ARNOLDUS-HUYZENDVELD A., POZZUTO E.P. 2009, *Una lettura storica del paesaggio attuale: il territorio di Castel di Pietra tra Antichità e Medioevo*, in C. CITTER (ed.), *Dieci anni di ricerche a Castel di Pietra. Edizione degli scavi 1997-2007*, Firenze, All’Insegna del Giglio, 15-39.
- BLASI C. 1994, *Fitoclimatologia del Lazio*, «Fitosociologia», 27, 151-175.
- CAMPORESI C., PALOMBINI A., PESCARIN S. 2008, *GIS e 3D WebGis*, in M. FORTE (ed.), *La Villa di Livia, un percorso di ricerca di archeologia virtuale*, Roma, L’Erma di Bretschneider, 111-120.
- DI GENNARO F., GUIDI A. 2009, *Ragioni e regioni di un cambiamento culturale: modi e tempi della formazione dei centri protourbani nella valle del Tevere e nel Lazio meridionale*, «Scienze dell’Antichità. Storia Archeologia Antropologia», 15, 429-445.
- DI GENNARO F., GUIDI A. 2010, *Lo stato delle anime come mezzo per la ricostruzione della popolazione dei villaggi protostorici*, C. MARTÍN ESCORZA, I. BAQUEDANO BELTRÁN, *Arqueología de la Población*, «Arqueología Espacial», 28, 1-9.
- F.A.O. 1995, *Planning for sustainable use of land resources: Toward a new approach*, «FAO Land and Water Bulletin», 2.
- FLANNERY K.V. 1976, *The Early Mesoamerican Village*, New York, Academic Press.
- FORTE M. 2003, *Mindscapes: Ecological thinking, cyber-anthropology, and virtual archaeological landscapes*, in M. FORTE, P.R. WILLIAMS (eds.), *The Reconstruction of Archaeological Landscapes through Digital Technologies. Proceedings of the 1st Italy-U.S.A. Workshop (Boston, Massachusetts 2001)*, Oxford, Archaeopress, 95-108.
- GAFFNEY V., STANČIČ Z. 1991, *GIS approaches to regional analysis: a case study of the island of Hvar*, Ljubljana, Univerza v Ljubljani.
- HIGGS E.S., VITA FINZI C. 1970, *Prehistoric economy in the Mount Carmel area of Palestine: Site Catchment Analysis*, «Proceedings of the Prehistoric Society», 3, 1-37.
- HUNT E.D. 2008, *Upgrading site-catchment analyses with the use of GIS: Investigating the settlement patterns of horticulturalists*, «World Archaeology», 24 (2), 283-309.
- PALOMBINI A., ARNOLDUS HUYZENDVELD A., DI IOIA M., GIOIA P., PERSIANI C., PESCARIN S. c.s., *Back into Pleistocene waters: The narrative museum of Casal de’ Pazzi (Roma)*, in *Proceedings of the 40th CAA Conference (Southampton 2012)*, in corso di stampa.
- PESCARIN S. 2009, *Reconstructing Ancient Landscape*, Budapest, Archeolingua.

ABSTRACT

The Tiber Valley Project aims to create a series of digital applications for 3D reconstructing, visualization and real time browsing of the ancient and current Tiber Valley landscape (particularly for the *Villa dei Volusii* and *Lucus Feroniae* areas), in four different historical phases. In this perspective, the first problem to face is the need for a valid methodology for ancient landscape ecosystem reconstruction, before dealing with monuments and building. On the basis of an intense multi-disciplinary discussion and the previous VH Lab experience in this field, in this article we are presenting a scheme for a standardized reconstruction procedure, where the landscape is built using all available sources and elevation data obtained by a photogrammetry process on historical pictures. Ecosystem areas are then calculated through GIS elaboration in GRASS-GIS environment, through a procedure which may be shared for any situation of historical landscape reconstruction, allowing the matching and the mathematical processing of geographical data aimed to the definition of different ecological areas (both in terms of natural vegetation and cultivated lands). Maps are then created to be imported in procedural landscape generation engines: the last part of the paper focuses on the lack of effective open source software in this field, and a possible proposal implementation in this sense.

IL WEBGIS DEL SITAR: RIFLESSIONI, APPROCCI E PERCORSI METODOLOGICI PER LA PUBBLICAZIONE E LA MULTI-RAPPRESENTAZIONE DEI DATI TERRITORIALI ARCHEOLOGICI

1. PREMESSA

Nell'ampio quadro istituzionale delle Infrastrutture di Dati Territoriali (IDT) pubbliche, promosso anche dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali (MiBAC), la Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma (SSBAR) sta attuando dal 2007 il Progetto SITAR con due finalità primarie: la costituzione di un catasto digitale archeologico per il territorio metropolitano di Roma e di Fiumicino, e la sperimentazione di un sistema avanzato per l'elaborazione e la multi-rappresentazione della conoscenza archeologica (SERLORENZI 2011; SERLORENZI *et al.* 2011, SERLORENZI, DE TOMMASI, RUGGERI 2012, SERLORENZI *et al.* 2012). Da un iniziale profilo specificamente aderente alla mission istituzionale della SSBAR, oggi l'esperienza progettuale del SITAR si sta gradualmente evolvendo in una sperimentazione pilota volta, con maggiori e più ambiziosi traguardi, alla costruzione di un'IDT condivisa e partecipata con l'amministrazione centrale del MiBAC, gli enti locali e i soggetti della ricerca, messa a supporto delle azioni di co-pianificazione e di sviluppo socio-economico del territorio. Gli esiti più recenti delle attività di progettazione e implementazione della base primaria di conoscenze e strumenti del SITAR si esplicitano progressivamente – come insieme di architetture logiche e di applicazioni web realizzate a supporto del sistema e degli utenti – nei connotati tecnologici della piattaforma operativa descritta, in questa sede, nelle sue linee generali.

2. L'ARCHITETTURA INFORMATIVA DEL SITAR

La logica procedurale del SITAR si basa, di fatto, sul progressivo consolidamento di alcuni livelli informativi fondanti e sul costante affinamento del catasto digitale di dati archeologici, scientifici e amministrativi, operato anche a vantaggio dei processi di ricostruzione dinamica dei paesaggi antichi (SERLORENZI 2011, 123-141; SERLORENZI *et al.* 2011, 519-525). Tali livelli primari risultano ben diversificati nell'ambito della base di conoscenze del SITAR, sia sul piano concettuale che tecnico: essi dispongono di una specifica rappresentazione cartografica e interagiscono in base alle relazioni logiche predefinite nel modello concettuale dei dati. Alcuni nuovi livelli logici, tuttora in fase di codifica, riguardano l'analisi e la valutazione dei c.d. "potenziali

archeologici” e tendono a identificare parametri e coefficienti utili a ponderare, comprendere e rappresentare interferenze, correlazioni fisiche e semantiche, e implicazioni dirette/indirette tra le componenti storico-archeologiche e le tensioni urbanistiche/infrastrutturali contemporanee (SERLORENZI 2011, 16-22).

Allo stato attuale, sono implementate nel sistema le seguenti Classi di entità:

- “Origini dell’Informazione” (OI), gli identificatori univoci dei contesti amministrativi e scientifici grazie ai quali si accresce la conoscenza archeologica e topografica della Città antica;
- “Partizioni Archeologiche e Analitiche” (PA), i rinvenimenti materiali di carattere storico, archeologico o geologico, e le ipotesi ricostruttive parziali, gli uni e le altre sempre identificate in base a criteri espliciti di coerenza cronologica e funzionale;
- “Unità Archeologiche” (UA), gli esiti dei processi di correlazione interpretativa tra le PA, operati sempre in base a ragioni di coerenza cronologica e funzionale, che formalizzano l’identificazione e la descrizione univoca degli “individui storico-topografici (monumenti e complessi)”, quali elementi dia-cronici dei tessuti insediamentali antichi;
- “Dispositivi di Tutela territoriale” (DT), gli strumenti giuridici di salvaguardia del patrimonio culturale e del suo “dialogo” contestualizzato nella complessità dei paesaggi contemporanei.

3. L’EVOLUZIONE DELLA PIATTAFORMA “WEB SITAR”

Fin dall’inizio si è scelto di strutturare i flussi di lavoro del SITAR e gli strumenti dedicati agli utenti, soprattutto attraverso la modalità web e lo sviluppo modulare di applicazioni distribuite, per ottenere una più efficace gestione della banca dati digitale e una più semplice accessibilità degli archivi SSBAR. La piattaforma WebSITAR discende, dunque, dall’integrazione progressiva di tali componenti operative del sistema e assume in sé attività gestionali dei dati, aspetti di comunicazione e di disseminazione dei contenuti culturali prodotti, e anche di formazione e aggiornamento degli utenti in ordine alle nuove competenze tecniche correlate con i processi di sistematizzazione dei dati di base. Pertanto, gli applicativi di gestione del data entry, gli strumenti webGIS, un web repository di progetto collegato al sito istituzionale della SSBAR, e alcuni tools di pubblicazione dei contenuti multimediali, costituiscono il set strumentale e operativo della piattaforma WebSITAR, basato su soluzioni tecnologiche open source e sulla semplificazione, sull’ergonomia e sulla replicabilità delle interfacce utente (Fig. 1).

Nel medio termine, inoltre, l’evoluzione della piattaforma WebSITAR acquisirà un particolare rilievo in termini di innovazione tecnologica, di ac-

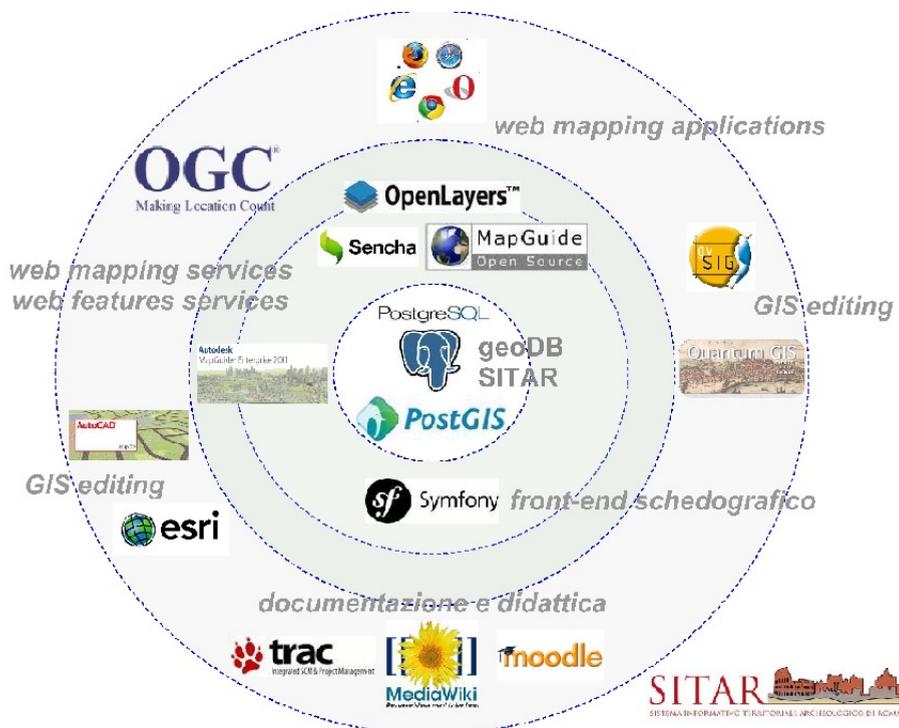


Fig. 1 – Diagramma dell’architettura software FOSS/not FOSS del SITAR (Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma, Servizio SITAR).

cessibilità e di visibilità, anche grazie al pieno supporto tecnologico della Rete GARR e all’interazione con l’ENEA e, dunque, grazie alle tante connessioni potenziali con le communities di ricerca e sviluppo italiane e internazionali.

4. IL WEBGIS SITAR: UN APPROCCIO ALLA MULTI-RAPPRESENTAZIONE DELLA CONOSCENZA ARCHEOLOGICA

La pubblicazione dinamica dei dati di base e la valorizzazione dell’intera filiera informativa permettono di muoversi nel SITAR da e verso il contesto di ciascuna “Origine dell’Informazione”, passando per le numerose “Partizioni Archeologiche”, per l’identificazione delle “Unità Archeologiche”, e per il confronto con i dispositivi giuridici di tutela territoriale, mantenendo sempre il focus del processo di sistematizzazione sulla possibilità di costante ricombinazione dei singoli set di dati, anche in vista degli obiettivi metodologici e conoscitivi più avanzati. Uno degli applicativi della piattaforma più

adeguato a supportare ed agevolare tali percorsi cognitivi è senza dubbio il webGIS SITAR, dedicato alle attività di data entry, pubblicazione, multi-rappresentazione e analisi dei dati territoriali archeologici. Lo sviluppo software è incentrato, anzitutto, sull'identificazione degli approcci metodologici e tecnici più opportuni nei seguenti ambiti:

- pubblicazione dei dati primari (listing dinamici, form e report anagrafici di entità e loro correlazioni logiche, folder documentali digitali, etc.);
- tematizzazione cartografica e analisi dinamiche a supporto della costruzione di nuove entità a partire dai livelli primari (identificazione delle UA sulla base delle PA, individuazione di nuove aree di tutela e di areali di “potenziale archeologico”, etc.);
- editing diretto dei dati geospaziali all'interno del web browser;
- rappresentazione dei dati altimetrici relativi a PA e UA;
- produzione in modalità collaborativa di nuovi elementi della conoscenza archeologica, attraverso l'implementazione di “ipotesi di studio” di UA e PA, formulabili da utenti con differenti livelli di competenza;
- gestione delle entità logiche e degli allegati digitali documentali pertinenti alle unità stratigrafiche, per una maggiore integrazione tra la scala topografica territoriale e il dettaglio stratigrafico locale;
- gestione dettagliata dei dispositivi di tutela territoriale, in un ambiente operativo dedicato.

Per integrare tali funzionalità nel webGIS e rendere più efficiente e ergonomico il set di multi-rappresentazione delle informazioni archeologiche territoriali, si è ricorso allo sviluppo *ad hoc* di codice informatico a partire dagli standards offerti principalmente dai progetti open source PostgreSQL PostGIS, Map Guide OS, Sencha e Open Layers, e avvalendosi anche del sorgente già sperimentato nel SIT “m-PIC”, un contesto progettuale per molti versi analogo a quello del SITAR (MATTERA 2011; GRASSUCCI 2011).

Tra gli oggetti e i servizi già implementati, le “Collection” sono senza dubbio gli elementi di interfaccia più versatili (Figg. 2 e 3). Si tratta di micro-sistemi avanzati di rappresentazione dinamica di elementi e/o fenomeni territoriali, facilmente plasmabili su ciascun tipo di utenza e/o funzione di interesse. Particolarmente utili nell'aggregazione di informazioni anagrafiche, liste di dati alfanumerici, statistiche strutturate, diagrammi diversificati, e nell'integrazione di web mapping services di pubblico dominio (Google e/o Microsoft Bing Maps, viste “pictometriche” di Virtual Earth, Google Street View, etc.), le Collection vengono messe a disposizione dell'utente in forma di finestre di dialogo dotate di campi, opzioni e strumenti tipizzati per ciascun set di dati. Vengono suddivise nei seguenti tipi:

- “Collection di base” (per le singole entità del geo-database SITAR), ad es.: scheda anagrafica di OI, PA e UA; vista aerea “pictometrica” del relativo

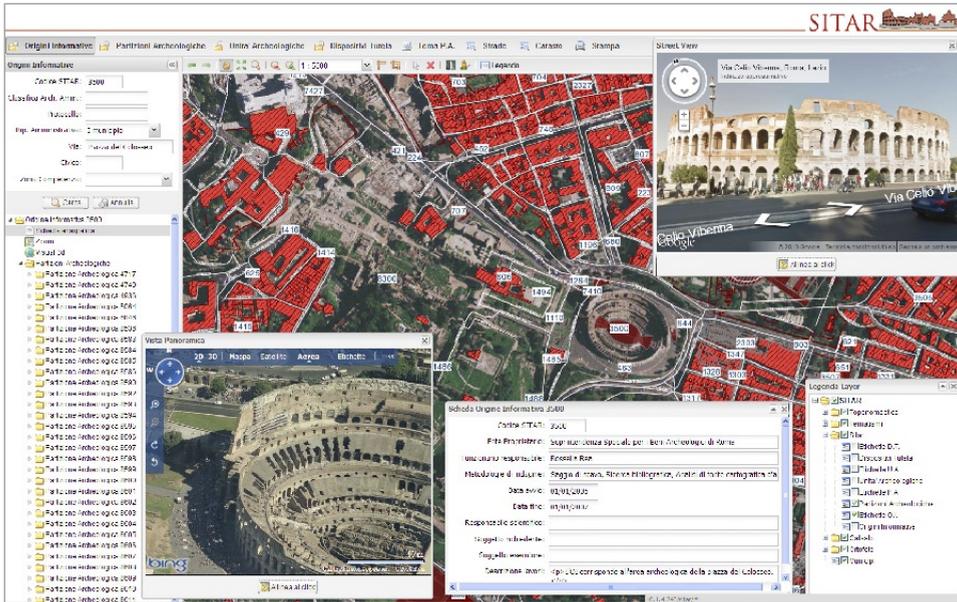


Fig. 2 – Un esempio di multi-rappresentazione dei dati nel webGIS SITAR: le “Partizioni Archeologiche” (Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma, Servizio SITAR).

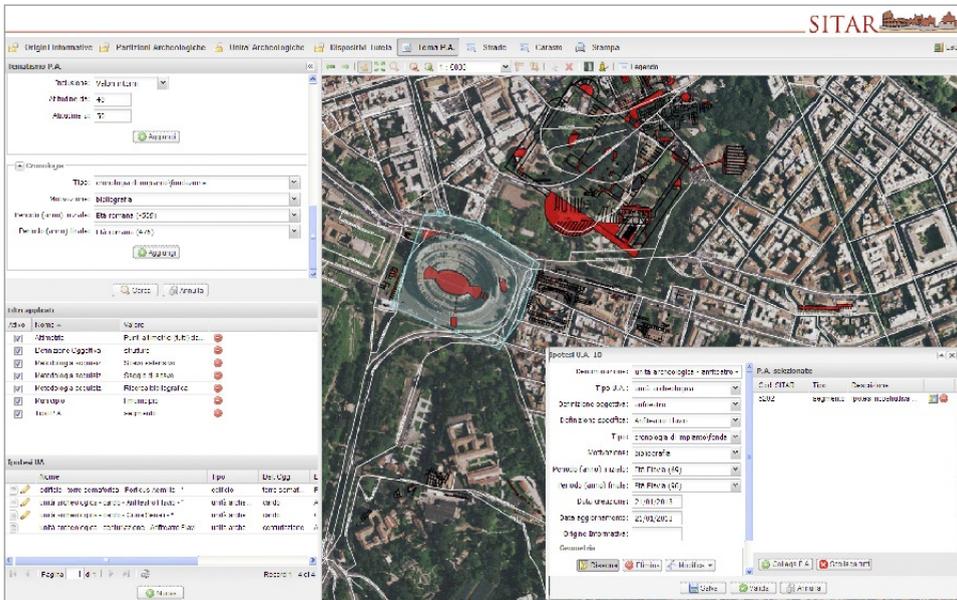


Fig. 3 – Due esempi di funzioni del webGIS SITAR: tematizzazione delle “Partizioni Archeologiche” e “ipotesi di Unità Archeologica” (Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma, Servizio SITAR).

contesto territoriale; scheda anagrafica di un dispositivo di tutela; elenco degli immobili ad esso sottoposti; estratto di mappa di un'area tutelata;

- “Collection avanzata” (per le viste complesse di dati), ad es.: scheda anagrafica di OI integrata con gli allegati documentali digitali e con i dati delle UA e PA afferenti; scheda anagrafica del dispositivo di tutela, integrata con i dati catastali degli immobili e degli intestatari interessati; confronto tra immobili citati in un dispositivo di tutela pregresso e attualità catastali;
- “Collection dedicata” (per ricerche, analisi e ricombinazione dei dati primari): configurazioni di temi e di analisi personalizzabili e ipotesi di studio di UA e PA, archiviabili da parte dell'utente per successivi utilizzi, anche condivisi con altri utenti.

Un altro tool molto ergonomico è “Intellipick”, che introduce e garantisce una grande flessibilità nell'estrazione delle informazioni dalla cartografia e/o dagli attributi descrittivi delle tabelle del geo-database SITAR, mediante funzioni, ricerche e tematismi, tutti diversificabili direttamente in base alla selezione di una qualsiasi entità geo-spaziale nel webGIS: i menù contestuali di “Intellipick” vengono richiamati dinamicamente a video secondo la classe di entità specifica e l'utente attivo corrente. Per supportare a pieno le funzioni di inserimento e modifica di geometrie e attributi attraverso l'uso dei più comuni web browser, è stato implementato il “Data Web Editing”, un modulo integrato in via sperimentale per i dispositivi di tutela e attualmente in corso di estensione a tutte le entità del geodatabase SITAR, anche quelle più articolate e complesse per risoluzione grafica, dettaglio rappresentativo, tipi geometrici e regole topologiche, come nel caso di UA e PA. Grazie a tali procedure, anche gli utenti privi di competenze specifiche di CAD/GIS potranno individuare e mappare autonomamente aree 2D e 3D, elementi lineari (quali grafi stradali attuali e storici) e entità puntiformi (punti altimetrici di UA e PA, caposaldi topografici, etc.), archiviandoli nel geo-database SITAR con una modalità per loro stessi del tutto trasparente.

Nell'ambito della pre-analisi dei dati di base, sono state implementate alcune funzioni di tematizzazione e di proposizione di nuove ipotesi di studio inerenti UA e PA. Nel primo caso, si tratta di pannelli di multi-selezione dei dati di base, personalizzabili in modo dinamico dall'utente, che possono far interagire anche numerose query incrociate, effettuate su più tabelle e campi, e con parametri di ricerca simultanei. Tali funzioni risultano particolarmente utili nelle attività di predisposizione dei dati utili all'identificazione di nuove entità archeologiche, processo conoscitivo che transita attraverso la configurazione di “ipotesi di studio” di PA e UA: basandosi sulle funzioni di tematizzazione e pre-analisi, la procedura di identificazione e descrizione di nuove entità di tipo “ipotesi” consente a ciascun utente di generare più configurazioni di studio attraverso il riesame critico dei dati primari. Tali

configurazioni personalizzate vengono evidentemente archiviate in una sezione del geo-database ben distinta da quella dei dati d'archivio ufficiali, all'interno della quale l'utente potrà recuperare in ogni momento le proprie ipotesi di studio e metterle a disposizione sia degli utenti validatori (nel caso specifico i funzionari della SSBAR), sia degli altri fruitori del SITAR.

5. OPEN ISSUES

Le implementazioni tecnologiche sintetizzate in questa sede, potranno supportare a breve il lavoro collaborativo di numerosi livelli di utenza, sia specialistica sia semplicemente interessata ad informazioni culturali più generali. In tal senso, potendo costruire nuove entità geospaziali e/o nuove ipotesi di studio archeologico, gli utenti potranno divenire i veri "attori" dell'evoluzione partecipativa della conoscenza archeologica condivisa nel SITAR, che in tal senso potrà acquisire anche un'accezione di sistema di "social archaeological networking". Naturalmente, le prospettive di apertura a molteplici profili di utenze e di interazioni reciproche, impongono nella filiera produttiva del SITAR l'obbligo di mantenere costantemente distinti – e in modo del tutto trasparente per qualsiasi utente – i dati di base dalle successive elaborazioni più o meno complesse. Difatti, la tracciabilità anche dei processi cognitivi e di rielaborazione che hanno generato i dati o le loro ricombinazioni, costituisce di per sé la prima garanzia per una loro corretta usabilità, naturalmente insieme alle opportune policies di accesso convenzionato ai vari livelli del repository.

La piena e corretta accessibilità della piattaforma WebSITAR e del suo patrimonio informativo rappresenta, dunque, l'asse dorsale lungo cui procedono lo sviluppo del Progetto, l'implementazione modulare del SIT e tutte le necessarie ottimizzazioni tecnologiche, volte alla loro continua evoluzione in chiave multi-rappresentativa e multi-disciplinare della conoscenza del territorio.

MIRELLA SERLORENZI

Responsabile scientifico del Progetto SITAR
Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma

ANDREA DE TOMMASI, RANIERO GRASSUCCI, ANDREA VISMARA
Gruppo di progettazione e sviluppo tecnologico del Progetto SITAR
Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma

BIBLIOGRAFIA

- CARANDINI A. 2008, *Archeologia Classica*, Torino, Einaudi, 199-207.
GRASSUCCI R. 2011, *SITAR – MPic: un primo tentativo di interoperabilità tra sistemi*, in SERLORENZI 2011, 143-153.

- MATTERA P. 2011, *Il sistema informativo territoriale della Conservatoria immobiliare del Comune di Roma. Interscambio dati e interazione tra sistemi*, in SERLORENZI 2011, 77-93.
- SERLORENZI M. (ed.) 2011, *SITAR - Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma. Atti del I Convegno (Roma 2010)*, Roma, Iuno Edizioni.
- SERLORENZI M., FRONZA V., DE TOMMASI A., VARAVALLO A., LOCHE M., SANTAMARIA M. 2011, *Un modello dati per la conoscenza delle architetture di interesse archeologico e la sua implementazione in SITAR*, in R. CECCHI (ed.), *Roma Archæologia. Interventi per la tutela e la fruizione del patrimonio archeologico. Terzo rapporto*, II, Roma, Electa, 514-531.
- SERLORENZI M., DE TOMMASI A., RUGGERI S. 2012, *La filosofia e i caratteri Open Approach del Progetto SITAR – Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma. Percorsi di riflessione metodologica e di sviluppo tecnologico*, in F. CANTONE (ed.), *ARCHEO-FOSS. Open Source, Free Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica. Atti del VI Workshop (Napoli 2011)*, Napoli, Naus Editoria, 85-98.
- SERLORENZI M., LAMONACA F., PICCIOLA S., CORDONE C. 2012, *Il Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma: SITAR*, «Archeologia e Calcolatori», 23, 31-50.

ABSTRACT

The development of the SITAR project took place in a time of new approaches in the management and use of archaeological geospatial data, even at the higher central levels of the Ministry of Cultural Heritage (MiBAC). SITAR represents an important technological and institutional challenge for the Special Superintendency for Archaeology in Rome, the governmental institution in charge of the safeguarding and exploitation of the Roman archaeological heritage. The aim of the SITAR project is the construction of the Archaeological Territorial Informative System of Rome for the management of the enormous and heterogeneous amount of data and for the multi-dimensional representation of the valuable historical context of a constantly evolving city like Rome. After a first phase of conceptual analysis, data model definition and taxonomic structures description, currently the technological development is focused on the SITAR project web platform and more specifically on the webGIS. The paper discusses the use of basic GIS functions integrated with specific tools for dynamic dataset multi-representation and web editing. These implementations allow all the users, both scholars and archaeology amateurs, to build their own new geospatial information; users now play an actual role in the system and in the enrichment of collective knowledge.

UNA VOLTA ERA IL WEBGIS. LA CARTOGRAFIA ARCHEOLOGICA SUL WEB: PASSATO, PRESENTE E PROSPETTIVE FUTURE

1. LA CARTOGRAFIA ARCHEOLOGICA SUL WEB

1.1 *Premessa*

Questo lavoro non si pone come una guida alla creazione di un sistema webGIS archeologico (in tal senso la letteratura offre notevoli esempi)¹, ma ha l'obiettivo di offrire una panoramica delle applicazioni presenti sul web (alla data di giugno 2013) e di affrontare criticamente l'usabilità di questi sistemi². Attraverso il censimento realizzato si è cercato inoltre di tracciare una breve storia dei webGIS di natura storico-archeologico, confrontando l'evoluzione e i cambiamenti delle interfacce e dei dataset utilizzati.

Per sposare la filosofia open che anima i workshop Archeofoss il lavoro di censimento condotto è visibile ma anche, e soprattutto, condivisibile nella tabella di Google Fusion raggiungibile e modificabile in Internet³. In questo modo, trattandosi di un lavoro concepito in fieri, le informazioni raccolte possono essere riutilizzate, ampliate e corrette dagli utenti interessati.

1.2 *Definire un webGIS dal punto di vista del realizzatore e dell'utente*

D'Andrea afferma che il GIS è dotato di «una natura polisemica, considerato uno strumento non solo per l'acquisizione, la gestione, la manipolazione e la visualizzazione delle informazioni, ma anche per la formalizzazione di nuove fonti di dati e quindi di nuovi interrogativi e nuove metafore spaziali» (D'ANDREA 1998, 385). La possibilità di far veicolare i dati sul web amplifica la creazione di nuovi linguaggi (GUERMANDI 2004) e le potenzialità e le funzionalità dello strumento; per questo motivo non si può affermare che un webGIS sia esclusivamente un GIS online (DJINDJIAN 2008, 9), perché si rischierebbe di mettere in secondo piano lo spirito di-

¹ DJINDJIAN 2008; JAMET, GUILLAUME 2008; BOGDANI 2009; MAZZEI *et al.* 2009; SCIANNA, VILLA 2011. Per gli aspetti tecnici si rimanda a: <http://www.gfoss.it/drupal/webgis/>, <http://www.geo-network-open-source.org/>; per gli standard <http://www.opengeospatial.org/standards/gml/>; <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/>.

² La norma ISO 9241 definisce l'usabilità come: «il grado in cui un prodotto può essere usato da particolari utenti per raggiungere certi obiettivi con efficacia, efficienza e soddisfazione in uno specifico contesto d'uso»: <http://www.webusabile.it/>; ULISSE 2004; <http://www.nngroup.com/>; <http://opendefinition.org/okd/>.

³ <https://www.google.com/fusiontables/DataSource?docid=10CTpUMvD6BwNENe9FvHDPoGCv5IEOwXS83w4w8>.

namico che anima lo spazio che attualmente ospita questi sistemi: il Web 2.0. La potenzialità del Web 2.0 è data dalla presenza di piattaforme di condivisione dei dati e delle informazioni e da una forte spinta all'interazione degli utenti.

Genericamente si possono definire i webGIS come applicazioni che permettono la distribuzione di dati geo-spaziali in reti Internet e intranet, basandosi su normali funzionalità client-server. Le principali funzioni di questi sistemi possono essere così sintetizzate: archiviazione, editazione ed analisi dei dati, creazione e visualizzazione di tematismi, possibilità di interrogazioni dei dati alfanumerici, applicazione di filtri sia spaziali sia logici e visualizzazione di sfondi cartografici.

1.3 *Internet mapping, webmapping, webGIS*

Alla metà e alla fine degli anni Novanta i due termini GIS e Internet viaggiavano separati (GOTTARELLI 1997): il binomio dei due termini e l'utilizzo sempre più diffuso di questi sistemi in archeologia sono spiegati chiaramente nel paragrafo *Internet mapping* di Conolly e Lakes: «Internet mapping is consequently a relatively new enterprise in the rapid rise of GIS technologies but is one that has potential to bring GIS to a much wider non-specialist audience» (CONOLLY, LAKES 2006, 276). Una grande enfasi viene quindi attribuita alla divulgazione e alla pubblicazione dei dati, anche per un pubblico di utenti non specialisti (FISHER 1997; GUERMANDI 2004).

In questi ultimi anni lo sviluppo di strumenti open source ha avuto un ruolo importante per quanto riguarda il diffondersi di webGIS archeologici, portando alla realizzazione di molte piattaforme con interfacce e funzionalità simili⁴. Gli scopi che hanno spinto alla loro creazione si possono individuare nelle seguenti motivazioni: la pubblicazione dei risultati di una campagna di scavo, il posizionamento delle evidenze archeologiche sul territorio, l'inserimento dei dati archeologici in più ampi geoportali nazionali finalizzati alla tutela paesaggistica o l'inserimento all'interno di progetti di divulgazione e valorizzazione culturale.

2. SURVEY DI WEBGIS ARCHEOLOGICI E STORICI

Il lavoro di censimento condotto ha presentato alcune problematiche, in primo luogo perché non è stata una semplice ricerca bibliografica (inoltre non esiste una sitografia dedicata⁵) e in secondo luogo perché spesso si tratta

⁴ <http://www.osgeo.org/>.

⁵ Una lista di progetti GIS è stata recentemente postata sul blog Anterotesis <http://anterotesis.com/wordpress/dh-gis-projects/>.

di siti obsoleti di cui è difficile recuperare gli indirizzi web corretti o che non sono stati più aggiornati; diversi sistemi si presentano poi come chiusi (visibili solo agli utenti che collaborano alla loro realizzazione). Per quanto riguarda l'uso del termine, la definizione webGIS archeologico è quella più diffusa, ma si trovano in letteratura e sul web anche i termini Internet mapping e web cartography. Come accennato nel capitolo precedente e come riportato in sitografia, i dati archeologici e storici sono all'interno di geoportali e Spatial Data Infrastructure – SDI (DJINDJIAN 2008, 13).

2.1 Metodologia

Come affermato in precedenza, i dati di questa ricognizione sono resi visibili e condivisibili nella tabella di Google Fusion. Il survey è stato effettuato incrociando le informazioni bibliografiche e sitografiche reperite⁶. Sono stati verificati 78 siti di cartografia archeologica e storica, di cui 35 italiani. Le informazioni raccolte sono state strutturate secondo il seguente schema dati:

- Nazionalità del progetto: indica la nazione a cui appartiene l'ente principale promotore del progetto;
- Nome del progetto: indica la denominazione ufficiale del progetto;
- Principale ente promotore: indica l'ente promotore del progetto;
- Scopo del progetto: individua il principale scopo che ha spinto alla realizzazione della piattaforma, cioè ricerca, valorizzazione, divulgazione, tutela;
- Anno (da): anno di pubblicazione online della piattaforma;
- Anno (a): indica l'ultimo aggiornamento registrato del sito;
- Software: indica i programmi utilizzati per la realizzazione del webGIS;
- Usabilità: indica quanto il sito sia facile da navigare e da usare da parte degli utenti. I criteri utilizzati per valutare l'usabilità, secondo il Sun Usability Lab, sono i seguenti: utilità, facilità di apprendimento, efficienza, facilità di ricordo, quantità di errori, soddisfazione;
- Azioni utente: visualizzare, disegnare, caricare, scaricare dati, interrogare (sia a livello alfanumerico sia spaziale);
- Cartografia: indica i livelli cartografici presenti (carta tematica, foto aeree, DTM, immagini satellitari, cartografia storica, carta topografica);
- Indirizzo web: indica l'indirizzo web del progetto.

L'attenzione si è rivolta in modo particolare all'accessibilità del sistema, cioè se si tratta di un sistema aperto o ristretto ad utenti accreditati, e all'usa-

⁶ Un importante riferimento metodologico per il presente lavoro resta la disamina delle esperienze progettuali e dei sistemi GIS pubblicata nel 1998 dalla rivista «Archeologia e Calcolatori» (MOSCATI 1998b).

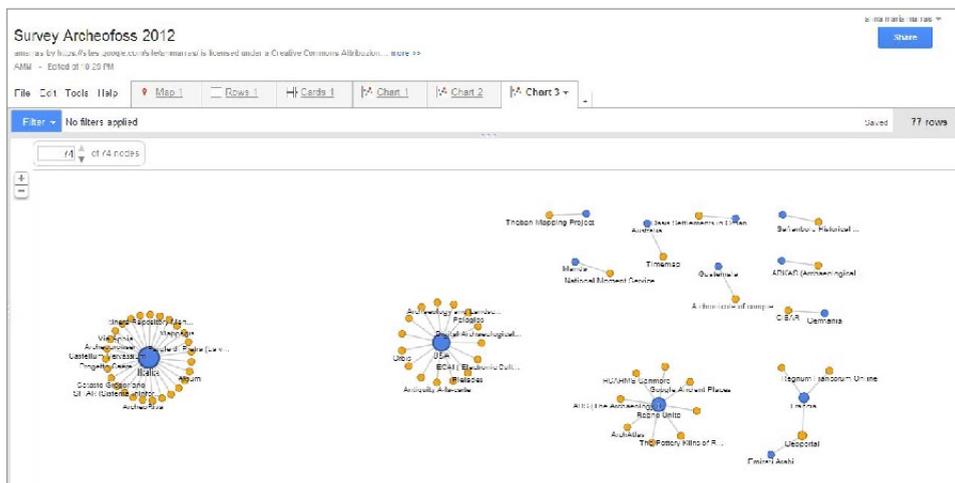


Fig. 1 – Screenshot da Google Fusion: chart dei webGIS.

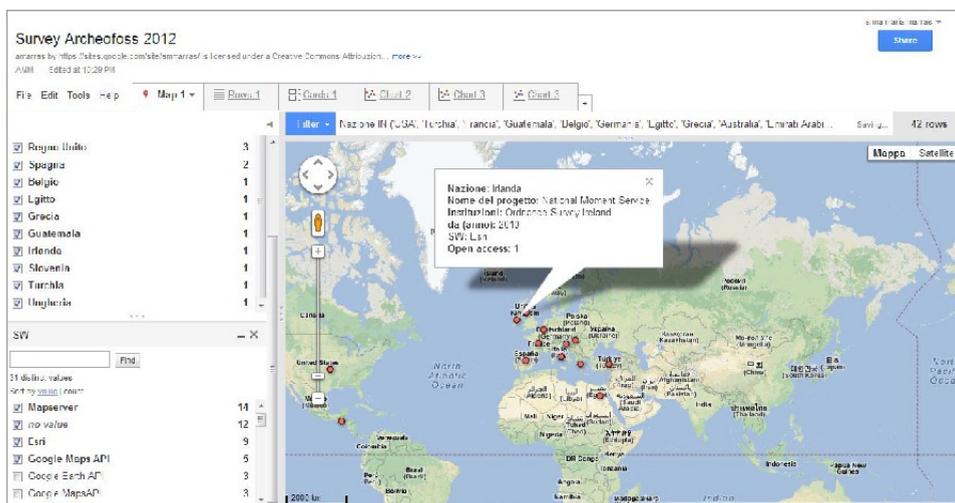


Fig. 2 – Screenshot da Google Fusion: mappa dei webGIS.

bilità web, focalizzandosi soprattutto sulla facilità di utilizzo (grazie al livello di intuitività delle interfacce) e sulle azioni che possono essere compiute dagli utenti (tool di editing presenti, possibilità di scaricare/caricare dati, formati con cui i dati sono resi scaricabili).

2.2 I primi risultati

Il presente contributo si pone come avvio di un censimento e di un'analisi più dettagliata e collaborativa dei sistemi webGIS storico-archeologico⁷. Se i primi GIS in archeologia risalgono alla fine degli anni Ottanta (MOSCATI 1998b; FRANCOVICH 1999), nel 1998 F. Djindjian recensiva 150 progetti, sebbene l'autore ne stimasse allora circa 400 (DJINDJIAN 1998, 3). Una delle prime applicazioni di cartografia sul web risale al 1997 con l'*Electronic Cultural Atlas*⁸, dove alcuni dataset di *cultural informations* erano rappresentati dinamicamente sulle mappe. Nel 1998 questo progetto fu integrato con Time Map realizzato da Ian Jhonson⁹, che si può definire la prima vera applicazione web storico-archeologica che contempla la condivisione di dati e l'utilizzo di standard internazionali (JOHNSON 1998, 91). Negli anni 2000 si è registrato un forte incremento dei progetti webGIS, in modo particolare promossi da università o enti di ricerca, finalizzati alla divulgazione di studi territoriali o di scavi. Questi sistemi sono stati realizzati usando principalmente il software ArcIMS (Esri) o il binomio MapServer e Openlayer; meno usati sono risultati essere MapInfo e MapGuide. Negli ultimi anni si è diffuso e si sta diffondendo l'utilizzo delle API (Application Programming Interface) di Google Earth, Nasa World Wind e Virtual Earth.

Gli aspetti più critici, che si sono riscontrati nella ricognizione effettuata, riguardano la lentezza nel caricamento delle informazioni e della cartografia e la difficoltà ad interagire con i sistemi attraverso la condivisione delle informazioni (caricare/scaricare dati). Un altro elemento importante riguarda l'aggiornamento; molti siti infatti sono stati abbandonati o contengono informazioni datate, inoltre si registra un cospicuo numero di progetti mai realizzati o che non sono accessibili.

Si deve sottolineare che nei sistemi più recenti l'interfaccia grafica è realizzata con maggiore cura e ha decisamente avuto un'evoluzione importante rispetto alle prime piattaforme. In generale si registra una maggiore attenzione all'interazione con l'utente, anche se spesso le funzioni di editazione ed interrogazione sono migliorabili. Le funzioni più importanti dei sistemi web mapping analizzati sono quelle della geo-localizzazione delle informazioni e la possibilità di esplorare le mappe attraverso diversi tematismi. Più limitate risultano essere le funzionalità che consentono di interagire con i sistemi attraverso la possibilità di caricare e scaricare dati.

⁷ La tabella creata si presenta come una prima base di dati ed è pensata per essere continuamente aggiornata.

⁸ <http://www.ecai.org/>.

⁹ <http://www.timemap.net/>.

Per quanto riguarda i GIS 3D, gli esempi non sono molti; i pochi sistemi realizzati non sono esplorabili da tutti i browser e hanno problemi di visualizzazione. Si segnalano come esempi degni di nota per i criteri di usabilità e accessibilità alle informazioni il geoportale francese (CHAUMET 2008, 83)¹⁰ e quello della Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland¹¹.

3. IL FUTURO DEL WEBMAPPING E DEL WEBGIS

Il futuro di tali applicazioni è rivolto sempre di più all'utilizzo delle API di Google Earth e Google Map e all'apertura verso i linked data. Per quanto riguarda l'interoperabilità tra i sistemi (sistemi che dialogano tra di loro e che consentono il passaggio da un sistema all'altro) allo stato attuale i progetti realmente tali sono Pelagios, Pleiades e Google Ancient Place¹². Le piattaforme che consentono di scaricare i dati in diversi formati sono ormai diverse e sicuramente le norme nazionali sull'apertura dei dati pubblici favoriscono ed incentivano il rilascio dei dati stessi¹³. Seguendo l'evoluzione del Web 2.0 ci si dovrebbe dirigere sempre più verso la progettazione di piattaforme di condivisione¹⁴. Esistono già alcune applicazioni che rendono possibile la creazione di cartografia digitale attraverso la condivisione (ad esempio GeoCommons)¹⁵ e anche il nuovo Google Maps segue questa direzione. La stessa tabella realizzata per il survey con Google Fusion consente la geolocalizzazione delle informazioni, ma queste possibilità offerte dal web risultano attualmente poco esplorate dalla comunità archeologica, forse perché ritenute poco sicure per i dati o forse perché la resistenza a rendere i dati della propria ricerca realmente condivisi e riutilizzabili è ancora forte.

ANNA MARIA MARRAS
Soprintendenza per i Beni archeologici
delle Province di Cagliari e Oristano

¹⁰ <http://www.geoportail.gouv.fr/accueil/>.

¹¹ <http://pastmap.org.uk/>.

¹² <http://gap.alexandriaarchive.org/gapvis/index.html#index/>; <http://pleiades.stoa.org/>; <http://pelagios-project.blogspot.it/>.

¹³ Per quanto riguarda il panorama italiano ci si riferisce al cosiddetto *Decreto Crescita 2.0* del 2013 che prevede che i dati della Pubblica Amministrazione siano *open* e rilasciati sotto licenza aperta.

¹⁴ <http://www.giscloud.com/>, all'interno del quale l'utente può creare progetti online, caricare, gestire, editare, esportare dati raster e vector.

¹⁵ <http://geocommons.com/>.

BIBLIOGRAFIA

- BOGDANI J. 2009, *Gestione dei dati per l'archeologia. GIS per l'archeologia*, in E. GIORGI (ed.), *Groma 2. In profondità senza scavare. Metodologie di indagine non invasiva e diagnostica per l'archeologia, Atti della Tavola rotonda (Bologna 2008)*, Bologna, BraDypUS, 421-438.
- CHAUMET A. 2008, *Webmapping, archéologie et géoportail*, in DJINDJIAN *et al.* 2008, 79-86.
- CONOLLY J., LAKES M. 2006, *Geographical Information Systems in Archaeology*, Cambridge Manuals in Archaeology, Cambridge, Cambridge University Press.
- D'ANDREA A. 1998, *I GIS tra soluzioni applicative e nuove metafore*, «Archeologia e Calcolatori», 9, 385-390.
- D'ANDREA A., NICCOLUCCI F. 2000, *L'archeologia computazionale in Italia: orientamenti, metodi e prospettive*, «Archeologia e Calcolatori», 11, 13-31.
- DJINDJIAN F. 1998, *GIS usage in world-wide archaeology*, in MOSCATI 1998a, 19-30.
- DJINDJIAN F. 2008, *Webmapping in the historical and archaeological sciences. An introduction*, in DJINDJIAN *et al.* 2008, 9-16.
- DJINDJIAN F., NOIZET H., COSTA L., POUGET F. (eds.) 2008, *Webmapping dans les sciences historiques et archéologiques, Actes du Colloque international (Paris 2008)*, «Archeologia e Calcolatori», 19.
- FISHER P.S. 1997, *Geographical Information Systems: Today and Tomorrow?*, in GOTTARELLI 1997, 17-31.
- FRANCOVICH R. 1999, *Archeologia medievale e informatica: dieci anni dopo*, «Archeologia e Calcolatori», 10, 45-61.
- GATTIGLIA G. 2009, *Open digital archives in archeologia. Good practice*, in P. CIGNONI, A. PALOMBINI, S. PESCARIN (eds.) 2010, ARCHEOFOSS. *Open Source, Free Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica. Atti del IV Workshop (Roma 2009)*, «Archeologia e Calcolatori», Suppl. 2, 49-63.
- GOTTARELLI A. (ed.) 1997, *Sistemi informativi e reti geografiche in archeologia: GIS-INTERNET, VII Ciclo di Lezioni sulla Ricerca applicata in Archeologia (Certosa di Pontignano 1995)*, Quaderni del Dipartimento di archeologia e storia delle arti, Sezione archeologica, Università di Siena, 42, Firenze, All'Insegna del Giglio.
- GUERMANDI M.P. 2004, *Nuovi linguaggi e "vecchie tecnologie": comunicare la conoscenza archeologica attraverso la rete*, in MOSCATI 2004, 483-496.
- JAMET C., GUILLAUME H.L. 2008, *Le webmapping sous licence libre*, in DJINDJIAN *et al.* 2004, 215-222.
- JOHNSON I. 1998, *GIS application in Australian and New Zeland archaeology – A Review*, in MOSCATI 1998a, 81-126.
- MAZZEI M., SALVATORI A., DI SOMMA A., FERRARI V. 2009, *Web Map Service nei processi di ricerca archeologica*, in P. CIGNONI, A. PALOMBINI, S. PESCARIN (eds.), ARCHEOFOSS. *Open Source, Free Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica. Atti del IV Workshop (Roma 2009)*, «Archeologia e Calcolatori», Suppl. 2, 145-152.
- MOSCATI P. (ed.) 1998a, *Methodological Trends and Future Perspectives in the Application of GIS in Archaeology*, «Archeologia e Calcolatori», 9.
- MOSCATI P. 1998b, *GIS application in Italian archaeology*, in MOSCATI 1998a, 191-236.
- MOSCATI P. (ed.) 2004, *New Frontiers of Archaeological Research. Languages, Communication, Information Technology*, «Archeologia e Calcolatori», 15.
- SCIANNA A., VILLA B. 2011, *GIS applications in archaeology*, «Archeologia e Calcolatori», 22, 337-363.
- ULISSE F. 2004, *Considerazioni sulla reale "usabilità" di mappe, GIS e cartografia a contenuto archeologico su Web*, in MOSCATI 2004, 521-529.

SITI WEB

Tabelle Google Fusion del survey sui progetti di webGIS (<https://www.google.com/fusiontables/DataSource?docid=10CTpUMvD6BwNENe9FvHDPoGCvv5IEOwXS83w4w8>)

Mappa del survey sui progetti di webGIS (http://www.pearltrees.com/#/N-u=1_246938&N-p=38697585&N-s=1_4667099&N-f=1_4667099&N-fa=2525262/)

GFOSS (<http://www.gfoss.it/drupal/webgis/>)

Geocommons (<http://geocommons.com/>)

Geocrowd (<http://www.geocrowd.eu/>)

Geonetwork (<http://www.geonetwork-opensourced.org/>)

Giscloud (<http://www.giscloud.com/>)

INSPIRE (<http://inspired.jrc.ec.europa.eu/>)

IOSA (<http://www.iosa.it/>)

Opengeospatial (<http://www.opengeospatial.org/standards/gml/>)

Opendefinition (<http://opendefinition.org/okd/>)

OSGEO (<http://www.osgeo.org/>)

Webusabile (<http://www.webusabile.it/>)

Nielsen Norman Group (<http://www.nngroup.com/>)

ABSTRACT

The aim of this paper is a critical survey of webGIS in Archaeology and its real usability. Generally, webGIS users can search, visualize, print, download and – in a few cases – upload data; so the system seems to be the ideal platform to share information. However this “wonderland” does not exist in the real world. First of all, because it is not easy to find projects on-line: wrong or expired links, slow page loading, system crashing. Second, because – even when it is possible to download or upload data – bridges or connections between different systems are missing. Starting from the point of view of a web user, different webGIS projects on-line were surveyed, in order to give a global overview of Internet cartography applied to archaeology.

PYARCHINIT: GLI SVILUPPI DOPO ARCHEOFOSS 2009

1. DA ARCHEOFOSS 2009 AD OGGI: RIPRENDIAMO DA DOVE ERAVAMO RIMASTI

Come già esposto ad ArcheoFoss 2009, pyArchInit è un plug-in per il software GIS open source QGIS, volto alla catastazione, gestione e analisi dei dati relativi ai beni culturali in un'unica piattaforma GIS che sfrutta Python come linguaggio di programmazione e PostgreSQL/PostGIS (oppure SQLite/Spatialite) come database. L'uso dell'accezione beni culturali, e non solo beni archeologici, in tale contesto progettuale non è casuale, per una serie di motivi: dopo la presentazione ad ArcheoFOSS 2009, nel plug-in sono state implementate una serie di schede e di routine per la gestione dei dati, necessarie soprattutto per il lavoro quotidiano sul campo di tipo tecnico e professionale, più che per le attività di ricerca.

Il continuo contatto con le figure professionali, che progettano e gestiscono la pianificazione del territorio, ha fatto incontrare esigenze e dati di tipo archeologico, con problematiche di progettazione edile e urbanistica, che implicano l'analisi e il trattamento di fonti storiche, di dati architettonici e di altre informazioni che afferiscono più ampiamente al termine di beni culturali, appunto. PyArchInit si è adattato nel tempo a tali differenti fonti informative, con il fine di poter offrire alle soprintendenze i dati di scavo allineati in tempo reale con il procedere dei cantieri edili, e con l'obiettivo di esportare informazioni georeferenziate per essere integrate nei vari SIT pubblici e di avere strumenti per la ricerca scientifica e la tutela del territorio a tutto tondo; tali obiettivi, più ampi rispetto all'iniziale progetto di sviluppo dedicato alle sole esigenze di ordine archeologico, si stanno concretizzando in una soluzione software sempre più di tipo all-in-one, connotata da una struttura totalmente aperta ad accogliere dati sempre più eterogenei (Fig. 1).

PyArchInit sta diventando, in tale ottica, una fucina di idee che raccoglie figure professionali di tipo diverso e, sebbene in esso continua ad essere preponderante una impostazione di tipo archeologico, offre sempre maggiori opportunità per gestire dati storici, cartografie storiche, documenti d'archivio e bibliografie "tradotte" in layer GIS, a supporto anche delle esigenze di pianificazione architettonica e urbanistica. Inoltre, una novità essenziale per pyArchInit è la community di utenti che, dopo la presentazione al Workshop ArcheoFOSS 2009, ha iniziato a gravitare intorno al progetto di sviluppo condiviso, per la cui evoluzione si è scelta, di fatto, una filosofia di "non coesione" dei soggetti coinvolti, che ne aumenta la libertà di iniziativa e di diffusione del software rielaborato.

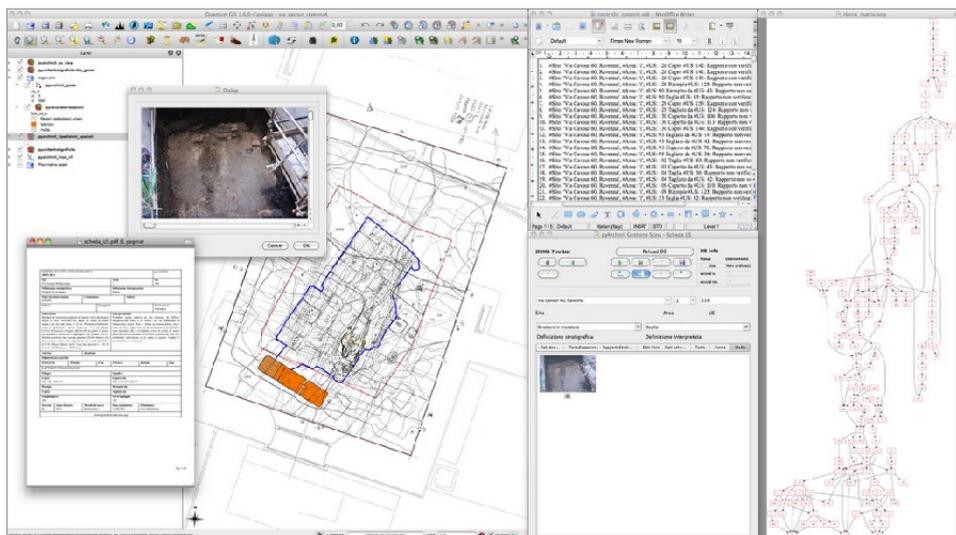


Fig. 1 – Esempio di gestione di un contesto di scavo (Team di sviluppo pyArchInit - ArcheoImagi-ners).

2. LA STRUTTURA ATTUALE DEL PLUG-IN

Andremo ora a descrivere la struttura del plug-in nel suo complesso, a partire dalla base dei dati di tipo sia alfanumerico che cartografico, passando poi all'analisi delle interfacce e delle routine create per l'analisi e la gestione dei dati.

2.1 Il database

PyArchInit fin dall'inizio ha sfruttato al suo interno l'Object-Relational Mapping (ORM) SQLAlchemy, un modulo Python che permette di mappare un database indipendentemente dalla piattaforma scelta; pertanto, il plug-in si appoggia sia a database implementati in PostgreSQL/Postgis, sia in SQLite/Spatialite. Senza scendere nel particolare delle procedure per la mappatura del database già descritte in sede di presentazione del plug-in ad ArcheoFOSS 2009 (MANDOLESI 2009), tuttora valide, ricorderemo i motivi principali della scelta dei due standard di database: essi permettono di gestire dati alfanumerici e spaziali in un'unica soluzione grazie alla creazione di view che rendono agevole il lavoro di digitalizzazione degli oggetti cartografici e di inserimento dei dati alfanumerici; inoltre, PostgreSQL supporta la multi-utenza su un medesimo database, mentre SQLite presenta un database impacchettato dentro ad un unico file, molto pratico per lo scambio del plug-in e dei propri data set tra utenti.

Il plug-in al momento non mira ad avere punti di arrivo ben definiti, dato che le esigenze quotidiane sul campo richiedono aggiunte, correzioni e allineamenti costanti. Il gruppo di lavoro ha fissato al 31 dicembre 2012 la data per l'aggiunta di nuove funzioni; in seguito si procederà alla definizione di una versione beta, per lavorare sulla base di una scaletta di sviluppo prefissata. Al momento il database continua ad evolversi, sia nel numero di tabelle e di campi, che nello schema logico. Di seguito vengono elencate le tabelle al momento presenti nel database, che, all'interno delle diverse sezioni, sono suddivise in:

- Tabelle alfanumeriche: Sito, Periodizzazione di scavo, Unità Stratigrafiche, Strutture, Inventario Materiali, per la sezione di stratigrafia archeologica; Unità Topografiche per la sezione di archeologia del territorio; Tafonomia, Individuo (Fig. 2), Determinazione dell'età, Determinazione del sesso, per la sezione di archeologia funeraria; Indici di presenza specie, per la sezione di archeozoologia; un set di tabelle per il tagging e la gestione delle immagini, per la sezione media; Ipogei artificiali, Campionature murarie, Sondaggi stratigrafici murari, per la sezione delle tabelle architettoniche; tabelle per la gestione delle mappe storiche, per la sezione storico-geografica;
- Tabelle geometriche: Unità stratigrafiche e caratterizzazioni di strato, Quote unità stratigrafiche, Ripartizioni spaziali, Ipotesi strutture, Sondaggi archeologici, Unità Topografiche (Fig. 3), per la sezione delle tabelle archeologiche; Campioni murature, Sondaggi stratigrafici murari, Ipogei artificiali, per la sezione delle tabelle architettoniche; Sepolture, Individuo per la sezione di archeologia funeraria.

Dall'elenco delle tabelle risulta chiara la complessità che pyArchInit sta assumendo nel tempo, grazie soprattutto alla collaborazione di vari utenti che suggeriscono costantemente migliorie allo schema logico e ne testano quotidianamente sviluppi e bugs. Le principali sezioni aggiunte sono inerenti al completamento delle sezioni di stratigrafia archeologica, antropologia fisica, archeozoologia, gestione dei reperti, ricognizione del territorio e dei sistemi avanzati di elaborazione e output dei dati. Al momento le singole tabelle presentano controlli sull'identità del record con valori numerici progressivi e sull'univocità basata su uno o più campi per garantire all'utente il controllo sull'immissione dei dati. Come accennato, il database si sta avvalendo anche delle view disponibili sia in PostgreSQL sia in SQLite, che permettono di incrociare i dati in maniera dinamica tra oggetti alfanumerici e spaziali. Tale soluzione ci ha permesso sia di collegare tra loro entità direttamente correlate, come la scheda di unità stratigrafica (US) e la relativa geometria, sia di instaurare legami tra tabelle e geometrie di natura differente, ad esempio nel caso di un'inumazione in cui, dalla selezione del poligono contenuto nel layer "Ipotesi strutture" relativo ad una tomba, è possibile analizzare l'US, fino a visualizzare ogni singolo reperto osseo che compone lo scheletro.

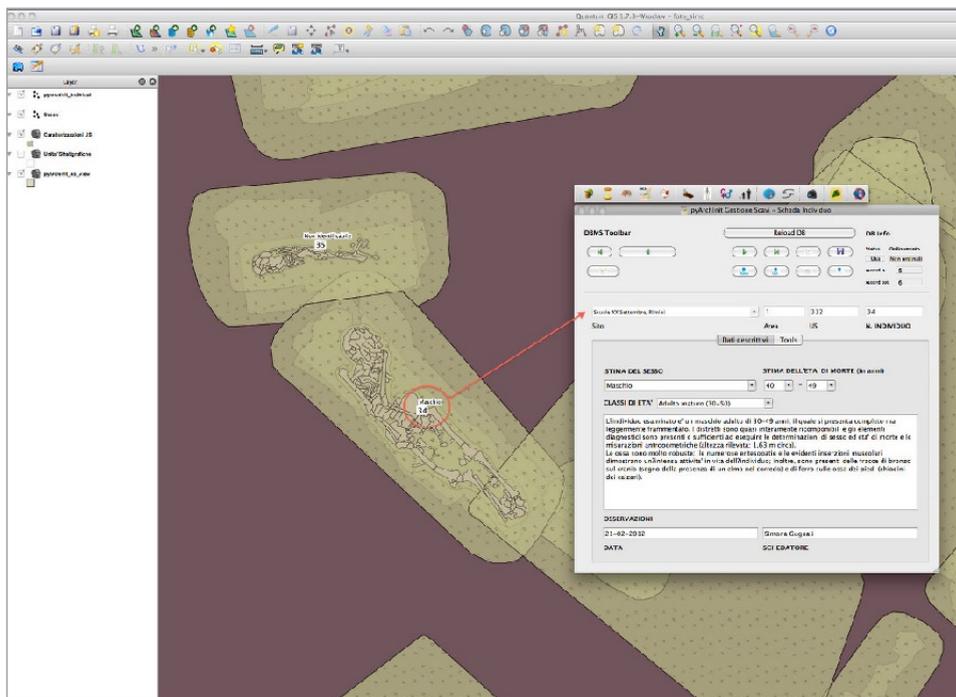


Fig. 2 – Sezione di antropologia fisica: gestione dei dati di un individuo (Team di sviluppo pyArchInit - Archeolmaginers).

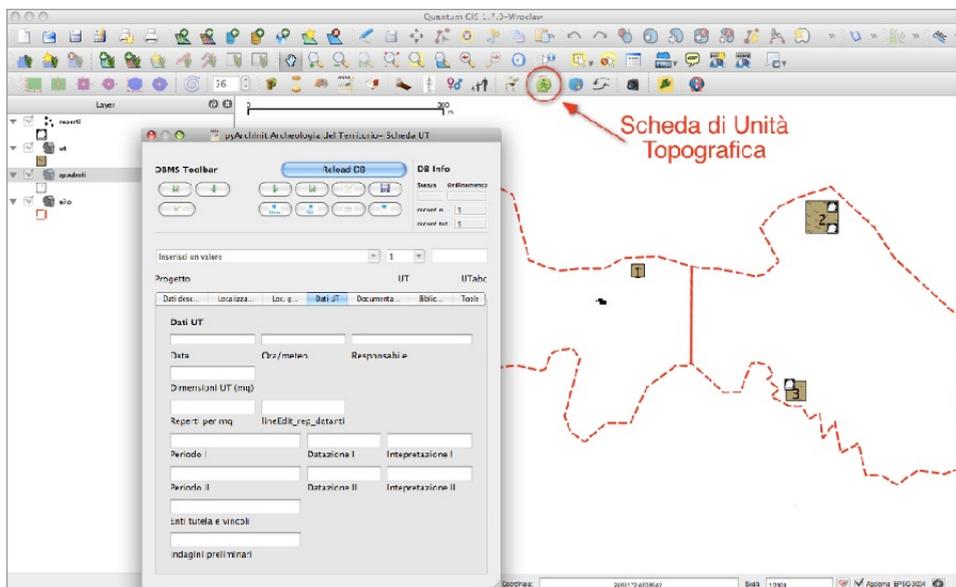


Fig. 3 – Scheda UT: modello di analisi del territorio con definizione del sito, quadratura e reperti rinvenuti sul terreno (Team di sviluppo pyArchInit - Archeolmaginers).

Sul campo, il software modulare rende gli specialisti dei diversi settori indipendenti l'uno dall'altro, pur garantendo che, una volta riallineati i dati in un database centrale, si potranno fare analisi incrociate anche sui dati archiviati dagli altri utenti. Riprendendo l'esempio dell'inumazione, un antropologo potrà risalire dalla scheda di individui ai reperti conservati nella tomba, fino alle analisi della struttura (nel caso di una tomba in muratura) fatte da un archeologo dell'architettura e creare grafici dei reperti di corredo schedati da ceramologi, esperti di vetro e di metalli, etc.

L'integrità del dato, le verifiche sulla correttezza di immissione e le funzioni di controllo sono al momento delegate interamente al codice Python che gestisce le interfacce grafiche. Tale approccio, da un lato, comporta una maggiore tempistica nello sviluppo del plug-in e nell'elaborazione del dato, non sfruttando appieno le caratteristiche dei motori dei database, ma, dall'altro lato, garantisce un controllo pressoché totale sull'implementazione e sul test delle funzionalità, che in futuro darà come risultato strumenti informaticamente più corretti e puntuali.

2.2 Le interfacce grafiche

Tutte le tabelle elencate, salvo poche eccezioni, sono corredate da una interfaccia grafica attivabile direttamente nell'ambiente di QGIS, che costituisce il management system del progetto pyArchInit. La parte superiore di tutte le schede è dedicata ai pulsanti di navigazione tra i records del database, di aggiunta di una nuova scheda, di salvataggio, eliminazione, ricerca, ordinamento e visualizzazione dei records, oltre ad un pulsante di "emergenza" per ricaricare il database. Nella parte destra è possibile controllare lo stato d'uso del database: numero dei record presenti e tipo di modalità attivata (ricerca, consultazione o inserimento di un nuovo record). Viene segnalato il numero del record corrente, il numero di records totali consultabili e se il set di records ricercati è stato ordinato. Nella parte inferiore, una serie di sottoschede permette l'accesso a tutti gli attributi dell'entità prescelta, grazie a campi di testo aperti o lineari e a combobox con liste valori fisse o a caricamento dinamico; queste ultime sono basate sulla tabella del thesaurus delle sigle, che conserva al suo interno i valori personalizzati che all'avvio pyArchInit va a caricare per ogni tabella e campo (tale funzione è in corso di implementazione). Molte schede hanno una sezione denominata al momento "Tools" in cui si ritrovano i pulsanti che lanciano funzioni legate alla specifica entità in esame.

Un'implementazione funzionale recente è rappresentata da un widget fluttuante che si apre sull'interfaccia principale di QGIS, ancorabile ad essa, che riporta alcuni pulsanti di collegamento alle singole schede correlate disponibili, con linee che legano tra loro le tabelle e segnalano il tipo di relazione tra le entità (1:1, 1:N, N:N). Rispetto alla classica pulsantiera dei plug-in di

QGIS, l'utente riesce a capire subito che posizione occupa una scheda all'interno dello schema logico del database e ciò rende più ordinato il lavoro di data entry. All'interno del widget è in corso di realizzazione la sezione per la digitalizzazione delle geometrie, che permetterà un caricamento dinamico dei layer in modalità "edit", con la selezione in automatico dello stile di rappresentazione per velocizzare il disegno in ambiente GIS.

Un altro elemento peculiare è rappresentato dal cosiddetto "Media Manager", un sistema abbastanza semplice di gestione delle immagini, la cui interfaccia grafica è divisa in due sezioni: sulla sinistra è possibile caricare le immagini in un database, visualizzarne le miniature e, tramite doppio click, ingrandirle singolarmente. Nella parte destra è presente un classico sistema di navigazione tra i record, con sistema integrato di tagging per collegare le fotografie alle US o ai reperti con relazioni di tipo molti a molti. Una tabella interattiva mostra all'utente i dati collegati ad un'immagine nel momento in cui una o più miniature vengono selezionate.

2.3 Routine di gestione

Fin dall'inizio dello sviluppo del plug-in, si è puntato non tanto alla realizzazione di un sistema completo, quanto piuttosto di un valido supporto per sperimentare costantemente nuove soluzioni tecnologiche per la gestione dei dati archeologici. Pertanto, sono state introdotte in pyArchInit una serie di routine di diversa natura, in corso di costante evoluzione, che consentono agli utenti di apprendere procedure a volte lente e complesse, normalizzandone le modalità di esecuzione. Di seguito si descrivono sinteticamente le principali routine già realizzate e quelle ancora in fase di sperimentazione, di cui gli utenti di pyArchInit potranno usufruire.

2.3.1 Visualizzazione dinamica delle geometrie in ambiente GIS

QGIS mette a disposizione le proprie API per interagire con i dati spaziali e non, in un modulo chiamato pyQGIS: grazie al codice in esso contenuto è semplice e veloce realizzare infinite soluzioni per il proprio ambiente di lavoro. All'interno della scheda US di pyArchInit vi sono almeno tre modalità di interazione con le geometrie: creazione dinamica di piante a partire dalla singola US, visualizzazione della pianta di una singola US ed esportazione in batch di un set di unità stratigrafiche in formato .png. Al momento, dalla scheda US è possibile visualizzare la pianta di strato e le relative quote semplicemente con un pulsante, che disegna a schermo le geometrie, caratterizzandole secondo stili ben precisi e distribuiti con il pacchetto di pyArchInit. In particolare sono stati creati stili personalizzati per ogni tipologia di matrice di strato e per le tipologie di inclusi presenti in essa (argilla, concotto, ghiaia, laterizi, etc.). La visualizzazione del poligono dell'US è realizzabile anche direttamente nell'interfaccia grafica della scheda

US, come preview. Il medesimo script può essere sfruttato per visualizzare un set di record, ad esempio un periodo di scavo, oppure, per tematizzare in ambiente GIS le piante di fase in base alle cronologie assolute, interrogate per intervalli temporali grazie ad un'interfaccia detta "Time Controller" (al momento la cronologia assoluta si basa sui valori numerici relativi per esprimere a.C. o d.C.). In tal modo, senza conoscere le periodizzazioni relative dei singoli scavi, l'utente è in grado di visualizzare la stratigrafia di un intero territorio, ad esempio, tra il IV e il VII secolo d.C., impostando come intervallo di ricerca "301-699".

Un altro strumento innovativo per il GIS archeologico introdotto in pyArchInit è l'ordine di successione delle geometrie, basato su un indice numerico ricavato direttamente dai rapporti stratigrafici. Tale indice di successione stratigrafica è stato ideato per poter ovviare al noto inconveniente della visualizzazione di default delle entità geometriche in un software GIS, per la quale i poligoni vengono sovrapposti graficamente in base al loro ordine di immissione all'interno del database. L'indice di successione stratigrafica viene generato in automatico dal sistema, cliccando sul pulsante "Ordine Stratigrafico" della sezione "Tools", sulla base di un algoritmo, al momento ancora in via di sviluppo: ogni US assume un valore univoco in base alla sua posizione nella stratigrafia e ai rapporti che ha con altre US; in questo modo, indipendentemente da come le geometrie vengono disegnate, gli strati appariranno sempre nell'ordine stratigrafico in cui sono stati rinvenuti e potranno fornire all'archeologo piante di fase mai rilevate in corso di scavo.

Quasi tutte le schede collegate hanno funzioni di disegno a schermo delle relative geometrie, sempre con stili di rappresentazione preimpostati e normalizzati. Infine, è utile ricordare che pyArchInit permette sempre un feedback dalla selezione a schermo delle geometrie verso i record contenuti nelle tabelle, visualizzabili in tempo reale all'interno della propria interfaccia.

2.3.2 Elaborazione dei dati e output

L'interfaccia utente dedicata alle US, oltre a offrire un'esportazione in formato .pdf delle singole schede, è anche in grado di realizzare un controllo sulla correttezza di immissione dei rapporti stratigrafici, per permettere, in seguito, una corretta esportazione del matrix di Harris grazie ad una funzione supportata dal modulo Python chiamato pygraphviz. Questo controllo permette di osservare sia a livello alfanumerico che grafico la corretta compilazione delle schede. Una routine molto avanzata è quella dedicata alla creazione e all'esportazione del classico overlay di strato: selezionato un set di dati, pyArchInit è in grado di trasformare in tavole le geometrie degli strati, caratterizzati e inseriti in una griglia orientata e sovrapponibile, tutti in una scala prefissata (al momento 1:20) e sul formato carta più idoneo,

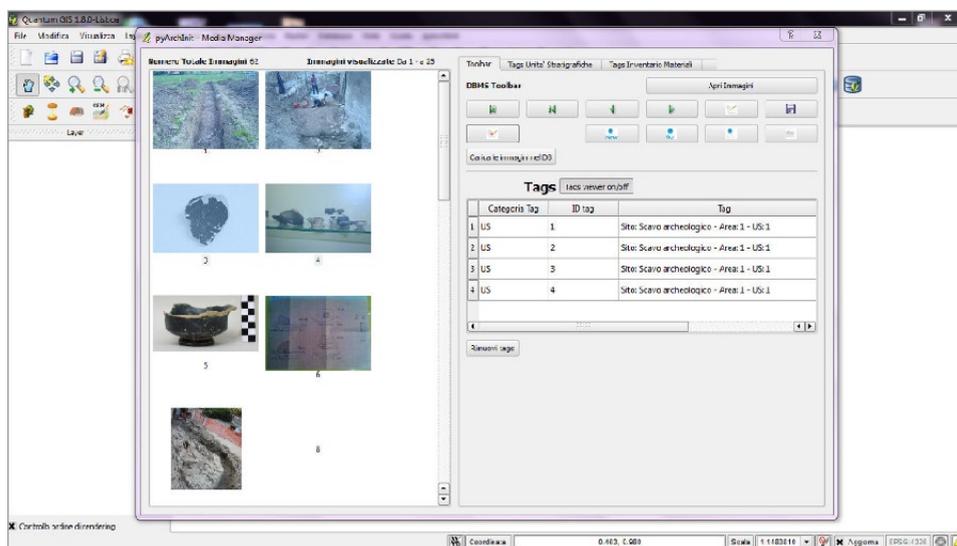


Fig. 4 – Modulo di gestione delle immagini (Team di sviluppo pyArchInit - ArcheoImaginers).

terminando la compilazione della tavola con i dati di riferimento principali del cantiere di scavo, dell'area, dell'US, delle definizioni stratigrafiche e delle periodizzazioni. Il sistema verrà corredato a breve di scelta dei parametri e delle modalità di stampa.

2.3.3 Gestione delle immagini

Direttamente collegato al “Media Manager” è stato introdotto un sistema di esportazione delle immagini, che, sfruttando le relazioni tra tabelle è in grado di creare a livello di file system nuovi rami di directory, basate sulle unità stratigrafiche, nelle quali vengono copiate le immagini originali (Fig. 4). Questo risulta molto utile perché, mediante il tagging di una foto con il suo riferimento all'US, il sistema è in grado di creare automaticamente degli album tematici con tutti i dati delle entità direttamente collegate alle unità stratigrafiche.

2.3.4 Realizzazione di grafici

La scheda di inventario dei materiali permette la realizzazione di grafici a barre direttamente al proprio interno, senza dover ricorrere a software esterni: una semplicissima interfaccia grafica accompagna l'utente nella selezione dei parametri di discriminazione (sito, tipo di reperto, classi di materiali, forme, rivestimenti, etc.) e nella scelta del tipo di quantificazione da eseguire: per forme minime e massime, per frammenti, per peso o basata

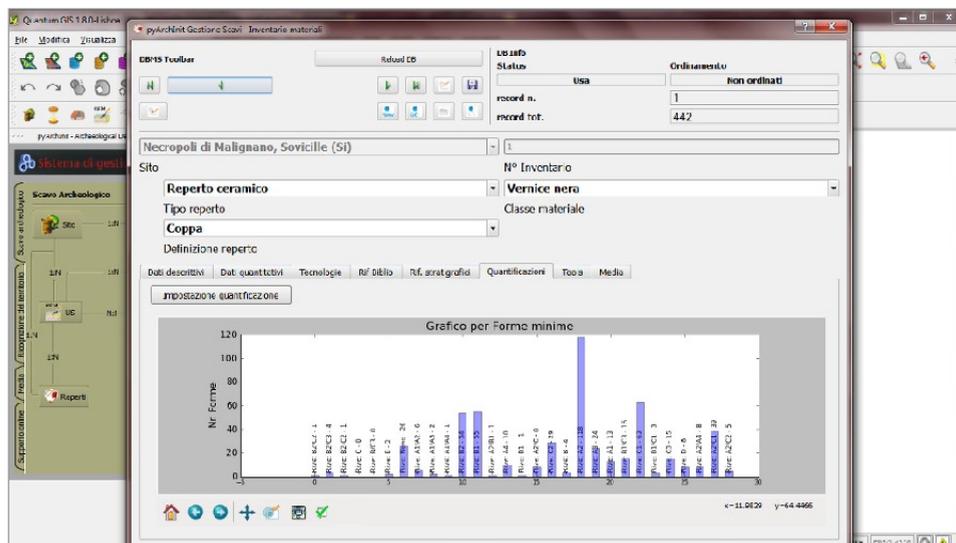


Fig. 5 – Esempio di realizzazione di una quantificazione di reperti (Team di sviluppo pyArchInit - ArcheoImagers).

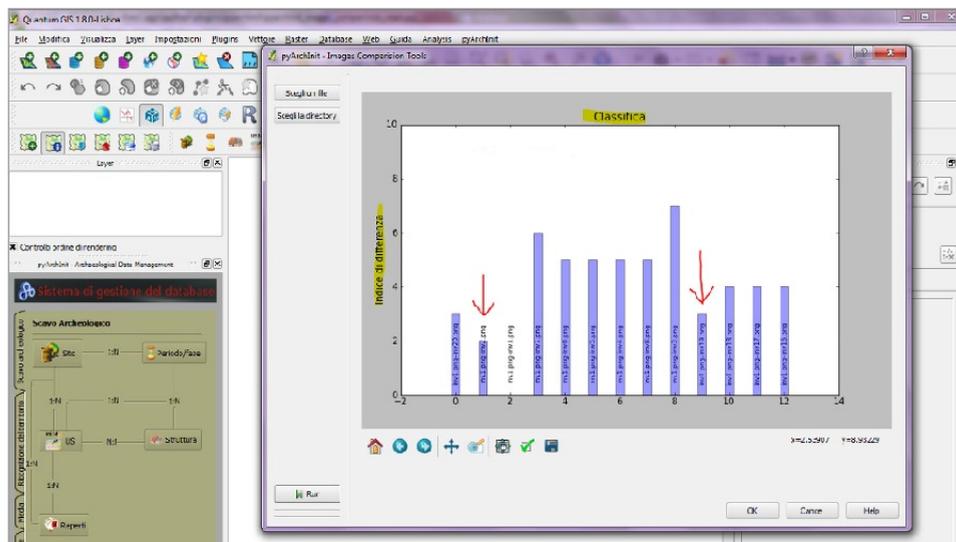


Fig. 6 – Risultato della ricerca tipologica a partire da immagini di profili ceramici: le due frecce indicano i tipi simili tra loro (Team di sviluppo pyArchInit - ArcheoImagers).

su valori “evaluated vessel equivalent” (Fig. 5). Il grafico è disegnato direttamente dentro alla scheda di inventario dei materiali e può essere esportato in formati quali .svg, modificabile e personalizzabile, ad esempio, attraverso il software Inkscape.

2.3.5 L'utilizzo di QR Code per i reperti

È stata aggiunta un'esportazione molto semplice di etichette di tipo QR Code da applicare sulle cassette dei materiali, per permettere di riconoscerne in deposito sia il contenuto che molti altri dati, semplicemente mediante l'uso di un lettore compatibile presente su tutti gli smartphone oggi in commercio.

2.3.6 Sistema di comparazione di immagini simili

Si tratta di un sistema che sfrutta le potenzialità del modulo Python denominato PIL-Python Image Library, in grado di calcolare un indice di differenza tra due o più immagini selezionate. Nella fattispecie tramite Inkscape sono stati tracciati alcuni profili di forme ceramiche, avendo cura di posizionare la parte superiore e la più esterna dell'orlo sull'origine di un grafico cartesiano posta nell'angolo alto sinistro di un foglio A4 (Fig. 6): grazie al modulo “matplotlib” viene generato un diagramma a barre che mette in evidenza l'indice di differenza tra i vari tracciati e che permette di rilevare i profili ceramici più simili per tutti i contesti schedati, anche a cavallo di differenti fonti informative (siti, scavi, collezioni, libri, etc.).

LUCA MANDOLESI

Team di sviluppo pyArchInit – ArcheoImagineers
“adArte” di Luca Mandolesi & C. S.n.c.

ENZO COCCA

Dipartimento di Asia Africa e Mediterraneo
Università di Napoli “L'Orientale”

BIBLIOGRAFIA

- BIGLIARDI G., CAPPELLI S., COCCA E. 2012, *An Open Source GIS for the archaeological site of Adulis in Eritrea*, poster esposto nel 4th International Conference on Remote Sensing in Archaeology – New Era of Earth Observation on Natural and Cultural Heritage (Beijing, China 2012) (http://figshare.com/articles/An_Open_Source_GIS_for_the_archaeological_site_of_Adulis_in_Eritrea_4th_International_Conference_on_/156399).
- GUGNALI S., MANDOLESI L., DRUDI V., MIULLI A., MAIOLI M.G., FRELAT M.A., GRUPPIONI G.F. 2013, *Design and implementation of an open source GIS Platform for management of anthropological data*, «Journal of Biological Researches-Thessaloniki», 84, 350-353.
- MANDOLESI L. 2009, *PyArchInit – python, QGIS e PostgreSQL per la gestione dei dati di scavo*, in P. CIGNONI, A. PALOMBINI, S. PESCARIN (eds.), *ARCHEOFOSS. Open Source, Free Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica. Atti del IV Workshop (Roma 2009)*, «Archeologia e Calcolatori», Supplemento 2, 209-222.

ABSTRACT

The Project “pyArchInit – Python for archaeology” began in 2005 with the aim of developing a python plug-in for the open source software Quantum GIS. pyArchInit comes mainly from the needs, increasingly present in the archaeology community, to computerize the archaeological records using software which handle alphanumeric, multimedia and topographical data in a single solution. This package aims to meet these requirements with a unique solution that over time guarantees stability, development, easy installation and updating. The final goal is the creation of a GIS platform with a high interoperability between different operating systems, in which alphanumeric tables, GIS geometries and multimedia data are within a single system. This allows us to maintain the integrity of the raw data as much as possible, providing the archaeologist with an approach which is both very fast and powerful and, in the meantime, offering a system open to changes and customizations by other developers. The database management system of archaeological data is automatically installed both in PostgreSQL and in Spatialite. Different user interfaces, created to support the entering of data, manage the database. It is structured in seven management user interfaces: Stratigraphic Units, Site, Chronology, Infrastructures, Taphonomy Record, Archaeological, Multimedia. The first part of the package includes the management of stratigraphic units (“pyarchnit_US” module) because of the need to manage on site the documentation of excavations in progress. With pyArchInit we will try to bridge the gap between skills and knowledge acquired on an academic level and daily life in archaeological fieldwork; moreover, it will help the interaction with engineers, urban planners, government, Cultural Office administrators and all the agencies that gravitate around the archaeological world.

ARCHITETTURE SCALABILI PER MEMORIZZAZIONE, ANALISI, CONDIVISIONE E PUBBLICAZIONE DI GROSSE MOLI DI DATI

1. PREMESSA

Con l'incremento esponenziale della quantità di informazioni prodotte nel mondo, la capacità di analizzarle in maniera relativamente semplice e veloce sta diventando un elemento fondamentale. Enormi moli di informazioni, di tipologie e formati differenti, sono le caratteristiche principali dei cosiddetti "big data", un binomio che recentemente è entrato nell'uso comune sebbene le sue prime introduzioni risalgano addirittura all'inizio del nuovo millennio. Quando i computer hanno iniziato a diffondersi come strumenti di business, oltre che di ricerca e di analisi, la prima sfida è stata quella di riuscire ad archiviare e gestire le informazioni aziendali e quelle legate ai vari ambiti della ricerca scientifica. Le limitazioni tecnologiche di allora hanno portato alla creazione dei database così come li conosciamo, composti da righe e colonne, che i computer erano in grado di gestire senza particolari requisiti prestazionali. Il passaggio successivo è stato quello di iniziare ad utilizzare concretamente questi dati, dal momento che le informazioni hanno rappresentato da sempre una vera e propria ricchezza per le aziende e la possibilità di organizzarle all'interno dei database ha permesso di sfruttarne le potenzialità, grazie al supporto dei computer nelle attività essenziali di analisi e automazione. Oggi la nuova sfida riguarda invece i grandi volumi di dati, la pura quantità (e velocità di crescita) delle informazioni che vengono prodotte quotidianamente e che risultano problematiche da gestire anche per il database più potente al mondo.

Dal momento che la produzione dell'informazione avviene tramite strumenti e canali che sono i più variegati (dagli smartphone ai social network – con tecniche di crowdsourcing – fino ad arrivare a tutto ciò che può rientrare nell'Internet delle cose, come la sensoristica, la domotica, etc.), altrettanto diversificato è il tipo di informazioni prodotte. Siamo lontani dall'informazione fatta solo di parole e numeri, in quest'epoca dove anche immagini e video sono sempre più importanti nella nostra vita. Tutto è informazione, tutto è correlabile ed è sempre meno trascurabile, anche in ambiti disciplinari quali l'archeologia.

2. GLI STRUMENTI DI GESTIONE E DI ANALISI PER I BIG DATA

In passato, la gestione dei big data è stata un semplice problema tecnologico. Oggi, non è più così poiché esistono framework scalabili come Hadoop che nascono proprio per la gestione di grandi moli di dati oltre a database *ad hoc*

– raccolti sotto le definizioni di NOSQL e di NewSQL – che nascono con l’obiettivo di superare i limiti strutturali e intrinseci dei database relazionali (RDBMS). Settori quali il data warehousing e la business intelligence stanno convergendo sempre più verso le nuove metodologie di analisi dei dati che prendono il nome di “big data analytics”. Esattamente come per il data warehousing e la business intelligence, queste metodologie permettono di gestire grandi quantità di dati e di estrarre informazioni preziose per il business o per la ricerca scientifica quali, ad esempio, l’analisi dei trend dei consumatori o le correlazioni che si possono instaurare tra dati apparentemente non relazionabili. La necessità di tecniche di analisi dei big data, dunque, attraversa tutti i segmenti industriali e scientifici: classiche analisi e segmentazione della clientela, gestione delle reti di trasporto e di distribuzione dell’energia, iniziative di sicurezza civile e militare, gestione di Digital Libraries e del Digital Cultural Heritage e molto altro ancora.

Nel caso in cui i dati rientrino nella categoria dei big data, non è immediato effettuare il passaggio dalle metodologie tradizionali di analisi ai processi di tipo “big data analytics”: si parla, infatti, di un cambio di paradigma legato alle modalità di analisi e, di conseguenza, le competenze richieste al personale IT dedicato a questa funzionalità sono radicalmente diverse da quelle che sono spesso possedute da chi si occupa di analisi in ambito tradizionale. I tool stessi sono diversi, sia per la memorizzazione dei dati, sia per l’analisi: raramente si parla di database relazionali – principalmente per via dei loro limiti di scalabilità – e sempre più frequentemente si parla di structured storage, DBMS di tipo NOSQL/NewSQL, object store e file system distribuiti. Questi requisiti tecnologici, in ogni caso, non devono essere visti come problematiche o barriere all’ingresso, piuttosto come nuove opportunità: riqualificando il proprio personale IT – creando anche nuove figure professionali – e adottando tali strumenti e tecniche, ci si rende immediatamente conto dei notevoli vantaggi ottenibili in termini di tempistiche e di risultati complessivi delle analisi.

I database relazionali, come già detto, non rendono semplice e immediata la gestione di grandi moli di dati, specie se devono essere distribuiti su cluster composti da diversi nodi di calcolo. Basti pensare ai principali social network quali Facebook, Digg o Twitter e agli enormi sforzi tecnologici che, in passato, hanno dovuto compiere per gestire tutti gli utenti e i dati da loro prodotti. Tali sforzi, infatti, crescono in base alla quantità di informazioni da memorizzare e sono incentrati sulla gestione di basi dati replicate e distribuite, alle quali vengono richieste caratteristiche di sicurezza, affidabilità, tolleranza ai guasti e performance. In queste situazioni, la scalabilità orizzontale – cioè l’incremento del numero di macchine per aumentare la potenza a disposizione, sia essa di calcolo, sia di memorizzazione – è sempre stata un problema per i database relazionali in quanto essi richiedono l’utilizzo di tecniche *ad hoc* (sharding, replicazione, etc.) spesso complicate o costose sia in termini prestazionali, sia in termini economici. Proprio per risolvere questo problema, Facebook, ad esempio, ha deciso di sviluppare

internamente un proprio database che permettesse di ottenere facilmente la scalabilità, mantenendo solamente alcune delle caratteristiche tipiche dei RDBMS. In seguito a questo episodio, molti altri social network hanno deciso di migrare verso database di questo tipo per la gestione dei loro dati.

3. LE BASI DI DATI DI TIPO NOSQL E NEWSQL

In questo settore applicativo sono stati sviluppati molti prodotti, ognuno con caratteristiche differenti: alcuni sono ottimizzati per escludere i “single point of failure” tramite svariate tecniche di replica dei dati (fra rack differenti, fra data center differenti, etc.), altri puntano ad ottenere prestazioni elevate, nonostante la struttura distribuita – ad esempio, basandosi su strutture dati allocate interamente in memoria, come accade per i cosiddetti “in-memory database” – e altri ancora prediligono la semplicità di utilizzo e di gestione. Oltre ai social network citati in precedenza, molte altre aziende hanno avuto necessità analoghe e hanno fatto ricorso a prodotti specializzati, spesso abbandonando gli RDBMS di tipo general purpose che da anni adottavano nei loro ambienti di produzione. Il fattore che accomuna questa moltitudine di database, evidenziato anche dall'appartenenza ad una famiglia chiamata NOSQL – o, come più correttamente si dovrebbe definirla, structured storage – è proprio il fatto che essi non sfruttano il classico linguaggio di interrogazione SQL e che utilizzano una rappresentazione dei dati spesso slegata dal consueto concetto di tabella.

Il movimento NOSQL, al contrario di quello che il nome sembrerebbe indicare, non nasce in opposizione alla tradizione dettata dal linguaggio SQL, bensì come sua valida alternativa per la risoluzione di problematiche differenti, proprio legate alla continua crescita dei dati e all'eterogeneità tipica dei big data. Infatti, NOSQL è l'acronimo di Not Only SQL ed è un movimento che sostiene l'utilizzo dei database di questo tipo laddove i tradizionali RDBMS risultino carenti o troppo complessi, seguendo la filosofia del “right tool for the job”. I campi di applicazione ideali per le basi dati NOSQL sono quelli dove è necessario gestire ambienti distribuiti con dati replicati, specie se si è disposti a “sacrificare” alcune delle caratteristiche tipiche dei RDBMS – ad esempio quelle che vanno sotto l'acronimo ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability) – verso un insieme di caratteristiche differenti, definite dalla sigla BASE (Basically Available, Soft state, Eventually consistent). Tali connotati tecnologici permettono di ottenere, pur a discapito di una diversa gestione della consistenza dei dati e della loro disponibilità, un notevole incremento della scalabilità, secondo il “teorema CAP” per il quale non si può avere Consistency, Availability e Partition tolerance al tempo stesso.

Inoltre, uno degli obiettivi dei sistemi informativi distribuiti odierni è di poter garantire una disponibilità elevata, persino quando alcuni nodi non sono raggiungibili a causa di guasti improvvisi; è importante, quindi, che il servizio

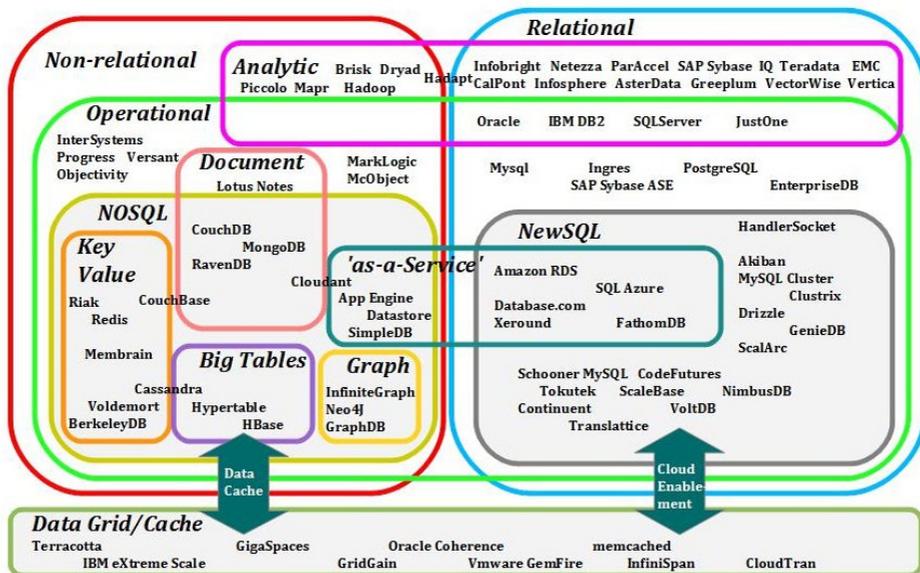


Fig. 1 – Una suddivisione schematica dei principali sistemi di basi di dati.

possa continuare a funzionare, anche in presenza di una o più failture che determinino un partizionamento della rete, e che ogni richiesta ricevuta sia comunque evasa anche se il sistema presenta al suo interno dei nodi non operativi. Le basi di dati NOSQL, fra le altre cose, cercano di risolvere almeno parzialmente la suddetta problematica e il fatto che molte di esse siano free ed open source permette di avere un'elevata adattabilità alle problematiche specifiche che si vogliono risolvere, oltre ad offrire un TCO (Total Cost of Ownership) nettamente inferiore rispetto all'utilizzo di soluzioni legate ai tradizionali RDBMS e alla possibilità di utilizzare del commodity hardware come nodi della propria infrastruttura di memorizzazione. A tutto questo si aggiunge una fervente community di sviluppatori che offrono costantemente nuove caratteristiche e contribuiscono al supporto dei vari prodotti. Questi database sembrano sposarsi perfettamente con la crescente metodologia del cloud computing, che richiede l'utilizzo di ambienti fortemente distribuiti, scalabili e dinamici, all'interno dei quali il numero di macchine fisiche o virtuali è in continua variazione. Inoltre, molti di questi prodotti sono in grado di gestire più o meno facilmente i big data e permettono l'integrazione con tool di big data analytics.

Accanto alla categoria dei database NOSQL, di recente è stato adottato anche il termine NewSQL (Fig. 1). I database appartenenti a questa famiglia tendono ad integrare i pregi del mondo NOSQL con quelli del mondo dei

RDBMS. Normalmente, essi nascono per funzionare in ambienti distribuiti e supportare la gestione di grandi moli di dati, pur mantenendo gli standard dominanti fra i RDBMS, cioè le caratteristiche ACID delle transazioni e la possibilità di utilizzare il linguaggio SQL.

4. LA SPERIMENTAZIONE EFFETTUATA

Utilizzando strumenti appartenenti a queste famiglie, nelle nostre sperimentazioni tecnologiche abbiamo cercato di definire un'infrastruttura che potesse memorizzare, analizzare e condividere ingenti moli di dati per potenziali applicazioni di gestione di basi di dati scientifiche e di contenuto archeologico/culturale. Il cuore dell'infrastruttura è dato da Hadoop, un framework che supporta applicazioni che vengono distribuite con un elevato livello di accesso ai dati e che lavorano con migliaia di nodi e petabyte di dati; Hadoop si ispira alla tecnologia "Map/Reduce" di Google e al Google File System ed è un progetto realizzato e utilizzato da una comunità globale di utenti e di contributori.

Intorno a questo cuore tecnologico, ruota una serie di altri strumenti come Fuse, HBase, HAProxy, Keepalived, R, Apache Web Server e il modulo WebDAV. Fuse, acronimo di "File system in USERSpace", è un progetto open source rilasciato sotto la licenza GPL e LGPL e volto alla realizzazione di un modulo per il kernel Linux che permetta agli utenti con permessi non amministrativi di creare un proprio file system senza la necessità di scrivere codice a livello del kernel. A differenza dei file system tradizionali, che si preoccupano principalmente di organizzare e memorizzare i dati su disco, i file system caricati nello userspace (o file system virtuali) non memorizzano realmente i dati per conto proprio: essi agiscono, infatti, da tramite fra l'utente ed il file system reale sottostante alla base di dati. Fuse è un sistema molto potente poiché, virtualmente, ogni risorsa disponibile ad essere implementata sfruttando Fuse può divenire un file system virtuale.

Apache HTTP Server, o più comunemente Apache, è il nome del web server modulare più diffuso, in grado di operare su sistemi operativi Unix/Linux e Microsoft. Apache è un software open source che realizza le funzioni di trasporto delle informazioni, di internetwork e di collegamento tra risorse di sistema, con il vantaggio di offrire anche funzioni di controllo per la sicurezza come quelle che compie normalmente un proxy. Questo applicativo, grazie all'installazione di un piccolo modulo, supporta anche il protocollo WebDAV – Web-based Distributed Authoring and Versioning – ovvero un set di istruzioni del protocollo HTTP che permettono all'utente di gestire in modo collaborativo dei file su di un server remoto, con lo scopo di rendere il World Wide Web un mezzo di lettura e scrittura, seguendo le linee guida dell'idea originale di Tim Berners-Lee. Molti sistemi operativi moderni, inclusi quelli per smartphone,

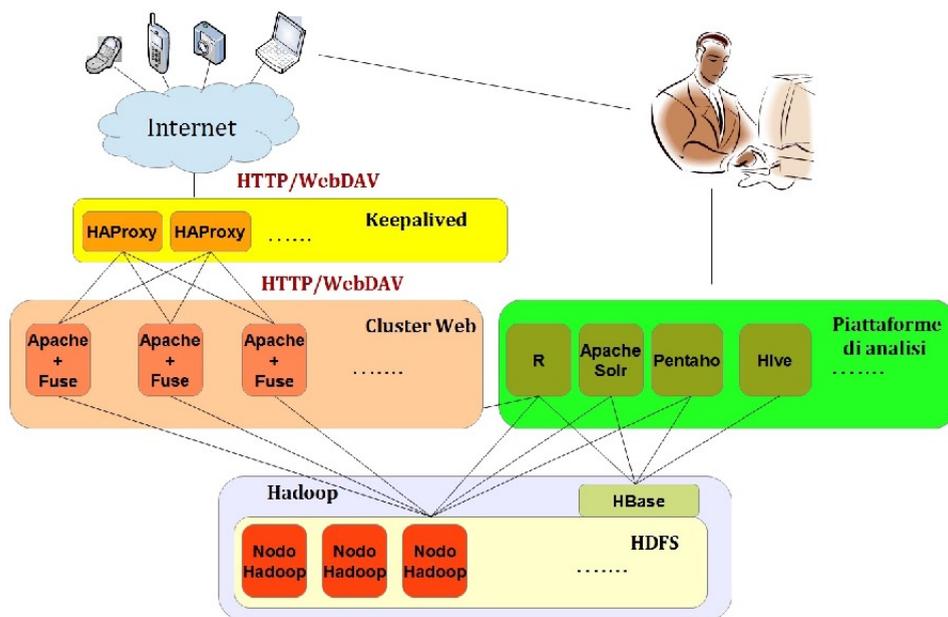


Fig. 2 – Architettura finale.

tablet e PDA, hanno un supporto integrato per il protocollo WebDAV e, con il giusto client ed una rete sufficientemente veloce, la gestione dei file su server WebDAV risulta facile quasi quanto la gestione dei file in locale.

HBase è una base di dati NOSQL distribuita, di tipo open source, modellata sull'idea di BigTable di Google e scritta in Java. Per usare HBase è necessario adottare un cluster Hadoop sul quale sia configurato HDFS – Hadoop Distributed File System – come sistema di storage. HAProxy è una soluzione open source per ottenere l'alta affidabilità e fare il load balancing di un servizio basato su protocollo TCP e replicato su più macchine. È particolarmente adatto per i server web che devono gestire migliaia di connessioni e, come tale, calza a pennello con la nostra architettura. Keepalived è un altro software open source che ci permette di costruire un'architettura replicata active-passive dove al fallimento di una macchina, un'altra ne prende immediatamente le veci, in modo da non interrompere il servizio e offrire continuità operativa. R è un ambiente di sviluppo specifico per l'analisi statistica dei dati; è un software libero, distribuito con la licenza GNU GPL ed è disponibile per diversi sistemi operativi. Il linguaggio su cui si basa R offre molte funzionalità per l'analisi dei dati, sia in campo statistico, sia in moltissimi altri campi – anche grazie ad una notevole estensibilità basata su pacchetti aggiuntivi – quali la gestione ed elaborazione dei dati e la loro rappresentazione grafica.

Mettendo insieme tutti questi applicativi open source (Fig. 2), si può ottenere un web-based file storage collaborativo, che può essere utilizzato con una moltitudine di dispositivi (PC, smartphone, tablet, etc.). Tale sistema integra già alcune metodologie adatte ad effettuare operazioni di big data analytics e al contempo si presta in maniera molto semplice ad interagire con sistemi di analisi avanzata già esistenti (ad esempio Solr) o creati *ad hoc*, grazie alla semplice integrazione di Hadoop con molti linguaggi di programmazione, Java *in primis*.

5. LA REALIZZAZIONE PRESSO IL LABORATORIO DI CSP

Un prototipo a scopo dimostrativo della suddetta architettura è stato ricreato all'interno alla struttura tecnologica dell'azienda CSP – Innovazione nelle ICT. Tale organismo di ricerca senza scopo di lucro si occupa di trasferimento tecnologico e di sviluppo sperimentale in ambito ICT, mettendo a disposizione del territorio, delle imprese e della pubblica amministrazione i risultati concreti delle proprie attività. Analizzando gli ultimi anni e limitandoci agli aspetti legati alla diffusione e allo sviluppo di servizi innovativi nel settore dei beni culturali, CSP ha contribuito con progetti quali:

- Astronomia in rete, nel cui ambito alcuni importanti osservatori astronomici piemontesi hanno reso pubbliche, tramite Internet, le loro immagini e i loro dati, visualizzandoli anche in tempo reale e permettendo di effettuare il puntamento di telescopi da remoto;
- Vivivalsesia, un portale di servizi per il turismo dove vengono fornite delle personal guide su dispositivi mobili, per scoprire le bellezze locali, oltre a realizzare dei servizi di video-valorizzazione per promuovere le risorse turistiche di un territorio ricco di tesori artistici come il Sacro Monte di Varallo, riconosciuto patrimonio dell'umanità dall'UNESCO.
- Orto botanico di Torino, un laboratorio di raccolta di dati legati ai cambiamenti climatici e alle risposte dei vegetali, svolto per conto del Dipartimento di Biologia vegetale dell'Università degli Studi di Torino ma destinato, inoltre, alla pubblicazione sul web.
- RoeroLab, un progetto mirato alla conservazione e gestione di beni storico/culturali dove vengono valorizzate e riutilizzate risorse esistenti, favorendo il reperimento di fondi anche tramite soluzioni di crowdfunding.
- Museo Nazionale del Cinema, un prototipo multicanale, con differenti accessi tecnologici, che prevede tre ambiti di sperimentazione: un canale web, un canale PDA per ampliare l'accesso ai contenuti grazie all'uso di dispositivi palmari e un canale di networking, dedicato alla sperimentazione della banda larga.
- Fondazione Torino musei, un'esperienza di progettazione e realizzazione dell'infrastruttura di rete wi-fi per Palazzo Madama a Torino, patrimonio mondiale dell'umanità UNESCO, nonché sede del Museo Civico d'Arte Antica.

- Centro conservazione e restauro di Venaria Reale, in cui è stato offerto il supporto nella progettazione di una banca dati condivisa sui materiali pittorici, parte del più ampio Progetto CE.R.MA. (Centro per la ricerca sui materiali pittorici).
- Multitouch e TouchEmeroteca, due applicazioni per superfici interattive di varie dimensioni, dedicate a rispondere a molteplici esigenze che spaziano dai servizi bibliotecari come la lettura di quotidiani su dispositivi dotati di touch screen, agli strumenti didattici per i disabili, dal settore turistico alla sicurezza, ampliando le possibilità di interazione uomo-macchina.

La sperimentazione illustrata in questa sede, invece, è stata realizzata direttamente all'interno del laboratorio CSP, dove è stata implementata un'istanza di Ubuntu Server, abilitando la virtualizzazione con KVM e installando i vari software descritti in precedenza, opportunamente configurati all'interno di alcune virtual machine, al fine di offrire un'idea di massima delle funzionalità applicative della nostra architettura. Una particolare attenzione è stata prestata alle caratteristiche di fault tolerance e di scalabilità "a caldo", oltre alle capacità di memorizzazione e di analisi di dati eterogenei provenienti da differenti tipi di device, permettendo di ottenere un sistema resistente e affidabile al tempo stesso. Per il limite contingente dell'hardware impiegato – un solo server fisico – e la gestione dell'intera infrastruttura operata in modalità virtuale, non ci è stato possibile addentrarci in analisi particolarmente avanzate in termini di moli di dati esaminate, tuttavia i primi test ci hanno offerto risultati molto interessanti che aprono la strada a nuove sperimentazioni in questo ambito applicativo, cruciale per la business intelligence e per la gestione dei dati scientifici. È inoltre da segnalare che l'architettura in questione funziona perfettamente su commodity hardware e non comporta dei requisiti tecnici particolari.

RODOLFO BORASO, DIEGO GUENZI
CSP – Innovazione nelle ICT

ABSTRACT

In this article we discuss a possible architecture to store, analyze and share large quantities of data (also known as Big Data). This data can be structured or not and can be generated from different sources: mobile devices, servers or, in general, sensors. This infrastructure can be integrated with analysis software like R, Solr and many others; it is developed with the cloud computing and its principles in mind so it can scale out easily and is high available. It is based on the Hadoop framework and, in particular, on the HDFS / HBase store mechanisms (a distributed file system and a NOSQL database). Those repositories are exported with Fuse and are published with a typical Apache HTTP server with the addition of WebDav module. Fault tolerance and load balancing is achieved with HAProxy and Keepalived. All those software are free and open source (FOSS), can be installed on commodity hardware and are constantly updated by a large community of users.

ARCHAEOSECTION: UNO STRUMENTO “ARTIGIANALE” PER IL RILIEVO DELLE SEZIONI ARCHEOLOGICHE

1. LE SEZIONI IN ARCHEOLOGIA

La sezione archeologica può essere definita come un taglio verticale attraverso il deposito stratigrafico, utile a decifrare la successione degli eventi determinatisi in uno specifico luogo. Pur con il ben noto limite di mostrare solo la parte di stratificazione corrispondente al piano di sezione, essa costituisce una componente basilare della documentazione di scavo, al pari delle piante, delle fotografie e delle schede di Unità Stratigrafica (US). Ritenuta «di sommo aiuto» già dal Boni (BONI 1901), la sezione divenne «regina della documentazione» nello scavo per quadrati di Wheeler, ridimensionando poi la sua importanza nello scavo di tipo “open area”, dove le piante acquisirono un valore pari o superiore alle stesse sezioni (HARRIS 1990, 99-105; CARANDINI 2000, 105). Anche nell’archeografia moderna la sezione archeologica resta fondamentale, pur nel mutare delle tecniche di acquisizione e rappresentazione, oggi sempre più gestite dagli strumenti informatici. In generale si possono distinguere le seguenti tipologie di sezione (CARANDINI 2000, 105-112; MEDRI 2003, 137-139):

- in “parete”: sezione rilevata lungo i bordi dello scavo, del saggio o dei testimoni lasciati all’interno del cantiere;
- “cumulativa”: stabilita una linea di sezione, si scava lo strato fino ad essa, si rileva e caratterizza la sottile parete verticale così creata e successivamente si asporta il resto dell’unità; il procedimento è ripetuto per tutte le US sottostanti (BARKER 1996, 106-110);
- “volante”: lungo una linea di sezione prestabilita si rilevano le quote della superficie dello strato che viene poi interamente asportato. L’operazione è ripetuta su tutte le unità stratigrafiche sottostanti in modo tale che, alla fine, la successione verticale di tutti i profili di strato rilevati mostrerà la stratificazione del deposito lungo la predetta linea di sezione.

In questa sede tratteremo principalmente delle sezioni volanti che, utilizzate forse per la prima volta da Lamboglia nel primo dopo-guerra (CARANDINI 2000, 107-108), costituiscono, a nostro avviso, il metodo più rapido e duttile per documentare la dimensione verticale di uno scavo: esse infatti possono essere impostate in qualsiasi punto del cantiere e possono essere rilevate velocemente, tanto più oggi, grazie all’ausilio dei moderni strumenti hardware e software. ArchaeoSection nasce proprio come mezzo per automatizzare ed ottimizzare la documentazione delle sezioni volanti, ma come vedremo può essere applicato anche alle altre tipologie di sezione.

2. IL RILIEVO DELLA SEZIONE “VOLANTE”

Le tecniche per il rilievo della sezione volante sono diverse a seconda degli strumenti e delle metodologie applicate: esistono, infatti, soluzioni che potremmo definire “bottom” e altre che potremmo definire “top”. Le prime corrispondono ai metodi di rilievo tradizionali e sostanzialmente manuali: da una fettuccia metrica tesa orizzontalmente tra due picchetti infissi nel terreno si misura mediante un metro rigido perpendicolare alla cordella o, nella versione più evoluta, mediante livello ottico e stadia centimetrata la distanza verticale tra la fettuccia medesima e la superficie dello strato di cui bisogna prendere il profilo (MEDRI 2003, 138; MASCIONE 2006, 94-97); la misura darà l'esatta posizione di ciascun punto del profilo rispetto alla quota altimetrica nota della fettuccia, nel primo caso, o del livello ottico, nel secondo caso (Fig. 1a).

I metodi “top”, invece, si caratterizzano per l'impiego delle tecnologie digitali e il presupposto consiste nell'acquisizione in tre dimensioni della superficie di ciascuno strato, obiettivo quest'ultimo oggi facilmente raggiungibile grazie soprattutto alle tecniche di Structure From Motion (BEZZI, BEZZI, DUCKE 2011). Una volta acquisiti i dati ed elaborato il Digital Elevation Model (DEM) dello strato, è possibile mediante applicativi GIS o attraverso software di 3D data visualization tracciare il profilo dello strato in qualsiasi punto della sua superficie, moltiplicando – potenzialmente all'infinito – le linee di sezione e superando, in tal modo, il limite di rappresentare solo la porzione di strato passante per la linea di taglio predefinita (Fig. 1b). Partendo sempre dai DEM delle superfici, inoltre, è possibile ricostruire virtualmente l'intero volume degli strati grazie alla grafica “voxel” (BEZZI *et al.* 2006) e sezionarlo secondo un qualsiasi piano di taglio, verticale o inclinato: il risultato sono delle sezioni che in qualsiasi punto dello strato offrono la rappresentazione piena e volumetrica della potenza e del contenuto del deposito (Fig. 1c).

Tra le soluzioni “top” e le soluzioni “bottom” esiste anche una terza via che, pur senza raggiungere i livelli di completezza delle prime, è certamente più veloce e precisa delle seconde: si tratta del rilievo strumentale basato su stazione totale. Una volta posizionato lo strumento all'interno di un sistema di riferimento relativo o assoluto, si registrano le coordinate x, y, z di una serie di punti presi sulla superficie dello strato, lungo una linea di sezione prestabilita (Fig. 2); rimosso lo strato, la stessa operazione viene ripetuta per quello sottostante e così via fino all'esaurimento della stratigrafia indagata (MASCIONE 2006, 97). Per ogni strato rilevato, le triplette di coordinate scaricate dalla stazione e visualizzate mediante un software GIS o CAD appariranno come un allineamento di punti più o meno rettilineo a seconda della precisione con la quale è stata seguita la linea di sezione dall'operatore che muoveva il prisma riflettente. L'allineamento di punti costituisce chiaramente la visione in pianta delle misure prese lungo la sezione di interesse e sarà quindi

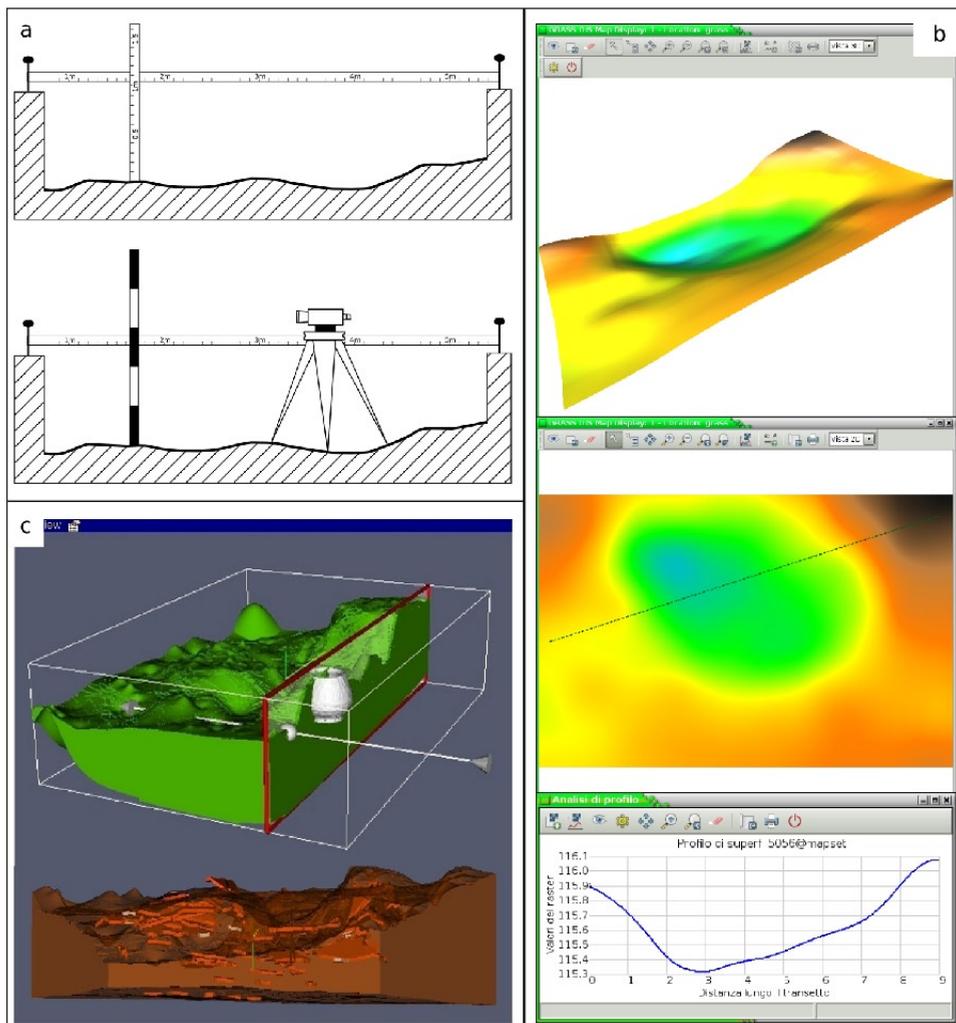


Fig. 1 – Metodi “bottom”: a) rilievo di sezione volante con fettuccia metrica e metro (sopra), con livello ottico e stadia centimetrata (sotto). Metodi “top”: b) profilo su DEM in GRASS e c) sezione tracciata sui voxel (BEZZI *et al.* 2006).

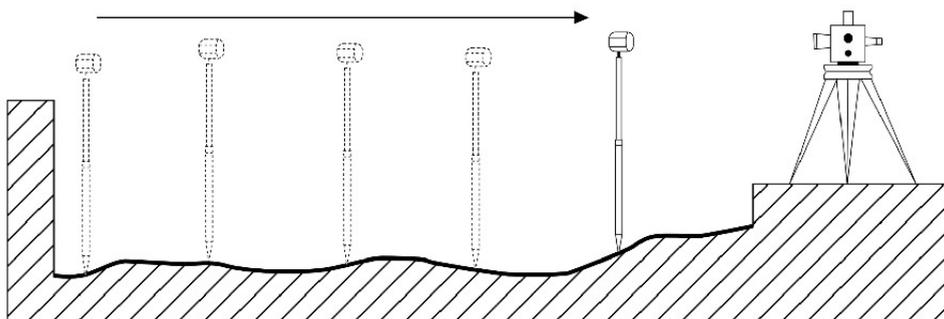


Fig. 2 – Rilievo di sezione volante con stazione totale e prisma riflettente.

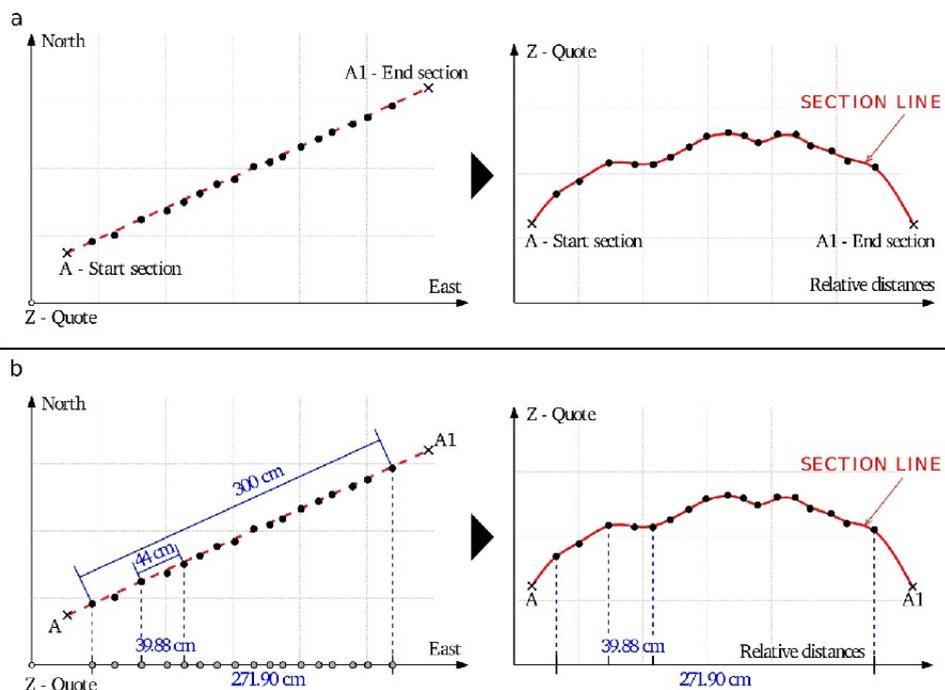


Fig. 3 – a) Rotazione dei punti di sezione dal piano orizzontale al piano verticale; b) schematizzazione dell'errore prodotto dalla sostituzione della coordinata y con la quota z: una sezione di 3 m si riduce ad una lunghezza di circa 2,71 m.

necessario “ribaltare”, per così dire, questi punti dal piano orizzontale ad un piano verticale, mantenendo però invariate le loro distanze relative; a questo punto sarà possibile unirli con una linea ed ottenere così il profilo superiore di ciascuno strato misurato (Fig. 3a).

Quest'operazione – all'apparenza banale – è in realtà molto delicata e talvolta laboriosa: per proiettare i punti dal piano orizzontale a quello verticale, infatti, non è sufficiente eliminare una coordinata del piano X-Y e sostituirla con la quota z. Questo escamotage funziona solo se la linea di sezione è ortogonale al sistema di riferimento, mentre se essa è obliqua, il risultato sarà la modifica delle distanze relative tra i punti, che pertanto non corrisponderanno più alle distanze reali, bensì alla loro proiezione sull'asse X o Y, a seconda della colonna eliminata. La linea di sezione risulterà, dunque, più corta e l'entità dell'errore varierà in funzione della lunghezza della sezione e dell'angolo di inclinazione rispetto agli assi X e Y (Fig. 3b).

Per ovviare a questo inconveniente, esistono almeno due soluzioni: creare in cantiere più sistemi relativi paralleli alle varie linee di sezione, in

modo tale che queste risultino sempre ortogonali al sistema di riferimento, oppure ruotare manualmente i punti, una volta caricati in ambiente GIS o CAD, portandoli su una normale rispetto agli assi X o Y. Entrambi i metodi presentano comunque diversi inconvenienti, tra i quali il principale è sicuramente la lentezza e la laboriosità delle procedure, sia quelle da mettere in atto sul campo sia quelle da realizzare via computer, e in questo secondo caso indipendentemente dall'utilizzo di software GIS o CAD (MASCIONE 2006, 97-98). L'onere del lavoro aumenta, ovviamente, nei casi in cui le linee di sezione siano molteplici o sia necessario mantenere associato a ciascun punto il proprio numero di ID (cosa questa fondamentale per distinguere le diverse US all'interno di una o più linee di punti). ArchaeoSection rappresenta una terza soluzione per accelerare e semplificare la rototraslazione e la riproiezione dei punti, evitando imprecisioni o perdite di dati.

3. ARCHAEOSECTION: CARATTERISTICHE E FUNZIONAMENTO

L'obiettivo di ArchaeoSection v. 0.1 è quello di automatizzare il rilievo delle sezioni volanti, passando con pochi click dalle coordinate registrate per mezzo della stazione totale ai punti caricati in ambiente GIS e disponibili per il tracciamento dei profili di strato (Fig. 4). A livello tecnico, l'applicativo è scritto in linguaggio Python con l'implementazione di alcune linee di codice SQL; il software utilizza PyQt4 per le interfacce utente e i widgets e pysqlite2 per la connessione con SpatiaLite, l'estensione spaziale del RDBMS SQLite. Infatti, il vero motore di ArchaeoSection è il geodatabase (DB) SQLite/SpatiaLite: i pulsanti dell'interfaccia utente inviano i comandi al DB che si occupa di raccogliere i dati, di processare le coordinate mediante funzioni spaziali e trigonometriche e di produrre le geometrie dei punti visualizzabili in un programma GIS. Il software è disponibile in codice sorgente e in pacchetto Debian – ottimizzato per ArcheOS v. 4 (BEZZI *et al.* in questo volume) – entrambi disponibili nella sezione “programming” del sito <http://uselessarchaeology.com/>.

L'utilizzo è molto semplice e i passaggi essenziali sono suddivisi nelle quattro sezioni in cui è distinta l'interfaccia del programma:

- Create New Database: se già non esiste un DB SQLite/SpatiaLite è possibile crearne uno selezionando il percorso di destinazione del file e il nome dello stesso, con estensione automatica .sqlite.
- Database Connection: quando viene creato un nuovo DB, in automatico viene anche attivata la connessione ad esso; nel caso in cui invece si utilizzi un DB già esistente questo va selezionato per la connessione.
- Coordinates File: in questa sezione si indica il nome della tabella che raccoglierà le coordinate dei punti e si seleziona il file di testo in formato .txt o .csv in cui esse sono registrate. La formattazione di questo file deve rispettare

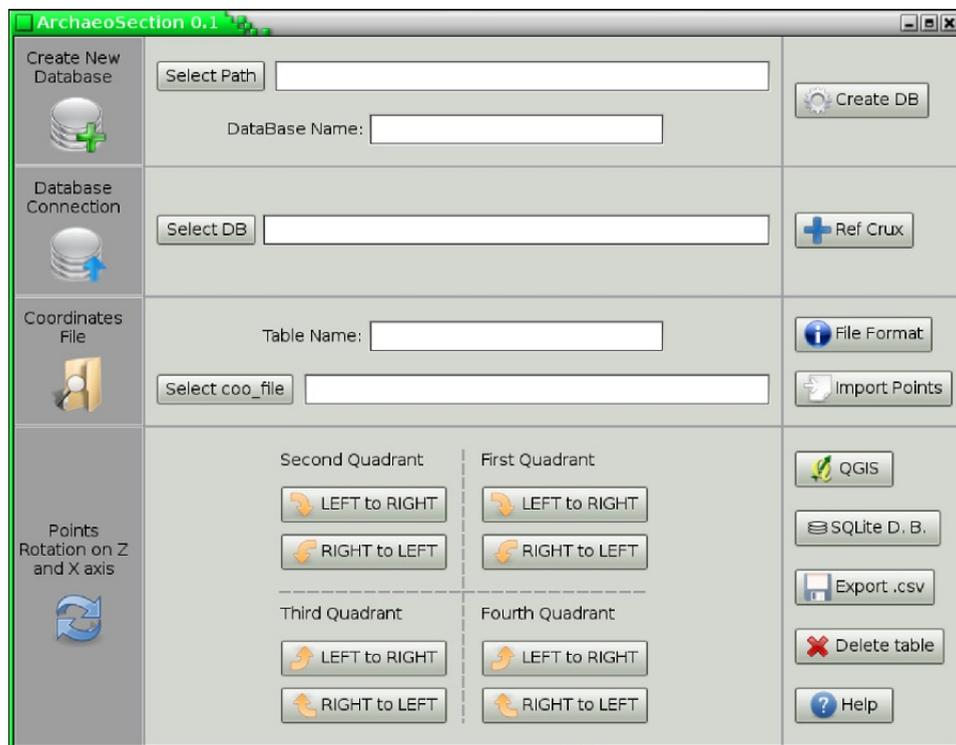


Fig. 4 – Interfaccia di ArchaeoSection v. 0.1.

alcune specifiche indicate nella guida o dal pulsante “File Format”. Il comando “Import Points” invia una serie di istruzioni al DB, il quale crea la tabella, importa le coordinate del file di testo e produce una prima elaborazione spaziale e trigonometrica dei dati.

– Points Rotation on Z and X axis: a questo punto si può visualizzare in QGIS il risultato finora raggiunto, caricando tramite il tool di connessione con SpatiaLite i punti e la croce di riferimento che divide lo schermo in 4 quadranti, crea in automatico dal programma o col pulsante “Ref Crux”; in tal modo, si può osservare dove cadono i punti in pianta e in che modo sia necessario ruotarli rispetto all’asse Z: la linea di punti può essere ruotata da sinistra a destra, o viceversa, a seconda del quadrante in cui cade e a seconda del punto di osservazione della sezione. Una volta scelta la direzione si clicca su uno degli otto pulsanti di rotazione: i punti vengono ruotati sull’asse Z e contestualmente ne vengono ricalcolate geometria e coordinate, subendo infine una seconda rotazione sull’asse X o Y mediante la sostituzione della coordinata

z, rispettivamente, alla y o alla x. Il risultato finale sarà una sequenza di punti ad altezze diverse in base alla quota, con distanze relative corrette e con codici identificativi associati, pronti per essere uniti da una linea che rappresenterà il reale profilo dello strato lungo la linea di sezione stabilita.

4. GLI ALTRI AMBITI DI APPLICAZIONE DI ARCHAEOSECTION

Oltre alle sezioni volanti, il software ArchaeoSection può trovare applicazione anche nel rilievo delle altre tipologie di sezione, in particolar modo quelle documentate tramite fotogrammetria. Infatti, le sezioni in parete o quelle cumulative – così come i prospetti murari – possono essere rilevate con fotografie successivamente rettificate. Le coordinate delle mire che servono alla rettificazione risentono, tuttavia, degli stessi problemi delle coordinate dei punti delle sezioni volanti, necessitano cioè della doppia rotazione sugli assi Z e X oppure Y per il passaggio dal piano orizzontale al piano verticale. ArchaeoSection consente di produrre un file .csv delle coordinate ruotate, mediante il pulsante “Export .csv”, da utilizzare in qualsiasi programma di rettificazione (ad esempio E-Foto). Grazie al collegamento tra il DB SQLite/SpatiaLite e QGIS, è possibile anche sfruttare il plug-in di georeferenziazione di quest’ultimo e rettificare le immagini usando direttamente i punti elaborati da ArchaeoSection.

Esistono poi situazioni “estreme”, come canali o trincee molto strette, dove l’unico metodo non manuale per il rilievo delle sezioni in parete è quello di registrare i limiti delle diverse unità a stazione totale. Anche in questo caso, il risultato sarà costituito da diverse linee di punti che in pianta si sovrapporranno lungo la linea della parete rilevata e che tramite ArchaeoSection possono essere elaborate e ruotate correttamente su un piano verticale, per il successivo disegno delle linee vettoriali dei diversi strati.

Infine, ArchaeoSection può essere integrato anche con i metodi “top” menzionati sopra. Estrarre dai vari DEM le linee di sezione desiderate e assemblarle nell’ordine stratigrafico corretto può risultare molto laborioso; tuttavia, trasformando la linea tracciata sul DEM in un listato di coordinate e passando questi dati in ArchaeoSection, è possibile facilitare e velocizzare la costruzione della sezione stratigrafica complessiva.

5. I VANTAGGI

Oltre ad automatizzare l’elaborazione dei dati, un altro grande vantaggio nell’utilizzo di ArchaeoSection consiste nella sua integrazione in un ambiente geodatabase/GIS (Fig. 5). Ciò permette, ad esempio, di importare i punti elaborati da ArchaeoSection direttamente dal DB SQLite/SpatiaLite in QGIS, distinguendoli con diversi simboli e colori in base al numero di US

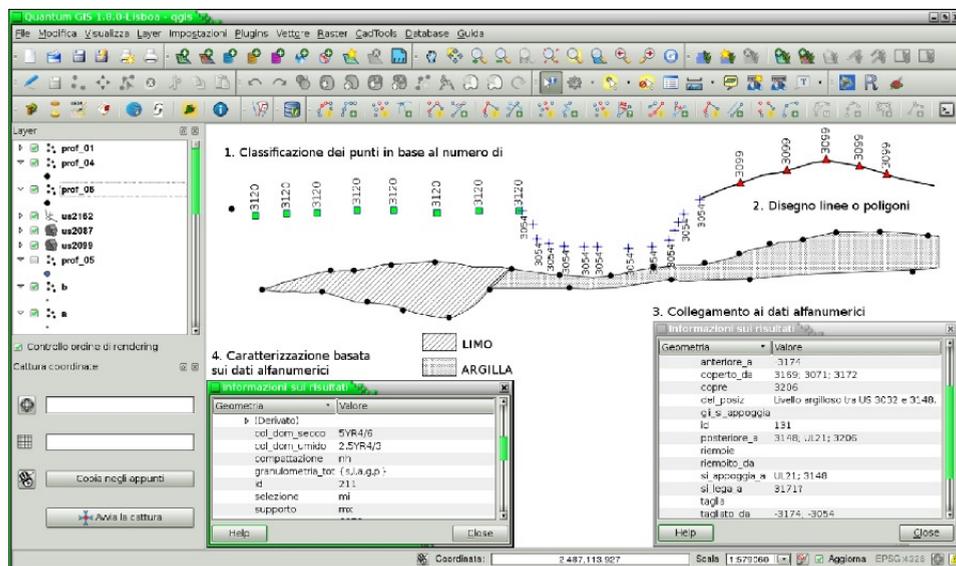


Fig. 5 – Benefici di una gestione in ambiente geodatabase/GIS della sezione elaborata in ArchaeoSection: classificazione dei punti, disegno degli strati, collegamento alle tabelle del DB e caratterizzazione in base ad attributi in esse presenti.

o in base ad altri attributi presenti nella tabella collegata. In tal modo, l'elaborazione dei vari profili risulta notevolmente facilitata, tanto più nei casi in cui le linee di sezione siano numerose e comprendano molte US. I tool di disegno e di stampa di QGIS consentono inoltre di tracciare gli strati come entità di tipo linea o poligono, di caratterizzarli e di presentarli in scala e in un efficace layout grafico.

La gestione in ambiente geodatabase/GIS offre anche la possibilità di connettere le linee o i poligoni della sezione a tutti gli altri record della banca dati, attraverso view o join tra tabelle. In tal modo, cliccando su un punto qualsiasi della sezione, è possibile ottenere tutte le informazioni relative ad una specifica US, recuperando anche i dati dalla tabella dei materiali, ad esempio, oltre che dalla scheda di unità stratigrafica; sfruttando il medesimo "bacino" di informazioni si possono tematizzare, inoltre, le diverse US con colori e riempiimenti differenti in base a uno specifico valore della tabella collegata (materiali contenuti, composizione, etc.) oppure selezionare all'interno della sezione gli strati in base a specifici criteri (ad esempio, tutte le US a dominante argillosa).

Questa gestione integrata facilita anche l'analisi statistica dei dati. Infatti il DB SQLite/Spatialite può essere connesso tramite il pacchetto RSQLite con il software di analisi statistica R, mediante il quale è possibile selezionare e analizzare particolari set di dati sia per validare la correttezza della sezione (ad

esempio, la valutazione dell'errore nella registrazione delle coordinate) sia per produrre ulteriori elaborazioni partendo dalle informazioni contenute nel DB.

6. SVILUPPI FUTURI

Il software è attualmente alla versione 0.1 e necessita quindi di una fase di testing e di pulizia del codice, per la quale l'apporto della comunità sia archeologica che informatica è ritenuto fondamentale. Per il futuro sono già previsti degli sviluppi, primo fra tutti una riscrittura parziale del programma con la sostituzione di `pysqlite2` con `SQLAlchemy`, strumento molto più potente e versatile per la connessione tra linguaggio Python e istruzioni SQL. Inoltre, la scelta di affiancare ad *ArchaeoSection* il software QGIS non è casuale: a differenza di GRASS o di altri GIS di tipo FLOSS, QGIS risulta sicuramente più user friendly e più adatto alle necessità di semplice visualizzazione, editing e stampa delle sezioni; tuttavia il motivo principale della scelta è l'idea di trasformare, in futuro, *ArchaeoSection* da applicativo stand-alone a plug-in implementato in QGIS. Da qui, dunque, la preferenza per un linguaggio di scrittura e un formato facilmente trasferibile alla nuova veste del programma.

7. L'APPROCCIO ARTIGIANALE

In conclusione, è opportuno rendere ragione del titolo o, meglio, di quell'aggettivo “artigianale” che qualifica e in qualche modo legittima la costruzione di *ArchaeoSection*. L'applicativo, infatti, nasce da un'esigenza operativa del tutto personale e per una finalità molto specifica; è stato realizzato dall'autore, di formazione umanistica, senza particolari basi di programmazione informatica: partendo dall'esempio di altri applicativi scritti nel medesimo linguaggio e studiando il loro codice reso disponibile dalle licenze libere, è stato possibile in poco tempo realizzare un prodotto capace di assolvere dignitosamente ai compiti per cui era stato concepito. Il programma vuole essere, quindi, un ulteriore esempio di come il software libero consenta, anche ad archeologi privi di una specifica formazione di tipo informatico, di costruirsi i propri strumenti di lavoro, magari non perfetti sul lato tecnico, ma funzionanti sul lato pratico e convenienti dal punto di vista economico. Un comportamento che richiama quello dei vecchi artigiani, come il fabbro che si costruiva il martello con cui avrebbe battuto il ferro o il falegname che realizzava da sé il banco su cui avrebbe lavorato i propri manufatti.

Questo approccio artigianale all'archeologia da un lato garantisce notevoli risparmi in termini economici in un settore disciplinare e professionale sempre più povero di finanziamenti e praticamente privo di aziende che producano strumenti hardware e software specifici per tutte le peculiari esigenze operative della disciplina; dall'altro, consente di avere il pieno controllo sui propri “attrezzi

del mestiere”, che costituiscono parte integrante della metodologia di lavoro nella ricerca archeologica moderna. Su questo versante, dunque, il codice aperto e disponibile per tutti, la possibilità di imparare da sé guardando, copiando e modificando il prodotto altrui, la condivisione dei problemi, delle soluzioni e dei risultati tramite la rete, l'utilizzo di linguaggi relativamente semplici ed intellegibili anche da parte di utenti non particolarmente esperti rendono il software FLOSS il miglior alleato di questa figura nuova, e allo stesso tempo antica, dell'“archeologo-artigiano”.

DENIS FRANCISCI
Dipartimento dei Beni Culturali,
Archeologia, Storia dell'arte, del cinema e della musica
Università degli Studi di Padova

BIBLIOGRAFIA

- BARKER P. 1996⁴, *Tecniche dello scavo archeologico*, Milano, Longanesi.
- BEZZI A., BEZZI L., DUCKE B. 2011, *Computer Vision e Structure From Motion, nuove metodologie per la documentazione archeologica tridimensionale: un approccio aperto*, in G. DE FELICE, G. SIBILANO, *ArcheoFOSS. Open Source, Free Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica. Atti del V Workshop (Foggia 2010)*, Bari, Edipuglia, 103-111.
- BEZZI A., BEZZI L., FRANCISCI D., GIETL R. 2006, *L'utilizzo di voxel in campo archeologico*, in *7th Italian GRASS users meeting proceedings (Genova 2006)*, «Geomatic Workbooks», 6, Como, Politecnico di Milano - Polo territoriale di Como (<http://geomatica.como.polimi.it/workbooks/n6/list.php>; ultimo accesso 08/01/2013).
- BONI G. 1901, *Il metodo negli scavi archeologici*, «Nuova Antologia di Lettere, Scienze ed Arti», s. IV, 94 (luglio-agosto), 312-322.
- CARANDINI A. 2000⁵, *Storie dalla terra. Manuale di scavo archeologico*, Torino, Einaudi.
- HARRIS E.C. 1990³, *Principi di stratigrafia archeologica*, Roma, La Nuova Italia Scientifica.
- MASCIONE C. 2006, *Il rilievo strumentale in archeologia*, Roma, Carocci.
- MEDRI M. 2003, *Manuale di rilievo archeologico*, Roma-Bari, Laterza.

ABSTRACT

ArchaeoSection is a software for drawing archaeological sections. Its goal is to automatically rotate section points measured with total station and to insert them in a geodatabase and GIS: this software is supposed to be a “third way” between traditional techniques and the most advanced digital systems of section record. This paper presents the technical properties of ArchaeoSection, how it works, its usage for different types of section and the advantages of a geodatabase/GIS management of archaeological sections. ArchaeoSection is also an example of the potential of FLOSS, that allows archaeologists without programming experience to build their work tools on their own, like an ancient craftsman.

LA MIGRAZIONE DEI DATI GEOSPAZIALI DAI SISTEMI DI RIFERIMENTO CATASTALI A GAUSS-BOAGA: UN CONFRONTO SPERIMENTALE TRA GLI STRUMENTI SOFTWARE E LE LIBRERIE PROPRIETARIE, FREE E OPEN SOURCE

1. PREMESSA

I dati alla base dei confronti e delle analisi effettuate nel presente lavoro derivano dalle monografie di tutti i punti trigonometrici catastali che ricadono nel territorio del Comune di Roma. Tali monografie riportano le coordinate sia nel sistema di riferimento piano Cassini-Soldner, sia nel sistema Gauss-Boaga – Roma40 (Fig. 1).

1.1 *Il Sistema Catastale e l'origine "Roma-Monte Mario"*

Il Sistema Catastale italiano è composto da 849 origini, di cui 818 di piccola estensione e 31 di grande estensione. Il territorio del Comune di Roma ricade sotto l'origine di grande estensione denominata "Roma-Monte Mario", che comprende le provincie di Roma (in parte), Frosinone (in parte), Latina (in parte), Viterbo e Terni. Il valore dell'origine è stato fissato a $y = 0$, $x = 0$, con coordinate geografiche del centro del Sistema Catastale pari a Lat. N. $41^{\circ}55'24,399''$ e Long. E $3^{\circ}31'51,131''$, riferite all'ellissoide di Bessel (Genova), longitudine da Genova.

2. LA COMPARAZIONE DEI PROCESSI DI RIPROIEZIONE TRA I SISTEMI DI RIFERIMENTO

2.1 *Le librerie software comparate*

Per approfondire il confronto tra gli esiti delle trasformazioni dalle coordinate Cassini-Soldner delle monografie catastali alle coordinate piane Gauss-Boaga, eseguibili con i vari software proprietari e FLOSS, sono state utilizzate la libreria proprietaria del software Trasforma2000 della Topoprogram Software Technology, la libreria free software di CartLab1, la libreria free software di "Borneo – Rappresentazione del territorio" (servizio on-line) e le librerie FLOSS Proj4 e CS-MAP.

2.2 *La struttura dei dati in input e l'analisi delle librerie software*

I software Trasforma2000 e CartLab 1.2 richiedono la selezione dell'origine catastale per poter inserire le coordinate piane Cassini-Soldner da trasformare. Relativamente al servizio offerto da "Borneo – Rappresentazione

Reg. *Roma* Vol. *I* Scheda N. *11*

(1) BORGHETTO S. CAJIO	ELEMENTI GEODETICI	DATI DI COLLEGAMENTO		
(2)	del VERTICE	Verici	LATI	
Comune di Roma	Coordinate Geografiche (Ell. Internazionale)		Logaritmi	Valori numerici
Foglio di Mappe 281	A =	Tor Cervara	---	---
	Convergenza	S. Agnese	---	---
	Coordinate Spher. Originali	Cano Marconi	---	---
Registro Monografie N. 3 Pagina N. 322	x = + 7849,92			
ELENCO GENERALE	y = - 1409,35			
Fascicolo VII* Pagina 34	Coordinate Gauss-Boga (e=298,25)			
Foglio Carta d'Italia N. 150	x = + 4,652,510,81			
	r = 2,304,554,66			
	Quota sferica			
	Z =			
(1) Denominazione del vertice trigonometrico.	ESIGENZA ALLA DATA 16.10.49 Cg			
(2) I, II, III, IV. Ordine I. G. M. - Rete - Sottorete - Dettaglio catastrale.				

Fig. 1 – Monografia di punto trigonometrico catastale (dati di solo esempio) (Agenzia del Territorio).

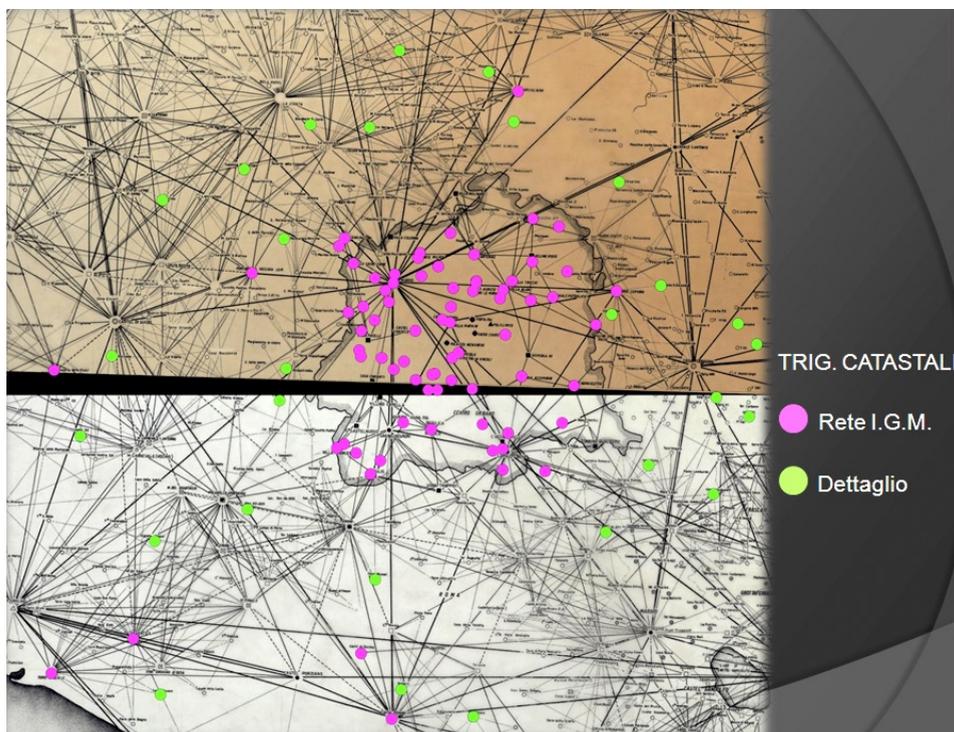


Fig. 2 – Mappa tematica dei punti trigonometrici catastali (e42.it).

del Territorio”, la procedura è on-line (http://www.borneo.name/topo/cassini_gauss.php) e per prima cosa si deve inserire la coordinata piana Gauss-Boaga dell’origine catastale (nel nostro caso abbiamo tratto il valore dalla relativa monografia dell’Istituto Geografico Militare), per poi inserire le coordinate piane da trasformare. Per l’utilizzo delle varianti della libreria Proj4 si è utilizzato il software open source QGIS all’interno del quale sono create le seguenti proiezioni specifiche per ogni stringa utilizzata:

– Proj4 tratta dal sito web di Gfoss.it (i valori di latitudine e longitudine sono stati ricavati dal sito web <http://www.fiduciali.it/>):

```
+proj=cass +lat_0=41.923444 +lon_0=12.451900 +x_0=0 +y_0=0  
+ellps=bessel +units=m +no_defs
```

– Proj4 di GfosServices – Studio Associato (i valori di latitudine e longitudine sono stati ricavati dal sito web <http://www.fiduciali.it/>):

```
+proj=cass +lat_0=41.923444 +lon_0=12.451900 +x_0=0 +y_0=0  
+ellps=bessel +towgs84=656.5,138.2,506.5,5.187,-2.540,5.256,-12.61  
+units=m +no_defs
```

Per la trasformazione effettuata con l’utilizzo delle librerie CS-MAP è stato utilizzato il software Map Guide open source, con le seguenti stringhe compilate dal collega Andrea Vismara, facendo anche riferimento ad uno specifico contributo pubblicato negli Atti della Conferenza ASITA 2006 (FALCIANO *et al.* 2006) per la stringa che utilizza l’ellissoide Internazionale:

– stringa con riferimento all’ellissoide di Bessel:

```
PROJCS["CASSINI-SOLDNER",GEOGCS["",DATUM["",SPHEROID["Bessel_1841",6377397.155,299.15281535]],PRIMEM["Greenwich",0],UNIT["Degree",0.017453292519943295]],PROJECTION["Cassini"],PARAMETER["False_Easting",0.000],PARAMETER["False_Northing",0.000],PARAMETER["Central_Meridian",12.451900000000000],PARAMETER["Latitude_Of_Origin",41.92344416666666],UNIT["Meter",1.000000000000000]]
```

– stringa con riferimento all’ellissoide Internazionale:

```
PROJCS["CASSINI-INT1924",GEOGCS["",DATUM["",SPHEROID["International_1924",6378388.000,297.00000000]],PRIMEM["Greenwich",0],UNIT["Degree",0.017453292519943295]],PROJECTION["Cassini"],PARAMETER["False_Easting",0.000],PARAMETER["False_Northing",0.000],PARAMETER["Central_Meridian",12.452333333333333],PARAMETER["Latitude_Of_Origin",41.923752777777778],UNIT["Meter",1.000000000000000]]
```

Sulla base delle stringhe implementate, si è proceduto all’inserimento delle coordinate Cassini-Soldner rilevate nelle monografie catastali, ottenendo i valori corrispondenti in coordinate piane Gauss-Boaga, mediante trasformazione. Gli esiti della riproiezione sono stati quindi confrontati con le coordinate Gauss-Boaga riportate nelle monografie catastali, registrando le differenze risultanti.

Nel caso di studio illustrato, le monografie hanno riguardato 106 punti trigonometrici catastali, alcuni dei quali integrati nella rete IGM, altri nella rete

di dettaglio catastale. Quest'ultimi caposaldi si trovano più distanti dall'origine fin quasi a coprire i margini del territorio del Comune di Roma (Fig. 2).

2.3 I calcoli statistici effettuati

Per ottenere i dati statistici, sono stati compilati dei fogli di calcolo in Open Office contenenti sia le coordinate piane Gauss-Boaga lette dalle monografie, sia le coordinate Gauss-Boaga ottenute dalle trasformazioni. Eseguite le differenze, sono stati effettuati i calcoli statistici sui seguenti valori: scostamento minimo e massimo, media, media dei valori negativi, media dei valori positivi, mediana, moda, deviazione standard. Relativamente alla media va specificato che i valori, potendo essere sia positivi che negativi, tendono a falsare il risultato, come nell'esempio $(-0.50+0.50)/2 = 0$, dal quale non si deve desumere che la media delle differenze di coordinate abbia un valore pari a 0. La media, pertanto, è stata inserita per indicare l'omogeneità della differenza, ad esempio $(-0.50+.0.10) = 0.20$ significa che le differenze non sono sempre della stessa grandezza.

2.4 I risultati

Le tabelle sono distinte in differenze sulle coordinate N (^DN) ed E (^DE); le varianti della libreria Proj4 sono distinte in Proj4 (da Gfoss.it) e Proj4GfS (da GfosServices – Studio Associato). La colonna CS-MAP è riferita alla stringa che utilizza l'ellissoide internazionale, mentre la colonna relativa alla stringa che utilizza l'ellissoide di Bessel è stata omessa poiché gli scostamenti calcolati sono risultati troppo elevati (circa 35 m sia nelle coordinate E che in quelle N) e dunque non contemplabili entro la tolleranza necessaria per questo tipo di studio (Fig. 3). In un primo momento, i calcoli relativi alle coordinate dei trigonometrici catastali della rete IGM sono stati tenuti separati da quelli dei caposaldi della rete di dettaglio catastale, poiché si riteneva che i risultati potessero avere valori diversi, legati al fatto che i caposaldi appartenessero a reti differenti, quindi avessero differente bontà nelle coordinate. Inoltre, i trigonometrici di dettaglio del Catasto, come già precedentemente detto, risultano essere localizzati lontano dall'origine catastale di "Roma-Monte Mario" e anche per questo fattore, pertanto, si potevano presentare delle attendibilità differenti nel calcolo. Dopo aver accertato le effettive differenze nell'analisi statistica applicata alle due reti topografiche, si è potuto effettuare il calcolo considerando tutti i punti trigonometrici nel loro insieme.

3. CONSIDERAZIONI TOPOGRAFICHE

Si potrebbe sintetizzare che per le applicazioni GIS possono risultare valide tutte le librerie in esame; tuttavia, bisogna tenere presente che le librerie Proj4, "Borneo" e CS-MAP hanno valori accettabili se ci troviamo entro qualche chilometro dall'origine catastale di "Roma-Monte Mario" e i loro scarti

D N	Trasf2000	CartLab 1.2	Borneo	Proj4	CS-MAP	Proj4 GfS
MIN	-0,12	-0,12	-0,51	-0,48	-0,51	-0,12
MAX	0,04	0,04	0,42	0,44	0,41	0,06
MEDIA	-0,02	-0,02	-0,05	-0,03	-0,05	-0,01
MEDIA V. (-)	-0,03	-0,03	-0,16	-0,15	-0,15	-0,02
MEDIA V.(+)	0,02	0,01	0,12	0,11	0,12	0,02
MEDIANA	-0,02	-0,02	-0,04	-0,02	-0,04	0,00
MODA	0,00	0,05	0,00	-0,05	-0,16	-0,01
DEV/STAN	0,02882	0,02856	0,17698	0,17532	0,17554	0,03044

D E	Trasf2000	CartLab 1.2	Borneo	Proj4	CS-MAP	Proj4 GfS
MIN	-0,04	-0,04	-0,41	-0,49	-0,46	1,28
MAX	0,09	0,09	0,28	0,20	0,22	1,43
MEDIA	-0,01	-0,01	-0,01	-0,09	-0,06	1,34
MEDIA V. (-)	-0,02	-0,01	-0,12	-0,13	-0,13	0,00
MEDIA V.(+)	0,02	0,02	0,09	0,08	0,07	1,34
MEDIANA	0,01	0,01	0,00	-0,08	0,05	1,34
MODA	0,02	0,01	-0,02	-0,04	-0,02	1,33
DEV/STAN	0,01797	0,01765	0,13669	0,13717	0,13700	0,02801

Fig. 3 – Tabella report di analisi (e42.it).

D N	Trasf2000	CartLab 1.2	Borneo	Proj4	CS-MAP	Proj4-WP
MIN	-0,12	-0,12	-0,51	-0,48	-0,51	-0,08
MAX	0,04	0,04	0,42	0,44	0,41	0,10
MEDIA	-0,02	-0,02	-0,05	-0,03	-0,05	0,03
MEDIA V. (-)	-0,03	-0,03	-0,16	-0,15	-0,15	-0,03
MEDIA V.(+)	0,02	0,01	0,12	0,11	0,12	0,04
MEDIANA	-0,02	-0,02	-0,04	-0,02	-0,04	-0,04
MODA	0,00	0,05	0,00	-0,05	-0,16	0,04
DEV/STAN	0,02882	0,02856	0,17698	0,17532	0,17554	0,03339

D E	Trasf2000	CartLab 1.2	Borneo	Proj4	CS-MAP	Proj4-WP
MIN	-0,04	-0,04	-0,41	-0,49	-0,46	-0,08
MAX	0,09	0,09	0,28	0,20	0,22	0,13
MEDIA	-0,01	-0,01	-0,01	-0,09	-0,06	0,04
MEDIA V. (-)	-0,02	-0,01	-0,12	-0,13	-0,13	-0,03
MEDIA V.(+)	0,02	0,02	0,09	0,08	0,07	0,05
MEDIANA	0,01	0,01	0,00	-0,08	0,05	0,04
MODA	0,02	0,01	-0,02	-0,04	-0,02	0,02
DEV/STAN	0,01797	0,01765	0,13669	0,13717	0,13700	0,03393

Fig. 4 – Tabella report di analisi (e42.it).

continuano ad aumentare procedendo verso i confini comunali di Roma, dove si riscontrano scarti anche oltre i 40 cm. Per precisioni topografiche accettabili bisogna ricorrere alle librerie dei software Trasforma2000 e CartLab1.2, come si evince in tabella (Fig. 3). Osservando con attenzione i valori della libreria Proj4GfS, ci si accorge che essa presenta delle grandi potenzialità, dal momento che i ^DN sono in linea con i valori calcolati mediante le librerie di Trasforma2000 e Cartlab1.2, mentre i ^DE risultano avere dei valori (circa 1,34 m) fuori della tolleranza ammessa. L'elemento di riscontro, tuttavia, è stato fornito dal valore della deviazione standard (0,028 m), che ha indotto a testare nella stringa di codice compilata *ad hoc* uno shift sul valore della coordinata E dell'origine e a rieseguire le trasformazioni.

3.1 Il test della libreria Proj4-WP

La nuova variante della stringa testata è stata denominata Proj4-WP (work in progress), in quanto l'errore dello shift è sicuramente da trovare all'interno dei parametri e/o valori delle coordinate geografiche all'interno della stringa originaria della libreria Proj4, riportando per il futuro il valore dell'origine di nuovo a 0,0 dopo aver perfezionato la stringa per l'area territoriale compresa entro i confini del Comune di Roma. Lo shift sull'origine è giustificato dalla necessità di ottenere dei risultati comparabili per questa libreria, in tempo rispetto alla relazione tenuta al VII Workshop ArcheoFOSS. L'esito della correzione apportata alla variante della libreria Proj4 è la seguente stringa:

```
+proj=cass +lat_0=41.923444 +lon_0=12.451900 +x_0=1.3 +y_0=0  
+ellps=bessel +towgs84=656.5,138.2,506.5,5.187,-2.540,5.256,-12.61  
+units=m +no_defs
```

e i risultati del ricalcolo dei valori delle coordinate trasformate mediante il suo impiego sono riportati nella tabella di Fig. 4.

3.2 Il confronto tra i caposaldi dell'IGM e dell'Agenzia del Territorio

In ultima analisi sono state condotte alcune verifiche anche sulle coordinate Gauss-Boaga riportate nelle monografie dei punti trigonometrici IGM che coincidono con i trigonometrici catastali. Nel caso specifico del territorio di Roma, i caposaldi trigonometrici coincidenti tra le reti topografiche dei due enti sono una decina, alcuni dei quali sono stati peraltro annullati dall'IGM. Pertanto, per la verifica effettuata sono stati selezionati quattro punti trigonometrici in modo tale da coprire la parte S-O, centrale e N-E del territorio comunale di Roma, e in tal modo sono state rilevate differenze tra le coordinate dei due sistemi, variabili dai 3 ai 17 cm (Fig. 5). Anche in questo caso i confronti tra le coordinate Gauss-Boaga ottenute dalle trasformazioni e quelle riportate nelle monografie IGM hanno evidenziato degli scostamenti con scarti piuttosto buoni, nell'ordine di 10/15 cm, per le librerie di Trasfor-

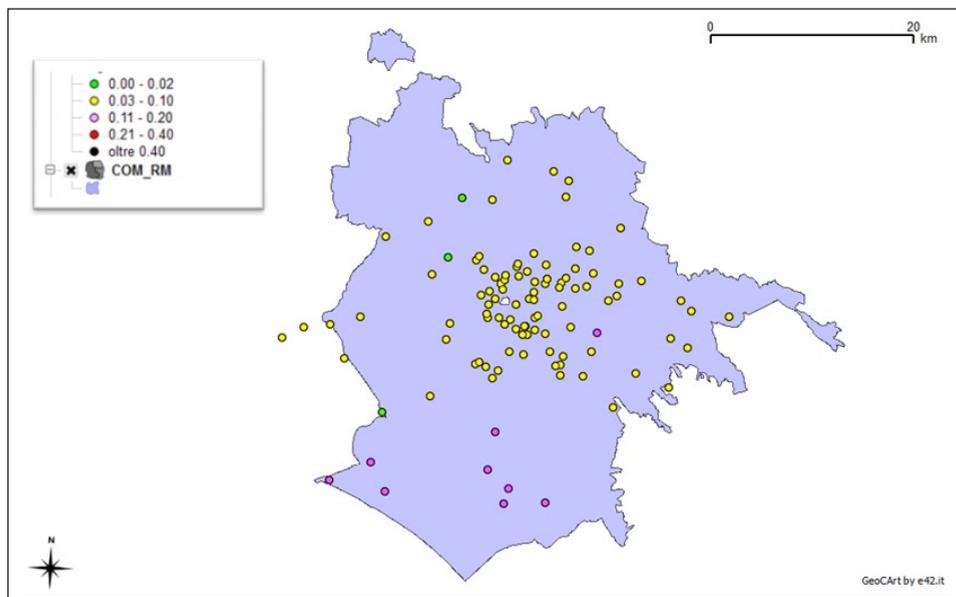


Fig. 5 – Mapa tematica degli scostamenti tra coordinate Gauss-Boaga in monografia e coordinate Gauss-Boaga dalla trasformazione effettuata con la libreria Proj4-WP.

ma2000, Cartlab e per la variante ricalibrata Proj4-WP. Considerato il numero minimale di trigonometrici presi in esame, i valori dei risultati possono fornire per adesso solo un valore di massima sullo scostamento tra le coordinate Gauss-Boaga riportate nelle monografie catastali e le coordinate Gauss-Boaga presenti nelle monografie IGM dei medesimi punti trigonometrici.

4. CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI

Lo scopo di questo lavoro non è stato quello di confrontare le varie librerie per stilare una classifica di attendibilità ed affermare che una sia migliore di un'altra, piuttosto si è trattato di capire se, limitatamente al territorio del Comune di Roma, si può fare affidamento alle librerie FLOSS dedicate alle trasformazioni di coordinate tra sistemi, dal momento che, oltre ad essere componenti di codice aperto, con tutti i vantaggi che ne conseguono, esse possono essere facilmente implementate nei software GIS compatibili. A conclusione della disamina illustrata in questa sede, si può affermare che quanto auspicato è stato in effetti verificato con esito positivo, pur dovendosi tenere a mente che la zona di studio è stata volutamente delimitata ai confini comunali di Roma, ricadenti sotto la grande origine catastale di Monte Mario, e che, pertanto, i risultati esposti valgono per la porzione specifica di

territorio e non è detto che siano validi anche per le altre località adiacenti. Va inoltre considerato che i risultati sono stati ottenuti prendendo per valide le coordinate Gauss-Boaga riportate nelle monografie dei trigonometrici catastali, laddove in futuro i valori topografici si dovranno determinare da un opportuno confronto con le misurazioni effettuate direttamente con metodologia GPS a correzione differenziale, per poter affinare le analisi condotte sui risultati delle trasformazioni tra sistemi di riferimento.

FABIO ZONETTI
e42.it – GeoCArT Geotopocartografia
per la geografia e l'archeologia

BIBLIOGRAFIA

- FALCIANO A., LUCIA P., NOLÈ G. 2006, *Proposta metodologica per l'imposizione di pseudo-congruenza tra DB topografico e DB catastale in alcuni centri storici lucani*, in *Atti 10^a Conferenza ASITA (Bolzano 2006)*, ASITA (www.attiasita.it).
- SURACE L., CAMICIOTTOLI F. 2008, *Trasformazioni planimetriche di coordinate catastali: il caso della Provincia di Arezzo*, in *Atti 12^a Conferenza Nazionale ASITA (L'Aquila 2008)*, ASITA (www.attiasita.it/).

CARTOGRAFIA

- ZONETTI F. *et al.* 2011, *Fogli rete trigonometrici catastali in Mappe d'impianto del NCT della Prov. di Roma, Collegio Geometri e Geometri Laureati di Roma, Agenzia del Territorio della Provincia di Roma, Regione Lazio*, cofanetto DVD, Roma, Collegio geometri e geometri laureati.
- Schede Monografie Punti Trigonometrici Catastali*, Agenzia del Territorio di Roma.
- Schede Monografie Punti Trigonometrici IGM*, Istituto Geografico Militare, Firenze.

ABSTRACT

In this paper we compare, through a case study located within the municipal boundaries of Rome, various proprietary, free and open source software libraries, in view of the coordinate transformation from the cadastral system Cassini-Soldner in the Gauss-Boaga system. The analysis was based on comparison of the Gauss-Boaga coordinates given in cadastral benchmark monographs and results of processing carried out with the libraries examined. Specifically, benchmarks were chosen for their representation both in IGM national geodetic network and in cadastral network in order to compare respective values in the final analysis. Aim of the study was to evaluate the effectiveness of the transformation made from Cassini-Soldner to Gauss-Boaga in order to obtain statistical values that allow us to choose or discard the libraries for topographical and GIS application within the metropolitan area of Rome.

ARCHEOS 4.0 – “CAESAR”: NOVITÀ E ASPETTI DELLA DISTRIBUZIONE GNU/LINUX DEDICATA ALL’ARCHEOLOGIA

1. L’EVOLUZIONE DEL PROGETTO

ArcheOS (Archeological Operating System) è una distribuzione GNU/Linux sviluppata appositamente per la ricerca archeologica e rilasciata dal gruppo di lavoro di Arc-Team sotto licenza GPL. Il sistema, liberamente scaricabile dal sito <http://www.archeos.eu/>, è ormai giunto alla sua quarta versione e comprende una selezione di applicazioni differenti, in grado di soddisfare molte delle necessità operative correlate con gli aspetti digitali della moderna disciplina archeologica. Nato nel 2004 da un progetto di ricerca presentato dal gruppo di lavoro Arc-Team durante il convegno *CAA 2004 – Beyond the artifact – Digital interpretation of the Past*, tenutosi a Prato, ArcheOS è stato ufficialmente rilasciato nella sua prima versione “Akhenaton” durante il decimo meeting annuale *Archäologie und Computer*, tenutosi a Vienna nel 2005 (BEZZI *et al.* 2005). Sin dall’inizio lo scopo principale del progetto di sviluppo è stato quello di introdurre e divulgare nel settore archeologico l’utilizzo dei software FLOSS e, nello stesso tempo, di applicare la filosofia del movimento Free Software all’archeologia stessa, importando il concetto di libera circolazione di dati, conoscenze e idee. Per la prima release il sistema è stato costruito attorno alla distribuzione PcLinuxOS 0.91, implementata con una raccolta di software rilasciati sotto licenza GPL o OSI compatibile.

Nel 2006 ArcheOS è stato oggetto di una rapida fase di sviluppo, grazie al contributo della Aramus Excavations and Field School dell’Università di Innsbruck – Institut für Alte Geschichte und Altorientalistik, che ha adottato il sistema operativo per le sue missioni all’estero (BEZZI, BEZZI, GIETL 2006). Tale esperienza maturata sul campo ha inciso fortemente sulla fase di testing della distribuzione, contribuendo in maniera decisiva alla creazione di interi flussi di lavoro basati sul software libero e gettando le basi del Progetto “Digital Archaeological Documentation Project” (<http://vai.uibk.ac.at/dadp/>), un sistema wiki per la divulgazione on-line di metodologie e tecniche di documentazione digitale libera. In seguito alle sperimentazioni condotte ad Aramus, una nuova versione è stata rilasciata nel 2007, con il nome di “Sargon”. Le maggiori novità di questa release sono coincise con una migliore selezione di programmi e con la migrazione dell’intero progetto software al sistema operativo Kubuntu 7.10. L’evoluzione di ArcheOS ha poi segnato una nuova tappa nel 2009, l’anno di rilascio della terza release “Xenophon” nella quale la distribuzione è stata derivata da una base di sistema operativo Kubuntu 9.04 e gli aspetti di interfaccia grafica sono stati notevolmente rinnovati,

grazie all'impiego del desktop manager KDE 4. Un ulteriore salto qualitativo è avvenuto nel 2011, con la release attuale denominata "Caesar", illustrata nel prossimo capitolo.

2. ARCHEOS 4.0 "CAESAR": LE NOVITÀ DEL SISTEMA

La versione ArcheOS 4.0 "Caesar" rappresenta una piccola svolta nel percorso di sviluppo della distribuzione. La prima novità è rappresentata dall'adozione di Debian 6.0 "Squeeze", come sistema operativo di base. Le motivazioni di questo nuovo orientamento tecnico sono fondate su un'attenta riflessione che ha portato ad un confronto incrociato tra le principali distribuzioni GNU/Linux. Da tale analisi è emerso il vantaggio effettivo che una distribuzione storica come Debian poteva garantire, grazie soprattutto alla sua ampia comunità di utenti e sviluppatori, attiva nella risoluzione di problemi legati sia allo sviluppo, che al semplice utilizzo del software. Inoltre, l'architettura tecnica e la politica interna di Debian, oltre all'attenzione posta nella scelta dei pacchetti distinti in software free e non-free, sono in linea con le necessità correlate al rilascio di molti dei programmi integrati in ArcheOS. Da un punto di vista strettamente tecnico la costruzione dell'immagine finale di ArcheOS è stata realizzata utilizzando live-build, il tool ufficiale di Debian per la generazione di sistemi sia di tipo live, che installabili. Questo metodo di sviluppo ha permesso di caricare direttamente on-line, sul repository aperto di GitHub, l'intera configurazione live-build della distribuzione, rendendola accessibile sia agli sviluppatori per il testing delle diverse configurazioni proposte, sia agli utenti più esperti, interessati a costruirsi la propria immagine ISO personalizzata di ArcheOS.

Tra le principali novità di ArcheOS 4 vi è sicuramente la creazione di un vero e proprio repository APT su un server dedicato, attraverso il quale è possibile aggiornare i pacchetti dei diversi software e renderli immediatamente disponibili. Il nuovo repository, oltre a garantire una maggior flessibilità nella scelta delle varie applicazioni, permette finalmente anche l'aggiornamento dei singoli programmi, a prescindere dal sistema di base in uso. Questo metodo da un lato avvicina ArcheOS agli standard della distribuzione Debian, dall'altro permette agli sviluppatori di creare distribuzioni sperimentali, atte a verificare il corretto funzionamento dei software ancora in fase di test.

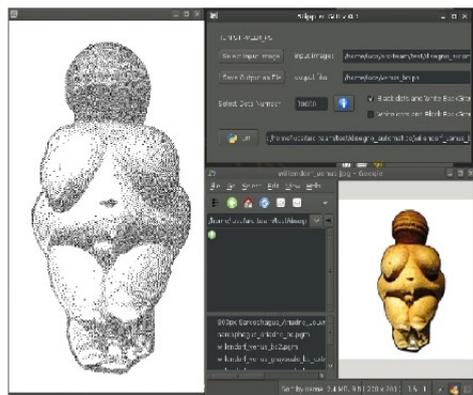
3. LE NOVITÀ A LIVELLO SOFTWARE

Il parco software presente nelle precedenti release di ArcheOS ha subito con la nuova versione alcuni cambiamenti anche radicali, oltre ovviamente ad un normale aggiornamento dei singoli programmi. Innanzitutto, il repository APT supporta ora una migliore gestione delle singole applicazioni e – conse-

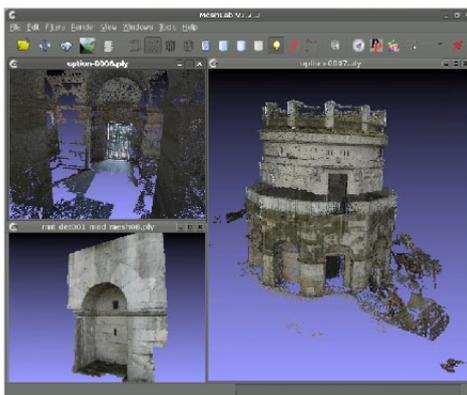
guenza non secondaria – ha suscitato l’interesse anche di alcuni utenti della distribuzione Debian e delle sue derivate, essendo ovviamente compatibile con questi sistemi. Infatti, molto del software selezionato per ArcheOS non è presente nei repository ufficiali dedicati alla distribuzione Debian ed è spesso di difficile compilazione. Inoltre, per molte applicazioni, le soluzioni proposte in ArcheOS sono il risultato di una customizzazione del software piuttosto avanzata, in grado di trasformare programmi generici, ad esempio il GIS OpenJUMP, in potenti strumenti di analisi archeologica, mediante l’aggiunta di estensioni, plug-in e altre soluzioni specifiche. In alcuni casi è stato sviluppato nuovo codice informatico, fino alla creazione di veri e propri software, in grado di rendere accessibile anche all’utente meno esperto determinate applicazioni particolarmente complesse.

In generale, anche in ArcheOS 4.0, si è mantenuta la suddivisione interna dei programmi in varie categorie. Nel campo dei GIS gli strumenti principali rimangono GRASS, QGIS, OpenJUMP e gvSIG. Nel settore della grafica sono stati mantenuti GIMP per i dati raster e Inkscape per i dati vector, in più si è deciso di aggiungere Stippler, un’applicazione utile nel processo di automattizzazione del disegno archeologico dei reperti (Fig. 1a). Per quanto riguarda i CAD, in linea con le direttive della distribuzione Debian, si è preferito sostituire QCAD con LibreCAD, mentre si è aggiunto FreeCAD per ovviare alla carenza di buone applicazioni tridimensionali in questo settore. Una delle principali novità è invece rappresentata dalle applicazioni di computer vision per la documentazione tridimensionale (Fig. 1b). Nello specifico sono stati inseriti i programmi Bundler, per applicazioni di tipo structure from motion, e CMVS/PMVS2 per l’image-based modeling, il cui utilizzo è stato semplificato attraverso una serie di script in Python, sviluppati da Pierre Moulon nel tool Python Photogrammetry Toolbox, e tramite lo sviluppo dell’interfaccia utente dedicata PPT-GUI.

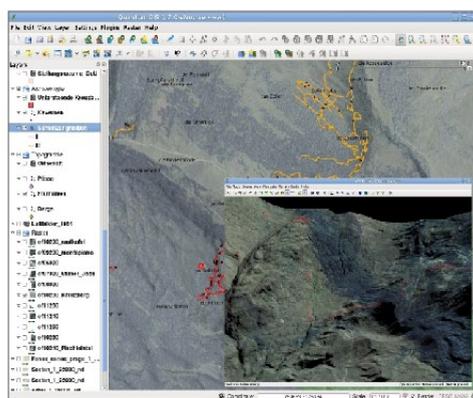
Più tradizionale, invece, resta la categoria dei database, nella quale oltre a software molto potenti, ma complessi come PostgreSQL/PostGIS, e a strumenti di semplice utilizzo, ma più limitati come Base, sono stati aggiunti SQLite e la sua estensione geografica SpatiaLite, in modo tale da offrire degli strumenti che rappresentino un compromesso tra la potenza del linguaggio SQL ed un buon livello di portabilità. Nel campo della visualizzazione scientifica, a ParaView è stato affiancato Virtual Terrain Project (VTP), un visualizzatore in grado di gestire dati geografici tridimensionali provenienti da diverse tipologie di formati che, tramite un apposito plug-in in Python scritto da Roberto Angeletti, può essere utilizzato come visualizzatore 3D esterno di QGIS, aggiungendo nuove potenzialità di analisi territoriale (Fig. 1c). Sul fronte della statistica, il potente software R è stato ottimizzato mediante l’installazione di una serie di pacchetti aggiuntivi dedicati a specifiche analisi di dati archeologici, tra cui la seriazione tipo-cronologica e la fabric analysis



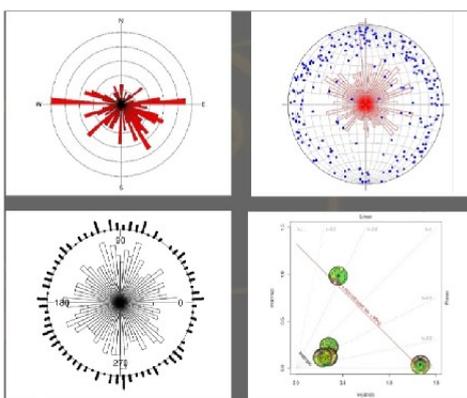
a



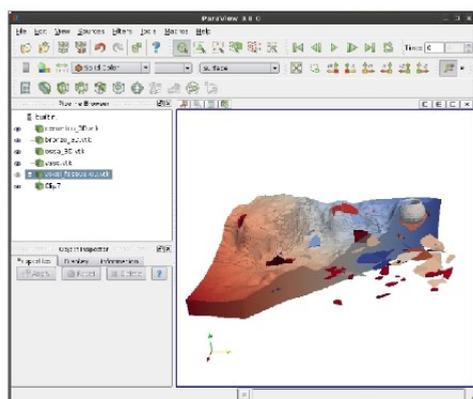
b



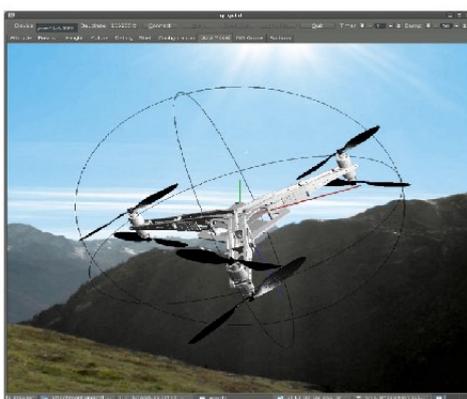
c



d



e



f

Fig. 1 – a) Un esempio di puntatura automatica con Stippler; b) la visualizzazione in MeshLab di dati tridimensionali ottenuti da PPT; c) la connessione tra QGIS e VTP; d) un esempio di “fabric analysis” con R; e) la visualizzazione di voxel in ParaView; f) il software di configurazione di Arducopter.

(Fig. 1d). Tuttavia, per venire incontro alle esigenze di utenti meno esperti si è deciso di installare il pacchetto R-Commander, una semplice, ma completa interfaccia grafica dedicata a R, e di aggiungere il software alternativo Qti-Plot, più user friendly.

Ovviamente, le applicazioni sin qui menzionate rappresentano solo una piccola parte del software presente in ArcheOS 4.0 – “Caesar” e sarebbe, peraltro, poco efficace il tentativo di offrirne, in questa sede, una panoramica più dettagliata.

4. ARCHEOS E LA RICERCA DI NUOVE METODOLOGIE ARCHEOLOGICHE

Di particolare interesse risulta una prima analisi del rapporto reciproco che si è automaticamente instaurato tra lo sviluppo stesso di ArcheOS e la sperimentazione di nuove metodologie in campo archeologico, un rapporto che si è sviluppato sin dal 2004, durante la fase di studio del software necessario alla compilazione di un sistema operativo libero per gli archeologi. La stessa selezione di alternative aperte ai programmi proprietari ha ampliato, infatti, il raggio di ricerca e sperimentazione, grazie soprattutto alla principale caratteristica dei FLOSS, ovvero l’accessibilità costante al codice sorgente. Con il rilascio della prima versione di ArcheOS, il legame tra il sistema operativo e le nuove metodologie si è fatto via via più stretto, arricchito da una continua reciproca influenza. Ad esempio, le sperimentazioni condotte nel 2005 dal gruppo di lavoro di Arc-Team sull’utilizzo della grafica volumetrica in campo archeologico hanno portato ad una serie di test di valutazione su un’ampia gamma di software per la visualizzazione scientifica (BEZZI *et al.* 2006). Il risultato di questa ricerca è stata, in primo luogo, l’individuazione di Para-View come miglior visualizzatore per dati volumetrici e, in seconda battuta, la creazione di un work-flow finalizzato alla definizione di una metodologia atta a replicare virtualmente il record archeologico in grafica “voxel” e non in semplice grafica 3D. In altri termini, si è trattato della definizione di un metodo utile alla registrazione e riproduzione integrale di gran parte delle informazioni topologiche e topografiche che nella pratica non replicabile dello scavo archeologico si tendono a perdere (Fig. 1e).

Connessa a tale metodologia è anche la ricerca nel campo della documentazione tridimensionale in fase di raccolta dati. Infatti, per poter replicare virtualmente il deposito archeologico, è necessario disporre di tecnologie adeguate ad una veloce e accurata registrazione tridimensionale delle varie superfici esposte dallo scavo. Inizialmente, in ArcheOS l’elaborazione dei dati 3D era affidata ad alcuni software di ricostruzione stereo-fotogrammetrica, principalmente E-foto e Stereo. Tuttavia, il livello avanzato di conoscenze informatiche necessarie al corretto utilizzo di tali applicazioni e, al contempo, la natura fortemente sperimentale del codice sorgente delle stesse, spesso causa di instabilità dei programmi, hanno

spinto a ricercare nuovi approcci nelle sperimentazioni condotte dal gruppo di lavoro di Arc-Team nel 2009. In particolare, nel contesto della collaborazione con il TOPOI Project di Berlino, sono state testate con successo le tecniche di due particolari branche della computer vision: lo structure from motion e l'image-based modeling (BEZZI, BEZZI, DUCKE 2011). Anche in questo caso sono stati selezionati ed integrati in ArcheOS i software necessari Bundler e CMVS/PMVS2, ed è stata creata una pipeline in grado di portare dalla raccolta di semplici foto sul campo, alla realizzazione di accurati modelli tridimensionali, sino alla loro georeferenziazione. Per semplificare il flusso di lavoro appena descritto, inoltre, sono stati integrati gli script creati da Pierre Moulon per concatenare in pochi comandi l'intero work-flow, mediante il tool Python Photogrammetry Toolbox, ed è stata sviluppata l'interfaccia minimale PPT-GUI, in modo tale da poter risultare accessibile alla maggior parte degli utenti.

Nonostante le tecnologie appena descritte permettano di documentare in maniera completa e in tre dimensioni tutte le fasi di uno scavo archeologico, il normale photo-mapping bidimensionale rimane una metodologia fotogrammetrica fondamentale per una corretta acquisizione e gestione dei dati geografici. Anche in questo campo, che ormai viene considerato uno standard, lo sviluppo di ArcheOS ha influito sulle tecniche di rilievo, generando esperienze pilota come il caso del "Metodo Aramus", elaborato specificatamente nel 2006 per la missione che l'Università di Innsbruck svolge annualmente nell'omonimo sito urarteo, in Armenia. Il metodo consiste nel combinare software di natura diversa per ottenere fotomosaici georeferenziati di alta qualità, partendo da foto con condizioni di luce anche molto diverse tra loro. Questo procedimento è stato tradotto in un flusso di lavoro che prevede l'utilizzo di un editor di testo, nel caso specifico Kate, per l'elaborazione delle coordinate grezze ed il caricamento dei diversi ground control point in un ambiente GIS, quale GRASS o OpenJUMP; mediante l'uso di tali software, i dati vettoriali vengono trasformati in un modello raster georeferenziato che viene successivamente utilizzato per la correzione delle singole fotografie attraverso l'apposito modulo fotogrammetrico di E-foto. L'ultimo passaggio consiste nell'assemblaggio dei diversi fotogrammi rettificati all'interno del software di photo editing GIMP, con il quale è anche possibile equalizzare i diversi valori di luminosità e contrasto e, ove necessario, di colore, in modo da ottenere un fotomosaico finale ottimizzato anche sotto l'aspetto cromatico.

Un altro campo di sperimentazione connesso ad ArcheOS riguarda l'archeologia "aerea" e l'interazione con vari progetti di open hardware inerenti a droni volanti ad alimentazione elettrica. In questo settore Arc-Team ha realizzato tra il 2008 ed il 2009 un prototipo di Universal Aerial Video Platform (UAVP), un velivolo radiocomandato del tipo "quadricottero", nato dall'iniziativa di Wolfgang Mahringer ed attualmente supportato da una vasta comunità di utenti (BEZZI, BEZZI, GIETL 2009). Lo sviluppo di questo drone è caratterizzato dal

libero accesso sia alle specifiche per la costruzione della componente hardware (disegni, progetti, schemi, etc.), sia al software necessario per la programmazione della componente elettronica, tutti rilasciati sotto licenza GPL.

Più tradizionalmente legate alle tecniche di scavo archeologico sono invece le metodologie di indagine sviluppate tramite ArcheOS relativamente alle analisi di fabric. In estrema sintesi, per fabric analysis si intende la descrizione dell’assetto spaziale di un qualsiasi deposito archeologico attraverso la misura dei valori angolari di direzione e di inclinazione delle sue singole componenti naturali e/o artificiali. In tale settore metodologico, nel corso di una sperimentazione avviata nel 2007 da Denis Francisci e Mattia Segata, presso il sito di Posmon di Montebelluna (TV), è stato messo a punto un sistema informatizzato per la registrazione, l’elaborazione e la visualizzazione dei dati mediante una combinazione di software contenuti in ArcheOS. In particolare, è stato utilizzato PostgreSQL/PostGIS, per la gestione dei dati alfanumerici, R e i suoi pacchetti di statistica circolare CircStats e RFOC per l’analisi statistica, QGIS, GRASS e ParaView per la gestione in ambiente GIS dei risultati e la visualizzazione tridimensionale dei “voxel” creati sulla base dei dati angolari (FRANCISCI 2011).

Ovviamente la sperimentazione e l’elaborazione di nuove tecniche archeologiche in ArcheOS non si riduce solamente alla fase di acquisizione, elaborazione o analisi dei dati. Nel 2010, ad esempio, è stato sviluppato un sistema finalizzato alla divulgazione dei risultati di indagini e ricerche, il cui scopo principale era l’automatizzazione del disegno archeologico dei reperti per ridurre l’effetto “collo di bottiglia” tuttora esistente tra la raccolta dei dati e la loro edizione scientifica (BEZZI, BEZZI, CAVALIERI 2011). Questo sistema si basa sulla fotogrammetria per ottenere immagini rettificate dei reperti, sulle quali si possono tracciare i tratti salienti del disegno finale, attraverso normali operazione di disegno vettoriale in ambiente GIS. Le stesse immagini di base, convertite in toni di grigio, possono essere utilizzate per ottenere in maniera automatica la puntinatura che per convenzione viene utilizzata per rendere l’ombreggiatura e quindi la tridimensionalità degli oggetti ritratti. Proprio quest’ultimo passaggio è stato informatizzato in ArcheOS attraverso l’introduzione di un algoritmo sviluppato da Adrian Secord, integrato nel software Stippler, creato da Jef Epler e rilasciato sotto GPL. Sempre legate alla divulgazione archeologica, sono anche le nuove frontiere aperte dall’integrazione di modelli tridimensionali in normali documenti .pdf, un’integrazione resa possibile mediante la combinazione del software di mesh-editing MeshLab e il linguaggio LaTeX.

5. CONCLUSIONI

Come si è visto, la stretta connessione tra diverse metodologie archeologiche e ArcheOS è dovuta principalmente all’accessibilità al codice sorgente, tipica

degli ambienti software FLOSS. Questa condizione è fondamentale, infatti, non solo nella fase di sperimentazione in cui è importante comprendere i meccanismi di funzionamento dei programmi, ma anche nell'elaborazione degli stessi processi cognitivi archeologici. Di fatto, a livello scientifico è difficile considerare il software come un mero strumento, vista la sua capacità intrinseca non solo di produrre nuova conoscenza, ma anche di veicolarla. Dunque è molto importante poter accedere, ad ogni occorrenza, al codice sorgente delle varie applicazioni, per verificarne il corretto funzionamento e per rendere effettivamente trasparenti, e dunque validabili, i vari passaggi sui quali è basata la successiva speculazione archeologica. Le ragioni appena menzionate sono probabilmente alla base del successo che ArcheOS ha riscosso in ambito universitario (Innsbruck, Lund, Berlino, Padova, etc.), oltre ovviamente all'indiscusso vantaggio, in sede didattica, di poter trasmettere agli studenti non solo il know-how relativo all'utilizzo delle varie applicazioni, ma anche il contenuto tecnologico ed informatico dei programmi stessi. Al contempo, ArcheOS continua ad essere utilizzato anche in ambito professionale da varie società di servizi archeologici, per le quali probabilmente la leva principale per la migrazione al software aperto è rappresentata dal fattore economico, ma anche la flessibilità che distingue i FLOSS rispetto alle soluzioni proprietarie è sicuramente apprezzata.

Ovviamente, l'utilizzo di ArcheOS a vari livelli di utenza accademici e professionali, e la conseguente diffusione del sistema in una comunità di uso e sviluppo sempre più ampia, comportano effetti positivi sulla sua evoluzione che può contare sul supporto e l'esperienza di un sempre maggior numero di utenti interessati all'utilizzo del software in campi non ancora esplorati dal team di sviluppo. Un caso molto interessante, ad esempio, è rappresentato dai progetti di ricostruzione cranio-facciale di archeologia forense avviati nel corso del 2011 grazie all'apporto dell'artista ed esperto di modellazione 3D, Cicero Moraes. Di recente, proprio grazie allo stimolo di questi nuovi filoni di ricerca è stato avviato lo sviluppo della quinta release di ArcheOS, denominata "Theodoric", le cui principali novità molto probabilmente riguarderanno le estensioni 3D dei database SQL, gli ambienti GIS 4D, il campo sperimentale dell'augmented reality, e, per quanto riguarda il lato di gestione dell'hardware, i tool di configurazione e calibrazione di altri droni elettrici, come Arducopter (Fig. 1f), e di strumentazioni per il rilievo tridimensionale, come Kinect e gli scanner a luce strutturata.

ALESSANDRO BEZZI, LUCA BEZZI, FABRIZIO FURNARI
Arc-Team

DENIS FRANCISCI
Dipartimento dei Beni Culturali,
Archeologia, Storia dell'arte, del cinema e della musica
Università degli Studi di Padova

BIBLIOGRAFIA

- BEZZI A., BEZZI L., FRANCISCI D., GIETL R. 2005, *ArcheOS 1.0 – Akhenaton, the first GNU/Linux live distribution for archaeologists*, in W. BOERNER, S. UHLIRZ (eds.), *Archäologie und Computer – Kulturelles Erbe und neue Technologien. Proceedings of the 10th Workshop (Wien 2005)*, Wien, Magistrat der Stadt Wien, 1-6.
- BEZZI A., BEZZI L., GIETL R. 2006, *Aramus 2006: an international archaeological expedition completely supported by Free and Open Source Software*, in W. BOERNER, S. UHLIRZ (eds.), *Archäologie und Computer – Kulturelles Erbe und neue Technologien. Proceedings of the 11th Workshop (Wien 2006)*, Wien, Magistrat der Stadt Wien, 1-4.
- BEZZI A., BEZZI L., FRANCISCI D., GIETL R. 2006, *L'utilizzo di voxel in campo archeologico*, in *7th Italian GRASS Users Meeting Proceedings (Genova 2006)*, «Geomatic Workbooks», 6 (<http://geomatica.como.polimi.it/workbooks/n6/list.php>; ultimo accesso 18/01/2013).
- BEZZI A., BEZZI L., GIETL R. 2009, *Archeologia e Open Source, il prossimo passo: costruire e sviluppare progetti hardware*, in P. CIGNONI, A. PALOMBINI, S. PESCARIN (eds.), *ARCHEOFOSS. Open Source, Free Software e Open Format nei processi di ricerca archeologici. Atti del IV Workshop (Roma 2009)*, «Archeologia e Calcolatori», Supplemento 2, 2009, Firenze, All'Insegna del Giglio, 183-193.
- BEZZI A., BEZZI L., CAVALIERI S. 2011, *Proposta per un metodo informatizzato di disegno archeologico*, in G. DE FELICE, M.G. SIBILANO (eds.), *ARCHEOFOSS. Open Source, Free Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica. Atti del V Workshop (Foggia 2010)*, Bari, Edipuglia, 113-123.
- BEZZI A., BEZZI L., DUCHE B. 2011, *Computer Vision e Structure From Motion, nuove metodologie per la documentazione archeologica tridimensionale: un approccio aperto*, in G. DE FELICE, M.G. SIBILANO (eds.), *ARCHEOFOSS. Open Source, Free Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica. Atti del V Workshop (Foggia 2010)*, Bari, Edipuglia, 103-111.
- FRANCISCI D. 2011, *Analisi di fabric in archeologia: proposta di un metodo per la raccolta, l'elaborazione e l'interpretazione dei dati*, «Archeologia e Calcolatori», 22, 217-241.

ABSTRACT

This article illustrates the fourth release of ArcheOS, the first GNU/Linux distribution developed for archaeological aims and released under GPL. Since the first version in 2005, this free operating system has attempted to satisfy all the needs of an archaeological project, covering every single step of the operating workflow, from data collection and storage to elaboration, publication and sharing. The main target of the project is to spread the use of Free and Open Source software and to apply the ideology of the “Free Software” movement to archaeology itself (a central postulation of the Free Software Foundation is the free circulation of data and ideas). The new release “Caesar”, based on Debian Squeeze 6.0, has some important changes in the organization of the structure of the entire project. In fact, the developer team focused more on the stability of the operating system and an on-line service to keep the different programs (APT deb-repository) up to date. “Caesar” ensures a better hardware integration and a more accurate selection of software. The research of new technological solutions is one of the most important aspects of the project, which, from this aspect, is strongly connected with innovation in archaeological methodology.

RICOSTRUZIONI, 3D E NARRATIVITÀ: STRATEGIE DIVERSIFICATE PER LA COMUNICAZIONE DELL'ARCHEOLOGIA

1. PREMESSA

Osservando i canali e gli strumenti attualmente utilizzati nella comunicazione in ambito archeologico, si può notare come questi siano aumentati in modo esponenziale nel corso degli ultimi anni. Ciò è stato possibile, per lo più, grazie allo sviluppo e alla diffusione delle tecnologie digitali che, oltre a permettere di raggiungere soluzioni tecniche prima impensabili, hanno fornito la possibilità di creare applicazioni e prodotti multimediali anche agli utenti non professionisti del settore archeologico. Non si fa qui riferimento solo alle ricostruzioni 3D e alle produzioni video, analizzate in dettaglio più avanti, ma anche alla fotografia digitale, all'augmented reality, ai siti web e ai blog. L'uso di alcuni di questi strumenti, come il video, fino agli anni '90 veniva ancora delegato dagli archeologi agli specialisti del settore, i quali in un secondo momento riconsegnavano ai committenti un prodotto finito (BRILL 2000). Oggi, invece, sono gli stessi archeologi che, secondo le loro capacità tecniche e creative e le loro esigenze specifiche, utilizzano questi strumenti per realizzare dei prodotti comunicativi il più possibile rispondenti ai loro obiettivi. Per tale motivo, nell'ambito della cosiddetta "democratizzazione della tecnologia" (TRINGHAM, ASHLEY LOPEZ 2001) i software open source giocano un ruolo decisivo, poiché, oltre ad essere rilasciati con una licenza libera, permettono agli utenti di apportare modifiche agli stessi strumenti utilizzati, per migliorarli e renderli più funzionali per le finalità specifiche.

2. STRATEGIE DIVERSIFICATE DI COMUNICAZIONE

Una strada finora poco battuta, e per tale ragione oggetto principale del presente contributo, è quella dell'integrazione di strumenti tecnologici differenti per ottenere nuove forme di comunicazione anche in archeologia che risultino maggiormente efficaci ed esaustive. Finora, infatti, si sono potute osservare diverse proposte di metodi e modalità di comunicazione, che risultano incentrate o su un unico mezzo di rappresentazione, o su singoli media coordinati tra loro. A nostro avviso, dunque, ci si è concentrati finora di più sulla necessità di utilizzare uno strumento, che sulle effettive possibilità comunicative che lo stesso strumento può far emergere in un contesto di comunicazione. In tal senso, spesso ne deriva che l'importante è realizzare e avere a disposizione un video o una ricostruzione 3D in quanto tali, senza soffermarsi troppo su quelle che sono le differenze e, soprattutto, le loro potenzialità comunicative specifiche.

Questo approccio si è verificato, in primo luogo, per un motivo di ordine fisiologico: l'archeologo che da non specialista si avvicina per la prima volta ad un nuovo strumento tecnologico anzitutto ha la necessità di imparare dal punto di vista tecnico come esso funzioni e quali risultati possa fornire per il proprio lavoro. Con lo sviluppo delle tecnologie digitali tale processo di acquisizione di competenze e strumenti risulta essere molto più agevolato rispetto al passato, pur richiedendo il suo tempo naturale di maturazione. Una volta acquisite le competenze tecniche, bisogna cercare di fare un passo in avanti e concentrarsi molto di più sui contenuti che, in ultima analisi, sono l'oggetto vero e proprio della comunicazione digitale. In secondo luogo, l'altro motivo che spesso limita l'opportuna integrazione dei media coincide con la suddivisione delle competenze tecniche necessarie per il loro utilizzo avanzato. Infatti, solitamente in un gruppo di ricerca persone diverse si occupano di strumenti diversi: ognuno realizza il proprio prodotto, ma difficilmente c'è una collaborazione tra le parti per arrivare a costruire qualcosa di nuovo e di più integrato. Nell'ottica di un progressivo rinnovamento delle metodologie e delle forme di comunicazione in archeologia, pertanto, in questa sede viene illustrata la sperimentazione attuata nel contesto del sito di Vignale (Piombino, Livorno) proprio in tema di integrazione multimediale tra le ricostruzioni 3D e il genere del "docudrama", due strumenti a prima vista diversi tra loro, ma che in realtà sono in grado di completarsi e migliorarsi a vicenda.

3. IL 3D E IL DOCUDRAMA

3.1 *Realtà virtuale e ricostruzioni 3D*

Il settore applicativo del 3D si inserisce nel filone della virtual archaeology, concetto proposto per la prima volta da Reilly in riferimento a modelli informatici tridimensionali utilizzabili per la rappresentazione delle architetture e dei manufatti antichi (REILLY 1990). Con l'aggettivo virtuale si intende una "riproduzione" dell'oggetto reale, riferendosi ad «un tipo di simulazione interattiva, nella quale lo spettatore, con l'ausilio di un computer, può esplorare ed interagire con una rappresentazione tridimensionale di oggetti ed ambienti, provando la sensazione di essere nell'ambiente stesso che, pur non esistendo concretamente, può essere percorso ed osservato» (LIGUORI 2008, 2). Negli ultimi anni, tale concetto in ambito archeologico ha interessato svariati campi di applicazione, arrivando a comprendere anche il sito archeologico tout court, grazie anche allo sviluppo di banche dati atte a supportare un'opportuna sistematizzazione delle informazioni (GUIDAZZOLI 2007). Al contempo, si può riscontrare anche un avvenuto cambiamento nella percezione delle nuove tecnologie, con un passaggio da un'iniziale diffidenza – anche in ambiente accademico, laddove le modellazioni 3D non sembravano poter fornire dei contributi dal punto di vista scientifico (MONTANARI 2011)

– ad una progressiva apertura metodologica, grazie ad una maggiore consapevolezza della multi-funzionalità di queste elaborazioni. La realtà virtuale, infatti, permette la formulazione di più ipotesi e il loro confronto simultaneo, senza necessariamente doverne privilegiare e rappresentare solo una a discapito delle altre (ANTINUCCI 2004). Inoltre, essa può fornire un incremento alla ricerca scientifica a partire proprio dallo stesso scavo archeologico ancora *in itinere*, aprendo così nuove direzioni nell'indagine stessa e offrendo un maggiore approfondimento agli aspetti di documentazione e interpretazione.

Uno degli aspetti critici dell'impiego di elaborazioni 3D in archeologia è il fattore economico: l'elevato costo dei software commerciali induce a ricercare sempre di più nei vantaggi offerti dagli strumenti open source le soluzioni adeguate alle necessità della comunicazione scientifica e divulgativa. Un'altra difficoltà riguarda l'aspetto più propriamente tecnico, per cui spesso l'archeologo non possiede le conoscenze necessarie per un utilizzo avanzato delle nuove tecnologie e si trova a dover demandare la realizzazione di un progetto ricostruttivo agli esperti nel settore del 3D imaging. Ciò di cui si avverte la mancanza, in effetti, è una formazione universitaria che contempra anche la trasmissione di un sapere tecnico da poter applicare nei contesti archeologici e che permetta una migliore integrazione tra i profili professionali di ambito archeologico e informatico, soprattutto per garantire metodi e risultati della modellazione 3D scientificamente fondati (SEMERARO 2009). In parallelo agli aspetti di coerenza geometrica e scientifica della comunicazione archeologica, occorre porre l'attenzione anche su quelli della narrazione multimediale (BOAST, BIEHL 2011, 120), dal momento che oggi i media e il web sono gli strumenti principali per la comunicazione a tutti i livelli: Stern afferma che, almeno in Inghilterra, «film is gaining primacy as the archaeological medium» poiché, in questi tempi di recessione economica e di mancanza di fondi, attraverso una storia «the past offers itself up for adoption in the sense of identity creation» (STERN 2007, 209).

3.2 Video-narrazione e docudrama

In tale ottica e nel tentativo sperimentale di mettere insieme narratività e video per arrivare ad una comunicazione più efficace, sul sito archeologico di Vignale sono state condotte diverse sperimentazioni video nel corso delle campagne di scavo tra il 2008 e il 2011. Lo scavo, condotto a partire dal 2003 in collaborazione tra l'Università degli Studi di Siena, il Ministero per i Beni e le Attività Culturali e il Comune di Piombino, ha messo in luce resti di strutture romane che coprono un arco cronologico che va dal III secolo a.C fino al V d.C. In età augustea il sito ospitava una stazione di sosta, che prese il posto di una villa rustica che si era sviluppata nel corso del I secolo a.C. (GIORGI, ZANINI 2010). In relazione a tali contesti di vita antica, a Vignale è stato sperimentato il genere video del docudrama proponendo delle “micro-storie” che prendono spunto dalle vicende del sito e delle persone che lo hanno abitato, ricostruite

secondo il modello delle “living-histories” o “re-enactment” (APPLEBY 2005, 257). Ad esempio, nell'ultimo docudrama realizzato, intitolato “Morte a Vignale” (<http://www.youtube.com/watch?v=i7fa5uBQRGI&feature/>), si è tentato di ricostruire un episodio della vita del sito in epoca tardoantica, a partire dalle attività dello scavo in corso. In tal modo si è voluto rendere esplicito il legame tra le riflessioni che si svolgono in corso di scavo e i tentativi di ricostruzione successivi, affiancando scene reali del lavoro archeologico a “micro-storie” verosimili di vita tardoantica, frutto delle ipotesi degli archeologi.

Cortometraggi come questo vanno nella direzione dell'edutainment, ovvero di quella forma di intrattenimento finalizzata sia ad educare che a divertire (ZANINI, RIPANTI 2012): spesso si tende a separare il momento dell'intrattenimento da quello dell'apprendimento e della riflessione (CLACK, BRITAIN 2007, 22), tuttavia queste istanze vanno fortemente integrate con il fine di raggiungere tutto il pubblico interessato, dai bambini fino agli specialisti, e un più ampio margine di attendibilità delle ricostruzioni prodotte. In questa direzione, il “docudrama” rappresenta uno degli esempi di applicazione “a costo zero” delle tecnologie digitali all'archeologia, dal momento che sul piano tecnico, per ottenere un prodotto semiprofessionale, c'è bisogno solo di una videocamera e di discrete competenze nell'utilizzo dei software di video editing. Inoltre, il coinvolgimento in veste di attori anche di alcuni esponenti della comunità locale, oltre che degli archeologi impegnati nello scavo, si è rivelato un ottimo metodo per mantenere vivo e per potenziare l'interesse per il progetto di scavo in corso.

4. IL 3D PIÙ IL DOCUDRAMA

Risulta più semplice comprendere che cosa è possibile ottenere dall'integrazione di elaborazioni 3D e di docudrama, evidenziandone i rispettivi punti deboli. Se guardiamo al 3D e alle ricostruzioni disponibili sul web si può notare che, dal punto di vista della fruizione, molte di esse contengono immagini fini a sé stesse, spesso ripetitive e senza un filo conduttore che guidi la visita virtuale ad un sito o ad un oggetto di interesse. Dal punto di vista della conoscenza scientifica, inoltre, si può verificare un rischio di sopravvalutazione dei contenuti (MANACORDA 2007). Per quanto riguarda il docudrama, invece, se la possibilità di girare un cortometraggio a costo zero è sicuramente un vantaggio, da un altro punto di vista questo genere si rivela piuttosto limitato dalla sovente impossibilità di curare in dettaglio l'ambientazione – ad esempio registrando una scena all'interno di un edificio di epoca romana – e questo porta a scrivere dei racconti forzati che, alla lunga, rischiano di diventare simili tra loro. Inoltre, la sceneggiatura è scritta a partire da interpretazioni verosimili frutto della riflessione sullo scavo, le cui mancanze possono essere messe facilmente in evidenza.

Mettendo insieme i due strumenti è quindi possibile correggere alcuni dei singoli punti deboli: le ricostruzioni 3D riescono a dare un'ambientazione

più convincente alle scene del docudrama e, allo stesso tempo, permettono di scrivere sceneggiature più complesse. Inoltre, la presenza di una ricostruzione 3D sullo sfondo avvalorerà quei passaggi che potrebbero risultare più ardui dal punto di vista dell'interpretazione. Il docudrama, al contempo, riesce a fornire un filo conduttore alla fruizione delle elaborazioni 3D, rappresentato dal racconto contenuto nella sceneggiatura e registrato nel filmato, che animerà le ricostruzioni con lo scopo di coinvolgere maggiormente il pubblico. D'altro canto, il racconto scritto a partire dalle riflessioni attuate in corso di scavo aiuterà a non sopravvalutare i contenuti ricostruttivi del 3D e a garantire la giusta attenzione anche agli altri aspetti della ricerca archeologica che si sta portando avanti.

La sperimentazione pratica che si è inteso attuare ha previsto, dunque, la realizzazione di un progetto di integrazione, da una parte, della ricostruzione in 3D del cortile della *mansio* del sito di Vignale e, dall'altra, di alcune scene basate sul genere del docudrama. Durante le ultime due campagne di scavo che hanno interessato il sito (2010-2011), mediante alcune elaborazioni in AutoCAD è stata proposta una ricostruzione planimetrica del cortile della stazione di sosta e varie soluzioni di ingresso alla *mansio*, con l'obiettivo di orientare lo sviluppo dello scavo in alcuni settori piuttosto che in altri. Successivamente è stata realizzata una ricostruzione prospettica dell'interno del portico della *mansio*, in modo da avere un'idea più chiara e una visualizzazione più esplicita di come poteva apparire in origine questa parte dell'edificio. Il passo successivo è stato quello di ricreare lo stesso ambiente del cortile della *mansio* in una ricostruzione 3D, utilizzando il software open source Blender: grazie alle proprietà come "texture" e "material" è stato possibile rendere la scena più complessa e con un maggior dettaglio, in modo tale da poter supportare una narrazione del sito più completa e coinvolgente per il pubblico. Alla fine, è stato possibile ricreare una scena completa dell'area del cortile, cogliendola da differenti angolazioni, per poter andare oltre la visualizzazione statica della ricostruzione di partenza. La sequenza del docudrama è stata infine registrata su Chroma Key e montata in post-produzione con il software open source Open Shot Video Editor, mentre la successiva sovrapposizione della clip alla ricostruzione 3D è avvenuta in un secondo momento all'interno di Blender, sfruttandone la time-line integrata, dal momento che Open Shot Video Editor non è in grado di gestire direttamente le elaborazioni 3D (Fig. 1).

5. CONCLUSIONI

Nell'ottica di sviluppare nuove e diversificate strategie di comunicazione per l'archeologia, l'integrazione di ricostruzioni 3D e del genere video del docudrama è solo una delle molte possibilità su cui poter fare sperimentazione. In questa ricerca di nuove forme di comunicazione – che a nostro avviso deve muovere da una riflessione sulle possibilità comunicative di uno strumento,

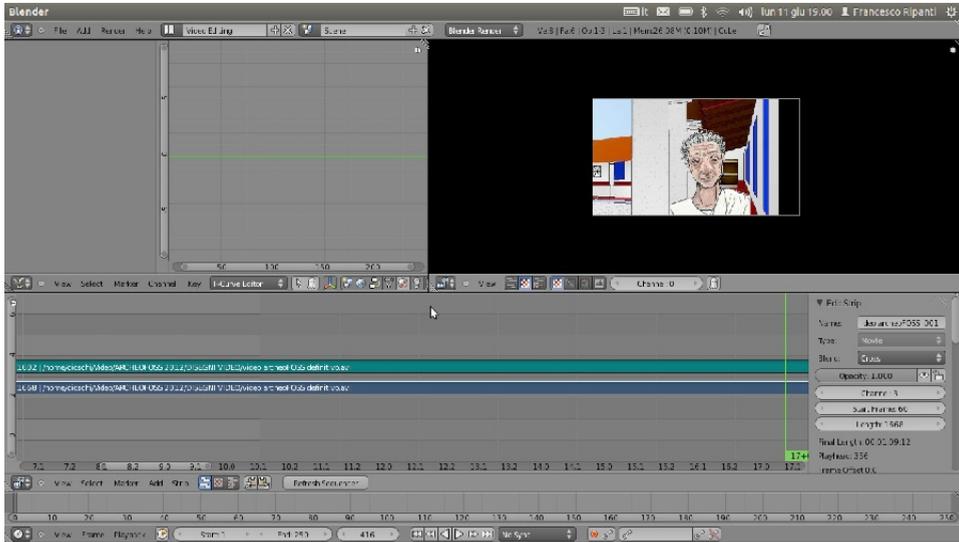


Fig. 1 – Montaggio in ambiente Blender di una prova del filmato con narrazione e ricostruzione virtuale della *mansio* di età augustea.

piuttosto che dalle sue proprietà tecniche – riteniamo che l'utilizzo di programmi open source sia un elemento centrale della tematica di ricerca. Infatti, la necessità di utilizzare strumenti diversi in modo creativo e personalizzato ne richiede una gestione tecnica ad ampio raggio e, se possibile, integrata, rispetto alle cui implicazioni i software open source offrono un'elevata rispondenza, grazie alla possibilità di poter essere modificati *ad hoc* dall'utente. Su tale base di riflessione metodologica, è possibile auspicare per il futuro, oltre ad un dialogo ed un'integrazione più stretti tra i media utilizzati, anche lo sviluppo di nuove sperimentazioni volte ad ampliare, diversificare e soprattutto rendere più efficaci i metodi e le forme della comunicazione in ambito archeologico.

FRANCESCO RIPANTI, MARIA SOLE DISTEFANO
Dipartimento di Archeologia e Storia delle Arti
Università degli Studi di Siena

BIBLIOGRAFIA

- ANTINUCCI F. 2004, *Comunicare nel museo*, Bari, Laterza.
- APPLEBY G. 2005, *Crossing the Rubicon: Fact or fiction in Roman re-enactment*, «Public Archaeology», 4, (1), 257-265.
- BOAST R., BIEHL P.F. 2011, *Archaeological knowledge production and dissemination in the digital age*, in E.C. KANSA, S. WHITCHER KANSA, E. WATRALL (eds.), *Archaeology 2.0: New Approaches to Communication and Collaboration*, Cotsen Digital Archaeology, 1, Los Angeles, Cotsen Institute of Archaeology Press, 119-156.

- BRILL D. 2000, *Video recording as part of the critical archaeological process*, in I. HODDER (ed.), *Towards Reflexive Method in Archaeology: The Example at Çatalhöyük*, Cambridge, McDonald Institute for Archaeological Research - University of Cambridge, 229-234.
- CLACK T., BRITAIN M. 2007, *Archaeology and the Media*, Walnut Creek, Left Coast Press.
- GIORGI E., ZANINI E. 2010, *Piombino (LI). L'insediamento romano e tardoantico di Vignale: le campagne di scavo 2009-2010*, «Notiziario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana», 6, 369-374.
- GUIDAZZOLI A. 2007, *L'esperienza del CINECA nel campo della Virtual Archaeology*, in *UT NATURA ARS Virtual Reality e archeologia, Atti della Giornata di Studi (Bologna 2002)*, Studi e Scavi, 22, Imola, University Press Bologna, 81-89.
- LIGUORI M.C. 2008, *Muvi, Museo virtuale della vita quotidiana nel secolo XX: evoluzione di un progetto*, «Storia e Futuro», 18 (http://www.storiaefuturo.com/it/numero_18/didattica/3_muvi-museo-virtuale-vita-quotidiana-1193.html).
- MANACORDA D. 2007, *Il sito archeologico: tra ricerca e valorizzazione*, Roma, Carocci.
- MONTANARI M. 2011, *Il contributo della realtà virtuale in archeologia* (<http://www.massimilianomontanari.com/wordpress/?p=766>, visualizzato 11/06/2013).
- REILLY P. 1990, *Towards a virtual archaeology*, in K. LOCKYEAR, S. RAHTZ, *Computer Applications in Archaeology*, British Archaeological Reports, Int. Series 565, Oxford, Archaeopress, 133-139.
- SEMERARO G. 2009, *Strumenti "tradizionali" e nuove tecnologie per la comunicazione in archeologia*, «Archeologia e Calcolatori», 20, 85-94.
- STERN T. 2007, «Worldwonders» and «Wonderworlds»? *A Festival of Archaeological Film*, in T. CLACK, M. BRITAIN, *Archaeology and the Media*, Walnut Creek, Left Coast Press, 201-220.
- TRINGHAM R., ASHLEY LOPEZ M. 2001, *The democratization of technology*, in L. ADDISON, H. THWAITES (eds.), *Virtual Systems and Multimedia (VSMM 2001)*, 7th International Conference, Berkeley, University of California Press, 271-281.
- ZANINI E., RIPANTI F. 2012, *Pubblicare uno scavo all'epoca di YouTube: comunicazione archeologica, narrativa e video*, «Archeologia e Calcolatori», 23, 7-30.

SITI WEB

- <http://www.blender.org/blenderorg/blender-foundation/>
<http://www.openshot.org/about/>
<http://opensource.org/docs/osd/>
http://www.youtube.com/watch?v=i7fa5uBQRGI&feature=youtube_gdata_player

ABSTRACT

This paper discusses some new perspectives about communication in archaeology. The main direction in recent years seems to go toward the increased use of new technologies by the same archaeologists who dig in a site and are not specialists in computer science and communication. So far these new technologies have been used in the search of better communications but they have been developed individually. Furthermore, the focus has been on the instruments rather than on the contents of the communication. Our proposal is to put together different media in order to enhance the potentiality of the same communication. For example, the use of 3D and "docudrama" together can enhance both the visual and narrative aspects of communication. In this paper we show a possible interaction of 3D and "docudrama" applied to the archaeological site of Vignale (Livorno, Italy), and discuss their benefits and drawbacks and the useful relationship between this creative approach of communication and the open source philosophy.

ARCHEOLOGIA E INFORMATICA DI BASE: SPERIMENTAZIONE DI APPROCCI NON TRASMISSIVI IN OPEN SOURCE

1. LO SCENARIO: INFORMATICA DI BASE E ARCHEOLOGIA NELLA DIDATTICA ACCADEMICA

L'articolato sviluppo delle applicazioni informatiche in archeologia, nel patrimonio culturale e nelle discipline umanistiche, attraverso stratificazioni di competenze e integrazioni di saperi ha condotto a realizzazioni di raffinata ed estrema specializzazione, sia dal punto di vista metodologico che tecnologico (MOSCATI 2009; MOSCATI 2012; CANTONE 2012e). In tali ambiti, l'offerta formativa istituzionale, evolutasi nello scenario storico del progressivo e dibattuto riconoscimento dell'Informatica Umanistica, generalmente in Italia prevede moduli di informatica di base o laboratori nei corsi di laurea triennale, e moduli di approfondimento e specializzazione nei livelli successivi (una più approfondita riflessione è proposta in CANTONE 2012e). Ulteriori imprescindibili elementi per un inquadramento del tema si traggono dall'analisi degli orientamenti più recenti sulle teorie della conoscenza, che, da un lato, descrivono il sapere contemporaneo come un organismo distribuito, mobile, in continua trasformazione, oggetto di infinite ricombinazioni e, dall'altro, evidenziano la necessità di imparare a rapportarsi con il nuovo mutevole contesto, a saper reperire l'informazione dove è presente, a valutarne la qualità e l'utilità e ad attivarla quando è necessaria (OLIMPO 2010; TORTORA 2012).

Anche nell'ambito archeologico e del patrimonio culturale, dunque, diventa indispensabile, da un lato, supportare la nascita ed il consolidamento di approcci condivisi interdisciplinari e, dall'altro lato, è necessario creare le condizioni per una strutturazione flessibile e personalizzabile dell'apprendimento e per un'articolazione in più livelli dell'accesso alle conoscenze informatiche connesse.

2. LA SPERIMENTAZIONE CONDOTTA: METODOLOGIA, PROGETTAZIONE, IMPLEMENTAZIONE

La notata opportunità di un'articolazione dei livelli di competenze informatiche necessarie in ambito culturale ha condotto ad una riflessione sulle possibilità di incrementare la flessibilità dei percorsi formativi, consentendo di integrare contenuti specialistici e contenuti di base. Le sperimentazioni didattiche in esame hanno riguardato i temi dell'interazione tra i settori dell'informatica, della multimedialità, delle nuove tecnologie, da un lato, e quelli

dell'archeologia, del patrimonio culturale, delle scienze umane, attuandosi in forma di moduli, corsi e laboratori dei vari livelli della laurea triennale, specialistica e dei master attivati presso gli atenei partenopei Federico II e "L'Orientale". Negli anni, in questo percorso di ricerca hanno trovato la loro realizzazione, tra l'altro: un modulo didattico di "Metodi informatici per l'archeologia in e-learning"; la ricostruzione di una complessa stratificazione archeologica del sito di Serra di Vaglio (Potenza) in un ambiente multiutente 3D open source per la comunicazione e la didattica; l'avvio del Master "Ambienti multimediali per i Beni Culturali" in modalità "blended learning"; infine, la proposta di mettere a sistema i risultati di tali esperienze attraverso la progressiva costruzione condivisa di repository federati di contenuti (CANTONE, CHIANESE, MOSCATO 2009; CANTONE *et al.* 2011; CANTONE 2012b, 2012c, 2012e, 2012f).

Un'indagine preliminare sulle competenze informatiche degli studenti coinvolti nelle varie attività evidenzia la necessità di integrare contenuti sia avanzati che basilari, lasciando aperta la possibilità individuale di personalizzare i percorsi e di approfondire singoli aspetti, concetti, nozioni. In questa sede, dunque, si presenta la sperimentazione condotta, nell'ambito dei livelli triennali, sui software open source per l'alfabetizzazione multimediale. L'orientamento metodologico si è indirizzato verso gli approcci del web sociale, dell'e-learning 2.0, del lavoro cooperativo e della costruzione condivisa di contenuti (MIDORO 2002; TRENTIN 2005; BONAIUTI 2006; CALVANI 2011). La redazione multimediale e la costruzione della comunità di apprendimento sono stati impostati sulla base delle indicazioni precedentemente maturate nei Progetti "IDEA" e "Campus", mirati a sostenere le sperimentazioni sull'innovazione didattica attraverso le tecnologie informatiche (CANTONE, CHIANESE, MOSCATO 2009; CANTONE 2012c, 2012e).

Si è impiantata, dunque, una filiera cooperativa di strutturazione dei contenuti e un laboratorio aperto permanente per la realizzazione di materiali didattici multimediali attraverso software a codice aperto. I software selezionati come tema principale sono stati quelli dell'office automation, come Open Office e LibreOffice, e la scelta degli strumenti per la creazione multimediale è stata discussa e negoziata dalla comunità dei partecipanti sulla base delle esigenze operative emerse *in itinere*. Si è giunti in tal modo alla selezione di un pacchetto di applicativi che copre la filiera di produzione estesa dall'acquisizione e dal trattamento di immagini, video e audio, come i programmi GIMP, Camstudio, Virtualdub, Espeak, Audacity, fino alla redazione condivisa on-line dei contenuti informativi, supportata da software e servizi web quali Willyoutypewithme, YouTube (sui laboratori multimediali con software aperto nei livelli di master si veda CANTONE 2012c). Il software open source e gli approcci aperti alla conoscenza culturale costituiscono, in tal senso, sia l'oggetto dell'apprendimento, sia lo strumento operativo per

la partecipazione attiva dei discenti alle attività esercitative e redazionali (MARGARITA 2009). Si giunge in tal modo alla realizzazione progressiva di prototipi multimediali sugli applicativi della suite di OpenOffice, basati su specifiche ontologie didattiche.

Per quanto riguarda gli aspetti valutativi, si è ricorso ad un impianto orientato, da un lato, alla verifica della qualità dei processi intrapresi e dei materiali realizzati, e, dall'altro, allo sviluppo della consapevolezza delle fasi attraversate e delle scelte effettuate, nella prospettiva di una progressiva maturazione di un'autonomia individuale nella costruzione dei percorsi di apprendimento. In tal senso, si sono supportate in primo luogo logiche di valutazione tra pari, attraverso azioni tese alla negoziazione delle scelte, alla responsabilizzazione dei diversi comparti per la definizione di materiali complementari da integrare poi nei prototipi multimediali, alla discussione pubblica dei risultati raggiunti. Inoltre, sono stati progettati e somministrati questionari di valutazione anonimi, orientati ad incoraggiare la comprensione degli aspetti metacognitivi nell'ambito del percorso formativo seguito (TRINCHERO 2006; GHISLANDI, PEDRONI 2009), nonché a contribuire ad una verifica preliminare degli aspetti qualitativi dei materiali prodotti (FRIGO, ALBY 2003).

Un primo questionario di valutazione di dieci domande è stato proposto al termine delle attività di laboratorio ad un campione di 100 studenti. I risultati analitici dei sondaggi sono disponibili on-line nelle pagine web di ArcheoFOSS ospitate dalla piattaforma Academia.edu (http://www.academia.edu/2267597/Archeologia_e_Informatica_di_base_sperimentazione_di_approcci_non_trasmissivi_in_Open_Source/). In generale, le domande miravano a rilevare la percezione di interesse e di soddisfazione sul percorso, la sua coerenza con le aspettative e con i bisogni formativi espressi in ingresso. Inoltre, gli allievi sono stati sollecitati a riflettere sulla specificità del test condotto e a compararne gli esiti con parallele esperienze impostate su modelli didattici a carattere trasmissivo/erogativo, nonché la manifestazione di un eventuale interesse ad ulteriori simili sperimentazioni. I dati raccolti in questa fase valutativa hanno confermato come gli approcci implementati abbiano sostanzialmente soddisfatto le ipotesi progettuali di una crescita di interesse verso i temi trattati (ad esempio il 91% degli studenti coinvolti si dichiara interessato a partecipare ad un progetto simile in futuro) e di una più intensa maturazione di competenze interdisciplinari. Le criticità evidenziate, invece, riguardano generalmente una richiesta di attrezzature multimediali sempre migliori e più aggiornate.

I prototipi realizzati nella prima fase del percorso formativo sono stati a loro volta oggetto di ulteriore sperimentazione, con l'obiettivo di supportare la maturazione di un approccio critico e metodologicamente corretto verso la filiera multimediale predisposta, valorizzando, nel contempo, gli aspetti meta-

cognitivi del processo didattico. Il materiale, dunque, è stato proposto ad un nuovo gruppo di 30 studenti, quale supporto all'apprendimento del pacchetto OpenOffice. Successivamente è stato somministrato un nuovo questionario di 60 domande, basato su specifiche indicazioni per la valutazione del materiale e-learning (FRIGO, ALBY 2003; CASAGRANDA, MOLINARI, TOMASINI 2009). Le percentuali di soddisfazione espresse appaiono generalmente elevate, con una percezione generale di chiarezza della trattazione, buona strutturazione degli argomenti, uso appropriato dell'apparato multimediale (Fig. 1). Sono state evidenziate e rinviate a fasi implementative successive, invece, quelle aree che richiedono tempi di realizzazione più prolungati, quali ad esempio gli interventi a supporto dell'interattività, delle attività esercitative e del corredo auto-valutativo.

3. ELEMENTI DI RIFLESSIONE E PROSPETTIVE DI ULTERIORE INDAGINE

Le sperimentazioni descritte si collocano nell'ambito di un più ampio approccio alla costruzione condivisa dei contenuti multimediali per la comunicazione e la didattica nel settore del patrimonio culturale. In questa fase delle ricerche si è affrontato, in particolare, il tema delle competenze informatiche di base, con particolare riferimento agli orientamenti aperti e agli strumenti open source, considerati come un'integrazione imprescindibile nella definizione di percorsi interdisciplinari e multilivello che si vanno delineando tra nuove tecnologie e discipline umanistiche. Nell'impostazione delle linee di intervento si è notato, peraltro, come a fronte di una recente opportuna apertura alle possibilità offerte dal software libero da parte degli strumenti di accreditamento internazionale delle competenze informatiche di base, non vi sia ancora una corrispondenza concreta in termini di disponibilità di strumenti e ausili didattici che risulti paragonabile a quella sviluppatasi negli anni passati intorno agli strumenti software proprietari. In tal senso, l'esperienza condotta presso i due atenei Federico II e "L'Orientale" appare meritevole di ulteriori approfondimenti ed implementazioni sia nella community di supporto, sia nei contenuti prodotti dai suoi utenti.

In particolare, gli ultimi dieci anni di ricerche e sperimentazioni hanno prodotto un prezioso know-how e una ricchezza di contenuti di alto valore che possono essere riutilizzati e ricondotti ad una filiera unica nel settore culturale, atta ad integrare in maniera modulare livelli differenziati di conoscenze. I contenuti sviluppati, infatti, coprono un vasto repertorio culturale, che va dall'informatica di base fino alle applicazioni specialistiche ai singoli ambiti dell'archeologia e dei beni culturali, anche con contributi interdisciplinari derivanti da aree economiche, giuridiche, gestionali, etc. Si delinea, dunque, la progressiva costruzione di una filiera modulare di conoscenze di livelli articolati ricombinabili in infiniti modi, in parallelo alla creazione distribui-

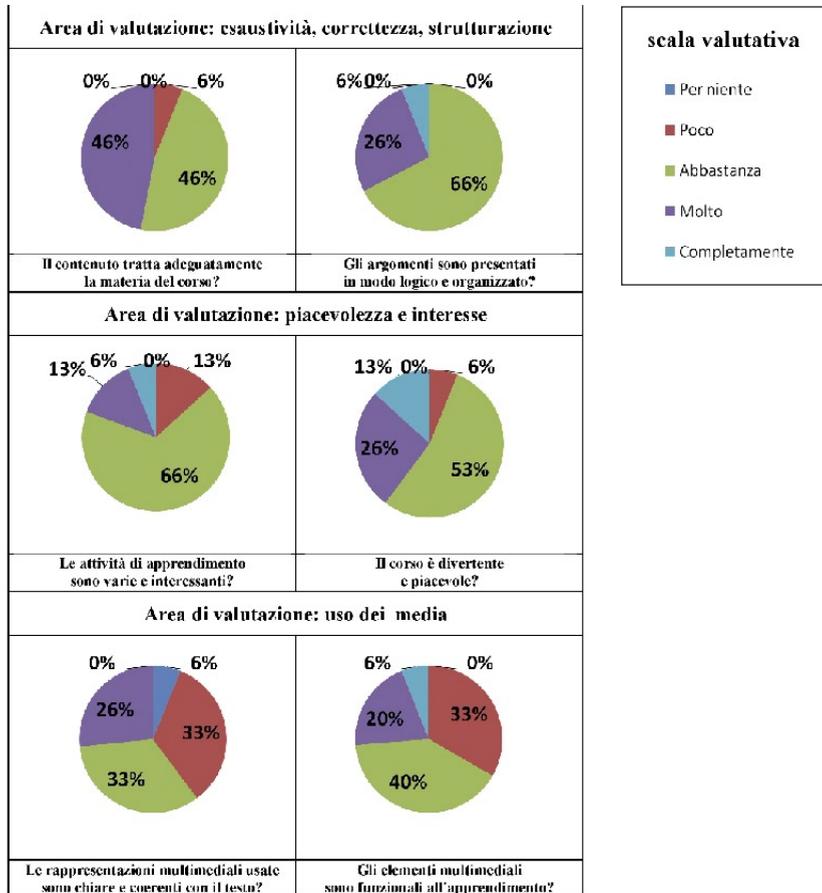


Fig. 1 – Alcuni risultati del secondo sondaggio “Valutazione qualitativa dei materiali”.

ta e condivisa di una federazione di repository a supporto delle sempre più articolate esigenze di formazione e aggiornamento nel settore culturale.

I nuovi approcci delineano, dunque, modelli di costruzione e circolazione della conoscenza archeologica e delle informazioni sul patrimonio culturale, in cui università, enti di ricerca, istituzioni per la tutela, imprese e aziende, scuole, cittadini e turisti diventano parti di un'unica comunità mediata dalle reti telematiche. In questo sistema così flessibile che accoglie e integra il sapere delle singole parti, il settore istituzionale pubblico diventa depositario di nuove responsabilità legate non solo all'erogazione di contenuti di valore, ma anche all'indirizzo scientifico e alla garanzia qualitativa delle ricerche, alla

tracciabilità dei contenuti, alla validazione delle fonti, al supporto alla creazione dei percorsi, alla definizione delle connessioni significative, alla guida nell'individuazione e nell'implementazione delle semantiche. In tale contesto, gli studi condotti rappresentano una fase che si apre ad ulteriori indagini verso la definizione di approcci rinnovati in cui i momenti della formazione e della professione, le fasi della tutela e la valorizzazione, gli aspetti della ricerca e della fruizione sfumano le loro separazioni, compenetrandosi in nuovi modelli di conoscenza culturale partecipata, ri-socializzata, consolidata nel circuito informativo generale.

FRANCESCA CANTONE

Laboratorio di Informatica Archeologica
Università degli Studi di Napoli Federico II e
Laboratorio di Informatica
Università di Napoli "L'Orientale"

ANGELO CHIANESE

Dipartimento di Informatica e Sistemistica
Università degli Studi di Napoli Federico II

BIBLIOGRAFIA

- BONAIUTI G. 2006, *E-Learning 2.0. Il futuro dell'apprendimento in rete, tra formale e informale*, I quaderni di Form@re, 6, Trento, Erickson.
- CALVANI A. 2011, *Principi dell'istruzione e strategie per insegnare. Criteri per una didattica efficace*, Roma, Carocci.
- CANTONE F. (ed.) 2012a, ARCHEOFOSS. *Open Source, Free Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica, Atti del VI Workshop (Napoli 2011)*, Napoli, Naus.
- CANTONE F. 2012b, *ArcheoFOSS 2011. Considerazioni intorno*, in CANTONE 2012a, 17-28.
- CANTONE F. 2012c, *Open workflow, cultural heritage and university. The experience of the Master Course in Multimedia Environments for Cultural Heritage*, in CANTONE 2012a, 99-110.
- CANTONE F. (ed.) 2012d, *Ambienti Multimediali per i Beni Culturali*, Napoli, Liguori.
- CANTONE F. 2012e, *Ambienti Multimediali e Beni Culturali: le ragioni di una scelta*, in CANTONE 2012d, 9-58.
- CANTONE F. 2012f, *Archeologia virtuale in blended learning*, in R. D'ANDRIA, K. MANNINO (eds.), *Gli Allievi raccontano. Atti dell'Incontro di Studio per i trent'anni della Scuola di Specializzazione in Beni Archeologici, Università del Salento (Cavallino, Lecce 2010)*, Galatina, Congedo, 221-234.
- CANTONE F., CHIANESE A., MOSCATO V. 2009, *Archeologia Virtuale in Blended Learning. Esperienze, metodologie e strumenti all'Università "Federico II" di Napoli*, in P. CIGNONI, A. PALOMBINI, S. PESCARIN (eds.), ARCHEOFOSS. *Open Source, Free Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica, Atti del IV Workshop (Roma 2009)*, «Archeologia e Calcolatori», Supplemento 2, 2009, 309-319.
- CANTONE F., CHIANESE A., MOSCATO V., SERAFINO S. 2011, *La Casa dei Pithoi a Serra di Vaglio. Una sperimentazione di ambiente 3D Open Source per la fruizione di beni archeologici*, in G. DE FELICE, M.G. SIBILANO (eds.), ARCHEOFOSS. *Open Source, Free Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica, Atti del V Workshop (Foggia 2010)*, Bari, Edipuglia.

- CASAGRANDA M., MOLINARI A., TOMASINI S. 2009, *Formare all'e-Learning: contenuto, metodologia e valutazione nelle relazioni didattiche*, in A. ANDRONICO, L. COLAZZO (eds.), *DIDAMATICA 2009. Atti del Convegno (Trento 2009)*, Trento, Università degli Studi di Trento (<http://services.economia.unitn.it/didamatica2009/Atti/lavori/casagranda.pdf>).
- FRIGO F., ALBY F. (eds.) 2003, *La qualità dell'e-learning nella formazione continua*, Roma, ISFOL (<http://www.lavoro.gov.it/Lavoro/Europalavoro/SezioneEuropaLavoro/DGPOF/ProdottiEditoriali/CollaneEditoriali/LibriFSE/qualit%C3%A0e-learning.htm>).
- GHISLANDI P., PEDRONI A. 2009, *Modelli e strumenti per la qualità delle comunità di apprendimento online*, in A. ANDRONICO, L. COLAZZO (eds.), *DIDAMATICA 2009. Atti del Convegno (Trento 2009)*, Trento, Università degli Studi di Trento (<http://services.economia.unitn.it/didamatica2009/Atti/lavori/ghislandi.pdf>).
- MARGARITA S. 2009, *ECDL e Open Source*, Torino, CELID.
- MIDORO V. 2002, *Dalle comunità di pratica alle comunità di apprendimento virtuali*, «TD – Tecnologie Didattiche», 25, 1, 3-10.
- MOSCATI P. 2009, «Archeologia e Calcolatori»: *le ragioni di una scelta*, in P. MOSCATI (ed.), *La nascita dell'informatica archeologica, Atti del Convegno internazionale (Roma 2008)*, «Archeologia e Calcolatori», 20, 145-154.
- MOSCATI P. 2012, *Open science e archeologia*, in CANTONE 2012a, 35-36.
- OLIMPO G. 2010, *Società della conoscenza, educazione, tecnologia*, «TD – Tecnologie Didattiche», 50, 4-16.
- TORTORA G. 2012, *Media e tecnologie per la formazione. Partecipazione transmediale nei processi di formazione*, in CANTONE 2012d, 59-80.
- TRENTIN G. 2005, *Apprendimento cooperativo in rete: un possibile approccio metodologico alla conduzione di corsi universitari online*, «TD – Tecnologie Didattiche», 36, (2), 47-61.
- TRINCHERO R. 2006, *Valutare l'apprendimento nell'e-learning. Dalle abilità alle competenze*, Trento, Erickson.

ABSTRACT

This paper examines some methodological issues related to the implementation of open approaches in teaching cultural heritage computing and archaeological informatics. The main results of experiments conducted at the Neapolitan Universities of Federico II and "L'Orientale" are presented, aimed at improving the overall quality of the learning experience by didactical innovation with an attempt at identifying and defining the main features, critical aspects and best practices for further case studies. The research on cultural heritage e-learning strategies, presented by the authors in the previous ArcheoFOSS workshops, lead inter alia to the proposal of a e-learning SCORM module for Archaeological Informatics didactics, a "MUVE" 3D model for the communication of an archaeological stratification, a whole Master Course on "Multimedia Environments for Cultural Heritage in Blended Learning", and to the proposal and prototypal implementation of cultural heritage distributed and federated interdisciplinary repositories. Lifelong learning literature shows that students need to have the possibility of personalizing their learning experiences and to integrate highly specialized contents with basic skills supports. Starting from this methodological background, a shared construction of teaching materials about basic open source informatics skills was tested, as a new step in the federated repository modular construction. Methodological aspects of the processes implemented and preliminary results of the e-learning materials trial are outlined in the perspective of further research and investigation.

CORSO BASE DI FREE SOFTWARE E OPEN SOURCE IN ARCHEOLOGIA: BILANCIO DI UN'ESPERIENZA DI DIVULGAZIONE PRATICA

1. PREMESSA

Presso il Parco Archeologico didattico del Livelet di Revine Lago (Treviso), nel febbraio 2012 ha avuto luogo il “Corso base di free & open source software per l’archeologia” organizzato dai membri dello Studio Associato Sestante e dell’Arc-Team e promosso dal Parco Archeologico stesso, con il preciso scopo di fornire agli utenti interessati una panoramica delle molteplici possibilità che tali programmi informatici possono offrire anche in ambito archeologico. Il contesto di tale evento è stato offerto, dunque, dal Parco archeologico inaugurato nel 2007 e ubicato sulla sponda occidentale del Lago di Lago. Dal 2009 esso è gestito dal Comitato Provinciale UNPLI di Treviso, in convenzione con la Provincia di Treviso, con lo scopo di valorizzare il sito archeologico di Colmaggione, localizzato nell’istmo che attualmente separa il Lago di Lago da quello di Santa Maria.

I primi ritrovamenti nella località risalgono agli anni '20, mentre gli scavi ufficiali sono stati promossi dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto, nel corso di più campagne condotte negli anni 1989, 1992 e 1997. I reperti portati alla luce hanno permesso di ipotizzare la presenza di un abitato preistorico di tipo umido, frequentato a partire dal Tardo Neolitico, durante l’Eneolitico e, in misura minore, fino agli inizi dell’antica Età del Bronzo. Lo strato antropico, spesso tra i 10 e i 40 cm, inglobava resti di tavolati lignei e palificazioni verticali, in parte con tracce di combustione, resti di pasto, manufatti ceramici e litici (BIANCHIN CITTON 1993, 28-38). Il Parco archeologico di Livelet propone attualmente la ricostruzione di un villaggio palafitticolo, costituito da tre strutture nelle quali vengono presentate riproduzioni di oggetti di uso quotidiano nel periodo fra il Neolitico e l’Età del Bronzo, inseriti in un ambiente naturale simile a quello che doveva essere presente anche durante la frequentazione preistorica dell’area (Fig. 1).

2. IL WORKSHOP SUL FREE E OPEN SOURCE SOFTWARE

L’idea di organizzare un workshop di informatica FLOSS applicata all’archeologia è nata a seguito di alcune riflessioni: innanzitutto la situazione in cui vengono a trovarsi gli studenti universitari di questo ambito, che lamentano una forte carenza formativa in tema di strumenti software, specie se di tipo free e open source, e poi la carenza di corsi che affrontano l’argo-



Fig. 1 – Le ricostruzioni archeologiche proposte nel Parco del Livelet (foto di Gabriele Bertolini, 2009).

mento open source, così come succede abitualmente per chi vuole approcciare o approfondire i software proprietari. Partendo da questi presupposti, si è deciso di ampliare la partecipazione al corso anche a professionisti e appassionati, individuando nel fine settimana il momento ideale in cui organizzare il workshop, della durata complessiva di 14 ore. A tale iniziativa, quindi, hanno partecipato numerosi studenti e professionisti del settore archeologico, oltre ad alcuni appassionati e a qualche addetto di altri ambiti disciplinari, provenienti da varie zone del nord e del centro Italia. La risonanza che l'evento ha avuto sul web è andata ben oltre le aspettative e il workshop ha riscontrato un notevole interesse da parte di un'utenza variegata per quanto riguarda età, provenienza, tipo di esperienza in archeologia e livello di conoscenza in campo informatico e di software FLOSS, aspetti che si rispecchiano nell'eterogeneità dei partecipanti.

3. I RISULTATI DEL WORKSHOP

I partecipanti totali si sono attestati a 33, rispetto ad un numero di contatti gestiti in riferimento a persone interessate che ammontava a circa 200. Il corso ha avuto un carattere prettamente pratico al fine di introdurre concretamente i partecipanti al mondo del software FLOSS; per evitare operazioni troppo onerose per utenti neofiti della materia – come ad esempio la partizione del disco fisso o l'installazione del pacchetto ArcheOS come unico

sistema operativo – si è scelto di installare sul portatile di ciascun partecipante la virtual machine di VirtualBox, con il sistema operativo ArcheOS versione “Caesar”. Dopo una breve introduzione al significato della filosofia FLOSS e alle caratteristiche di ArcheOS e dei software GIS, ci si è concentrati su alcuni laboratori pratici di fotomosaicatura – secondo il metodo “Aramus” ideato dall’Arc-Team – vettorializzazione, esecuzione di semplici query, applicazione di filtri grafici alle fotografie aeree, georeferenziazione, creazione di layout di stampa e di ricostruzioni 3D mediante la rielaborazione di fotografie digitali.

In particolare, sono stati utilizzati i software Kate, efoto, GIMP, OpenJUMP, Quantum GIS, Python Photogrammetry Toolbox e Meshlab. Il programma del corso è stato reso volutamente molto intenso per permettere ai partecipanti di avvicinarsi al mondo dell’open source e individuarne, attraverso un utilizzo pratico in fase di laboratorio, i possibili aspetti che potessero soddisfare al meglio le esigenze individuali. Al termine delle due giornate è stato proposto ai convenuti un questionario on-line e anonimo, che è stato compilato da 27 partecipanti su 33. L’analisi delle risposte ha fornito dati interessanti sia sulle loro conoscenze pregresse e acquisite, sia sull’orientamento più opportuno da tenere per eventuali sviluppi futuri dell’iniziativa. Tali indicazioni sono risultate particolarmente preziose ed esplicite, ad esempio, per il successivo approfondimento di alcuni aspetti affrontati durante il corso, che pochi mesi dopo ha avuto luogo in una nuova sessione di laboratori proprio in base alla richiesta formulata in 26 delle schede compilate on-line.

I dati raccolti, di cui si mostra una selezione significativa nei grafici illustrati nelle Figg. 2-5, riguardano innanzitutto alcune caratteristiche dei profili personali dei partecipanti: si rivelano una maggiore adesione femminile – la quale rispecchia, in effetti, la composizione di genere in ambito archeologico – e una preminenza di giovani con un’età compresa fra i 19 e i 29 anni, con un livello di istruzione che include almeno la laurea triennale (Fig. 2). Inoltre, l’ambito di interesse, pur riguardando per la quasi totalità l’archeologia, segnala anche la presenza di singole figure professionali afferenti ad ambiti diversi quali l’architettura, la geoarcheologia, l’ambiente, la letteratura e la storia, attirati dalla possibilità di entrare in contatto con i software open source che, come noto, sono ampiamente utilizzabili anche in domini e attività differenti. A fronte di un 38% di studenti a tempo pieno, al workshop era presente anche un 31% di studenti-lavoratori, un 23% di lavoratori, mentre l’8% dei partecipanti è risultato essere disoccupato; peraltro, la preponderanza di figure occupate in vario modo nel mondo del lavoro si è rispecchiata nel gradimento della scelta di organizzare il corso durante il fine settimana, più compatibile con la settimana lavorativa (Fig. 3).

Tra i dati di rilievo spiccano anche le informazioni legate alle competenze informatiche dei partecipanti che per la metà hanno dichiarato di conoscere

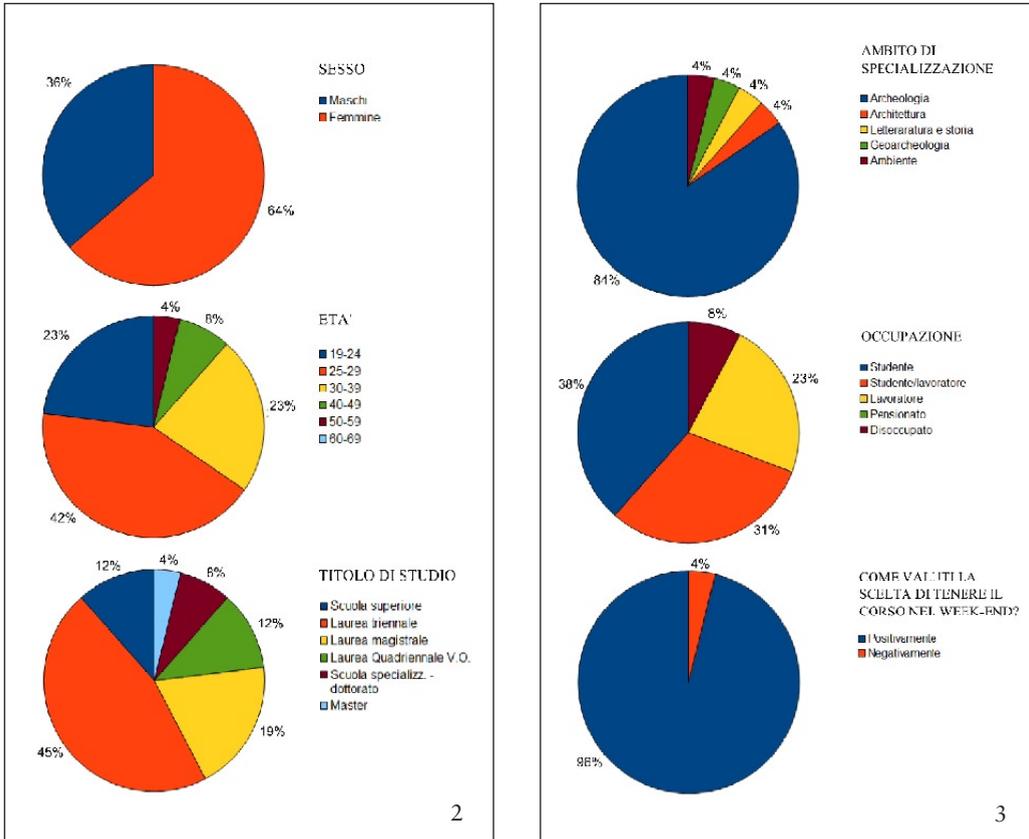
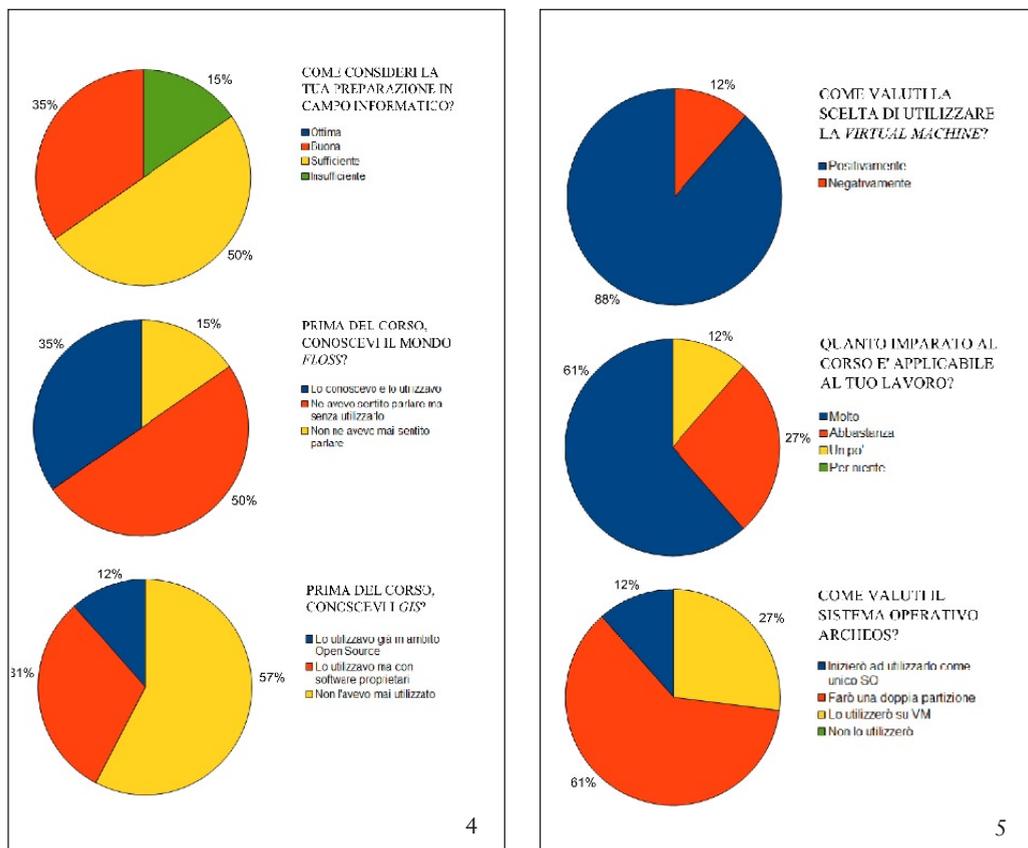


Fig. 2-3 – Analisi dei dati rilevati dal questionario on-line: la composizione dell’utenza del workshop e il gradimento delle scelte di programmazione del workshop.

gli strumenti open source senza averli mai impiegati e che in grande maggioranza non avevano alcuna conoscenza pratica relativa al GIS, un aspetto che in qualche modo fa riflettere considerando l’importanza che tali strumenti informativi rivestono ormai in archeologia e non solo (Fig. 4). Le competenze tecniche apprese nel corso del workshop sono risultate di grande interesse e di concreta applicabilità in ambito lavorativo archeologico, stimolando molti partecipanti, soprattutto fra chi non aveva ancora avuto nessun contatto con il software FLOSS, a proseguirne l’uso anche dopo il termine del corso e a richiedere di poter approfondire ulteriormente le tematiche in iniziative future. Tra l’altro, è stata accolta positivamente anche la scelta di utilizzare la virtual machine di Virtual Box ed il sistema operativo ArcheOS (Fig. 5).



Figg. 4-5 – Analisi dei dati rilevati dal questionario on-line: le competenze informatiche dei partecipanti e il gradimento delle scelte tecnologiche di base.

4. PROSPETTIVE FUTURE

Sulla base di quanto osservato durante il corso e delle dichiarazioni dei partecipanti stessi, è emersa chiaramente la necessità di una maggiore diffusione di workshop analoghi a quello illustrato in questa sede, che sappiano introdurre studenti e lavoratori del settore archeologico al software FLOSS e agli strumenti dedicati come i GIS, ad esempio, per mezzo di una metodologia didattica che accompagni gli utenti passo passo e li supporti nelle esitazioni e negli eventuali dubbi iniziali. Spesso, difatti, anche le semplici differenze nelle interfacce grafiche del sistema operativo e dei software possono costituire un primo ostacolo per i neofiti, a causa del quale, magari, si rinuncia a fare uso di

strumenti open source prima ancora di averne potuto cogliere le potenzialità funzionali e gli aspetti positivi. In conclusione, si auspica che tali iniziative possano contribuire ad una diffusione dal basso di conoscenza e di condivisione di esperienze virtuose, così da poter incidere su scelte istituzionali riguardanti la diffusione e l'utilizzo del FLOSS anche in ambito archeologico.

LUCA BEZZI, KATHI FEISTMANTL
Arc-Team

SIMONE DEOLA, VALERIA GRAZIOLI, SIMONE PEDRON
Studio Associato Sestante

MAURA STEFANI
Parco Archeologico didattico del Livelet

BIBLIOGRAFIA

BIANCHIN CITTON E. 1993, *Il sito umido di Colmaggione di Tarzo (TV): tutela e valorizzazione*, «Il Flaminio», 6, 28-38.

ABSTRACT

In February of 2012 a basic course was given at the Livelet Archaeological Park, in Revine Lago (Treviso, Italy), about free and open source software for archaeology. It was organized by members of the Studio Associato Sestante and Arc-team and supported by the Archaeological Park itself. The express purpose of the course was that of providing an overview of the many possibilities offered by these types of software in the archaeological field, in order to introduce participants to an unknown world, both in the universities and at work. The analysis of the responses to a questionnaire given to the participants has produced very encouraging results.

IL PROGETTO “ARCHEO3D” PER UNA GESTIONE TRIDIMENSIONALE DEI DATI ARCHEOLOGICI. UNA PROSPETTIVA OPEN?

1. IL PROGETTO “ARCHEO3D”

L'archeografia digitale è ormai una realtà affermata nell'archeologia di questo millennio e lo dimostrano le sempre più numerose esperienze di integrazione fra tecnologie digitali e attività di documentazione nei diversi settori della ricerca archeologica (DE FELICE 2012). Nel settore della documentazione “visuale” le novità più interessanti provengono sicuramente dalla crescente consapevolezza delle possibilità offerte dalle tecnologie di rilievo tridimensionale, cui si deve l'indubbio merito di aver introdotto il tema del 3D nel dibattito metodologico. Quel che a nostro avviso rimane ancora da realizzare è, invece, una riflessione sui termini di utilizzo di queste tecnologie, che ne valorizzi pienamente le potenzialità. Gli output prodotti dai sistemi di scansione tridimensionale, ad esempio, non rappresentano dal punto di vista “di dominio” archeologico oggetti interessanti per sé, poiché essi richiedono un lungo processo di rielaborazione e adattamento, la cui onerosità a volte mette in discussione persino l'utilità stessa di un rilievo mediante la scansione tridimensionale. Non va dimenticato che il rilievo, in quanto operazione funzionale all'intero processo conoscitivo, è una componente fondamentale nei processi archeografici (MEDRI 2003), e come ogni innovazione tecnica e tecnologica dovrebbe essere sempre vagliata anzitutto dal punto di vista archeologico, e non solo della innovatività fine a se stessa.

Un altro aspetto problematico che ostacola la piena utilizzabilità dei dati tridimensionali è la mancanza di un work-flow completo che sappia guidare la gestione dei dati dal momento della loro creazione fino alla loro fruizione: le difficoltà di condivisione degli output, la scarsa circolazione dei dati, gli ostacoli nella replicabilità delle esperienze sono tutti aspetti da ricondurre alla mancanza di processi integrati per la creazione, gestione e diffusione di dati 3D di diversa origine. Troppo spesso, tali aspetti sono tenuti ancora distinti nell'ambito della ricerca archeologica, con il risultato che nella metodologia corrente si registra una sostanziale distanza fra l'evoluzione delle tecniche, delle tecnologie e delle soluzioni per il rilievo, da un lato, e la “compressione” delle elaborazioni su supporti per la fruizione ancorati alla visualizzazione cartacea bidimensionale, dall'altro. Questo divario finisce col rendere di fatto poco interessanti queste tecnologie, il cui impatto scenografico non produce poi alcun miglioramento effettivo delle procedure conoscitive. È necessario, dunque, intraprendere un percorso che porti al definitivo affrancamento della documentazione tridimensionale dallo “spazio carta” degli output tradizio-

nali – come già è avvenuto nel recente passato, grazie alla diffusione delle tecnologie CAD e GIS nei progetti di ricerca archeologica – in modo tale da superare le problematiche imposte dalla forzosa semplificazione di una realtà estremamente complessa.

Ancora una volta, dunque, sembra mancare un “approccio archeologico” alla tematica dell’integrazione di queste tecnologie e dei relativi strumenti nel metodo di documentazione archeografico: anche il rilievo o l’apparentemente semplice disegno dei materiali possono essere suscettibili di miglioramenti, grazie all’applicazione dell’informatica, a patto di ricordare le istanze che governano la pratica del disegno stesso e sviluppare soluzioni e risposte adeguate. In tale prospettiva, il Progetto “ArcheO3D” si pone come obiettivi lo studio e l’implementazione di un work-flow completo che descriva le possibili strade per garantire la piena fruibilità dei dati tridimensionali. L’idea guida è quella di elaborare un processo unitario legato alle istanze metodologiche e alcuni sottoprocessi modulari in cui ciascuna tipologia di reperti sia considerata come una categoria a sé stante, in base alle diverse sollecitazioni provenienti dai tanti modi di fare archeologia e nel pieno rispetto delle tante tradizioni di studio. Architetture, ceramica, metalli, stratigrafie, reperti faunistici, etc.: non è detto che un’unica tecnologia sia la soluzione migliore per documentare tutti i tipi di oggetti ed è preferibile capire, piuttosto, quali sono le reali necessità conoscitive legate ad ogni singola classe di materiali, prima di elaborare un’opportuna strategia di digitalizzazione. Al momento, nell’ambito del Progetto “ArcheO3D” sono stati studiati, implementati e sperimentati alcuni processi per la realizzazione di rilievi di stratigrafie, di stratigrafie murarie e di alcune tipologie di reperti.

G.D.F.

2. LE STRATIGRAFIE ARCHEOLOGICHE

I casi di studio affrontati hanno riguardato diverse tipologie di unità stratigrafica e diversi processi per la restituzione tridimensionale dei dati archeografici. Per le stratigrafie murarie il contesto che ha costituito il caso di studio è quello della torre di Montecorvino, vicino Foggia (FAVIA *et al.* 2009), oggetto di un’indagine sistematica a partire dal 2008. La sperimentazione di tecniche di 3D laser scanning si è focalizzata sull’obiettivo di giungere alla definizione di un processo di documentazione tridimensionale di scavo e ad un’elaborazione grafica della torre, con l’intento di archiviare e divulgare i dati archeologici, consentendo una fruizione completa delle informazioni dagli addetti ai lavori fino al grande pubblico. Dopo aver registrato le diverse nuvole di punti, la prima operazione di elaborazione è stata compiuta mediante Cyclone 6.0, il software proprietario di gestione dello strumento. Dopo la rimozione degli elementi superflui la point cloud è stata suddivisa



Fig. 1 – Torre di Montecorvino. Un esempio di modello in formato Pdf3D (C. Moscaritolo, <http://www.archeologiadigitale.it>, 7th March 2012).

nelle diverse unità stratigrafiche che compongono la struttura del corpo di fabbrica e suddivisa opportunamente in layer, ciascuno dei quali è diventato il contenitore di queste elementi stratigrafici.

Dopo aver esportato in formato .ptx ciascun modello elaborato, si è scelto di operare nell'ambiente di MeshLab per la successiva fase di meshing, nel corso della quale le nuvole di punti sono state convertite in superfici triangolari, sfruttando gli appositi filtri per il re-meshing di cui dispone tale software. In particolare, è stata adoperata la ricostruzione della superficie secondo l'approccio "Poisson", un metodo volumetrico che permette di fondere diversi set di punti o triangoli in un'unica mesh (Fig. 1). In seguito, alcune operazioni di semplificazione delle mesh, come ad esempio la decimazione delle facce triangolari, sono state eseguite con l'intento di esportare modelli più leggeri.

Un altro caso di studio è stata la digitalizzazione dell'archivio della documentazione archeologica degli scavi di Faragola, condotti dall'Univer-

sità degli Studi di Foggia tra il 2003 e il 2010 nei pressi di Ascoli Satriano (Foggia). In questo caso è stata sperimentata una procedura per il trattamento di dati di formato diverso, articolata su più livelli dal momento che il rilievo delle strutture della villa era stato realizzato tramite scansione laser 3D, mentre il resto dell'archivio era in formato cartaceo. Il procedimento di restituzione delle strutture murarie ha seguito lo stesso percorso descritto per il caso di studio di Montecorvino, mentre la resa in 3D delle stratigrafie documentate solo su supporto cartaceo ha richiesto l'implementazione di un processo separato, che ha previsto la modellazione delle singole unità stratigrafiche per trasformare le informazioni spaziali dal formato analogico a quello digitale, restituendo così le informazioni tridimensionali. All'interno del progetto, attualmente è in corso di elaborazione una revisione di tale processo, finalizzata all'introduzione dell'uso di software libero in sostituzione delle soluzioni proprietarie utilizzate precedentemente. Tale revisione è stata avviata per poter aggiornare e valorizzare ulteriormente le procedure di digitalizzazione della documentazione d'archivio, che costituiscono un nucleo importante di “good practices” entrate a pieno titolo nelle attività di documentazione delle équipes di archeologi dell'Università degli Studi di Foggia.

C.M.

3. I REPERTI METALLICI

Nell'ambito delle sperimentazioni richiamate, è stato scansionato e pubblicato un gruppo di reperti in ferro provenienti da un ambiente della villa di Faragola (VOLPE, TURCHIANO 2010). Lo stato di conservazione e le caratteristiche morfologiche di questi oggetti hanno indotto a considerare il laser scanner come strumento ideale per riprodurre copie virtuali high-fidelity, caratterizzate da un elevato livello di dettaglio. In particolare, è stato impiegato il David Laser Scanner, uno strumento low-cost per la scansione tridimensionale di piccoli oggetti (fino a 60 cm di altezza massima), il cui funzionamento si basa sul principio della triangolazione attraverso la tecnica delle sezioni luminose (WINKELBACH, MOLKENSTRUCK, WAHL 2006). La facilità di utilizzo e la possibilità di realizzare modelli di buona qualità, avvalendosi di dispositivi relativamente economici, costituiscono indubbiamente i punti di forza di questa strumentazione. D'altra parte, il grande limite di questo dispositivo, come di tutti i sistemi di scansione laser 3D, resta quello di funzionare esclusivamente con software proprietario che, allo stato attuale è l'unica soluzione imposta dalle case costruttrici (FORTE *et al.* 2006; PERIPIMENO 2006).

I dati acquisiti sono stati poi elaborati utilizzando due software FLOSS ben noti nel panorama della Computer Graphics, MeshLab e Blender, dotati di

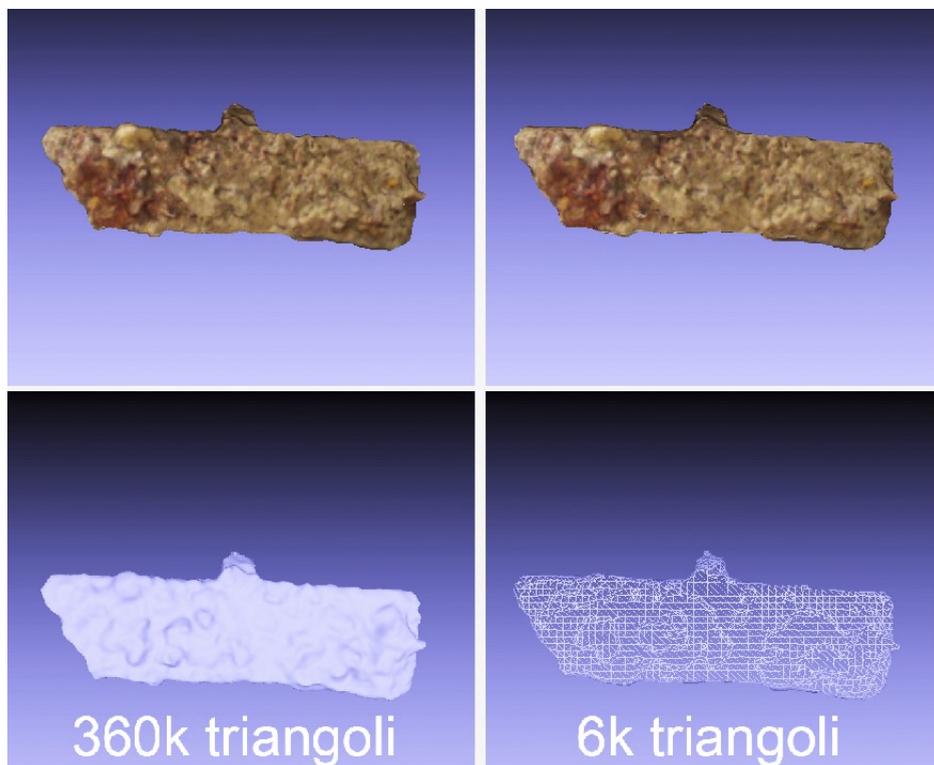


Fig. 2 – “Baking texture”: da una mesh di tipo “hi-poly” ad una replica notevolmente semplificata (A. Fratta).

validissimi strumenti per la gestione delle mesh triangolari. Nel caso specifico, sono state adoperate procedure che hanno permesso di creare non solo modelli ad alta risoluzione dei reperti, ma anche versioni che, pur se caratterizzate da una geometria estremamente semplificata, potessero mantenere il dettaglio cromatico delle texture originali. Ai modelli iniziali sono stati applicati filtri per il re-meshing, ossia il ricalcolo delle mesh per la creazione di un’ulteriore superficie composta da una topologia ordinata e priva di elementi “non-manifold”: la mesh generata è stata “decimata” in modo da ottenere un numero di facce triangolari sufficientemente basso e le informazioni cromatiche delle texture originali sono state trasferite sulla nuova geometria sfruttando la procedura di “baking texture” del software Blender (Fig. 2).

La finalità di questo trattamento è quella di preparare modelli realizzati con il laser scanner, dunque molto ricchi di informazioni geometriche, affinché possano essere esportati verso una molteplicità di piattaforme,

in base al tipo di fruizione che si intende proporre. Sarebbe impensabile sfruttare modelli tridimensionali così complessi, ad esempio in applicazioni di real-time, perché i motori grafici di rendering esistenti impongono determinati limiti al numero di primitive geometriche degli oggetti da importare all'interno delle proprie scene. Lo stesso vale per le modalità di fruizione testuale e ipertestuale descritte in questa sede; infatti, pur se gli strumenti utilizzati non pongono alcun limite numerico di dimensione e complessità, è preferibile ottimizzare la pesantezza dei dati per garantirne una maggiore condivisibilità, specie sul web.

A.F.

4. PUBBLICAZIONE E DIVULGAZIONE DEI MODELLI 3D

Lo studio e la selezione dei metodi più opportuni per l'implementazione di modelli 3D finalizzati alla pubblicazione è stato ripartito in due percorsi che riguardano, da una parte, la visualizzazione in formati testuali di ampia diffusione come i .pdf e, dall'altra, la condivisione via web. La possibilità offerta da MeshLab di esportare oggetti tridimensionali in formato .u3d ha spinto ad utilizzare i file .pdf come veicoli per la divulgazione testuale, soprattutto scientifica. In fase di editing è stato adoperato il "movie15 package", una risorsa per ambienti basati su LaTeX che consente di inserire contenuti multimediali all'interno dei .pdf. In tal modo, è stato possibile realizzare documenti che illustrassero l'intero modello della torre di Montecorvino, i singoli prospetti N, E e W, e ciascuna unità stratigrafica muraria, seguendo il percorso logico e scientifico che ha caratterizzato l'intero Progetto "ArcheO3D". Il formato .pdf 3D, in un'ottica di maggiore condivisione e integrazione dei dati archeologici digitali, può rappresentare un valido strumento nella gestione degli archivi scientifici, rendendo accessibili e visualizzabili i modelli tridimensionali, e includendo all'interno dei documenti testi ed annotazioni strutturate secondo gli standard di ricerca, di divulgazione e fruizione dei beni culturali.

Nonostante la semplicità di implementazione del formato .pdf e per quanto le relative specifiche tecniche effettivamente siano aperte già da qualche anno, va ricordato che il ricorso al .pdf 3D impone ancora l'adozione delle versioni più recenti di Adobe Reader per la visualizzazione dei documenti prodotti. In tal senso, dunque, l'uso dei .pdf costituisce per ora un punto critico in un'ottica FLOSS-oriented, ma allo stato attuale risulta essere uno dei formati maggiormente diffusi per la pubblicazione testuale. Certamente, il crescente ricorso a formati di documenti testuali aperti, soprattutto per quanto riguarda la categoria degli e-book, sta conoscendo un periodo di rapido sviluppo e, in questa direzione, il formato ePub ha già creato i presupposti per una forte innovazione nel settore dell'editoria digitale, inducendo

alla introduzione sperimentale di contenuti 3D interattivi all'interno di tali documenti, per mezzo di linguaggi di programmazione object-oriented come Javascript. In particolare, la più recente versione ePub3 di questo formato prevede l'uso del nuovo linguaggio di markup ipertestuale HTML5, promettendo risultati di notevole interesse per la visualizzazione interattiva di contenuti multimediali.

L'altro percorso di sperimentazione e sviluppo preso in considerazione è quello che riguarda la pubblicazione di modelli 3D direttamente sul web. Senza voler entrare nel dettaglio della descrizione dell'intero panorama delle potenzialità della rete, va ricordato come questo mondo si stia rapidamente evolvendo verso nuove forme di rappresentazione che modificheranno con tutta probabilità il settore della comunicazione: sono sempre più numerose le sperimentazioni di applicazioni di realtà virtuale, di visualizzazione di scene e oggetti tridimensionali, videogiochi e film realizzate grazie alle opportunità offerte da nuove frontiere come quelle di HTML5 e WebGL. Fra gli strumenti più interessanti in questo nuovo scenario sono da segnalare i servizi on-line di sharing per i contenuti 3D come "p3d.in" o "Sketchfab". Questi tool permettono a ciascun utente, dopo aver effettuato una registrazione gratuita sul sito web, di disporre di uno storage da utilizzare per l'upload dei propri modelli 3D. Inoltre, per ciascun modello viene fornito un codice HTML per incorporare un viewer interattivo nei propri siti web, blog o forum. Questi servizi in definitiva potrebbero rappresentare in qualche modo un modello a cui ispirarsi per immaginare modalità innovative di condivisione di data set archeologici di tipo interattivo.

A.F.

5. IL RUOLO DEL SOFTWARE FLOSS

L'intero Progetto "ArcheO3D" è stato creato con l'intento di utilizzare la filosofia FLOSS come presupposto per garantire la libera circolazione di dati, informazioni, tecnologie e metodologie impiegate. Per quanto possibile, nei processi sperimentati sono stati utilizzati strumenti "aperti" sia per la produzione che per la pubblicazione e diffusione delle informazioni scientifiche e divulgative. Ovviamente, questo tipo di impostazione ha lasciato irrisolta una serie di problemi soprattutto sul versante dell'hardware e dei software proprietari necessari al relativo funzionamento. Per quanto riguarda il software di produzione ed i formati di condivisione, invece, esistono diversi tool e soluzioni più mature e affidabili che hanno permesso di rendere immediatamente accessibili i dati del Progetto "ArcheO3D" su un repository on-line, di cui al momento è attiva una versione sperimentale (<http://www.archeologiadigitale.it/a3d/>). Anche al di là delle singole soluzioni testate, ciò su cui crediamo di dover porre l'attenzione, dunque, è la possibilità di utiliz-

zare i servizi di web sharing per la condivisione dei dati e delle conoscenze in archeologia, ad esempio come strumento concreto, affidabile e di semplice utilizzo per la pubblicazione di modelli tridimensionali e interattivi di siti, architetture e reperti antichi.

GIULIANO DE FELICE, ANDREA FRATTA, CRISTIANO MOSCARITOLO
Laboratorio di Archeologia Digitale – Dipartimento di Studi Umanistici
Università degli Studi di Foggia

BIBLIOGRAFIA

- DE FELICE G. 2012, *Una macchina del tempo per l'archeologia. Metodologie e tecnologie per la ricerca e la fruizione virtuale del sito di Faragola*, Bari, Edipuglia.
- FAVIA P., GIULIANI R., MANGIALARDI N.M., con la collaborazione di F. STOICO 2009, *Indagine archeologica sul sito di Montecorvino nel Subappennino Daunio: primi scavi della cattedrale e dell'area castrense*, in G. VOLPE, P. FAVIA (eds.), *Atti del V Congresso Nazionale di Archeologia Medievale (Foggia-Manfredonia 2009)*, Firenze, All'Insegna del Giglio, 373-381.
- FORTE M., PIETRONI E., PESCARIN S., RUFA C. 2006, *Dal laser scanner alla realtà virtuale: metodologie di ricostruzione per il paesaggio archeologico*, in S. CAMPANA, R. FRANCOVICH (eds.), *Laser scanner e GPS. Paesaggi archeologici e tecnologie digitali – 1*, Quaderni del Dipartimento di archeologia e storia delle arti, Sezione archeologia, Università di Siena, 63, Firenze, All'Insegna del Giglio, 93-105.
- MEDRI M. 2003, *Manuale di rilievo archeologico*, Bari-Roma, Laterza.
- PERIPIMENO M. 2006, *Sperimentazione di tecniche 3D laser scanning in archeologia: l'esperienza senese*, in S. CAMPANA, R. FRANCOVICH (eds.), *Laser scanner e GPS. Paesaggi archeologici e tecnologie digitali – 1*, Quaderni del Dipartimento di archeologia e storia delle arti, Sezione archeologia, Università di Siena, 63, Firenze, All'Insegna del Giglio, 143-157.
- VOLPE G., TURCHIANO M. 2010, *Faragola 1. Un insediamento rurale nella Valle del Carapelle. Ricerche e studi*, Bari, Edipuglia.
- WINKELBACH S., MOLKENSTRUCK S., WAHL F.M. 2006, *Low-Cost Laser Range Scanner and Fast Surface Registration Approach*, in K. FRANKE, K.R. MÜLLER, B. NICKOLAY, R. SCHÄFER (eds.), *28th DAGM Symposium (Berlin 2006). Proceedings*, Berlin-Heidelberg, Springer, 718-728.

ABSTRACT

The “ArcheO3D Project” is an experiment of a methodology driven approach for the creation of 3D models of objects and archaeological finds. It allows the use of the models through simple and immediate means of on-line publishing and sharing. So far the project, which aims to develop digitization and publication of various classes of materials, has produced the first results for the management of architectural stratigraphies and metallic objects.

UTILIZZO DI STRUMENTI FREE E OPEN SOURCE PER LA FRUIZIONE DI MODELLI 3D DI SITI ARCHEOLOGICI BASATI SUL FORMATO PDF

1. INTRODUZIONE

Negli ultimi dieci anni sono stati compiuti diversi passi avanti verso la realizzazione di software GIS 3D, in particolare nell'ambito della visualizzazione di oggetti 3D all'interno di software GIS-oriented. Tuttavia, sono ancora pochi i prototipi di sistemi GIS effettivamente operanti con dati "full 3D", per la maggior parte dedicati alla modellazione urbanistica. In tale scenario, l'attività svolta dal gruppo di ricerca del GISLab – nato dalla collaborazione tra il CNR-ICAR e l'Università degli Studi di Palermo, e oggi allocato presso il Dipartimento universitario di Ingegneria Civile, Ambientale, Aerospaziale e dei Materiali (DICAM) – è iniziata alcuni anni fa con lo studio dei modelli di cartografia numerica tridimensionale per l'ambiente GIS. L'attività è stata successivamente rivolta allo studio e alla sperimentazione delle diverse possibilità di fruizione tramite Internet delle informazioni geografiche 3D (AMMOSCATO, CORSALE, SCIANNA 2006). Rispetto alle diverse possibilità esistenti per la pubblicazione in rete di dati geografici 3D, il gruppo di ricerca del GISLab ha proseguito secondo due linee strategiche principali: la prima, di più ampia portata, relativa all'allocazione dei modelli di dati 3D GIS compliant in un database geografico gestito tramite PostgreSQL/PostGIS e ad un sistema per la fruizione dei modelli tramite web service 3D e browser Internet (SCIANNA, AMMOSCATO 2010); la seconda finalizzata all'ottenimento di risultati a più breve termine, nell'ambito applicativo della pubblicazione di informazioni geografiche e multimediali 3D, tramite l'implementazione di specifiche funzionalità del noto formato .pdf.

L'attività di ricerca a più lungo termine sta proseguendo attualmente nell'ottica della sperimentazione di sistemi GIS 3D basati su web service di pubblicazione e su un modello dati "full 3D" denominato "GIANT3D" (Geographic Interoperable Advanced Numerical Topological 3-dimensional cartographic model) e già sviluppato in precedenza presso il GISLab¹ (SCIANNA, AMMOSCATO, CORSALE 2008). Tale approccio metodologico è stato ulteriormente implementato per la definizione di un modello

¹ Il modello cartografico GIANT3D è stato sviluppato nell'ambito del progetto PRIN 04 dal titolo "Strutture evolute della cartografia numerica per i GIS e l'ambiente web" (coordinatore nazionale prof. R. Galetto, coordinatore locale prof. B. Villa).

di cartografia tridimensionale GIS-oriented e di analisi gestionale di oggetti geografici 3D, attraverso l'uso della versione 3 del linguaggio GML (AMMOSCATO *et al.* 2006). In parallelo e sempre in riferimento al settore applicativo GFOSS, è stata attuata anche la sperimentazione sui modelli architettonici integrati nei Pdf 3D, quale soluzione intermedia che utilizza il formato “aperto” del .pdf², sviluppato dalla società commerciale Adobe System, ed una serie di software free e open source come Blender e PostgreSQL/PostGIS, abbinati a linguaggi di programmazione come Python (PULVINO 2011/2012) e a linguaggi di scripting come Javascript.

2. LE SPERIMENTAZIONI SUL PDF 3D: IL CASO DEL CASTELLO DI MAREDOLCE

L'obiettivo del presente contributo è quello di descrivere una procedura sviluppata per l'interazione tra un modello 3D ed un database geografico 2D, anche grazie all'occasione offerta dalla sperimentazione sul Pdf 3D attuata nell'ambito delle attività del Master di II livello “Tecnologie avanzate di rilevamento, rappresentazione e diagnostica per la conservazione e la fruizione dei beni culturali”, promosso dall'Università degli Studi di Palermo nell'a.a. 2010/2011. In tale contesto di ricerca, è stato effettuato anzitutto un rilievo integrato (topografia, GPS, fotogrammetria e laserscanner) del Castello di Maredolce, detto anche Castello della Favara, un edificio palermitano che rappresenta un esempio di architettura arabo normanna probabilmente risalente al XII secolo, ubicato ai piedi del monte Grifone all'interno del Parco della Favara, nel quartiere di Brancaccio (Fig. 1). In seguito al rilievo integrato, i dati CAD e raster sono stati elaborati all'interno del software applicativo Blender, per poter effettuare la modellazione tridimensionale complessiva del complesso esaminato. Una particolare cura è stata posta nella modalità di suddivisione degli elementi architettonici del complesso, al fine di consentirne un corretto collegamento con le informazioni contenute nel database (Fig. 2).

Sulla base della sperimentazione condotta è emerso che il formato .u3d è quello ottimale per l'esportazione del modello 3D nel software Acrobat, senza la perdita della suddivisione del modello negli elementi architettonici creati in Blender (l'esportazione del modello è stata effettuata mediante un plug-in aggiuntivo). Acrobat, infatti, può inglobare all'interno dei documenti .pdf anche modelli 3D creati con alcuni tra i più diffusi applicativi di tipo CAD. Tali documenti possono essere poi condivisi tramite il free software Adobe Reader, che offre la possibilità di visualizzazione, navigazione 3D e interrogazione degli oggetti archiviati, anche con la rappresentazione di sezioni

² Il formato .pdf è un open standard noto come ISO 32000-1.

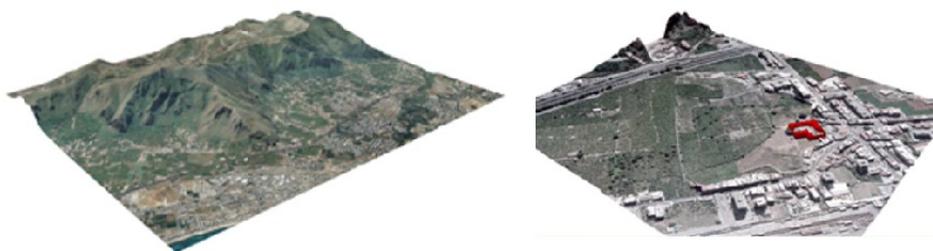


Fig. 1 – Area della città di Palermo in cui è ubicato il Castello di Mareolce.

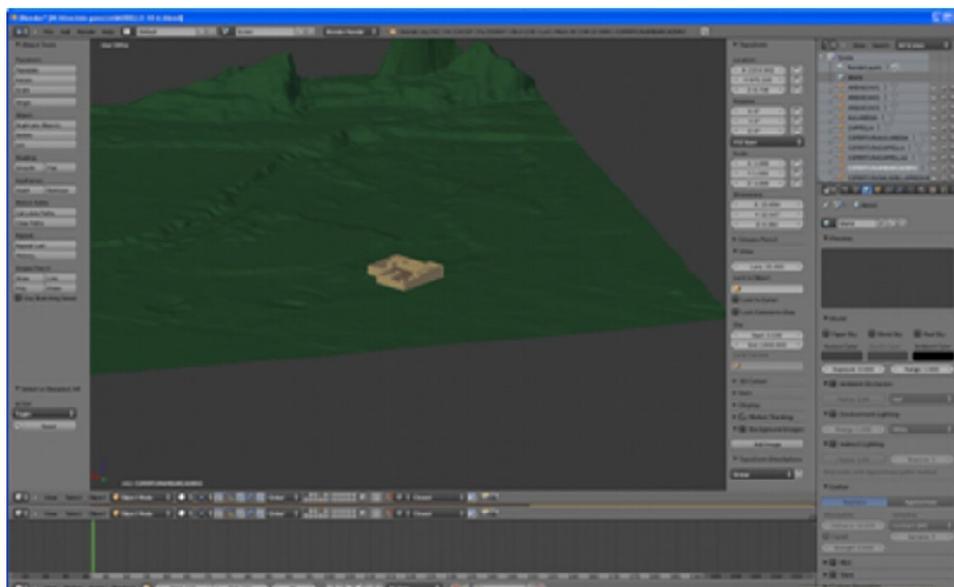


Fig. 2 – Modellazione da dati rilevati del Castello di Mareolce.

architettoniche predefinite; inoltre, in tali modelli è possibile modificare la luce d'ambiente, aggiungere texture e materiali, e riprodurre animazioni (Fig. 3). Tutto ciò senza la necessità, per gli utenti, di disporre di programmi CAD o di specifici visualizzatori. La scelta del software Acrobat è legata soprattutto alla possibilità offerta tramite il plug-in Acrobat Database Connectivity (ADBC) di collegarsi ai database, grazie a semplici script Javascript. Inoltre, sempre mediante Javascript, è possibile eseguire delle query sul database e inserire o aggiornare i dati nelle relative tabelle (ANZALONE 2011). L'unica

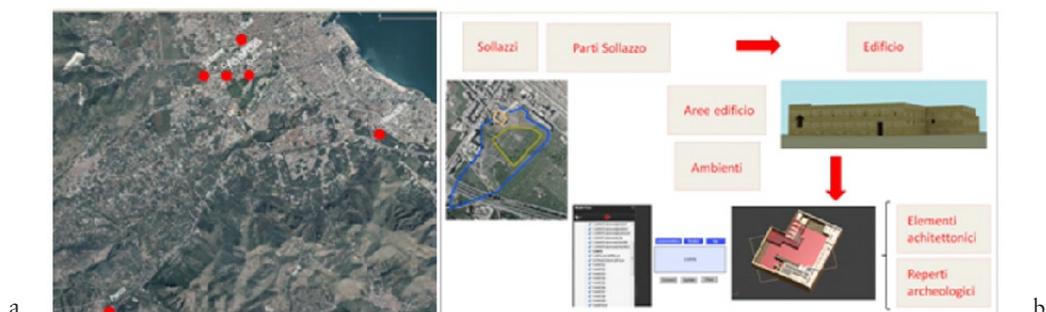


Fig. 3 – a) Ubicazione dei “sollazzi” arabo-normanni; b) strutturazione del DB.



Fig. 4 – Il “giardino-paradiso” del Castello di Mareddolce.

limitazione è rappresentata dal fatto che l’ADBC è un modulo dipendente dall’Open Database Connectivity (ODBC) di Microsoft, implementata nei sistemi operativi Windows.

Nel caso di studio in esame, basandosi su una ricerca storica sulla cultura dei “giardini-paradiso” nella città di Palermo, tuttora in corso, e facendo riferimento ad alcune indicazioni fornite dal MiBAC per le schede descrittive dei beni immobili, è stato strutturato un database per archiviare la descrizione degli elementi dei cosiddetti “sollazzi”³, organizzando i dati disponibili su diversi livelli gerarchici, che vanno dal parco nel suo insieme, fino al dettaglio

³ Tipo di architettura palaziale normanna dei secoli XI-XII, di matrice tipologica e tecnologica islamica.

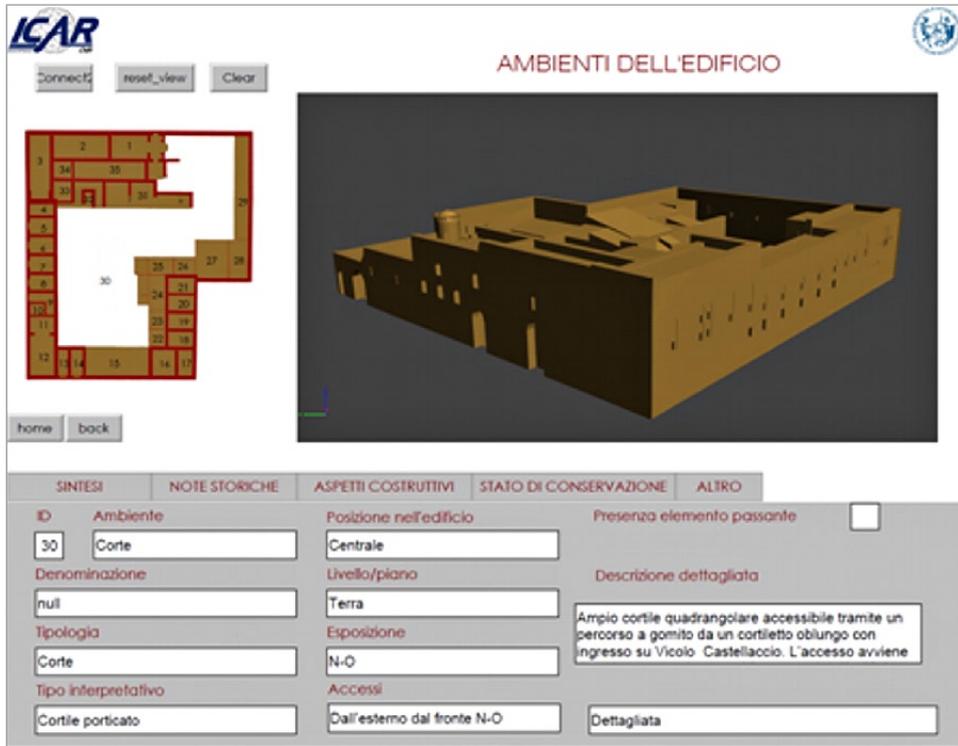


Fig. 5 – Esempio di informazioni ottenibili dal DB collegato al modello 3D, relative agli ambienti dell'edificio.

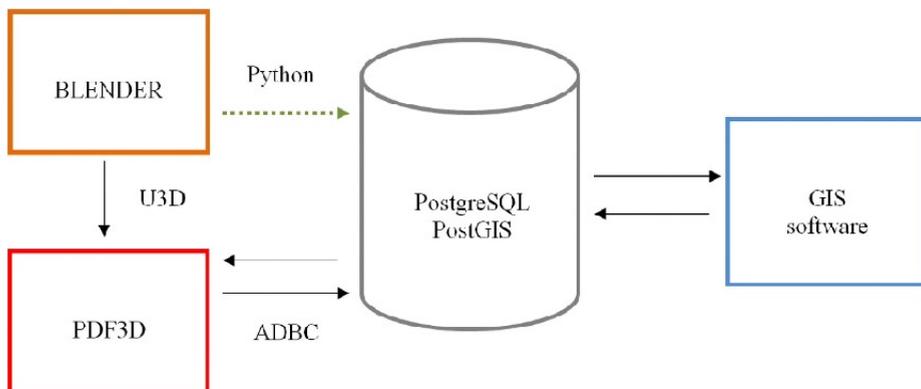


Fig. 6 – Struttura del sistema di interazione tra i software utilizzati.

dell'elemento architettonico e dell'eventuale reperto archeologico (Fig. 4). Il sistema di database scelto per l'allocazione di tali dati è PostgreSQL/PostGIS, integrato in un progetto GIS 2D realizzato con QuantumGIS e facilmente esportabile in MapServer. Le tabelle dei dati e gli oggetti 3D sono stati strutturati secondo quanto stabilito nello schema del database, utilizzando anche la possibilità di collegare file esterni per attivare l'apertura dei modelli in Pdf 3D, dal momento che gli oggetti grafici del modello 3D sono correlati ai record di alcune tabelle dello stesso database geografico (Fig. 5). L'interrogazione del modello è resa possibile, come già accennato, tramite script in linguaggio Javascript che, inseriti e lanciati all'interno di Adobe Acrobat, permettono di leggere e/o scrivere dati all'interno del database PostgreSQL, allocato sullo stesso elaboratore o anche su un elaboratore remoto (Fig. 6). Tutte le informazioni geometriche e dimensionali contenute nel modello tridimensionale, sono ricavabili anche dal Pdf 3D, grazie agli strumenti di misura e di visualizzazione delle sezioni.

3. CONCLUSIONI

Sulla base della sperimentazione condotta, l'uso del Pdf 3D di Adobe, abbinato alla possibilità del formato .pdf di essere collegato ad un database anche remoto, si è dimostrato un utile strumento per la divulgazione e la fruizione di beni culturali. In tale prospettiva, l'autore del documento Pdf 3D ha la facoltà di scegliere quali informazioni rendere accessibili all'utente per un'eventuale modalità di fruizione via web. Quindi, grazie a questo genere di applicazioni facilmente accessibili si potranno creare differenti modelli di rappresentazioni rivolti a diverse tipologie di utenti, sempre a partire dalla stessa banca dati: da una parte, un Pdf 3D utile per la fruizione multimediale del sito culturale; dall'altra, un modello scientifico di dettaglio con informazioni dettagliate per studi specialistici.

ANDREA SCIANNA

ICAR – Istituto di Calcolo e Reti ad alte prestazioni
Consiglio Nazionale delle Ricerche

ROSANNA SCIORTINO

DICAM – Dipartimento di Ingegneria Civile,
Ambientale, Aerospaziale e dei Materiali
Università degli Studi di Palermo

Ringraziamenti

Si ringraziano le allieve Alessia Garozzo e Susanna Gristina del Master di II livello "Tecnologie avanzate di rilevamento, rappresentazione e diagnostica per la conservazione e la fruizione dei beni culturali", promosso dall'Università degli Studi di Palermo nell'a.a. 2010/2011, per il prezioso contributo fornito alla realizzazione del modello 3D e del database del Castello di Mareddolce in Palermo, oggetto delle rispettive tesi di master.

BIBLIOGRAFIA

- AMMOSCATO A., CORSALE R., SCIANNA A. 2006, *Cartografia numerica tridimensionale per GIS e WEB-GIS: verso la fruizione virtuale*, in *Atti del Convegno SIFET (Castellaneta Marina, Taranto 2006)*, Castellaneta Marina (Taranto), SIFET.
- AMMOSCATO A., CORSALE R., SCIANNA A., SCIORTINO R. 2006, *L'uso dell'informazione cartografica nei GIS: analisi dei formati DXF e GML*, «Bollettino della Società italiana di fotogrammetria e topografia», 2, 71-83.
- ANZALONE G. 2011, *Sistemi informativi per l'architettura. Applicazioni sul modello delle 'carceri dell'inquisizione' a Palermo*, Tesi del Dottorato di Ricerca in Scienze del Rilievo e della Rappresentazione-XXII ciclo (anno 2011), Settore Scientifico ICAR/06, Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Rappresentazione, Coordinatore: prof. ing. Benedetto Villa, Tutor: prof. ing. Benedetto Villa, co-tutor: prof. ing. Andrea Scianna.
- PULVINO R. 2011/2012, *Implementazione di modelli urbani 3D, definiti per superficie, tramite modellatore opensource*, Università degli Studi di Palermo, Facoltà di Architettura, Corso di Laurea in Sistemi Informativi Territoriali (A.A. 2011/2012), Relatori: dott. ing. G. Dardanelli e dott. ing. A. Scianna, Correlatore: dott. ing. R. Sciortino.
- SCIANNA A., AMMOSCATO A. 2010, *3D GIS data model using open source software*, in *Core Spatial Databases - Updating, Maintenance and Services - from Theory to Practice, (Haifa, Israel 2010)*, ISPRS Archive, 38, Part 4-8-2-W9, Haifa, University of Haifa, 120-125.
- SCIANNA A., AMMOSCATO A., CORSALE R. 2008, *GIANT3D: experimentations on a new 3D data model for GIS*, in *Proceedings of XXI ISPRS Congress (Beijing 2008)*, WgS, IV/1, CRC Press – Taylor & Francis Group, 101-108.

ABSTRACT

In the last ten years there have been several steps ahead towards the GIS 3D, in particular for the visualization of 3D objects within a GIS; few, instead, are the prototypes of GIS systems operating in 3D. The use of 3D Pdf is an intermediate solution that uses an open format such as .pdf and a series of free and open source software like Blender and PostgreSQL/PostGIS combined with programming languages such as Python and scripting languages such as JavaScript. The aim of this paper is to describe a procedure for the interaction between a 3D model and a 2D geographic database. The opportunity to experiment with 3D Pdf was the subject of the Master thesis *Tecnologie avanzate di rilevamento, rappresentazione e diagnostica per la conservazione e la fruizione dei beni culturali* at the University of Palermo; a survey and a study of the Castle of Mareddolce is described and the data that were employed to create a product for the public use of the Castle.

WIKI=BETA: IL MODUS VIVENDI DI UN SISTEMA PER DOCUMENTARE LA RICERCA

1. PREMESSA

Il web è divenuto ormai ampiamente diffuso in qualsiasi campo, compreso il lavoro dell'archeologo. Si tratta, infatti, dello strumento tecnologico attualmente più potente a disposizione degli utenti, sia per la produzione che per la diffusione dei dati e della conoscenza. Il web, e in particolare il Web 2.0, ha cambiato le regole del gioco mettendo in primo piano i singoli utenti, consentendo loro di diventare i protagonisti diretti della produzione e della diffusione delle informazioni. Ciò ha reso la rete un luogo estremamente dinamico all'interno del quale si formano e si costruiscono continuamente nuovi sistemi di comunicazione, alcuni sviluppati da grandi soggetti societari che hanno fatto del web un modello di business industriale, altri da singoli o da gruppi di lavoro che hanno semplicemente avuto un'idea geniale e sono stati capaci di realizzarla e di diffonderla. In un panorama così variegato e in costante mutamento, le strade da intraprendere sul piano della condivisione delle informazioni e della comunicazione, a seconda delle esigenze specifiche di ciascun contesto di ricerca, possono essere molteplici (ZANINI 2004).

In questo contributo, viene presentata una prima valutazione operata in base all'esperienza personale maturata nell'ambito del rapporto tra web e archeologia, in particolare nel settore dei software open source e dei sistemi di tipo wiki. Nello specifico, la realtà esaminata è quella rappresentata da MediaWiki e dai progetti software da esso derivati, come Wikipedia. Tale disamina discende, in particolare, dalle esperienze personali di scavo archeologico condotte in ambito universitario, nel cui contesto è avvenuta una prima interazione con un sistema di documentazione basato sulla tecnologia wiki, avviato già da alcuni anni, che è stato in grado di produrre risultati interessanti sul piano metodologico (ZANINI, COSTA 2006).

2. TRA WEB E ARCHEOLOGIA

MediaWiki e altri software di tipo wiki hanno innescato una rivoluzione nella diffusione del sapere libero via web e hanno contribuito notevolmente alla divulgazione della cultura del copyleft e del software open source (STALLMAN 2003, 2004). Questi strumenti si sono rivelati ottimi per quanto riguarda la produzione di nuovo sapere – e dunque anche per la rappresentazione dei risultati della ricerca scientifica – e risultano particolarmente adatti, anche nello specifico del settore archeologico, per la trasposizione del processo di

ricerca dagli strumenti tradizionali di consultazione, più o meno informatizzati, ai nuovi canali del web semantico. Il segreto di tale successo risiede nell'idea posta alla base dei sistemi di tipo wiki, ovvero una comunità di utenti che, utilizzando la medesima piattaforma, decide di creare e di condividere nuove conoscenze da rendere pubblicamente accessibili e migliorabili da parte di chiunque, tramite gli strumenti collaborativi propri della filosofia wiki che consentono di lavorare in gruppo e praticamente in tempo reale. L'aspetto interessante è che questa dinamicità nella produzione di informazioni, che è in qualche modo sia la facciata che il prodotto di un sistema wiki, si riflette altrettanto bene anche nel software che si trova sempre in "versione beta", ossia non raggiunge mai una forma definitiva, ma è aperto a costanti aggiornamenti e modifiche. Anche in questo caso è la community stessa che, in base alle esigenze individuate di volta in volta, apporta al codice di base continue migliorie e aggiunte (ZANINI, COSTA 2009).

Il lavoro sul web e nei sistemi basati su MediaWiki pone però problemi di vario tipo e in questo senso poter disporre di un software in versione beta si è rivelato decisivo: molti degli ostacoli incontrati lungo il cammino hanno trovato una soluzione grazie agli aggiornamenti e alle migliorie implementate dagli utenti, mentre altri punti attendono ancora una soluzione. I maggiori limiti che il lavoro in ambiente wiki può incontrare sono soprattutto quelli relativi alla ricerca dei dati all'interno del sistema, dal momento che essi non sono così finemente strutturati come in un normale database relazionale; ad un'attuale scarsa compatibilità con sistemi multimediali complessi di documentazione grafica, quali ambienti CAD e visualizzatori di dati raster; infine, ai problemi di copyright e di authorship, la tematica giuridica che accomuna tutti i contenuti che vengono pubblicati in varie modalità sul web.

3. LE NOVITÀ DEI SISTEMI WIKI

Di seguito si presentano brevemente alcune delle novità che si affacciano all'orizzonte nell'ambito di sviluppo dei sistemi wiki e che potrebbero contribuire molto al lavoro della ricerca e della divulgazione anche in archeologia. Particolarmente interessanti sono le nuove possibilità di scrittura semplificata e collaborativa in tempo reale, di condivisione e di ricerca delle informazioni all'interno dei sistemi wiki e, più in generale, del web, oltre ai primi strumenti volti a garantire la sicurezza riguardo alla paternità e alla qualità dei dati prodotti direttamente all'interno delle piattaforme web. In questi campi di azione si muovono soprattutto soggetti istituzionali come la stessa Wikimedia Foundation, impegnata ad esempio nella sperimentazione di un nuovo visual editor. Altri soggetti di rilievo nel panorama attuale del web stanno lavorando, inoltre, per migliorare la ricerca di dati e contenuti digitali, e il web semantico ne è un esempio concreto di applicazione metodologica.

In questo scenario, il progetto “WikiGenes” e il progetto GLAM (Galleries, Libraries, Archives, Museums) offrono ulteriori spunti interessanti per quanto riguarda la garanzia e l’affidabilità delle fonti e delle authorship correlate ai contenuti disponibili on-line, due delle grandi questioni del web e di chi ha deciso di investire su di esso, a vario titolo. Una convinzione spesso diffusa è che una pubblicazione on-line non abbia valore se non viene inserita in siti web di istituzioni note o di periodici tradizionali già affermati. Se ci attenissimo a questa visione, probabilmente negheremmo al web gran parte della sua forza e del suo significato. Assicurare una trasparenza di fonti e autori potrebbe essere la strada giusta per garantire credibilità anche a coloro che decidono di aggiungere il web al novero delle fonti primarie, strumento ormai essenziale per la ricerca e la divulgazione. Questi sono solo alcuni degli elementi metodologici e tecnici che, se opportunamente combinati, potrebbero stimolare in maniera decisiva lo sviluppo di tecnologie sempre più rivolte alla costruzione partecipativa di nuovo sapere e alla condivisione di informazioni più affidabili, nel contesto variegato di un web in grado di riflettere l’evoluzione costante della ricerca.

Tutto ciò, per avere una reale efficacia, dovrebbe trovare come punti di partenza una diffusione libera dei contenuti, a partire dalle pubblicazioni e dalla disponibilità di fonti tradizionali on-line, e una trasparenza assoluta riguardo la genesi dei nuovi contributi prodotti direttamente all’interno delle piattaforme web. In tale scenario, il superamento del concetto di copyright, probabilmente, è altrettanto fondamentale ai fini dell’evoluzione metodologica e qualitativa della ricerca scientifica.

3.1 Il visual editor di Wikipedia

Il nuovo visual editor della Wikimedia Foundation è in fase di sperimentazione, ma si può provare nella sua versione beta. Il progetto nasce dalla necessità di trovare uno strumento più semplice rispetto al tradizionale linguaggio di scrittura di MediaWiki, anche per far fronte al calo di contributi degli utenti. L’idea di base è quella di rimuovere gli ostacoli tecnici per incoraggiare i meno esperti o coloro che, pur volendo contribuire all’arricchimento delle voci enciclopediche on-line, trovano disagevole imparare a scrivere in linguaggio wiki. L’accessibilità ai sistemi è un problema concreto che, insieme alla convinzione diffusa della non piena affidabilità di Wikipedia e dei contenuti digitali disponibili in rete, ha spesso limitato la portata dei contributi di docenti, ricercatori e, in genere, professionisti dei vari settori, soprattutto se afferenti alla cosiddetta generazione dei migranti digitali. Una conseguenza di tali limitazioni può risultare la stessa scarsa attendibilità delle informazioni, dal momento che, in presenza di ostacoli tecnici e di limiti all’accesso ai sistemi wiki, i professionisti della cultura non sono stimolati

ad integrarsi nel sistema di produzione partecipativa delle conoscenze, lasciandone le potenzialità nelle mani di utenti senza dubbio appassionati, comunque meno esperti.

3.2 *Il web semantico*

Il web semantico, o Web 3.0, è la nuova frontiera della rete: una rete in grado di indicizzare le proprie informazioni e di richiamarle secondo schemi logici, non più seguendo unicamente delle ricerche basate sul full-text o su tag inseriti da autori e utenti, bensì da nuovi percorsi di conoscenza fondati sul significato e sulla correlazione delle stesse parole e dei contenuti. Senza scendere troppo nei dettagli tecnici, il Web 3.0 offre un nuovo modo di archiviare e strutturare le informazioni digitali, basato sulla costruzione di lessici comuni per metadattare e specializzare i dati, mettendoli in connessione reciproca per poterli reperire attraverso differenti chiavi e percorsi di ricerca (ZELDMAN 2006).

3.3 *WikiGenes e GLAM*

WikiGenes e GLAM sono due progetti tra loro separati, che tuttavia si muovono verso una direzione simile. Il primo è un sistema wiki dedicato alle scienze umanistiche, nel quale una particolare attenzione è rivolta al tema dell'authorship: ogni contributo implementato al suo interno viene riferito stabilmente all'autore che l'ha prodotto, identificato con il proprio nome e cognome, al quale viene garantita, pertanto, anche la possibilità di ricevere un feed-back sulle proprie produzioni dagli altri utenti (HOFFMANN 2008). Il Progetto GLAM, promosso sempre dalla Wiki Media Foundation – in Italia l'iniziativa stenta a partire a causa di alcuni problemi legali – si propone di supportare gallerie, biblioteche, archivi, musei e istituzioni culturali in genere a condividere le proprie risorse. In tale ottica, le stesse istituzioni partecipanti garantiscono la validità dei contenuti pubblicati on-line, grazie alle loro competenze specifiche in materia che ne fanno tendenzialmente i soggetti istituzionali più adeguati per divulgare il patrimonio culturale ad essi affidato. In effetti, la creazione di contenuti informativi di tale genere e la loro disseminazione non dovrebbero essere delegate unicamente al lavoro dei contributori esterni alle istituzioni e, spesso, al mondo della cultura, o comunque ai soli utenti anonimi o ai semplici appassionati. In tal senso, la stessa Wikipedia si è mossa su questo fronte, per ora integrando l'inserimento di fonti e di citazioni nelle proprie pagine (CECCHETTI in questo volume).

ALESSANDRO CARABIA

Dipartimento di Archeologia e Storia delle Arti
Università degli Studi di Siena

BIBLIOGRAFIA

- HOFFMANN R. 2008, *A wiki for the life sciences where authorship matters*, «Nature Genetics», 40, 1047-1051.
- STALLMAN M.R. 2003, *Software libero pensiero libero*, 1, Roma, Stampa alternativa.
- STALLMAN M.R. 2004, *Software libero pensiero libero*, 2, Roma, Stampa alternativa.
- ZANINI E. 2004, *Scrivere per il multimediale: alcune riflessioni di un non-specialista, a partire da un'esperienza recente*, «Archeologia e Calcolatori», 15, 63-80.
- ZANINI E., COSTA S. 2006, *Organizzare il processo conoscitivo nell'indagine archeologica: riflessioni metodologiche ed esperimenti digitali*, «Archeologia e Calcolatori», 17, 241-264.
- ZANINI E., COSTA S. 2009, *Sharing knowledge in archaeology: looking forward the next decade(s)*, in M. TSIPOPOULOU (ed.), *Digital Heritage in the new knowledge environment*, Athens, Hellenic Ministry of Culture, 69-72.
- ZELDMAN J. 2006, *Web 3.0*, «A List Apart», 210 (<http://alistapart.com/article/web3point0>).

SITI WEB

<http://en.wikipedia.org/>
<http://www.gnu.org/>
<http://www.gortinabizantina.it/wiki/>
<http://www.mediawiki.org/>
<http://www.meta3lab.unisi.it/wiki/>
<http://www.sharejs.org/>
<http://www.uominiecoseavignale.it/wiki/>
<http://www.wikigenes.org/>
<http://wikimediafoundation.org/>

ABSTRACT

Nobody can deny the impact the web has on every possible domain and archaeology is not an exception. The Web 2.0 has put all users on the same level. Wikipedia and its software Mediawiki are an outstanding example of this process. The MediaWiki software was successfully applied to the archaeological record and its success is also due to the fact that it is always in beta format. This last feature is the characteristic that allowed the software to evolve, to respond to the necessity of the users. Chronic problems of Wiki systems, such as research and the reliability of on-line publications, and much more, could soon be solved by new software and network. In this article I will describe some of the most interesting novelties in this domain.

WIKI E DINTORNI, RIFLESSIONI SULL'UTILIZZO DEL WEB 2.0 PER LA GESTIONE E LA DIFFUSIONE DEI DATI ARCHEOLOGICI

1. PREMESSA

Le piattaforme, i contenitori di conoscenze e i social network del Web 2.0 sono sempre più utilizzati per la pubblicazione e la trasmissione dei contenuti archeologici, e i modi e i tempi di questa migrazione verso forme di condivisione più ampie sono in continuo divenire. Muovendo dalle idee presentate in veste di poster al VII Workshop ArcheoFOSS, quale panoramica sulle riflessioni suscitate dall'utilizzo di questi media nel settore archeologico, il presente contributo intende focalizzare l'attenzione su alcune esperienze di utilizzo degli strumenti Web 2.0 e sugli itinerari che, attraverso di essi, i dati archeologici percorrono oggi nella rete.

2. I SOCIAL NETWORK E L'ARCHEOLOGIA: ALCUNE ESPERIENZE

Come noto, i social network possono ospitare pagine informative, gruppi di discussione e profili personali mediante cui si possono condividere flussi di riflessioni aperte e disseminare pubblicazioni, studi in corso e anche specifici set di dati scientifici. Un esempio particolarmente interessante è rappresentato dalla piattaforma generalista di Facebook, che ospita pagine informative di numerosi progetti scientifici – tra cui quelle del Progetto SITAR¹ – oltre a gruppi di discussione sui temi e sui risultati della ricerca archeologica. Proprio sul social network di Facebook, peraltro, si sono svolti recentemente due esperimenti di “live excavation” in relazione alle ricerche condotte dall'Università di Siena sul sito archeologico di Miranduolo (Chiusdino, Siena) e a quelle promosse dall'Università di Sassari a Bisarcio (Ozieri, Sassari)². Nell'ambito di tali sperimentazioni, la documentazione archeologica prodotta quotidianamente dalle équipes di scavo è stata riversata, quasi in tempo reale, sulle rispettive pagine Facebook, integrando la pubblicazione dei dati con alcune discussioni aperte tra ricercatori, partecipanti alle ricerche e utenti del settore di interesse specifico. Uno degli scopi dichiarati di questi esperimenti è quello di contribuire a rendere quanto più trasparente possibile il percorso di

¹ <http://www.facebook.com/pages/SITAR-Sistema-Informativo-Territoriale-Archeologico-di-Roma/290905624263518/>.

² Per informazioni più dettagliate sui due progetti cfr. <http://www.facebook.com/miranduolo/> e <http://www.facebook.com/progettobisarcio/>.

costruzione del dato archeologico, dal metodo d'indagine all'interpretazione dei dati grezzi, fino alla ricostruzione interpretativa della storia del sito.

Un altro caso interessante di applicazione dei social network al settore della ricerca archeologica è offerto dalla piattaforma Academia.edu, nata con l'obiettivo più mirato di supportare la comunicazione scientifica della comunità accademica mondiale, che attualmente vanta oltre due milioni e mezzo di utenti, per lo più accademici e ricercatori indipendenti. Tale piattaforma Web 2.0, provvista anche di alcune accezioni di Web 3.0 o semantico e di una modalità avanzata di indicizzazione dei contenuti sui motori di ricerca web, è stata identificata da molte istituzioni, gruppi di ricerca e singoli ricercatori quale spazio di riferimento per la pubblicazione di articoli, interventi, risultati scientifici, sia come sito di mirroring di contributi scientifici già presenti in altri repository di tipo open access o comunque pubblicati in sedi editoriali, sia come forma di archivio aperto e ibridato a supporto dell'open knowledge e dell'open science.

Tenuto conto di tali potenzialità e della dimensione sempre crescente della community di Academia.edu, a conclusione del VII Workshop ArcheoFOSS si è pensato di sperimentare con tale modalità una pubblicazione speditiva dei materiali presentati nel corso delle giornate di convegno, in modo tale da evitarne un'eccessiva dispersione delle risorse all'interno di più siti web. In tal senso, il Comitato promotore di ArcheoFOSS, in accordo con gli autori intervenuti al Workshop, ha attivato un profilo dedicato e alcune pagine di pubblicazione delle relazioni, dei poster e dei vari contributi presentati, anche per accogliere in un modo alternativo i feed-back degli utenti interessati all'iniziativa³. Proprio su questo piano il profilo di ArcheoFOSS ha fornito i riscontri più interessanti, perché dal momento dell'attivazione, avvenuta verso la fine di settembre 2012, il totale di visite ha raggiunto i 559 utenti già a fine novembre, con oltre 300 documenti visionati e scaricati dalla rete, e circa 65 ricercatori che seguono costantemente gli aggiornamenti del repository.

3. LA DIFFUSIONE E IL CONFRONTO DEI DATI: ALCUNE RIFLESSIONI APERTE

Al di là degli innegabili vantaggi che tali piattaforme Web 2.0 e 3.0 offrono anche alla comunicazione scientifica nel settore archeologico, in termini di diffusione e confronto dei dati e delle conoscenze rimangono vive alcune riflessioni di fondo. In particolare, in questa sede si intende riproporne due, il tema della proprietà intellettuale e del diritto d'autore, da un lato, e l'uso consapevole delle informazioni, dall'altro. Rispetto alla prima, difatti, va rilevato che tali contenitori non sono propriamente liberi, sono piattaforme proprietarie provviste di servizi gratuiti ai quali si può accedere, ma senza la

³ <http://www.archeofoss.academia.edu/ArcheoFOSSproject/>.

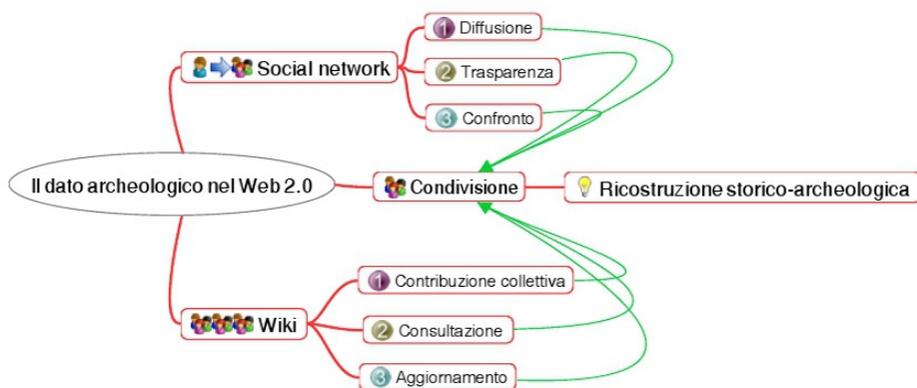


Fig. 1 – Mappa concettuale del percorso del dato archeologico nel Web 2.0.

libertà di poter intervenire per adattare alle proprie esigenze. Si tratta, dunque, di strumenti che, secondo la nota accezione di Stallman, sono definibili «free as free beer»⁴ (WILLIAMS 2002, 132) e che offrono servizi ripagati dalle inserzioni pubblicitarie di soggetti commerciali (come nel caso di Facebook) o istituzionali (come nel caso di Academia.edu). Tali sistemi di condivisione, in particolare, per la pubblicazione di dati, informazioni e risorse digitali prevedono una deroga alle norme sui diritti di autore che tende a garantire il libero utilizzo dei contenuti immessi dagli utenti all'interno di ciascuna piattaforma web⁵.

La seconda considerazione riguarda il destino dei dati e delle conoscenze archeologiche disponibili sul web, sia come input che come output di una qualsiasi attività di ricerca scientifica che si basi in tutto o in parte su di essi. Generalmente, un contenuto immesso nel circuito di un social network viene indicizzato e metadato mediante l'apposizione di tag (o etichette). Ad esempio, molti dei contributi presentati al VII Workshop ArcheoFOSS e pubblicati su Academia.edu sono stati coniugati, anzitutto, alle etichette “Open Source” e “Archaeology”. Questo significa che essi potranno essere reperiti per mezzo di ricerche web che contengano tali parole chiave, sia all'interno della piattaforma di Academia.edu, sia mediante l'uso dei motori di ricerca web più diffusi. Tuttavia, è probabile che in virtù di questo livello

⁴ «Don't think free as in free beer; think free as in free speech» è la metafora con cui Stallman distingue il software gratuito, ma non open source, dagli strumenti definibili realmente «free as a free speech», ovvero i software a codice sorgente aperto.

⁵ Cfr. <http://www.academia.edu/terms/> e <http://www.facebook.com/about/privacy/your-info/>.

basico di metadazione di partenza, data l'ampiezza semantica dei due tag menzionati, un contenuto possa venire indicizzato anche in ricerche meno puntuali di quanto richiesto dall'utente e, pertanto, il dato stesso potrebbe giungere anche ad una platea ben più ampia di quella realmente interessata, generando eventualmente dei risultati insoddisfacenti e lontani da quelli attesi.

In questo senso, tale processo di indicizzazione primaria viene sempre più spesso integrato e affinato dai processi tipici del Web 2.0 e 3.0, quali ad esempio la folksonomy⁶, ovvero la categorizzazione basata sulle parole chiave individuate dagli utenti stessi dei contenuti digitali. Nel caso illustrato, alcuni dei contributi del VII Workshop ArcheoFOSS pubblicati su *Academia.edu*, ad esempio, possono aver raggiunto anche utenti interessati all'ambito di ricerca sull'open source in domini diversi da quello archeologico, generando in qualche modo una ridondanza di informazioni che può risultare più o meno positiva, a seconda degli intenti specifici di ciascuna linea di indagine. In tal senso, la prospettiva essenziale per tutti i social network è quella di un'opportuna integrazione tra le forme e i processi di narrow folksonomy e di broad folksonomy, in modo tale da consentire a tutti i contributori di poter qualificare e riqualificare tanto i propri contenuti, quanto quelli pubblicati sul web da altri utenti. Di fatto, la narrow folksonomy prevede l'apposizione di tag convenzionali e la creazione di mode riconoscibili dagli utenti, per supportare ricerche puntuali; la broad folksonomy, invece, consente l'apposizione di tag più liberi, scelti dagli utenti secondo i lessici e gli schemi mentali individuali.

Questa seconda riflessione sulla diffusione e l'utilizzo in archeologia dei social network e sulla pubblicazione web dei dati e delle loro rielaborazioni scientifiche suggerisce anche la necessità di impostare un confronto tra le varie forme di partecipazione alla costruzione della conoscenza e di personalizzazione dei percorsi di accesso e fruizione. In questa ottica, sembrano da valutare soprattutto le potenzialità offerte da un approccio di tipo "wiki" al dato archeologico (ZANINI, COSTA 2006), inteso come possibilità di modifica e ricombinazione dei contenuti web, estesa a tutti gli utenti e per tutti i documenti. Nei progetti della Wikimedia Foundation basati su tecnologia e filosofia wiki⁷, di cui il più conosciuto è l'enciclopedia aperta Wikipedia, sia l'immissione di contenuti che la fruizione a fini di ricerca avvengono principalmente per temi circoscritti: si contribuisce ad un argomento storico-archeologico preciso, ad esempio "Colosseo", "Età carolingia", etc., e anche

⁶ <http://en.wikipedia.org/wiki/Folksonomy/>.

⁷ Tali progetti sono stati sintetizzati nel poster presentato al VII Workshop ArcheoFOSS, cfr. http://www.academia.edu/1972625/Wikipedia_e_dintorni_riflessioni_sul_Web_2.0_per_la_gestione_e_la_diffusione_dei_dati_archeologici.pdf.

l'eventuale ricerca di contenuti è in genere eseguita cercando gli argomenti specifici, corrispondenti alle voci enciclopediche aperte.

Anche nei social network è possibile una ricerca abbastanza puntuale dell'informazione, ma il risultato sarà comunque una lista di elementi (documenti, thread di discussione, profili personali o altro) con contenuti anche molto diversi tra loro, sui quali va poi operato molto lavoro di selezione dei dati, di interpretazione e quindi di aggregazione delle informazioni salienti. Probabilmente, il destino dei dati immessi nei repository di tipo wiki risulta meno dispersivo rispetto a quello dei dati veicolati attraverso i social, anche grazie alla notevole strutturazione che i contenuti hanno progressivamente assunto e per la quale, ad esempio, è possibile inoltrarsi nella piattaforma Wikimedia navigando attraverso i numerosi portali tematici, sezioni o singole voci enciclopediche. Certamente, c'è sempre l'eventualità di ritrovarsi in pagine frammentarie o errate, ma raramente si giungerà a consultare dei contributi del tutto estranei allo scopo della nostra ricerca.

Come noto, sussistono alcune riflessioni concettuali e metodologiche che Wikipedia e gli altri contenitori basati sulla filosofia wiki suscitano nei produttori di dati scientifici. Le più diffuse riguardano l'attendibilità delle informazioni, la rintracciabilità delle fonti primarie, la coerenza dei set di dati, il livello scientifico dei contributi e la competenza degli autori. Wikimedia è consapevole di queste problematiche, e su tutti i progetti sono stati attivati strumenti per la riqualificazione dei contenuti da parte di tutti gli utenti (ZANGARINI 2006). Ad esempio, in Wikisource, il progetto web dedicato alla riedizione digitale di testi scientifici e tecnici già pubblicati in altre sedi editoriali, è stato sviluppato un percorso di revisione dei testi denominato "Stato di Avanzamento del Lavoro (SAL)" e quando il testo on-line risulta finalmente aderente alla forma cartacea, l'editing aperto viene bloccato e la risorsa web certificata come "Edizioni Wikisource". Invece, per i lemmi dell'enciclopedia Wikipedia in lingua inglese è attivo il sistema di valutazione della qualità della pagina "Article Feedback Tool"⁸, che in modo intuitivo permette a tutti gli utenti di votare la qualità della pagina e riqualificarla. Nella versione italiana, differentemente, sono evidenziate con una stella argentata le così dette voci di qualità e con una dorata le voci "in vetrina", ovvero le voci che la comunità degli utenti reputa di alta o altissima qualità rispetto agli standard universali di un'enciclopedia scientifica.

Un altro tema di riflessione è rappresentato dalla coerenza di contenuto tra le voci corrispondenti delle differenti versioni localizzate di Wikipedia. Ad

⁸ Per approfondimenti sul funzionamento di questo strumento cfr. http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Article_Feedback_Tool/.

esempio, la pagina in italiano sul Colosseo non è del tutto coerente con la sua versione in lingua inglese⁹, sia per le normali divergenze linguistiche, dovute anche alla nazionalità dei contributori, sia perché evidentemente gli utenti non sono opportunamente stimolati dal sistema e dalla community a confrontare periodicamente i contenuti prodotti. Si tratta, in sostanza, dell'ovvio risultato di una differenziazione progressiva dovuta alla normale revisione delle due voci localizzate, tra loro non opportunamente allineate dai rispettivi utenti curatori e contributori. Anche in questo caso, le continue revisioni da parte dei contributori di maggiore esperienza tendono, nel tempo, ad omogeneizzare tutte le versioni, sebbene questa tendenza non si possa considerare di fatto una garanzia di coerenza semantica tra le diverse versioni di Wikipedia. Ultimamente su questo tema è stato attivato il Progetto Wikidata, un sistema creato per accogliere i set minimi di dati scientifici che dovrebbero essere di riferimento a tutte le pagine Wikipedia e in tutte le lingue in cui l'enciclopedia è redatta.

Peraltro, l'approccio "orizzontale" ai contenuti tipico della contribuzione in stile wiki non sempre è in grado di evidenziare in modo chiaro e univoco la paternità di ciascun contenuto pubblicato e aggiornato: tutti gli utenti possono partecipare alla stesura e riedizione di una voce aperta, a garanzia di una maggiore democraticità di tali forme di costruzione partecipativa della conoscenza, tuttavia, ancora in molti casi, a discapito di una più elevata qualità informativa che un alto profilo scientifico dell'utente potrebbe fornire. La realtà dei fatti, inoltre, è articolata ulteriormente da un approccio alla contribuzione aperta che consente agli utenti di partecipare anche attraverso profili personali non necessariamente strutturati secondo uno standard curricolare, e che tendenzialmente può ingenerare forme di ibridazione tra contenuti di livello qualitativo alto e contributi implementati secondo metodologie e finalità non sempre omogenee con lo spirito dei progetti della Wikimedia Foundation e con gli altri sistemi wiki (HOFFMANN 2008). Quest'ultima riflessione sulla paternità dei contenuti scientifici presenti nella rete, nel caso di informazioni proposte e gestite in un social network, può risultare più o meno preponderante, a seconda che le pagine e i profili personali dei maggiori contenitori social siano strutturati e compilati secondo criteri, più o meno ortodossi, tipici delle presentazioni curricolari, come accade nel caso di Academia.edu, ad esempio. Tale caratteristica contribuisce a rendere maggiormente esplicito l'autore di un contributo presente nel network, o comunque il referente del documento proposto.

4. CONCLUSIONI

Si è tentato di narrare i percorsi del dato archeologico nei territori del Web 2.0, territori che comprendono da un lato i social network, in grado di

⁹ Cfr. <http://it.wikipedia.org/wiki/Colosseo/> e <http://en.wikipedia.org/wiki/Colosseum/>.

mettere in comunicazione contemporaneamente una grande moltitudine di utenti con una moltitudine di contenuti, ma che in alcuni casi generano un over-flow di informazioni attraverso il quale i singoli utenti devono sapersi destreggiare con abilità; dall'altro lato, i sistemi wiki, che offrono le loro potenzialità alla diffusione, fruizione e partecipazione alla costruzione della conoscenza, con un approccio in genere più mirato all'argomento di interesse, ma che non sempre permette di codificare opportunamente le regole della contribuzione democratica e orizzontale alla conoscenza condivisa. I punti di incontro tra questi mondi sono molteplici, tanto che probabilmente stiamo già parlando di un'unica, immensa "piattaforma sociale", sebbene permangano caratteristiche peculiari che contraddistinguono ciascun ambiente operativo.

Si fa sempre più forte ed esplicita un'opzione dinamica e personalizzata della conoscenza, in virtù della quale i singoli ricercatori e i progetti di riferimento possono entrare in contatto sempre più efficacemente con gli altri utenti del web. In tal senso, è necessario che queste piattaforme offrano gli strumenti utili per orientare le ricerche e validare sempre meglio i contenuti resi disponibili on-line. E va tenuto in debito conto che questa opzione deve poter coesistere con l'approccio più "orizzontale" dei sistemi wiki, in cui anche l'inserimento e la fruizione della conoscenza archeologica rappresentano i risultati non tanto della comunicazione peer-to-peer fra gli utenti, quanto della contribuzione costante al processo di costruzione, de-costruzione, ricostruzione, affinamento, aggiornamento e condivisione critica degli stessi contenuti (ZANINI, COSTA 2006, 254).

In quest'ottica, sono di particolare interesse gli esperimenti di "live excavation" attivati su Facebook nel tentativo di rispondere all'esigenza sia di comunicazione in tempo reale tra équipe scientifiche che lavorano su siti diversi, sia di condivisione non solo del risultato finale, bensì di tutto il percorso di costruzione delle conoscenze acquisite (PIERPAOLI, VALENTI 2011). Allo stesso tempo, la contribuzione volontaria al popolamento dei contenitori condivisi basati sulla filosofia wiki, se potrà evolvere in una versione più matura e di maggiore garanzia qualitativa, risponderà sempre di più all'esigenza essenziale di rendere disponibili su larga scala i dati acquisiti e sempre meglio affinati della ricerca archeologica. Questo, in effetti, sembra poter essere il tragitto più opportuno dei dati storico-archeologici nel Web 2.0 e 3.0: trasparenza, confronto, condivisione nella costruzione del dato archeologico primario e, successivamente, diffusione, aggiornamento e ri-definizione della ricostruzione storico-archeologica.

ARJUNA CECCHETTI

Progetto SITAR della Soprintendenza Speciale
per i Beni Archeologici di Roma

BIBLIOGRAFIA

- HOFFMANN R. 2008, *A wiki for the life sciences where autorship matters*, «Nature Genetics», 40, 9, 1047-1051.
- PIERPAOLI N., VALENTI M. 2011, *È ora di gettare la rete: riflessioni in libertà sul metodo Double Track (o Multi Track)*, in *Miranduolo in Alta Val di Merse – Il progetto*, gruppo di discussione dedicato su Facebook (<http://www.facebook.com/groups/136449023512/doc/10150337319553513/>).
- WILLIAMS S. 2002, *Free as in Freedom: Richard Stallman's crusade for free software*, Beijing, O'Reilly.
- ZANGARINI E. 2006, *L'enciclopedia collaborativa Wikipedia: origini, influenze, pratiche odierne*, Anno accademico 2005-2006, Università degli Studi di Torino, Facoltà di Lettere e Filosofia, Corso di Laurea in Scienze della Comunicazione (<http://www.it.wikisource.org/>).
- ZANINI E., COSTA S. 2006, *Organizzare il processo conoscitivo nell'indagine archeologica: riflessioni metodologiche ed esperimenti digitali*, «Archeologia e Calcolatori», 17, 241-264.

SITI WEB

- http://it.wikipedia.org/wiki/Web_semantico/
<http://it.wikipedia.org/wiki/Wiki/>
<http://www.facebook.com/miranduolo/>
<http://www.facebook.com/progettobisarcio/>

ABSTRACT

The subject of this poster is a survey in the territories of Web 2.0 and an excursion through the historical and archaeological data, the platforms of social networks and the cultural containers based on the Wiki philosophy. The route starts from the description of the most used web platforms – social networks as Facebook and Academia, and wiki containers as Wikipedia – passing through the experience of scientific teams that use the web to managing and disseminating the archaeological data, and the observation of the main features of each container. This preliminary survey explores the need for some reflections: on the quality and coherence of datasets, on the quality and traceability of sources, and on the needs of the scientific community and the web users.

IL SITO DI ADULIS (ERITREA): RACCOLTA E GESTIONE DEI DATI ARCHEOLOGICI TRAMITE SOFTWARE OPEN SOURCE

1. PREMESSA

Il Progetto “Adulis” è stato avviato nel 2011 dal Ce.R.D.O.¹ e condotto sul campo in collaborazione con il Centro di GeoTecnologie dell’Università degli Studi di Siena e il Museo Nazionale Eritreo, con l’obiettivo di indagare e valorizzare l’antica città di Adulis, uno tra i più importanti siti archeologici eritrei e dell’Africa orientale, situato sulle rive del Mar Rosso a ca. 7 km dalla costa (15.262187° N, 39.659807° E)². Le fonti testimoniano che in epoca romana e fino alla prima età bizantina il porto di Adulis costituì uno dei maggiori empori commerciali del Mar Rosso e un punto di riferimento fondamentale nei traffici commerciali con la penisola arabica, l’Egitto e l’India, così come indicano il *Periplus maris Erythraei*, Plinio il Vecchio, Procopio e *Cosmas Indicopleustes*.

Il sito venne localizzato dall’inglese H. Salt nel 1809, a S di Massawa, tra i villaggi di Zula e Afta (SALT 1814). Nell’arco di due secoli, il sito è stato oggetto di alcune limitate e brevi campagne di scavo condotte nel 1867 dal capitano dell’esercito inglese W. Goodfellow (HOLLAND 1870), nel 1906 da R. Sundström nell’ambito della Princeton University Expedition (SUNDSTRÖM 1907), nel 1907 dall’italiano R. Paribeni (PARIBENI 1907) e negli anni ’60 da F. Anfray (ANFRAY 1974). La missione più recente è stata quella diretta da D. Peacock e L. Blue dell’Università di Southampton, durante la quale sono state realizzate solamente indagini di superficie (PEACOCK, BLUE 2007).

2. LE NUOVE RICERCHE E L’IMPOSTAZIONE METODOLOGICA DELLA GESTIONE DEI DATI

Nel 2011, nell’ambito del Progetto “Adulis”, sono stati aperti tre settori di scavo: il settore 1 in corrispondenza del margine sud-occidentale del sito, laddove Paribeni aveva individuato le fasi più antiche della città; il settore 2 nella zona centrale per riportare alla luce una chiesa bizantina già scavata

¹ Centro di Ricerche sul Deserto Orientale di Alfredo e Angelo Castiglioni.

² Fanno parte del team di ricerca italiano, oltre agli Autori, S. Massa (Università Cattolica di Milano), C. Zazzaro (Università di Exeter), G. Zanazzo (Ce.R.D.O.). Nel 2011 hanno partecipato anche B. Maurina (Museo Civico di Rovereto) e A. Manzo (Università di Napoli “L’Orientale”). I coordinatori del team eritreo sono Y. Libsekal, T. Medin e L. Tsehaie del Museo Nazionale Eritreo. Nel 2011 tra i partner era presente anche il Museo Civico di Rovereto. La prima campagna si è svolta nei mesi di febbraio-marzo 2011, la seconda nei mesi di gennaio-febbraio 2012.

dallo stesso Paribeni; il settore 3 al margine orientale del sito, in un'area dove non erano mai stati condotti scavi in precedenza. Le campagne di scavo finora compiute hanno evidenziato un'articolata sequenza stratigrafica e hanno riportato alla luce alcune imponenti strutture murarie. Questo ha richiesto un complesso lavoro di documentazione, facendo emergere la necessità di un sistema di gestione dei dati strutturato come piattaforma GIS in cui raccogliere tutti i dati stratigrafici, topografici e cartografici.

Le principali esigenze emerse nella fase di raccolta e gestione informatizzata dei dati archeologici sono state le seguenti:

- condivisione dei dati tra i membri del gruppo di lavoro provenienti da enti e nazioni diverse, in particolare nelle fasi di rielaborazione post-scavo della documentazione, con la necessità di implementare un'applicazione gestibile e accessibile anche da remoto;
- utilizzo di tale applicazione GIS da parte di tutti i membri del team per consentire un'agile condivisione del lavoro, anche grazie all'utilizzo di un'applicazione libera da costi di licenza;
- utilizzo di un'applicazione personalizzabile in base alle esigenze specifiche richieste dalle attività del progetto, dunque facilmente modificabile e adattabile ai diversi contesti.

Nelle fasi iniziali del progetto si era fatto ricorso all'utilizzo del software GIS commerciale ESRI ArcGIS, ma con il progredire del lavoro ci si è presto resi conto che tale applicazione non soddisfaceva appieno le nostre esigenze. In particolare, gli elevati costi di licenza ne rendevano problematica l'installazione tra i membri del team di ricerca, soprattutto per la controparte eritrea. Ciò, inoltre, costituiva un ostacolo all'attività di formazione svolta durante le missioni e rivolta agli archeologi eritrei che non avevano esperienza nel campo della cartografia numerica e non disponevano dei software necessari. Infine, la personalizzazione di tale applicativo commerciale richiede competenze informatiche di medio-alto livello.

3. L'APPLICAZIONE DEGLI STRUMENTI OPEN SOURCE

Per tali motivi, si è deciso di servirsi di un'alternativa completamente open source adottando la soluzione offerta da pyArchInit (MANDOLESI 2009)³, un plug-in scritto in Python che può essere integrato all'interno del software desktop QuantumGIS e che consente di archiviare e gestire la documentazione complessiva di uno scavo archeologico, all'interno di un database PostgreSQL con estensione PostGIS. Si è optato, dunque, per un'applicazione sviluppata appositamente per il lavoro archeologico, coerente con gli standard ministe-

³ <https://sites.google.com/site/pyarchinit/>.

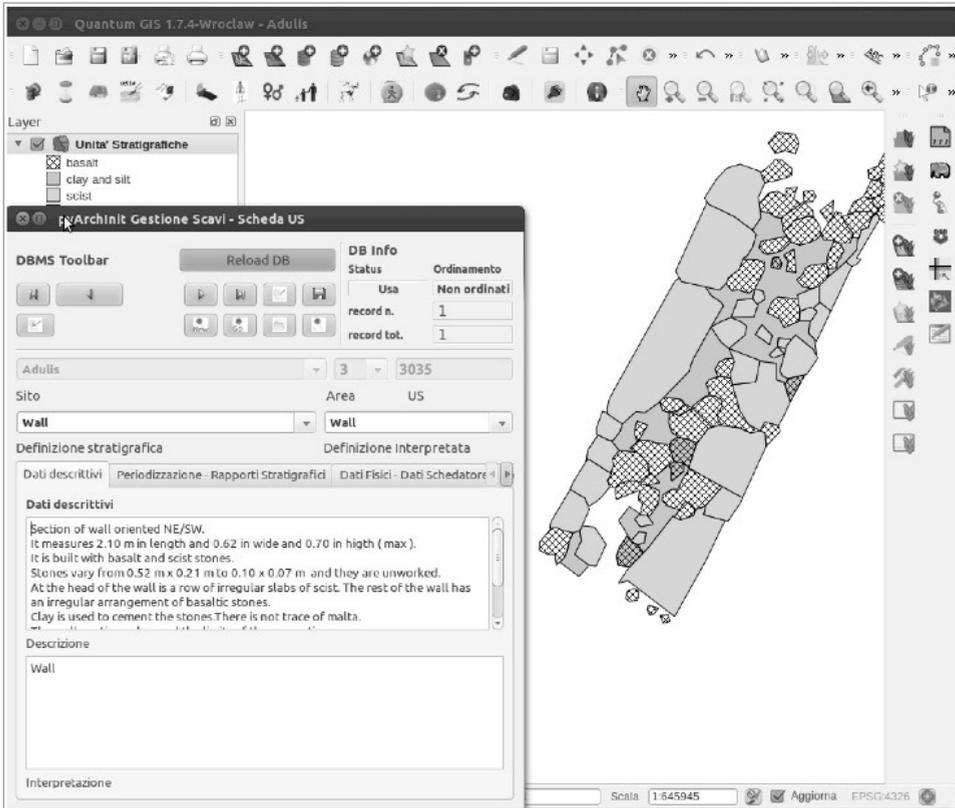


Fig. 1 – Visualizzazione in ambiente GIS di un'unità stratigrafica e della corrispondente scheda US.

riali, testata con successo in diversi contesti archeologici e perfettamente in linea con le esigenze emerse nel corso del lavoro, che può essere liberamente installata su qualsiasi PC, indipendentemente dal sistema operativo, senza dover affrontare i costi di licenza delle soluzioni di tipo commerciale.

Il geodatabase contenente tutti i dati di scavo è stato centralizzato su un unico server e reso accessibile ai membri del progetto in modalità remota, rendendone possibile l'aggiornamento da parte dei componenti del team, ciascuno per propria competenza, e permettendo l'accesso e la consultazione di tutti i dati di scavo in tempo reale. Grazie alle elevate possibilità di adattamento di pyArchInit alle esigenze specifiche del progetto, si sono potuti curare la personalizzazione di alcuni aspetti dell'applicazione e lo sviluppo di nuovi moduli perfettamente integrati all'interno delle altre funzioni dell'applicazione. In particolare, in queste prime fasi del lavoro ci si è concen-

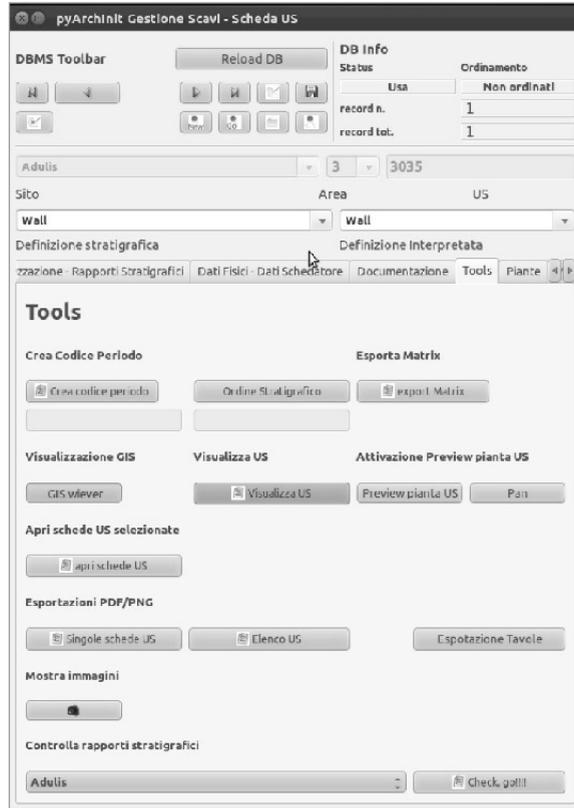


Fig. 2 – Interfaccia grafica di pyArchInit relativa alla scheda US: in evidenza alcune delle funzioni disponibili.

trati sulla traduzione in inglese dell'interfaccia – esigenza fondamentale in un progetto di tale respiro internazionale – sullo sviluppo di un modulo per la schedatura e la catalogazione della ceramica locale e sullo sviluppo di un modulo per la gestione statistica dei reperti basato sul modulo “R manager” di QuantumGIS.

Le funzioni di pyArchInit hanno permesso la gestione simultanea dei dati topografici/cartografici e alfanumerici, consentendo di effettuare ricerche per US e visualizzarne le schede collegate, le immagini ed elaborare le piante di fase. Attraverso le funzioni del modulo di GRASS integrato in QuantumGIS, è stato possibile elaborare i dati raccolti durante il rilievo GPS (circa 14.000 punti) per ottenere il DEM e successivamente le curve di livello dell'area archeologica. Tale rilievo topografico è stato utilizzato come base per la geo-referenziazione delle vecchie piante di scavo, della documentazione dei nuovi

settori di scavo e di tutti gli elementi archeologici individuati durante il rilievo GPS. L'applicazione, inoltre, ha permesso di elaborare in automatico il matrix finale, evidenziando eventuali errori o incongruenze nei rapporti stratigrafici (Figg. 1, 2). Un aspetto particolare ha riguardato la migrazione da ESRI ArcGIS a pyArchInit di tutte le feature class del geodatabase. In pyArchInit mancano funzioni specifiche relative all'importazione di dati vettoriali creati con altri software GIS e il processo ha richiesto alcuni accorgimenti particolari. In sintesi, dopo aver esportato le feature class in formato shapefile, è stata effettuata l'importazione in QuantumGIS e ne sono stati modificati gli attributi in modo da avere una concordanza con il layer PostGIS "pyunitastratigrafica", sul quale gli elementi vettoriali sono stati successivamente aggiunti.

4. PROSPETTIVE FUTURE

Uno degli obiettivi a lungo termine del progetto è la pubblicazione on-line di parte dei dati raccolti nel corso delle indagini archeologiche finora condotte nel sito di Adulis, in modo tale da rendere accessibili a chiunque i risultati raggiunti nel corso del progetto di ricerca. In particolar modo, un aspetto importante che andrà approfondito con la controparte eritrea è quello relativo alle modalità di pubblicazione e di accesso on-line dei dati sistematizzati, dal momento che finora esiste unicamente un accordo di riservatezza e di condivisione dei dati tra il team italiano e quello eritreo, che riguarda principalmente le modalità di pubblicazione scientifica dei risultati. In effetti, nulla è stato ancora deciso in merito alla pubblicazione completa di tutti i dati grezzi, in un'ottica anche di tipo open data, e non aiuta in questo senso la mancanza nel paese di una legislazione più matura sui beni culturali, riguardo ai quali esistono solamente alcuni generici riferimenti nella Costituzione eritrea.

GIULIO BIGLIARDI, SARA CAPPELLI
Laboratorio di GeoTecnologie per l'Archeologia
Centro di GeoTecnologie
Università degli Studi di Siena

ENZO COCCA
Dipartimento di Asia Africa e Mediterraneo
Università di Napoli "L'Orientale"

BIBLIOGRAFIA

- ANFRAY F. 1974, *Deux villes axoumites: Adulis et Matara*, in *Atti del IV Congresso Internazionale di Studi Etiopici*, Roma, Accademia Nazionale dei Lincei, 745-765.
HOLLAND T.J. 1870, *Record of the Expedition to Abyssinia*, II, London, printed under the Superintendence of Her Majesty's Stationery Office, 398-399.

- MANDOLESI L. 2009, *Pyarchinit – Python, Qgis e PostgreSQL per la gestione dei dati di scavo*, in P. CIGNONI, A. PALOMBINI, S. PESCARIN (eds.) 2010, *ARCHEOFOSS. Open Source, Free Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica. Atti del IV Workshop (Roma 2009)*, «Archeologia e Calcolatori», Supplemento 2, Firenze, All'Insegna del Giglio, 209-222.
- PARIBENI R. 1907, *Ricerche sul luogo dell'antica Adulis (Colonia Eritrea)*, «Monumenti Antichi», 18, 437-572.
- PEACOCK D., BLUE L. 2007, *The ancient Red Sea port of Adulis, Eritrea*, Oxford, Oxbow Books.
- SALT H. 1814, *A Voyage to Abyssinia and Travels into the Interior of that Country Executed under the Order of the British Government in the Year 1809 and 1810*, London, F.C. and J. Rivington, 245-246.
- SUNDSTRÖM R. 1907, *Preliminary report of the Princeton University Expedition to Abyssinia*, «Zeitschrift für Assyriologie», 20, 151-182.

ABSTRACT

The “Adulis” Project started in 2011, directed by the Ce.RDO in collaboration with the Centre for Geotechnologies of the University of Siena and the National Museum of Eritrea. The project aims to investigate and promote the cultural heritage of the ancient port site of Adulis, one of the most important archaeological sites in Eritrea and East Africa. The first two fieldwork seasons revealed a detailed stratigraphic sequence and massive walls, which required a complex documentation, highlighting the need for a system for managing data in a GIS platform, in which to collect all the stratigraphic, topographic and cartographic data. In the early stage, the project team used a commercial GIS software, ESRI ArcGIS, but with the progress of the work, the team soon realized that the application did not meet the required needs. In particular, the high licensing costs made it problematic to install and share data within the research team, especially for the Eritrean colleagues. It was therefore decided to seek an alternative solution adopting the open source plug-in pyArchInit, as it is a pre-prepared and already successfully tested software in several context and is perfectly in line with the needs which emerged during the work.

ANALISI SPAZIALI INTRA-SITE: SOLUZIONI GIS OPEN SOURCE PER LO SCAVO ARCHEOLOGICO DEL SITO DI MONTECORVINO

1. PREMESSA

La realizzazione di un sistema GIS per la documentazione dello scavo del sito di Montecorvino (Foggia) si inserisce in un più ampio progetto di analisi delle dinamiche dell'incastellamento all'interno del paesaggio medievale dei Monti Dauni settentrionali¹. Nell'ambito di questo lavoro, l'attenzione è stata posta principalmente sulla tipologia di analisi definita intra-site, ovvero pertinente ad un singolo sito archeologico, nello specifico l'insediamento medievale abbandonato di Montecorvino, in territorio di Volturino, in provincia di Foggia². L'antico abitato, menzionato nelle fonti scritte dall'XI al XVI secolo, presenta tuttora imponenti emergenze architettoniche ascrivibili alla cattedrale medievale, con strutture in elevato conservate fino ad oltre tre metri, e ad un'imponente torre parzialmente conservata fino ad un'altezza di circa 24 metri. Dopo quattro campagne di scavo condotte dal 2008 al 2011 dal Dipartimento di Scienze Umane dell'Università di Foggia³, è ormai possibile delineare i caratteri principali di un sito che, per storia e caratteristiche insediative, si pone tra i più significativi per la ricostruzione del paesaggio medievale della Capitanata.

2. IL SISTEMA GIS DEL SITO DI MONTECORVINO

I software utilizzati nell'ambito di questa sperimentazione applicativa sono stati opportunamente selezionati nell'ambito dei programmi FOSS, in modo tale da perseguire gli obiettivi del contenimento dei costi e della semplificazione del lavoro interdisciplinare, aspetti oggi fondamentali per lo svolgimento di un progetto di ricerca. Per l'elaborazione dei dati sono stati impiegati QGIS 1.7 "Wroclaw", GRASS 6.4, LibreCAD 1.0.1 e GIMP 2.6, installati su entrambi i sistemi operativi Mac OS 10.7 e Windows 7 al fine di verificare l'effettiva funzionalità dei software utilizzati su ciascuna piattafor-

¹ Una piattaforma GIS inter-site, relativa all'area in esame, è stata recentemente realizzata dal Dott. Felice Stoico.

² La fase iniziale del progetto GIS di Montecorvino è oggetto della tesi di Laurea Magistrale in Archeologia del dott. Luca d'Altilia.

³ L'attività di ricerca sul campo è diretta dal prof. Pasquale Favia e dalla prof.ssa Roberta Giuliani.



Fig. 1 – Montecorvino. Rilievo delle strutture emerse alla fine della campagna 2011 e posizionamento dei saggi di scavo. Sovrapposizione su foto aerea elaborata con QGIS.

ma. Il procedimento di elaborazione ha previsto, anzitutto, l'importazione dei dati topografici dall'ambiente operativo di LibreCAD all'interno della piattaforma GIS, in modo da integrare il rilievo complessivo effettuato in tempi diversi su tutta l'area dello scavo, mediante l'uso di una stazione totale (Fig. 1). Si è quindi proceduto all'acquisizione e digitalizzazione, tramite scanner e software CAD, delle piante di strato (overlay) redatte manualmente durante le campagne di scavo. Dopo aver proceduto alla georeferenziazione dei dati così elaborati, all'interno del software QGIS si è provveduto alla creazione di un singolo shapefile per ogni unità stratigrafica al fine di ottenere una visione globale dell'indagine archeologica svolta nell'area, organizzandola con opportune stilizzazioni grafiche e cromatiche dei dati per agevolare la visualizzazione in dettaglio di ciascuna area di interesse (Fig. 2).

Al fine di effettuare agevolmente alcune analisi di tipo statistico, è stato creato un ulteriore shapefile riunendo i singoli vettori delle US tramite il comando "Unisci shapefile", presente tra gli strumenti di gestione dati di QGIS. In questo modo, ciascuna US, con i suoi limiti spaziali, è stata resa selezionabile e visualizzabile anche mediante l'accesso dalla tabella di attributi dello shapefile complessivo e tramite l'interfaccia grafica di ricerca avanzata sono state attivate alcune query specifiche, basate sul linguaggio SQL e sui

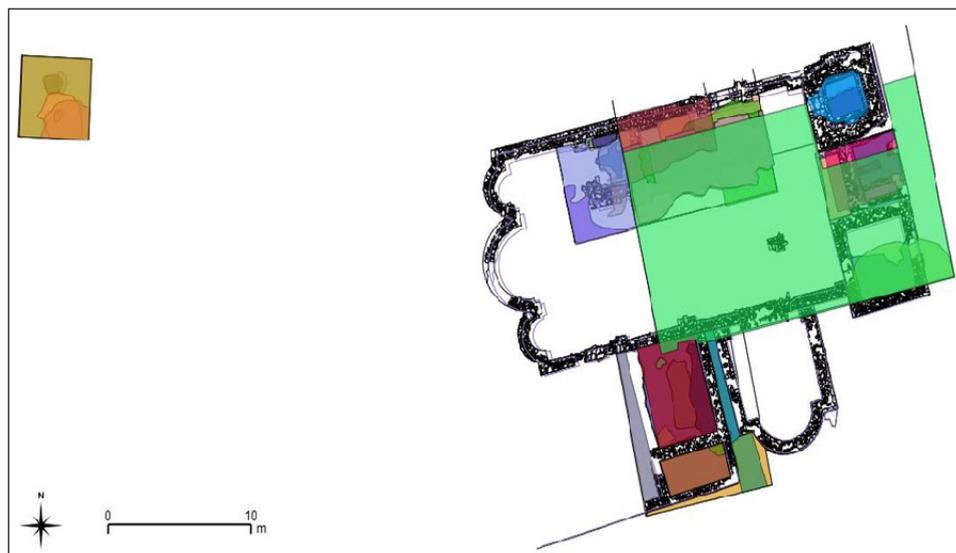


Fig. 2 – Montecorvino, chiesa cattedrale. Restituzione complessiva delle US tramite differenti cromatismi. Elaborazione in QGIS.

relativi operatori logici e di confronto. Qualsiasi campo inserito nella tabella attributi e debitamente compilato in corrispondenza di ciascuna US è divenuto così una chiave di ricerca per visualizzare in modo selettivo e analitico i dati corrispondenti a determinati parametri e valori. In tale prospettiva, la visualizzazione delle stratigrafie murarie e la localizzazione di reperti particolari rappresentano due obiettivi ulteriori di sviluppo futuro del sistema GIS di Montecorvino.

Per mezzo della funzione di Profile analysis del software GRASS è risultato possibile tracciare sezioni altimetriche tra due punti qualsiasi del modello digitale del terreno utilizzato (DTM Regione Puglia) e ottenere una restituzione grafica del profilo della sezione stessa. Dal punto di vista archeologico, di particolare rilievo è risultata la possibilità di ottenere un profilo morfologico dell'area ai piedi della motta su cui sorge la torre, in corrispondenza dello spazio in cui si è ipotizzata la presenza di un fossato. Tracciando sulla mappa una linea di sezionamento tale da coprire tutta la zona in esame, il software ha restituito, in un piano cartesiano, un profilo morfologico compatibile con l'ipotesi di interpretazione archeologica precedentemente avanzata (Fig. 3). Sempre nell'ambito delle attività di analisi spaziale, è attualmente allo studio un'analisi del bacino di cattura (Site Catchment Analysis) finalizzata a ricostruire i confini dell'area di sfruttamento e di pianificazione delle risorse del

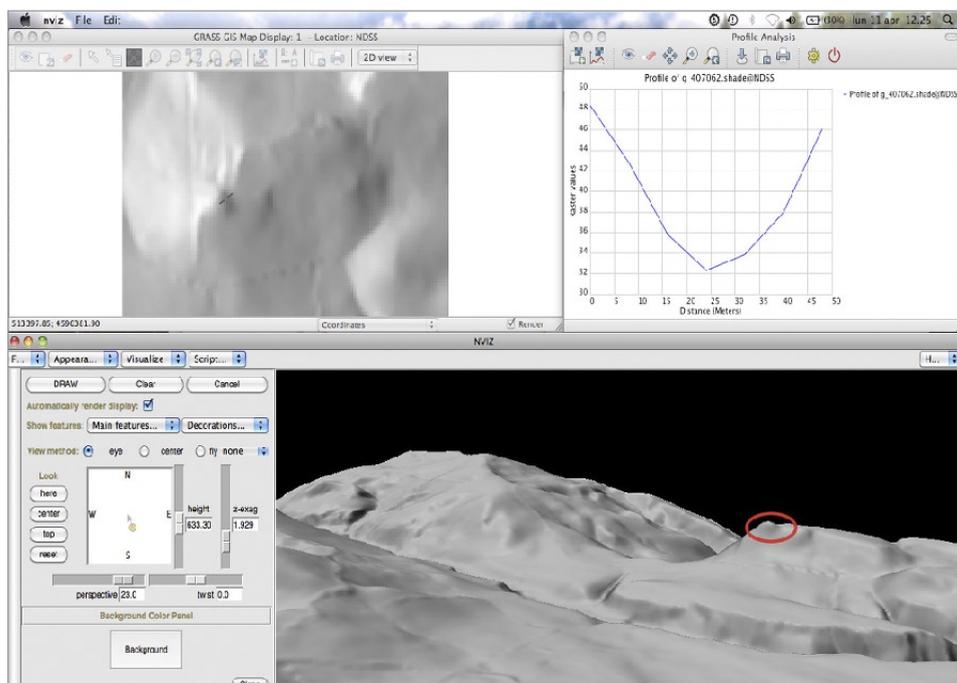


Fig. 3 – Montecorvino, sezione altimetrica del fossato ottenuta mediante la funzione Profile Analysis di GRASS.

sito, sulla base dei dati topografici e archeologici disponibili. Infine, in una prospettiva di tipo open data, è in fase di valutazione la possibilità di creare un sito web dedicato alle indagini archeologiche condotte a Montecorvino, per poter rendere liberamente accessibili e consultabili i dati e i contenuti digitali relativi alla stratigrafia esaminata, alla schedatura prodotta, alla documentazione fotografica dei reperti e alle proposte ricostruttive degli elevati attualmente in corso di elaborazione.

LUCA D'ALTILIA, PASQUALE FAVIA, ROBERTA GIULIANI, FELICE STOICO
Dipartimento di Scienze Umane
Università degli Studi di Foggia

BIBLIOGRAFIA

DE FELICE G. 2008, *Il progetto Itinera. Ricerca e comunicazione attraverso nuovi metodi di documentazione archeologica*, in G. DE FELICE, M.G. SIBILANO, G. VOLPE (eds.), *L'informatica e il metodo della stratigrafia, Atti del Workshop Digitalizzare la pesantezza (Foggia 2008)*, Bari, Edipuglia, 13-24.

- FAVIA P. 2008, *Itinerari di ricerca archeologica nel Medioevo di Capitanata: problemi scientifici, esigenze di tutela, programmi di politica dei beni culturali*, in G. VOLPE, M.J. STRAZZULLA, D. LEONE (eds.), *Storia e archeologia della Daunia. In ricordo di Marina Mazzei, Atti delle Giornate di Studio (Foggia 2005)*, Bari, Edipuglia, 343-364.
- FAVIA P., GIULIANI R., MANGIALARDI N.M., con la collaborazione di STOICO F. 2009, *Indagine archeologica sul sito di Montecorvino nel Subappennino daunio: primi scavi della cattedrale e dell'area castrense*, in G. VOLPE, P. FAVIA (eds.), *Atti del V Congresso Nazionale di Archeologia Medievale (Foggia-Manfredonia 2009)*, Firenze, All'Insegna del Giglio, 373-381.
- FAVIA P., GIULIANI R., MARCHI M.L. 2007, *Volturino, località Montecorvino*. 2006, «Archeologia Medievale», 24, 207-208.
- HODDER I., ORTON C. 1976, *Spatial Analysis in Archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press.
- MACCHI G. 2001a, *Sulla misurazione delle forme d'occupazione sociale dello spazio medievale*, «Archeologia Medievale», 18, 61-83.
- MACCHI G. 2001b, *Modelli matematici per la ricostruzione dei paesaggi storici*, «Archeologia e Calcolatori», 12, 143-165.
- MACCHI G. 2003, *L'occupazione sociale dello spazio e l'ambiente: proposte metodologiche*, Dispensa MCGCBA – (Grosseto 2003) III Modulo Informatica Applicata (http://archeologiamedievale.unisi.it/labinfo2/Testi/5003_spazio_e_ambiente.pdf/).
- PESCARIN S. 2006, *Open Source in Archeologia. Nuove prospettive per la ricerca*, «Archeologia e Calcolatori», 17, 137-155.
- VALENTI M., NARDINI A. 2004, *Modello dei dati e trattamento del dato sul GIS di scavo*, in P. MOSCATI (ed.), *New Frontiers of Archaeological Research. Languages, Communication, Information, Technology*, «Archeologia e Calcolatori», 15, 346-353.

ABSTRACT

The making of an intra-site GIS of the archaeological site of Montecorvino is related to a more comprehensive project, led by University of Foggia - Dipartimento di Scienze Umane, focused on the study of the medieval landscape and settlements in northern Apulia. Statistical and spatial analyses have been applied in this project, as well as a global overlook on the archaeological research conducted on the site.

AN OPEN SOURCE OSTEOLOGICAL DATABASE PROPOSAL

1. INTRODUCTION

Since 2005, after the Human Paleontology course was activated within the Archaeology degree at the University of Padua, an osteo-archaeological study team has been created. In order to record the paleobiological research data in a comprehensive and systematic way, a database became necessary. Since no centralized database for archeological and osteological data exists on ministerial scale, every University and research team process their own data collection system, using in most cases proprietary software. The presented database has instead been developed on an open source platform, ensuring this way a free and most functional use of such data. Open source choice is moreover the most suitable one for what concerns university research (LOTTO 2012; LOTTO, BISCANI, TIBOLLA 2012), as it allows release data from software solutions that may become outdated or incompatible and that can prevent the use of their data.

2. THE DATABASE

The database is based on a multi-platform software which is versatile and easy to use, called LibreOffice Base (GRIS 2011), but it can also be compiled using OpenOffice Base or NeoOffice Base. The software has been chosen mainly for its simplicity and intuitiveness, making its use suitable also for unskilled users. Even if the project is still on an advanced testing stage, the transfer of the database itself on a RDBMS platform such as PostgreSQL has already been planned; another scheduled improvement is the remote Internet access of the database server. The data is entered and stored in the table within the software, which is easily exportable through application (also provided by the LibreOffice software package). The table is visualized through eight different forms created into LibreOffice Base, and described in the following paragraphs.

2.1 *Biological forms*

The first section collects all information relating to the general biological profile of each individual (BROTHWELL 1972; CANCI, MINOZZI 2005; DUDAY 2004; MAYS 2010). The section (Fig. 1) was structured in four different types, according to the specific needs of various classes of age at death (0-2, 3-12, 13-20 and adults). Each of them collects data about sex, age at death, stature and other main anthropological measurements based on the bones of the individuals. Each individual is catalogued by an identification number

Località <input style="width:150px;" type="text"/>		Provincia <input style="width:100px;" type="text"/>		Regione <input style="width:100px;" type="text"/>	
ID <input style="width:50px;" type="text"/>		US <input style="width:50px;" type="text"/>		FASE <input style="width:100px;" type="text"/>	
				TOMBA <input style="width:100px;" type="text"/>	

Informazioni Antropologiche		
Sesso	<input style="width:100px;" type="text"/>	
DSP	<input style="width:100px;" type="text"/>	
Note	<input style="width:100px;" type="text"/>	

Età alla morte	
Età	<input style="width:100px;" type="text"/>
Sinfisi pubica	<input style="width:100px;" type="text"/>
Superficie auricolare	<input style="width:100px;" type="text"/>
Coste	<input style="width:100px;" type="text"/>
Denti	<input style="width:100px;" type="text"/>
Saldature	<input style="width:100px;" type="text"/>

Statura	
Sjovold	<input style="width:100px;" type="text"/>
Trotter - Gleser	
Maschi bianchi	<input style="width:100px;" type="text"/>
Femmine bianche	<input style="width:100px;" type="text"/>

Body mass <input style="width:100px;" type="text"/>		Prelievo C14 <input style="width:100px;" type="text"/>	Prelievo Isotopi stabili <input style="width:100px;" type="text"/>
--	--	---	---

Ossa	Misure principali*	Destra	Sinistra	Ossa	Misure principali*	Destra	Sinistra
OMERO	1. <i>lu. M.</i>			FEMORE	1. <i>lu. M.</i>		
	2. <i>tr. M. mod.</i>				2. <i>d. sag.</i>		
	3. <i>d. m. med.</i>				3. <i>d. p.</i>		
	4. <i>ch. lu.</i>				4. <i>ch. med.</i>		
	5. <i>a. cir. mod.</i>				5. <i>d. v. cap.</i>		
RADIO	1. <i>lu. M.</i>			TIBIA	1. <i>lu. Tot.</i>		
	2. <i>ch. M.</i>				2. <i>d. M. med.</i>		
	3. <i>d. tra.</i>				3. <i>a. d. sac. r. m.</i>		
ULNA	1. <i>lu. M.</i>			CRANIO	8-CP		
	2. <i>ch. M.</i>				8-EP		
	3. <i>d. dc. v.</i>				8-ET		
	12. <i>d. tra.</i>						

* Le misure sono espresse in cm

Fig. 1 – Biological form for adults.

ID <input type="text"/> Scheda Patologie e Varianti Anatomiche					
Ossa	Caratteristiche	Destra	Note	Sinistra	Note
Cranio	Granulazioni di Pacchioni				
	Ossa sovranumerarie				
	Suturo metopica				
	Cribrà cranii				
	Cribrà orbitalia				
	Sinusite seni frontali				
	Sinusite seni mascellari				
	Sinusite seni etmoidali				
	Concha Bullosa				
	Clavicola	Erosione legamento costoclavicolare			
Lipping legamento costoclavicolare					
Bone spurs legamento coracoidee					
Scapola	Osteoartrite				
	Pattern bisolcato				
	Entesopatia inserzione tricipite brachiale				
Omero	Osteoartrite				
	Erosione cresta pettorale				
	Erosione grande rotondo				
	Ipertrofia tubercula deltoidea				
	Pitting soprascapolare				
	Pitting sottoscapolare				
	Bone spurs epicondilo mediale				
Bone spurs epicondilo laterale					
Radio	Foro olecranonico				
	Osteoartrite				
	Entesopatia bicipite brachiale				
	Entesopatia supinatore quadrato				
Ulna	Osteoartrite				
	Entesopatia tricipite brachiale				
	Entesopatia supinatore				
	Creata pronatore quadrato				
Mani	Osteoartrite				
	Osteoartrite falangi				
	Osteoartrite carpo				
Coxale	Osteoartrite metacarpo				
	Entesopatia falangi				
	Faccette accessorie articolazione con sacro				
	Sintostosi osseari				
	Entesopatia grande glinco				
Sacro	Osteoartrite				
	Solco pneurtoleone				
	Faccette accessorie articolazione con coxale				
	Lombartizzazione S1				
	Spina bifida occulta				
	Sacralizzazione L5				
	Osteoartrite				

CC BY-NC-SA

Fig. 2 – Paleopathologies and alterations form.

ID **Scheda di analisi dei denti degli individui adulti**

Tot. alveoli Tot. denti in sito

Tot. denti sparsi Tot. denti

Carie Tartaro

Affezioni periodonto Agenesia

Ascessi Ipoplasia

Ipoplasia - età di insorgenza

	DESTRA			SINISTRA		
	C	I2	I1	I1	I2	C
MASC	<input type="text"/>					
MAND	<input type="text"/>					

1) Brühlwiel 1981 - 0 privo, 1 piccola q.tà, 2 media q.tà, 3 grande q.tà

	DESTRA							SINISTRA							TOTALE			
	M3	M2	M1	PM2	PM1	C	I2	I1	I1	I2	C	PM1	PM2	M1		M2	M3	
MASCELLA	Carie	<input type="checkbox"/>																
	Affezioni periodonto	<input type="checkbox"/>																
	Ascessi	<input type="checkbox"/>																
	Tartaro ¹	<input type="checkbox"/>																
	Agenesia	<input type="checkbox"/>																
MANDIBOLA	Ipoplasia	<input type="checkbox"/>																
	Perdita in vita	<input type="checkbox"/>																
	Carie	<input type="checkbox"/>																
	Affezioni periodonto	<input type="checkbox"/>																
	Ascessi	<input type="checkbox"/>																
	Tartaro ¹	<input type="checkbox"/>																
	Agenesia	<input type="checkbox"/>																
	Ipoplasia	<input type="checkbox"/>																
	Perdita in vita	<input type="checkbox"/>																
		M3	M2	M1	PM2	PM1	C	I2	I1	I1	I2	C	PM1	PM2	M1	M2	M3	
	DESTRA							SINISTRA										

Note

Fig. 3 – Dental health analysis form.

(ID) given by the user, and used to relate each form to the others and to make easier the database querying; the ID hence represents the primary key. The form is completed by an image of a skeleton type (DUDAY 2004), which is colored using a color scheme that visually describes the quantity and state of conservation of the skeleton itself.

2.2 Palaeobiological and palaeopathological forms

This specific section, dedicated only to adults, is designed to record palaeobiological data and consists of two different forms. The first one is a summary where the user can recall presence or absence of trauma and/or pathologies, by graphically locating them on the skeleton picture presented in the form. In the second one all pathologies, alterations and bones characteristics (CANCI, MINOZZI 2005; BAXARIAS, HERRERIN 2008) are listed in a more detailed way for each single bone (Fig. 2).

2.3 Dental form

The final form is intended to recording data about dental health status of adult and sub-adults (Fig. 3). First of all the form presents a graphical illustration which shows presence or absence of teeth, and is then followed by an extensive table that allows reporting of pathologies for each observed tooth (HILLSON 2005).

3. FUTURE PLANS AND CONCLUSIONS

A study for a new database version is under way, and it is intended to collect data on multiple and/or collective burials both for adults and children. Moreover, other two forms for the recording of cremation data are under development as add-ons (either for the current database or its newer version): the first form will collect general information about bone's fragments and their related temperatures. The other one will provide a table to study in detail the cremated bones.

The database is now available in a release candidate 1.5 version formally called "Bumblebee", but still being tested and therefore subject to further changes or add-ons. A new database version based on PostgreSQL as on-line server and LibreOffice as client is now under testing. Currently the database is distributed under a Creative Commons Attribution Non Commercial Share Alike 3.0 Italy (CC BY-NC-SA 3.0).

GIOVANNI MAGNO, MAURIZIO MARINATO, MARIA LETIZIA PULCINI,
MARINA ZAGO, PAMELA CORSI, ALESSANDRO CANCI
Dipartimento dei Beni Culturali
Università degli Studi di Padova

REFERENCES

- BAXARIAS J., HERRERIN J. 2008, *The Handbook Atlas of Paleopathology*, Zaragoza, Portico.
- BROTHWELL D.R. 1972, *Digging up Bone*, London, British Museum-Natural History.
- CANCI A., MINOZZI S. 2005, *Archeologia dei resti umani. Dallo scavo al laboratorio*, Roma, Carocci.
- DUDAY H. 2004, *Lezioni di Archeotantologia. Archeologia funeraria e antropologia di campo*, Roma, Soprintendenza archeologica di Roma.
- GRIS M. 2011, *OpenOffice.org 3.3 et LibreOffice. 4 volumes: Calc, Writer, Impress et Base*, Saint Herblain, Editions ENI.
- HILLSON S. 2005, *Teeth*, Cambridge, Cambridge University Press.
- LOTTO D. 2012, *Flessibilità della scelta open source in archeologia: i casi di Villa di Villa (TV) e Fondo Paviani (VR)*, in L. BEZZI, D. FRANCISCI, P. GROSSI, D. LOTTO (eds.), *Open Source, Free Software e Open Formats nei processi di ricerca archeologica. Atti del III Workshop (Padova 2008)*, Roma, Quasar, 183-186.
- LOTTO D., BISCANI F., TIBOLLA S. 2012, *Knossos, un database open source per l'Archeologia*, in S. COSTA, G. PESCE (eds.), *Atti del II Workshop Open Source, Free Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica (Genova 2007)*, Genova, Ubiquity Press.
- MAYS S. 2010, *The Archaeology of Human Bones*, London, Routledge.

SITI WEB

- <http://www.documentfoundation.org/>
<http://creativecommons.org/>

ABSTRACT

At the University of Padua, since 2005, after the inclusion of a course in Human Paleontology as part of the degree in archaeology, an osteo-archaeology study team has been active. In order to record in a comprehensive and systematic manner data relating to paleobiological research, an open source osteological database was developed. The database is based on LibreOffice Base, a versatile and easy to use software, as well as a multiplatform. The data is entered and stored in a table within the software, which is freely and easily exportable. The table is visually expressed through eight forms created in LibreOffice Base. The first section collects all information relating to the general biological profile (sex, age at death, stature, etc.) of each individual. The next section, developed only for adult subjects, is intended for the recording of paleobiological data and consists of two different parts, reporting of the possible presence or absence of trauma and/or pathologies. All pathologies, alterations and bone characteristics are listed in detailed form. The final form is intended for recording data about the state of dental health of adult and child subjects. Currently the database is distributed under a Creative Commons Attribution - Non Commercial - Share Alike 3.0 Italy (CC BY-NC-SA 3.0).

THE SEVENTH YEAR ITCH. CONSIDERAZIONI A MARGINE DI ARCHEOFOSS 2012

Come ogni anno l'atmosfera cordiale, l'organizzazione efficiente, il tenore e la varietà di contributi e discussioni sono stati interessanti indicatori della passione per l'archeologia, la metodologia e il futuro della disciplina che animano il movimento ArcheoFOSS. A cominciare dagli affollati Open Labs di lunedì 11 giugno, è subito apparsa con chiarezza la richiesta di rinnovamento da parte delle giovani generazioni di archeologi e la possibilità per la cultura "open" di candidarsi a divenire strumento di rilancio dell'informatica nel settore dei beni culturali, in una stagione in cui gli insegnamenti di applicazioni informatiche si stanno contraendo, stritolati dai meccanismi delle varie riforme universitarie.

Per la prima volta organizzato da una Soprintendenza, il Workshop nell'edizione 2012 ha visto numerosi interventi sulle problematiche delle pubbliche amministrazioni impegnate sui fronti della tutela e della gestione del patrimonio culturale, in affiancamento all'ormai consolidato filone della presentazione di strumenti innovativi per il lavoro dell'archeologo e delle riflessioni a cavallo fra metodologia e tecnologie. Le diverse sessioni di martedì e mercoledì 12 e 13 giugno e le animate discussioni in coda agli interventi sono state lo specchio fedele di un mondo che sa essere al contempo spontaneo, ma anche profondamente serio e impegnato, come d'altronde dimostra la presentazione degli atti del Workshop 2011, secondo una tradizione ormai consolidata.

Lungi dall'essere in crisi, al settimo anno il movimento ArcheoFOSS continua a presentarsi come uno stimolante ispiratore di idee innovative e volontà di crescita che meritano di essere raccolte e presentate a livello istituzionale, come è emerso dalla tavola rotonda conclusiva e dall'assemblea del comitato organizzatore. Reti/comunità, formazione, diffusione, interoperabilità: queste le parole chiave che il Workshop ha indicato per lo sviluppo di uno scenario futuro fra rinnovamento metodologico e innovazione tecnologica. Uno scenario in cui, superato l'atteggiamento di sudditanza nei confronti degli strumenti, si possa fare in modo che le tecnologie informatiche entrino nelle metodologie in maniera programmatica e sempre più estesa, abbandonando la visione attuale che considera le prime sotto forma di "applicazioni" e le seconde come semplici e passivi ricettori. In tal senso, solo una cultura aperta e momenti reali di condivisione come i Workshop ArcheoFOSS possono risultare efficaci, infatti, nel rilanciare un "discorso sul metodo" nel nostro settore, che conduca ad un rinnovamento profondo e alla conseguente crescita di una nuova archeologia, in cui l'attributo digitale non sia più sinonimo di esoterico o iperspecialistico.

Grazie all'energia e alla passione di quanti hanno organizzato e animato il VII Workshop ArcheoFOSS è stato fatto un altro concreto passo nella direzione di una archeologia che sia "globale" non solo nella dimensione della conoscenza, ma anche e soprattutto della capacità di confronto e condivisione.

14 giugno 2012

GIULIANO DE FELICE
Laboratorio di Archeologia Digitale
Dipartimento di Studi Umanistici
Università degli Studi di Foggia