A tutti gli studenti e i giovani ricercatori che hanno contribuito con intelligenza ed entusiasmo ad arricchire il Progetto SITAR, con l'auspicio che questa esperienza possa proseguire ed essere diffusa

ARCHEOLOGIA E CALCOLATORI

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

Rivista annuale open access e peer-reviewed
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 CARAVALE, 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 Ricerca di Roma 1, Via Salaria Km 29,300, 00015 Monterotondo Stazione (RM)
Tel. +39.06.90672284 – Fax +39.06.90672818
E-mail: redazioneAC@isma.cnr.it
http://soi.cnr.it/archcalc/

Edizione e distribuzione: Edizioni ALL'INSEGNA DEL GIGLIO s.a.s.,
Via del Termine 36, 50019 Sesto Fiorentino (FI)
Tel. +39.055.8450216 – Fax +39.055.8453188
E-mail: info@insegnadelgiglio.it – ordini@insegnadelgiglio.it – redazione@insegnadelgiglio.it
http://www.insegnadelgiglio.it/

Il SITAR
nella Rete della ricerca italiana.
Verso la conoscenza archeologica condivisa

Atti del III Convegno

(Roma, Museo Nazionale Romano, 23-24 maggio 2013)

a cura di
Mirella Serlorenzi e Giorgia Leoni

ARCHEOLOGIA E CALCOLATORI
Supplemento 7, 2015

All'Insegna del Giglio

Volume edito con il contributo del MiBACT - Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma

Realizzazione grafica della sovracoperta di Marcello Bellisario
ISSN 2385-202X
ISBN 978-88-7814-625-9
e-ISBN 978-88-7814-641-9
© 2015 – All'Insegna del Giglio s.a.s. – www.insegnadelgiglio.it
Stampato a Firenze nel settembre 2015

INDICE

F. Prosperetti, *Prefazione* 7

M. Serlorenzi, G. Leoni, *Introduzione* 9

I. Digital Cultural Heritage

M.G. Fichera, L. Malnati, M.L. Mancinelli, *Grande Progetto Pompei: la Direzione Generale per le Antichità e il piano della conoscenza* 25

R. Caffo, *Progetti nazionali ed europei sul Digital Cultural Heritage* 33

F. Niccolucci, *Un'infrastruttura di ricerca per l'archeologia: il progetto ARIADNE* 41

R. Pozzo, *La cultura al CNR, nel sistema Paese e in Horizon 2020* 45

P. Moscati, *Condivisione nella cultura e cooperazione nella ricerca: iniziative scientifiche nel campo dell'Open Access e degli Open Archives* 53

II. La diffusione del modello SITAR

E. Calandra, M.G. Fiore, G. Alvino, M. Angle, G.R. Bellini, G. Ghini, S. Panella, A. Zarattini, *Verso la creazione di un "Sistema Lazio": la collaborazione istituzionale con la Soprintendenza per i Beni Archeologici del Lazio* 63

A. Russo, F. Trucco, *Verso la creazione di un "Sistema Lazio": la collaborazione istituzionale con la Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Etruria Meridionale* 75

III. ICT e rete GARR-X

S. Migliori, D. Abate, D. Alderuccio, L. Bordoni, B. Calosso, A. Di Lorenzo, G. Mencuccini, S. Pierattini, G. Ponti, *ICT per il Cultural Heritage: possibili interazioni con SITAR* 83

C. Battista, M. Vario, *Il GARR e la comunità dei Beni Culturali* 89

IV. Open Data

A. Conticello, *L'attuale quadro normativo e le attività intraprese* 97

S. Di Giorgio, *Dati.culturaitalia.it, un progetto pilota dedicato ai dati aperti e ai Linked Open Data* 103

I. Jovine, V. Boi, M. Stacca, *SITAR e open data: alcune riflessioni sulla messa in rete della banca dati* 107

V. Ricerca e smart innovation

F. Bifulco, A. Chianese, F. Marulli, F. Piccialli, I. Valente, *La gestione della conoscenza per DATABENC* 117

F. Cantone, M. Marrelli, E. Motta, *Smart cities e identità culturale: l'approccio integrato del progetto Or.C.He.S.T.R.A.* 131

F. Anichini, N. Dubbini, F. Fabiani, G. Gattiglia, M.L. Gualandi, *Dall'Open Data alla predittività. Nuovi modi di far crescere l'archeologia italiana* 141

B. Bruno, P. Basso, P. Grossi, A. Belussi, S. Migliorini, *Progetto SITAVR – una carta archeologica per Verona* 155

M. Frassine, G. Naponiello, S. De Francesco, A. Asta, *Raptor 1.1. Archeologia nella "pratica": dai progetti alla documentazione di scavo* 169

A. Gottarelli, G. Sassatelli, *Strategia progetto e sviluppo tecnologico del portale NADIR – network archeologico di ricerca* 179

M. Prezioso, M.D. Fernandez-Mayolares Perez, *L'arte di valorizzare il Cultural Heritage: il modello STeMA nel progetto NEWCIMED* 187

A. Scianna, M. Serlorenzi, S. Gristina, M. Filippi, S. Paliaga, *Sperimentazione di tecniche BIM sull'archeologia romana: il caso delle strutture rinvenute all'interno della cripta della chiesa dei SS. Sergio e Bacco in Roma* 199

A. Molinari, N. Giannini, *La costruzione della* Forma Urbis *digitale di Roma medievale: il progetto dell'Università di Roma Tor Vergata* 213

G. De Felice, *Comunicare la conoscenza archeologica. Alcuni esempi di divulgazione fra creatività e tecnologie* 227

VI. Le banche dati della SSBAR e il SITAR

R. Paris, C. De Stefanis, C. Gallo, *L'interazione tra il SITAR e la banca dati Niobe* 235

A. Battistini, P. Catalano, *L'interazione tra il SITAR e la banca dati del servizio di antropologia della SSBAR* 241

L. Zizi, *Fotosar.it – la fototeca online della SSBAR* 245

VII. Il SITAR nel dettaglio: casi applicativi

M.G. Filetici, M. Serlorenzi, R. Palombella, L. Traini, *Il restauro della* Domus Tiberiana *e la nuova piattaforma di raccolta ed elaborazione dei dati scientifici SITAR* 253

R. Narducci, M. Taviani, *La sistematizzazione dei dati dell'Aventino. Prospettive di ricerca* 271

M. Piranomonte, A. Casaramona, C. Cordone, *La sistematizzazione dei dati del II e del XV (già XX) Municipio: approfondimenti sulla via Flaminia* 285

F. di Gennaro, P. Filippini, A. Malizia, A. Ceccarelli, A. Cecchetti, P.A.J. Attema, B. Belelli Marchesini, J.F. Seubers, *La sistematizzazione dei dati del III (già IV) Municipio. Prospettive di ricerca e sviluppo* 297

A. Rotondi, R. Dubbini, *La sistemizzazione dei dati dell'VIII (già XI) Municipio: prospettive di ricerca e sviluppo* 311

A. Buccellato, F. Coletti, R. Palombella, *Roma. La sistematizzazione dei dati del Municipio IX Ovest (già XII Ovest): prospettive di ricerca* 323

L. Cianfriglia, C. Ariosto, M. Stacca, P. Gringmuth, *Il Municipio XI (già XV) di Roma. Il SITAR a supporto della tutela del territorio* 341

A. De Santis, A. Treglia, F. Lamonaca, *La sistematizzazione dei dati del XIII Municipio Ovest (già XVIII Ovest): prospettive di ricerca* 353

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 7-8

PREFAZIONE

L'occasione dell'edizione di un nuovo volume deve sempre essere salutata con grande considerazione e, in questo caso, con una punta d'orgoglio in quanto la pubblicazione degli Atti del III Convegno di studi SITAR mette la Soprintendenza di Roma in prima linea nell'ambito delle nuove frontiere tecnologiche dedicate all'informatizzazione dei dati archeologici.

Il Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma, fin dai suoi esordi nel 2008, nasce con l'obiettivo di sistematizzare la consistenza dei propri archivi e per offrire a diverse fasce di pubblico nuovi servizi informativi, come il "Catasto Digitale Archeologico di Roma", pienamente accessibili via web e allineati con i più recenti orientamenti in tema di organizzazione, condivisione e uso consapevole delle risorse culturali digitali.

Nel recente passato talvolta la Pubblica Amministrazione si è distinta per delle iniziative lungimiranti e anticipatrici nell'applicazione delle nuove tecnologie, anche se spesso si è trattato di progetti portati avanti al di fuori di una strategia complessiva di condivisione e di interconnessione fra i diversi enti.

La solidità di questo Progetto è tuttavia testimoniata anche dal recente ingresso del SITAR all'interno della Rete della Ricerca e dell'Educazione italiana, grazie alla costruzione di un sistema stabile di connessioni in fibra ottica alla Rete GARR-X, il network pubblico cui afferiscono i principali attori della comunità scientifica italiana e estera. Si tratta di un notevole risultato che ottimizza le capacità di interscambio informativo anche in direzione di attività istituzionali fondamentali quali, ad esempio, la pianificazione territoriale condivisa con gli enti locali.

Esplicitati dal sottotitolo del volume, numerosi saggi in questo contenuti indicano come la strada da percorrere e su cui insistere sia proprio la condivisione: il fatto che altre realtà italiane, come le Soprintendenze dell'Etruria, del Lazio e del Veneto, abbiano deciso di relazionarsi con il SITAR seguendone i percorsi fin qui intrapresi è sicuramente motivo di soddisfazione e deve stimolare a ulteriori fecondi scambi di esperienze e collaborazioni.

"La conoscenza archeologica condivisa", dunque, e l'interconnessione con altre realtà o organismi internazionali debbono essere i temi principali dell'azione amministrativa. Pertanto i proficui rapporti che finora sono stati intessuti, come testimoniano gli interventi di questi Atti e, in particolare, la partecipazione della Soprintendenza Speciale per il Colosseo, il Museo Nazionale Romano e l'Area archeologica di Roma (SSCOL) al progetto europeo ARIADNE, non possono che indirizzarci sul proseguimento di questa strada.

Ma la condivisione per essere tale deve passare necessariamente per il rispetto di alcune regole comuni che riguardano i requisiti minimi e gli standard

di produzione della documentazione archeologica. Da questo punto di vista, le nuove regole che la Soprintendenza si è data di recente per l'acquisizione delle informazioni confluenti nel SITAR segnano una tappa fondamentale. Tutti gli scavi della Soprintendenza o missioni scientifiche di Accademie e Università, così come tutte le indagini di archeologia preventiva che si svolgeranno sul territorio della Soprintendenza di Roma, dovranno fornire al SITAR dati in un determinato formato, con la prospettiva di un sistema che si autoalimenta, aprendo a tutti informazioni preziose.

Alla luce di tali premesse, dunque, saluto con un auspicio di grande diffusione nella comunità scientifica la pubblicazione di questo volume degli Atti del III Convegno SITAR, con il piacere di poter contribuire a diffondere le tante iniziative di ricerca e innovazione illustrate in questa sede editoriale e attive nel settore del Cultural Heritage.

Con piacere voglio porgere un ringraziamento per questa ricchezza di contenuti e di spunti riflessivi a tutti i Colleghi del Ministero, ai Rappresentanti del mondo della Ricerca e dell'Università, agli esperti e i professionisti del settore archeologico e, in particolare, a tutti i funzionari dell'Ufficio che con i loro contributi hanno dato un grande valore aggiunto alla terza edizione del Convegno di studi SITAR.

Un ringraziamento particolare, infine, rivolgo alle Curatrici del volume, Mirella Serlorenzi e Giorgia Leoni, per il grande lavoro che hanno svolto affinché i preziosi contenuti dell'evento fossero dati alle stampe e, dunque, disseminati attraverso il prestigioso journal open access online «Archeologia e Calcolatori».

Francesco Prosperetti
Soprintendente Speciale per il Colosseo, il Museo Nazionale Romano
e l'Area archeologica di Roma

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 9-21

INTRODUZIONE

1. Alcune riflessioni

La terza edizione del Convegno di studi SITAR si è tenuta il 23 e il 24 maggio 2013 a Roma nella consueta sede di Palazzo Massimo. A due anni di distanza dalla precedente edizione, la Soprintendenza ha potuto perfezionare il proprio sistema di legami istituzionali e tecnologici con il settore della Ricerca, beneficiare delle maturate tematiche legate sia alla digitalizzazione del patrimonio informativo inerente i beni culturali e soprattutto dell'ulteriore avanzamento nell'implementazione del Progetto SITAR e dei servizi informativi sviluppati nel suo alveo.

In tal senso, la maturazione dell'esperienza progettuale che la Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologica di Roma (SSBAR) sta realizzando fin dal 2008 ha consentito di consolidare meglio il nuovo ruolo di service provider assunto attraverso lo sviluppo e la messa online di alcune prime applicazioni di accesso, consultazione, conoscenza, ricerca ed editing di dati conservati nei propri archivi.

Le forme in cui si stanno evolvendo negli ultimi anni tanto la gestione e la promozione del patrimonio culturale in Italia e nel mondo, quanto la ricerca ad esse applicata, hanno richiamato l'attenzione del nostro Convegno proprio sulla portata che sta avendo la messa in valore del patrimonio informativo inerente i beni culturali, sulla notorietà di questi ultimi, sul loro appeal e sulla conservazione per le prossime generazioni.

Le riflessioni, dunque, che hanno accompagnato la preparazione del terzo Convegno di studi SITAR si sono concentrate con ottica rinnovata sul ruolo fondamentale che la digitalizzazione degli asset informativi riveste nello sviluppo di nuovi approcci alla salvaguardia, gestione e promozione del Cultural Heritage. In particolare, è sui processi di innovazione tecnologica applicati al patrimonio culturale che si è inteso porre maggior rilievo, con un'ottica opportunamente critica e con riguardo particolare ai fenomeni di potenziale deriva culturale e di separazione (in molti contesti, nella realtà, già in atto) tra gli aspetti fisici e materiali della conservazione e della gestione patrimoniale dei beni storici, e quelli virtuali della produzione/ri-produzione, condivisione e anche commercializzazione di nuovi contenuti semantici digitali ispirati agli stessi beni.

Si è resa evidente, pertanto, l'opportunità di sviluppare in seno al Convegno anche un dibattito sulla necessità primaria di mettere la virtualizzazione e la piena accessibilità del patrimonio informativo pubblico a servizio della salvaguardia e della promozione dei beni culturali, così come della ricerca

applicata, al fine di ridurre l'inutile avvicendarsi di processi di digitalizzazione massiva tout-court privi di una reale portata in termini di innovazione sociale e di *public engagement*.

D'altro canto, le istituzioni culturali non possono più permettersi di assistere passivamente alla progressiva, spesso rapida dissociazione, tra la realtà concreta e in molti casi critica della materialità dei beni pubblici, e la loro riproduzione integrale o parziale in molteplici forme digitali, a volte peraltro del tutto auto-referenziali. Difatti, tali riproduzioni, pur essendo testimonianze chiare di un diffuso e prolifico interesse degli utenti per la partecipazione alla conoscenza e anche all'interpretazione collaborativa della semantica di un bene, rischiano di trasformarsi spesso in forme di eccessiva astrazione (più o meno inconsapevole) rispetto alle ragioni della conservazione a lungo termine tanto dei beni fisici, quanto degli asset informativi a vantaggio delle generazioni presenti e future. Di conseguenza, tali astrazioni possono costituire un limite considerevole alla reale comprensione dei valori sociali fondanti del ruolo pubblico del patrimonio culturale e della sua importanza per la *via humanitatis*.

Si può e si deve, in sostanza, confrontarsi con il propagarsi di fenomeni che di fatto si mostrano analoghi a quello che Umberto Eco ha stigmatizzato ben prima dell'era della digitalizzazione e della virtualizzazione di massa dei contenuti culturali: «La fotocopia è uno strumento di estrema utilità, ma molte volte costituisce anche un alibi intellettuale: cioè uno, uscendo dalla biblioteca con un fascio di fotocopie, ha la certezza che non potrà di solito mai leggerle tutte, non potrà neanche poi ritrovarle perchè incominciano a confondersi tra di loro, ma ha la sensazione di essersi impadronito del contenuto di quei libri. Prima della xerociviltà costui si faceva lunghe schede a mano in queste enormi sale di consultazione e qualcosa gli rimaneva in testa. Con la nevrosi da fotocopia c'è il rischio che si perdano giornate in biblioteca a fotocopiare libri che poi non vengono letti» (Eco 1982).

Pertanto non basta digitalizzare i dati e riprodurli in formato elettronico (anche se questo processo può avere grande utilità nel riordino del materiale di archivio e nella conservazione di molte carte che si trovano già in un precario stato di conservazione), ma occorre ordinarli e restituirli con un'aggiunta di informazione e conoscenza che prevede l'interpretazione della documentazione prima della sua standardizzazione. Occorre pensare cioè al valore della conoscenza profonda del bene, al metodo e al processo ideologico per il quale la conoscenza diviene di dominio universale, utilizzando forme di comunicazione in grado di superare i confini di un pubblico già colto e interessato, per arrivare a includere in maniera più ampia e democratica sempre più utenti di contesto geografico e di profilo culturale differente.

Non si tratta di scegliere tra qualità e quantità, ma di poter contribuire all'evoluzione del livello culturale delle persone abbattendo le barriere di ac-

cesso alla cultura e offrendo modalità e strumenti di approccio alla conoscenza specialistica, che tengano in giusta considerazione le necessità immediate, le risorse non solo di ordine tecnologico, le attese e i tempi propri di ciascuna utenza, o quantomeno di ciascun gruppo omogeneo di utenti.

In tale prospettiva, il Convegno di studi SITAR è stato orientato sin dalla prima edizione ad una concezione aperta e libera della diffusione della conoscenza archeologica della città e del suo territorio metropolitano. E su questo solco si è organizzato e si è svolto anche il III Convegno nel 2013, dedicando un'ampia parte del dibattito a due elementi peculiari del Progetto SITAR e, più in generale, dell'azione istituzionale del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo (MiBACT). Il titolo stesso del Convegno ha avuto il compito di rimarcare tali elementi identitari ponendo l'accento, da un lato, sul nuovo inserimento della nostra Soprintendenza (anche quale esperienza di riferimento per le altre soprintendenze archeologiche) all'interno della comunità scientifica afferente alla Rete nazionale della Ricerca e dell'Educazione, GARR-X, e, dall'altro, proprio sulla volontà istituzionale di orientare le azioni del nostro Istituto verso nuove forme di conoscenza partecipata e realmente inclusiva.

Il passo fondamentale in questa direzione è stata l'inaugurazione della connessione in fibra ottica ad alta velocità e capacità alla Rete GARR-X per la sede istituzionale e museale di Palazzo Massimo alle Terme, punto centrale dell'infrastruttura di rete della Soprintendenza ed elemento iniziale di un più ampio progetto di connessione tuttora in corso. L'attivazione di questa nuova infrastruttura a supporto del Progetto SITAR è avvenuta proprio in occasione del Convegno del 2013, mostrando concretamente già agli stessi convenuti le potenzialità del collegamento in fibra. Tale arricchimento mette in evidenza inoltre il duplice impegno della Soprintendenza di aumentare il proprio peso nell'ambito della ricerca applicata al patrimonio archeologico, e di proporsi al pubblico di specialisti e non, quale nuovo provider di servizi informativi dedicati all'Archeologia pubblica di Roma e del suo territorio.

In questa ottica, la realizzazione del Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma ha assunto una nuova dimensione di esperienza di ricerca applicata ai domini dell'archeologia e della comunicazione della conoscenza archeologica, avviando la costruzione di una piattaforma web collaborativa e inclusiva a supporto delle interazioni tra l'istituzione culturale e gli utenti, al fine di attivare nuove forme di cooperazione tra settore pubblico e privato ispirate ai paradigmi dell'Open Knowledge e del Crowdsourcing. D'altro canto, il valore di questa esperienza non si sarebbe potuta esaurire nella sola implementazione della banca dati di informazioni spaziali e semantiche, che resta pur sempre il fulcro primario del progetto: oggi il sistema si arricchisce di una frontiera innovativa di sperimentazioni metodologiche e tecnologiche a vantaggio proprio di quella rinnovata concezione del patrimonio culturale,

richiamata nelle premesse, che guarda all'inclusione del maggior numero di soggetti possibili sia nell'ambito della costruzione di una conoscenza partecipata, sia nella sua diffusione verso tutti i potenziali fruitori dei contenuti culturali della piattaforma SITAR.

Questo spazio di ricerca rappresenta di fatto la prossima linea di sviluppo applicativo del Progetto SITAR e la sfida più avvincente tanto per la Soprintendenza di Roma che per il MiBACT, nel tentativo di creare nuovi approcci collaborativi e strumenti realmente inclusivi che sappiano condurre ad una crescita esponenziale delle conoscenze archeologiche, ad un livello di qualità sempre più elevato e ad una effettiva trasversalità di linguaggi scritti/parlati e di linguaggi visivi.

A tale riguardo, in particolare, è importante sottolineare una volta ancora come l'archeologia, ma forse sarebbe più corretto dire gli archeologi, per essere veramente compresi devono essere in grado di cambiare registro dialettico e di sfrondare dai propri "racconti" una parte tanto tecnicistica quanto inutile e incomprensibile per gran parte dell'audience, alla quale spesso gli esperti del settore tentano ostinatamente di parlare, senza quella necessaria sensibilità per le differenti capacità di ricezione.

In tal senso, gli archeologi debbono far emergere l'importanza del racconto storico e come questo si costruisce attraverso l'utilizzo di indizi archeologici (Del Maso, Ripanti 2014)[1]. Occorre però anche che le scuole tornino in maniera massiva a frequentare i Musei o le aree archeologiche dove queste storie dovrebbero essere narrate con facilità e dove si dovrebbe apprendere soprattutto il metodo della storia (archeologica in questo caso), ovvero la possibilità di rendere parlanti i beni culturali in modo che il loro "valore di civiltà" sia esplicito per tutti.

L'acceso dibattito che in questi ultimi mesi ha caratterizzato il panorama culturale italiano, anche in ragione della nuova riforma del MiBACT (Montanari 2014; Manacorda 2014; Manacorda, Montella 2014), senza voler entrare nel merito delle rispettive posizioni, né tanto meno dei contenuti della riforma stessa, ha profondamente messo in evidenza come da troppo tempo il sistema dei beni culturali italiano, con eccellenze rispetto al resto del mondo, abbia subito una battuta di arresto nella sua evoluzione, come se non ci si fosse resi conto del cambiamento epocale che si è consumato in questi ultimi anni grazie soprattutto all'apporto della rete, alla diffusione delle notizie in un mondo globalizzato e ai processi di socializzazione e rielaborazione delle conoscenze da parte degli utenti digitali.

[1] Interessante è a questo proposito il recente lavoro a cura di C. Del Maso e F. Ripanti, ove 30 archeologi raccontano con grande umanità se stessi e la loro professione. Queste storie mettono in evidenza quanti modi diversi ci siano di fare archeologia al di fuori del mondo istituzionale.

Se è vero, ad esempio, come ha messo in evidenza Nicolette Mandarano (Mandarano 2014) che la tendenza di moltissimi turisti è quella di selezionare anche i luoghi della cultura attraverso un portale come TripAdvisor, la più grande comunità virtuale dei viaggiatori, facendo sempre meno ricorso ai siti ufficiali delle rispettive istituzioni culturali, vuol dire che i sistemi tradizionali di comunicazione non hanno più appeal (o forse non l'hanno mai avuto in maniera così estesa) e quindi dobbiamo essere pronti a ripensare le modalità di diffusione dei contenuti culturali.

È necessario affrontare con coerenza ed essere consci che esiste un grande rischio di potenziale deriva culturale e una pericolosa dissociazione, come sopra richiamato, tra i reali contenuti storici di ciascun bene culturale e le molteplici visioni e percezioni che intorno ad esso si vanno costruendo, con maggiore o minore grado di veridicità rispetto a quello che è il profondo valore sociale del bene stesso. È una situazione di crisi culturale che, ben inteso, riguarda tutti i soggetti istituzionali e gli individui, proprio per la velocità con cui questa rivoluzione è avvenuta e si va evolvendo tuttora. Pertanto, proprio perché la massificazione della conoscenza rischia di banalizzare i reali valori dei beni culturali e della "Storia", occorre che vi sia una consapevolezza, specialmente nei soggetti istituzionali, di dover essere attori in questo processo di metamorfosi, cercando di guidare in qualche misura il cambiamento in atto, soprattutto attraverso azioni inclusive dei differenti "pubblici", e seguendo il passaggio da una cultura esclusiva a una cultura diffusa e partecipata, forse meno approfondita, ma certamente più capillare. Si tratta dunque di supportare pienamente ciò che si definisce circolarità delle informazioni ove al flusso top-down si aggiunge anche quello inverso bottom-up con lo scopo ultimo di diffondere in maniera globale e in tempo reale dati, notizie e conoscenze.

La velocità dunque della diffusione delle informazioni e in un certo qual senso il bisogno sempre maggiore di consumo immediato dei contenuti sono i nuovi elementi su cui le istituzioni culturali devono confrontarsi per tornare ad essere competitive e attrattive nella vetrina mondiale.

2. Il Convegno: tematiche e contributi

Le due giornate di studio sono state articolate in sette sessioni tematiche in modo tale da offrire un ampio quadro del contesto istituzionale, teorico, metodologico e tecnologico, nazionale ed europeo, nell'ambito del quale si inseriscono il SITAR e le altre esperienze progettuali di digitalizzazione e di valorizzazione degli asset informativi inerenti il patrimonio culturale.

La trasposizione nei contributi di questo volume delle numerose relazioni presentate da colleghi del MiBACT, rappresentanti del mondo della Ricerca e dell'Università, esperti e professionisti del settore archeologico e dei beni culturali, testimoniano della dimensione del dibattito sviluppato, in ampiezza

e dettaglio, durante il Convegno, affrontando le tematiche dello scenario nazionale ed europeo del Cultural Heritage; della diffusione del modello metodologico e tecnologico del SITAR; degli Open Data; della Ricerca scientifica e della Smart Innovation applicate ai beni culturali; del rapporto tra il SITAR e le altre banche dati della SSBAR; infine, degli aspetti procedurali interni e dei casi di applicazione concreta dell'utilizzo del SITAR nella sistematizzazione e nell'analisi dei dati territoriali archeologici in alcune aree campione di Roma.

Al tema dello stato dell'arte in Italia e in Europa del Cultural Heritage e, in particolare, del Digital Cultural Heritage, è stata dedicata la prima sessione del Convegno all'interno della quale si sono succeduti gli interventi di carattere istituzionale che hanno fornito alcuni spunti di riflessione fondamentali per il quadro di riferimento delle iniziative progettuali in corso in Italia e in Europa.

Il primo contributo che si presenta al lettore è l'intervento di L. Malnati, M.G. Fichera della Direzione Generale delle Antichità e L. Mancinelli dell'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione che ha ampiamente descritto le caratteristiche e lo stato di avanzamento del Grande Progetto Pompei dopo l'approvazione del piano di finanziamento degli interventi da parte della Commissione Europea.

Al fine di ampliare il quadro d'analisi nazionale ed europeo, R. Caffo, già Direttore dell'Istituto Centrale per il Catalogo Unico delle biblioteche italiane, nel suo contributo ha fornito un esaustivo panorama delle iniziative che il MiBACT porta avanti all'interno del dibattito europeo per la digitalizzazione e l'accesso in rete al patrimonio culturale. In tal senso, emerge l'impegno considerevole che il Ministero, attraverso i suoi Istituti Centrali, si è assunto favorendo, da un lato, la diffusione della conoscenza e lo sviluppo delle industrie culturali e creative e del riuso delle risorse digitali, dall'altro promuovendo l'armonizzazione dei programmi nazionali di ricerca sul patrimonio culturale e la creazione di un'infrastruttura europea per l'interoperabilità dei sistemi nazionali di gestione e accesso al patrimonio.

Il tema del quadro europeo delle iniziative scientifiche in corso e, in particolare, delle infrastrutture digitali di ricerca specialistica viene toccato anche nel contributo di F. Niccolucci, Coordinatore del Progetto europeo ARIADNE. In esso è stato illustrato il programma di azioni condiviso tra 23 partner scientifici e culturali europei per la realizzazione di un'infrastruttura di ricerca avanzata per la creazione di una rete di archivi archeologici in Europa, all'interno della quale rientra anche il SITAR, nella logica di condivisione di una poderosa quantità di dati archeologici messa a disposizione dei ricercatori attraverso nuovi servizi di interoperabilità tra sistemi informativi locali, di metadatazione delle rispettive banche dati e di ricerca avanzata di dati e informazioni archeologiche geolocalizzate.

R. Pozzo, Direttore del Dipartimento Scienze Umane e Sociali, Patrimonio Culturale del CNR, ha focalizzato il tenore del suo contributo sul ruolo

della cultura per la ripresa dello sviluppo e il superamento della crisi economica in Italia e in Europa, attraverso il coordinamento di tutti i paesi europei sia dal punto di vista delle politiche culturali che degli strumenti metodologici. La tematica trattata risulta, dunque, di particolare rilievo per il completamento del quadro di riflessioni inerenti i rapporti tra le istituzioni culturali, il settore della ricerca, le università e il mondo dell'industria tecnologica, e per una maggiore comprensione delle interrelazioni tra le diverse componenti delle filiere legate alla gestione e alla valorizzazione del Cultural Heritage.

La sessione di apertura del Convegno si è completata con l'intervento di P. Moscati (CNR - Istituto di Studi sul Mediterraneo Antico), nel cui contributo viene offerta una sintesi delle attività che l'ISMA porta avanti nel campo delle metodologie informatiche applicate all'archeologia e dell'editoria di settore attraverso il journal open access e online «Archeologia e Calcolatori». La rassegna dei progetti dell'Istituto sottolinea l'importanza del tema della condivisione e dell'apertura dei dati, così come delle iniziative editoriali aderenti al paradigma dell'Open Access per lo sviluppo della ricerca scientifica anche nel settore dei beni culturali.

Nel corso della seconda sessione del Convegno sono state affrontate alcune delle prospettive di diffusione del modello metodologico e procedurale del SITAR, soprattutto in relazione al suo potenziale trasferimento ad altre soprintendenze archeologiche. I primi due contributi si sono focalizzati sulla presentazione della collaborazione avviata tra la SSBAR e le Soprintendenze per i Beni Archeologici del Lazio e dell'Etruria Meridionale, nata nell'ottica della creazione di un "Sistema Lazio" in cui l'impianto progettuale e gli standard di trattamento dei dati del SITAR potranno essere applicati ai contesti archeologici e territoriali di competenza delle due soprintendenze, estesi in tutto il territorio della regione Lazio. Tale collaborazione ha inteso rappresentare un primo passo concreto verso la costituzione di un sistema nazionale, secondo le linee guida scaturite dal lavoro delle commissioni interministeriali paritetiche per la realizzazione del Sistema Informativo Territoriale Archeologico Nazionale (SITAN) e gli standard di catalogazione già in uso all'interno del MiBACT.

In tale direzione, i contributi di E. Calandra, M.G. Fiore. G. Alvino, M. Angle, G.R. Bellini, G. Ghini, S. Panella, A. Zarattini della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Lazio e di A. Russo e F. Trucco della Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Etruria Meridionale forniscono quindi una fotografia del lavoro di informatizzazione che le due Soprintendenze hanno portato avanti in questi anni e testimoniano della volontà di condivisione e standardizzazione delle varie tipologie di dati raccolte, attraverso una prossima cooperazione metodologica e tecnologica tra le tre Soprintendenze che dovrà condurre alla creazione della prima piattaforma informativa condivisa, dedicata alla conoscenza archeologica dell'intera regione Lazio.

La riflessione si è concentrata, negli interventi successivi, sulle potenzialità offerte dalla convenzione siglata nel 2012 tra la Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma, il Consortium GARR e l'ENEA al fine di promuovere nuove iniziative di digitalizzazione e di innovazione tecnologica connesse con l'implementazione della piattaforma web del Progetto SITAR. Il contributo di S. Migliore, D. Alderuccio, L. Bordoni, B. Calosso, A. Di Lorenzo, G. Mencuccini, S. Pierattini, E. Gipponti ha illustrato l'azione dell'Unità Tecnica ICT dell'ENEA, descrivendo l'impegno ventennale dell'Ente di ricerca nazionale in attività volte alla conoscenza, conservazione, fruizione e valorizzazione del Patrimonio Culturale, e sottolineando come l'utilizzo delle nuove tecnologie sia ormai parte integrante della conoscenza del bene e del suo contesto.

Altrettanto fondamentale risulta l'approfondimento contenuto nel contributo di C. Battista e M. Vario (GARR) che chiariscono le potenzialità acquisite dalla SSBAR e in particolare dalla piattaforma web del Progetto SITAR, grazie al collegamento alla rete GARR-X e ai servizi dedicati ai suoi utenti, per gestire l'enorme mole di informazioni, in continua crescita, in modo veloce e sicuro e insieme valorizzandole e mettendole a sistema con le diverse utenze del web.

La terza sessione del Convegno si è incentrata sul tema dei dati aperti e della loro diffusione nell'ambito del patrimonio culturale, quanto mai attuale dopo le ultime iniziative legislative dedicate all'apertura dei dati gestiti dalle pubbliche amministrazioni e l'emergere di nuove e profonde riflessioni sull'uso e riuso delle informazioni e delle conoscenze acquisite, digitalizzate e pubblicate a partire dagli archivi delle istituzioni culturali e ricorrendo a fonti di finanziamento pubblico.

In tal senso, il contributo di A. Conticello, del Segretariato Generale del MiBACT, fornisce un quadro esauriente della normativa vigente e della politica che il Ministero sta portando avanti sul tema della trasparenza, pubblicazione di dati e open data, contribuendo all'obiettivo di sviluppare nuovi orientamenti ufficiali in tema e di sollecitare gli opportuni aggiornamenti normativi che possano regolamentare più coerentemente la condivisione della risorse culturali digitali e della conoscenza, valicando gli approcci attuali, quali ad esempio il principio dell'*open-by-default*, ancora insufficienti a definire un quadro giuridico adeguato alle nuove declinazioni di copyright/copyleft.

S. Di Giorgio, dell'Istituto Centrale per il Catalogo Unico delle biblioteche italiane, ha contribuito alla tematica degli Open Data con una panoramica sul Progetto Dati.Culturaitalia.it, una specializzazione del portale nazionale allestito dal MiBACT quale fornitore privilegiato dei contenuti culturali italiani digitali per i progetti del network europeo di Europeana. Tale estensione del portale CulturaItalia.it si è tradotta, appunto, in un progetto pilota dedicato ai dati aperti messi a disposizione dal MiBACT a partire dalle proprie banche

dati dedicate a risorse culturali pubbliche di vario genere (opere d'arte, reperti archeologici, siti e musei) e a fornire un servizio di accesso ai dati utile per lo sviluppo di soluzioni basate sui Linked Open Data.

La sessione sugli Open Data si completa con le riflessioni che I. Jovine, V. Boi e M. Stacca (Progetto SITAR) che hanno riguardato specialmente il dibattito sulla condivisione e sull'uso dei dati archeologici pubblici, a partire da un esauriente esame delle necessità di trattamento, pubblicazione e di licensing dei dati sistematizzati nella piattaforma web del Progetto SITAR: ne emerge una proposta di riconsiderare il concetto di open data come sola informazione a disposizione del cittadino, aprendo piuttosto ad una prospettiva orientata alle grandi potenzialità di produzione di nuovi dati che proprio dalla condivisione e dal ri-uso delle fonti informative pubbliche si possono generare.

La quarta sessione del Convegno si è focalizzata sulla ricerca scientifica e sulla smart innovation applicate al patrimonio culturale, con l'obiettivo di disegnare un quadro variegato delle numerose iniziative avviate in questi ultimi anni in ambito nazionale ed euro-mediterraneo, sia nel settore archeologico, sia in contesti di integrazione interdisciplinare tra i differenti settori dei beni culturali e gli altri domini scientifici e tecnologici.

Il primo contributo della sessione è quello relativo allo sviluppo del progetto del distretto tecnologico DATABENC finalizzato alla valorizzazione e promozione dello sviluppo del territorio campano, ben delineato da F. Bifulco, A. Chianese, F. Marulli, F. Piccialli, I. Valente (Università di Napoli "Federico II"), ponendo in evidenza le attuali interrelazioni tra beni culturali e nuove metodologie e tecnologie sviluppate in un contesto di forte sinergia tra il settore della ricerca universitaria, i soggetti del mondo imprenditoriale e i professionisti del Cultural Heritage.

F. Cantone, M. Marrelli, E. Motta contribuiscono al quadro delle iniziative di ricerca e innovazione descrivendo il Progetto Or.CHe.S.T.R.A. che si concentra sull'applicazione sperimentale del paradigma della Smart City e del concetto di Cultural Commons ad alcune iniziative di valorizzazione del patrimonio culturale del centro storico della città di Napoli.

Nei tre contributi successivi vengono illustrate altrettante esperienze analoghe al SITAR per finalità e tematiche affrontate.

F. Anichini, N. Dubbini, F. Fabiani, G. Gattiglia e M.L. Gualandi del Progetto MAPPA (Università di Pisa) hanno approfondito la riflessione sul potenziale archeologico in ambito urbano, con particolare riguardo al centro storico della città di Pisa, mostrando le possibilità di interazione tra la ricerca applicata, la tutela del patrimonio archeologico e lo sviluppo della città contemporanea.

B. Bruno (Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto), P. Basso, P. Grossi, A. Belussi, S. Migliorini (Università di Verona) hanno illustrato nel

loro contributo un altro esempio virtuoso di collaborazione fra istituzioni, rappresentato dal Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Verona (SITAVR), in corso di realizzazione grazie ad un accordo congiunto tra le Soprintendenze per i Beni Archeologici del Veneto e di Roma e l'Università di Verona. Il progetto si basa sulla prima sperimentazione di trasferimento del modello metodologico e procedurale del SITAR, a cura del Dipartimento TESIS dell'ateneo veronese, e su una nuova traduzione del modello dati sviluppato per il contesto territoriale di Roma, nel linguaggio di formalizzazione Geo-UML, curata dal Dipartimento di Informatica.

M. Frassine (Soprintendenza per i Beni Archeologici del Friuli Venezia Giulia), G. Naponiello (Arc-Team), S. De Francesco (Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia) e A. Asta (Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto) hanno descritto nel dettaglio la soluzione applicativa web denominata RAPTOR (Ricerca Archivi e Pratiche per la Tutela Operativa Regionale), un sistema informativo creato per la gestione delle procedure amministrative di tutela relative ai territori delle Soprintendenze di Friuli Venezia Giulia, Veneto e Lombardia. A conclusione della serie di interventi dedicati ai sistemi informativi archeologici sviluppati in ambito urbano e territoriale, si colloca il discorso più ampio trattato nel contributo di A. Gottarelli e G. Sassatelli (Università di Bologna) dedicato all'illustrazione del Progetto NADIR - Network Archeologico di Ricerca. Le riflessioni offerte dai due autori pongono in chiara evidenza l'importanza di istituire e mantenere attiva una rete di lavoro condiviso tra le differenti banche dati di interesse archeologico diffuse sul territorio nazionale, al fine di poter offrire agli utenti specialisti un utile punto di accesso a dati, informazioni bibliografiche e conoscenze aggregate all'interno di differenti sorgenti digitali.

Sempre nell'ambito della quarta sessione del Convegno, si è potuto ampliare lo sguardo anche verso il contesto geografico del Mediterraneo, grazie al contributo di M. Prezioso e M.D. Fernandez-Mayorales Perez che hanno illustrato le finalità e lo sviluppo del Progetto NEWCIMED, dedicato allo studio dell'evoluzione di alcune città di recente fondazione del XX secolo, descrivendo le potenzialità di una metodologia di lavoro messa a punto comunemente dai partner del progetto e finalizzata allo sviluppo culturale e turistico di realtà urbanistiche e territoriali caratterizzate da una storia e da un'identità culturale piuttosto recente, e tuttavia ricche di componenti ed elementi di elevato valore paesaggistico, naturalistico e storico.

Nei due contributi successivi si ritorna nuovamente al contesto della città di Roma, passando dalla prospettiva di un singolo edificio a quella di un contesto cronologicamente e geograficamente più esteso.

La sperimentazione di tecniche BIM - Building Information Model condotta da A. Scianna, S. Gristina, M. Filippi, S. Paliaga dell'Università di Palermo e M. Serlorenzi con il Progetto SITAR, sulla Cripta della chiesa dei SS. Sergio e Bacco,

viene illustrata nel dettaglio per mostrare come le nuove tecnologie informatiche applicate ai beni culturali consentano sia di sviluppare nuove forme di fruizione virtuale di un manufatto antico, sia di effettuare ulteriori analisi finalizzate ad interventi specifici come lo studio specialistico, il restauro o la valorizzazione.

Segue il contributo offerto da A. Molinari e N. Giannini (Università degli Studi di Roma – Tor Vergata) che riguarda la costruzione di un sistema dedicato a Roma medievale che permetterà di sistematizzare una grande mole di dati eterogenei relativa allo sviluppo di Roma in quel periodo storico.

La quarta sessione di interventi si completa con le utili riflessioni che G. De Felice propone nel suo contributo in cui descrive le attività del Laboratorio di Archeologia Digitale dell'Università di Foggia, incentrate sulla ricerca e sullo sviluppo di nuovi approcci integrati fra metodologie tradizionali, tecnologie, nuovi linguaggi della comunicazione della conoscenza archeologica e forme di creatività culturale, con l'obiettivo primario di riavvicinare la divulgazione e la comunicazione dell'informazione scientifica alla ricerca pura.

L'ultima sessione del convegno si è voluta dedicare ad un approfondimento dei lavori svolti finora in seno al progetto SITAR proprio per sottolineare quell'azione di trasparenza che la Soprintendenza sta portando avanti con la messa in rete dei dati provenienti dalle ricerche archeologiche svolte sul territorio di competenza. È una mole di documenti straordinaria e in continua evoluzione e che vede partecipi e attori tutti i funzionari dell'ufficio, gli assistenti e il personale degli archivi.

La sessione assume necessariamente anche un aspetto fortemente scientifico in quanto la rielaborazione e la messa a sistema della ricca documentazione archeologica pone alla discussione anche temi di carattere storico-topografico.

Le differenti banche dati della Soprintendenza sono descritte nei contributi di R. Paris, C. De Stefanis, C. Gallo, per il sistema di catalogazione dei materiali archeologici, progetto NIOBE, di P. Catalano e A. Battistini per la banca dati del Servizio di Antropologia e di L. Zizi, per il catalogo delle immagini storiche, FotoSAR. Questi lavori delineano le potenzialità legate all'integrazione tra banche dati che contengono una mole di informazioni digitali raccolte nel corso degli anni da più gruppi di lavoro e alla loro più semplice consultazione.

Segue il contributo di M.G. Filetici, M. Serlorenzi, L. Traini e R. Palombella sulla *Domus Tiberiana*. Il caso in questione rappresenta il primo modello di sperimentazione su un grandissimo contesto architettonico sia per dimensioni che per ricchezza della documentazione. La flessibilità del sistema ha permesso, infatti, di processare migliaia di documenti derivanti da decenni di scavi, studi, ricerche, ma anche interventi di restauro, dati di carattere geologico e idrogeologico che completano il quadro conoscitivo del monumento e quindi la possibilità di intervenire con una maggiore consapevolezza tanto in funzione delle opere conservative e dei nuovi studi, che di una valorizzazione e apertura al pubblico del monumento.

I lavori che riguardano prevalentemente il centro di Roma sono quelli di R. Narducci e M. Taviani per l'Aventino e di M. Piranomonte, A. Casaramona, C. Cordone per la via Flaminia. Oltre ad arricchire la conoscenza archeologica di alcune aree centrali della città di Roma, essi dimostrano, ancora una volta, quanto le varie tipologie di indagine in contesti fortemente urbanizzati siano efficaci per la ricostruzione del paesaggio antico. Le ricerche di F. di Gennaro, P. Filippini, A. Malizia, A. Ceccarelli, A. Cecchetti, P.A.J. Attema, B. Belelli Marchesini e J. F. Seubers, che da anni collaborano nell'area di *Crustumerium*, sono la prova di quanto sia imprescindibile la collaborazione tra istituti di ricerca e istituzioni per la crescita e lo sviluppo dell'interoperabilità delle varie banche dati. L'intervento di A. Rotondi e R. Dubbini sull'Appia antica mostra come l'informatizzazione dei dati archeologici permetta di ragionare anche in funzione di tematiche storico-topografiche di più ampio respiro. Di grande interesse risultano, infine, le riflessioni contenute nei contributi di A. Buccellato, F. Coletti, R. Palombella per il Municipio IX Ovest, L. Cianfriglia, C. Ariosto, M. Stacca, P. Gringmuth per il Municipio XI, A. De Santis, A. Treglia, F. Lamonaca per il XIII Municipio Ovest: questi lavori mettono ben in evidenza come la messa a sistema della conoscenza archeologica in aree periferiche ancora oggetto di sviluppo urbanistico, come quelle da loro descritte, consenta di verificare da un lato le prescrizioni archeologiche progettuali in corso d'opera, dall'altro di avere a disposizione una fonte di conoscenza continuamente aggiornabile in grado di indirizzare la pianificazione del territorio.

Infine in qualità di curatori del volume non possiamo che esprimere piena soddisfazione sullo sviluppo dei lavori ed è con grande piacere che ringraziamo quanti hanno collaborato attivamente all'organizzazione, allo svolgimento e al successo dell'iniziativa e alla pubblicazione di questo terzo volume di Atti.

Un ringraziamento particolare va a tutti coloro che sono intervenuti, al Soprintendente Mariarosaria Barbera, all'amico Riccardo Pozzo per l'interesse che da sempre ha dimostrato nei confronti del progetto SITAR. Il merito di questo terzo volume deve essere condiviso con tutti coloro che hanno creduto nel progetto, a partire dai funzionari della Soprintendenza e dai loro colleghi, assistenti ed il personale impiegato negli archivi, sempre disposti a facilitare la predisposizione e l'acquisizione della documentazione. Siamo massimamente debitrici ai colleghi del SITAR Valeria Boi, Arjuna Cecchetti, Cristiana Cordone, Andrea De Tommasi, Ilaria Jovine, Petra Gringmuth, Federica Lamonaca, Raffaella Palombella, Stefania Picciola, Milena Stacca e Lino Traini per il lavoro che hanno svolto dietro le quinte prima, durante e dopo il Convegno e per la professionalità e l'entusiasmo che li contraddistingue quotidianamente nello svolgimento del complesso lavoro legato alla messa in rete della conoscenza archeologica di Roma. La riuscita di questa giornata non sarebbe stata così soddisfacente senza la loro preziosa collaborazione.

La nostra gratitudine va anche alle persone che collaborano allo sviluppo del sistema, ai tanti colleghi del CED, tra cui in particolare Pasquale Porreca e Andrea Varavallo, che hanno lavorato per rendere possibili i vari collegamenti durante le giornate di studio, insieme a Francesco Beone dell'ENEA e Bruno Nati, Edoardo Angelucci, Pasquale Mandato del GARR che hanno realizzato la diretta streaming del Convegno. Un ringraziamento particolare va alle amiche del GARR Sabrina Tomassini e Gabriella Paolini per il supporto e la collaborazione costante. A tutti gli Istituti ed Enti Pubblici con cui sono state attivate collaborazioni e a quanti hanno dato il loro sostegno al progetto va la nostra riconoscenza. Ringraziamo inoltre l'amica Rita Paris che, anche questa volta, ci ha ospitato nella splendida cornice di Palazzo Massimo.

Un ultimo sincero ringraziamento a Paola Moscati per aver accolto il volume nella prestigiosa collana di «Archeologia e Calcolatori» e a Lea Frosini ed Elisa Ciani, della casa editrice All'Insegna del Giglio, senza la cui professionalità, pazienza e preziosa collaborazione questo volume non avrebbe visto la luce.

Mirella Serlorenzi, Giorgia Leoni
Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma

BIBLIOGRAFIA

Eco U. 1982, *De Bibliotheca*, tratto da "I quaderni di Palazzo Sormani", Ripartizione Cultura e Spettacolo, Biblioteca Comunale di Milano, Palazzo Sormani (http://www.liberliber.it/biblioteca/licenze/).

Del Maso C., Ripanti F. (eds.) 2015, *Archeostorie. Manuale non convenzionale di archeologia vissuta*, Milano, Cisalpino, Istituto Editoriale Universitario.

Mandarano N. 2014, *TripAdvisor e il marketing culturale*, Rimini, Guaraldi.

Manacorda D. 2014, *L'Italia agli Italiani. Istruzioni e ostruzioni per il patrimonio culturale,* Bari, Edipuglia.

Manacorda D., Montella M. 2014, *Per una riforma radicale del sistema di tutela e valorizzazione*, in G. Volpe (ed.), *Patrimoni culturali e paesaggi di Puglia e d'Italia tra conservazione e innovazione*, *Atti delle giornate di Studio (Foggia 2013)*, Bari, Edipuglia, 75-85.

Montanari T. 2014, *Istruzione per l'uso del futuro*, Roma, Minimum fax.

I. DIGITAL CULTURAL HERITAGE

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 25-31

GRANDE PROGETTO POMPEI: LA DIREZIONE GENERALE PER LE ANTICHITÀ E IL PIANO DELLA CONOSCENZA

1. Premessa

A seguito dell'Approvazione da parte della Commissione Europea del Grande Progetto Pompei, il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo ha messo a punto un piano d'azione ispirato a criteri di programmazione e integrazione; tale piano mira ad affrontare in maniera sistematica e con ottica poliennale le problematiche della conservazione e della valorizzazione dell'area archeologica.

Il sistema organico di interventi di messa in sicurezza e restauro della parte scavata dell'area archeologica – finalizzati ad arrestare e annullare gli effetti dei fenomeni di degrado degli edifici, sia per quanto riguarda gli apparati architettonici che per quelli decorativi, a contenere il rischio idrogeologico e a migliorare la fruizione generale del sito – prevede infatti l'applicazione di una metodologia innovativa che adotta e rende operativa la conservazione dell'area archeologica come sistema programmato di organizzazione ed attuazione degli interventi per la conoscenza e per il restauro, in coerenza con le *Linee guida per la conservazione del patrimonio archeologico* del Consiglio Superiore per i Beni Culturali e Paesaggistici.

Il Progetto Pompei mira in primo luogo a risolvere in modo strutturale la questione della conservazione, adottando un approccio fondato sulla conoscenza estesa e di dettaglio dei rischi, sulla programmazione sistematica degli interventi di conservazione e sul rafforzamento delle capacità di gestione e di intervento periodico programmato.

In particolare il Piano della Conoscenza, coordinato dalla Direzione Generale per le Antichità (DGA)[1], consente, attraverso un monitoraggio periodico dello stato di conservazione delle strutture archeologiche, di programmare e realizzare, in modo efficace e tempestivo, tutti i lavori di consolidamento e restauro necessari alla prevenzione degli eventi traumatici che hanno portato, in tempi recenti, alla perdita irreversibile di testimonianze archeologiche. Tale Piano ha per oggetto non solo tutte le *insulae* di Pompei, ma anche l'insieme delle mura e dei monumenti esterni alla città e ad essa collegati (necropoli, viabilità, etc.). La metodologia d'indagine applicata, già disponibile e sperimentata in quanto elaborata ed utilizzata

[1] Cfr. la documentazione in: http://www.iccd.beniculturali.it/index.php?it/426/grande-progetto-pompei-il-piano-della-conoscenza-per-la-conservazione-programmata e in http://www.archeologia.beniculturali.it/index.php?it/138/news/29/grande-progetto-pompei-il-piano-della-conoscenza-per-la-conservazione-programmata#GPP.

dal MiBACT nell'ambito di specifici interventi che hanno riguardato l'area archeologica di Roma, quella di Ostia Antica e lo stesso sito di Pompei (Cecchi, Gasparoli 2010a, b; Cecchi 2011), prevede il rilievo e la raccolta di tutti i dati relativi ai diversi aspetti delle strutture archeologiche (anagrafici, archeologici, conservativi) ed è propedeutica alla progettazione degli interventi da realizzare per ogni *domus*.

L'azione di conoscenza scientifica sistematica su tutti gli edifici fornisce infatti i dati analitici sullo stato di conservazione e sulle problematiche di ognuno di essi; tali informazioni confluiscono in una banca dati, periodicamente aggiornata, sulla base della quale verranno individuati tempestivamente gli interventi da realizzare nel tempo, anche per quanto riguarda il periodo successivo alla conclusione del Progetto Pompei, secondo l'approccio della c.d. "conservazione programmata".

Infatti, l'insieme dei dati raccolti, segnalando le particolari criticità ed evidenziando le variazioni nello stato di conservazione delle strutture, costituirà la base scientifica e conoscitiva per la progettazione programmata degli interventi di restauro, tanto strutturale quanto relativo agli apparati decorativi, necessari alla conservazione ed alla fruizione del sito. Ciò consentirà una maggior efficacia degli interventi stessi, con un conseguente risparmio di risorse ed un aumento delle possibilità di offerta alla fruizione del pubblico non solo dal punto di vista quantitativo (maggior numero di *domus* visitabili) ma, soprattutto, in termini qualitativi.

Il Piano della Conoscenza si articola nelle tre attività operative di seguito descritte:

1. Rilievo, indagine e diagnosi per l'individuazione analitica dei fabbisogni delle strutture presenti nell'intero abitato;
2. Indagini diagnostiche e studi per la mitigazione del rischio idrogeologico;
3. Progettazione degli interventi considerati prioritari a seguito delle attività di indagine e rilievo.

In questo sintetico intervento ci soffermeremo in particolare sul primo punto, che costituisce l'elemento innovativo del Piano e che prevede, tra l'altro, l'investimento economico di maggior rilievo.

2. Rilievo, indagine e diagnosi per l'individuazione analitica dei fabbisogni delle strutture presenti nell'intero abitato

L'azione di indagine sistematica e di rilievo degli edifici, anche attraverso l'utilizzo di nuove tecnologie diagnostiche, fornisce dati analitici sullo stato di conservazione e sulle problematiche di ognuno di essi. Tali informazioni sono organizzate in una banca dati che costituisce il presupposto tecnico e scientifico per l'attuazione della metodologia della "conservazione program-

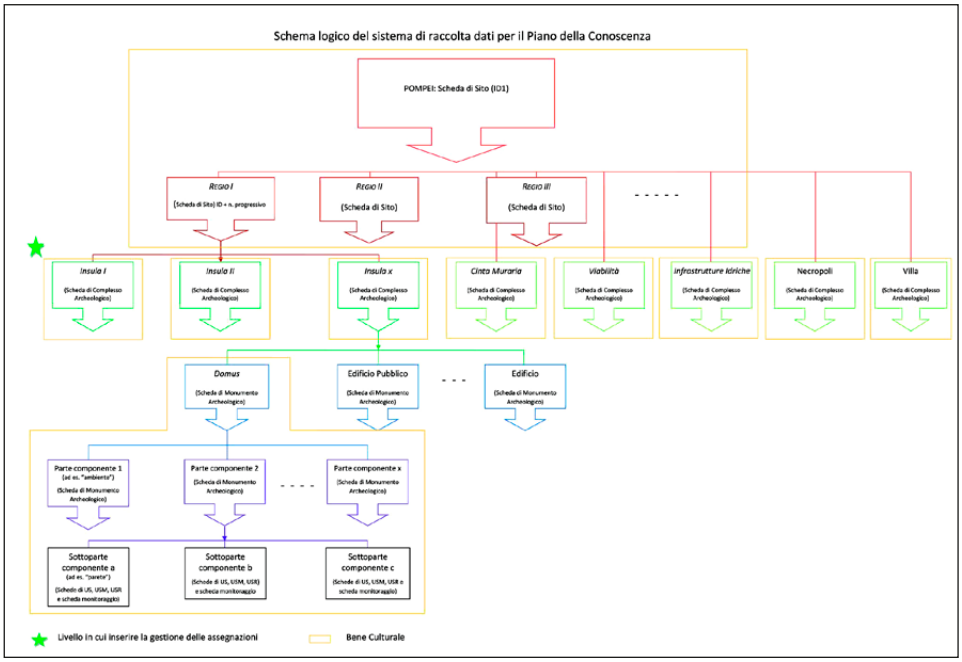


Fig. 1 – Livello I. Sito: ambito geografico in cui si estende l'abitato di Pompei nel suo complesso. Livello II. *Regiones*: partizioni convenzionali del sito di Pompei. Livello III. Complessi archeologici: architetture concluse in sé, sia dal punto di vista fisico che concettuale, costituite da più unità edilizie. Livello IV. Monumenti archeologici: architetture concluse in sé, sia dal punto di vista fisico che concettuale, identificate come unità edilizie. Livello V. Parti componenti: ambienti o spazi individuati come unità funzionali. Livello VI. Sottoparti componenti: partizioni funzionali (ad es.: parete, copertura, pavimento, scala, etc.) individuate nelle unità funzionali.

mata", al fine di garantire il monitoraggio continuo del sito anche oltre la conclusione del Progetto Pompei.

È prevista una prima fase di schedatura, rilievo, indagine e diagnosi per l'individuazione analitica dei fabbisogni (criticità, problemi strutturali e di restauro, etc.) che verrà effettuata su tutte le *domus* (circa 1500) e le infrastrutture della città antica (mura, viabilità, complessi funerari, etc.). L'azione di indagine sistematica e di rilievo degli edifici, data la vastità e complessità del sito (Pompei conserva 242.000 m² di superfici murarie, 17.777 m² di dipinti, 20.000 m² di intonaci, 12.000 m² di pavimenti e 20.000 m² di coperture), dovrà necessariamente utilizzare le più aggiornate tecnologie diagnostiche e dovrà fornire dati analitici sullo stato di conservazione e sulle problematiche di ognuno di essi. In particolare, si provvederà ad eseguire un rilievo georeferenziato in scala 1:50 e, per gli alzati, alla realizzazione di un rilievo con la tecnologia della fotografia ortorettificata, con integrazioni di rilievo tridimensionale a laser scanner, laddove

le condizioni di rilevamento siano particolarmente difficoltose, come ad es. nel caso di ambienti sotterranei o non facilmente accessibili.

I dati ricavati dall'uso di tecniche digitali, quali la foto restituzione ortorettificata ed il laser scanner 3D, verranno analizzati al fine di realizzare la foto modellazione, individuando le metodologie più opportune di utilizzo per la definizione e qualificazione degli elaborati di rilievo.

Gli esiti dei rilievi e della schedatura verranno registrati nella banca dati, realizzata all'interno del Piano di Capacity Building, che costituirà la base scientifica per garantire il monitoraggio continuo del sito, anche oltre la conclusione del Progetto Pompei.

Nel progetto elaborato dal gruppo di lavoro coordinato dalla DGA – progetto poi modificato a seguito delle scelte operative effettuate dal Gruppo di Coordinamento del Grande Progetto Pompei, come si dirà più avanti – la struttura della banca dati prevedeva l'utilizzazione di diverse tipologie di schede, allineate con gli standard nazionali di versione più aggiornata[2], secondo uno schema logico (Fig. 1) che comporta un approccio conoscitivo che procede dal generale al particolare con un progressivo aumento della scala di dettaglio:

– Città antica suddivisa secondo le tradizionali *Regiones;*
– *Insulae*, cinta muraria, viabilità, infrastrutture idriche, necropoli, ville esterne all'abitato;
– *Domus*, edifici pubblici e strutture artigianali e commerciali;
– Ambienti;
– Pareti, coperture e pavimenti.

In particolare, per le diverse entità sono stati definiti appositi tracciati schedografici che, nel rispetto delle regole previste dagli standard ministeriali, sono stati personalizzati in funzione delle caratteristiche peculiari e delle specifiche esigenze del sito di Pompei.

Il complesso sistema di schedatura, elaborato dal gruppo di lavoro istituito presso la Direzione Generale, in grado di registrare, oltre ai dati relativi all'analisi strutturale ed ai diversi fenomeni di degrado, anche le informazioni che riguardano gli aspetti archeologici, era stato ideato come perfettamente integrato in un sistema informativo dedicato, già in fase di progettazione definitiva.

Ciò perché si riteneva importante poter procedere ad una valutazione delle priorità d'intervento basata, fra l'altro, su un'analisi storica e di conservazione del contesto di riferimento.

L'apparato schedografico, strettamente connesso alla rappresentazione cartografica, rispecchiava la complessità del sito e, attraverso un insieme coerente di modelli per l'acquisizione dei dati, permetteva di registrare le

[2] Maria Letizia Mancinelli, responsabile del Servizio Beni Archeologici dell'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione, ha partecipato al progetto per quanto riguarda, in particolare, l'applicazione degli standard ICCD per la catalogazione.

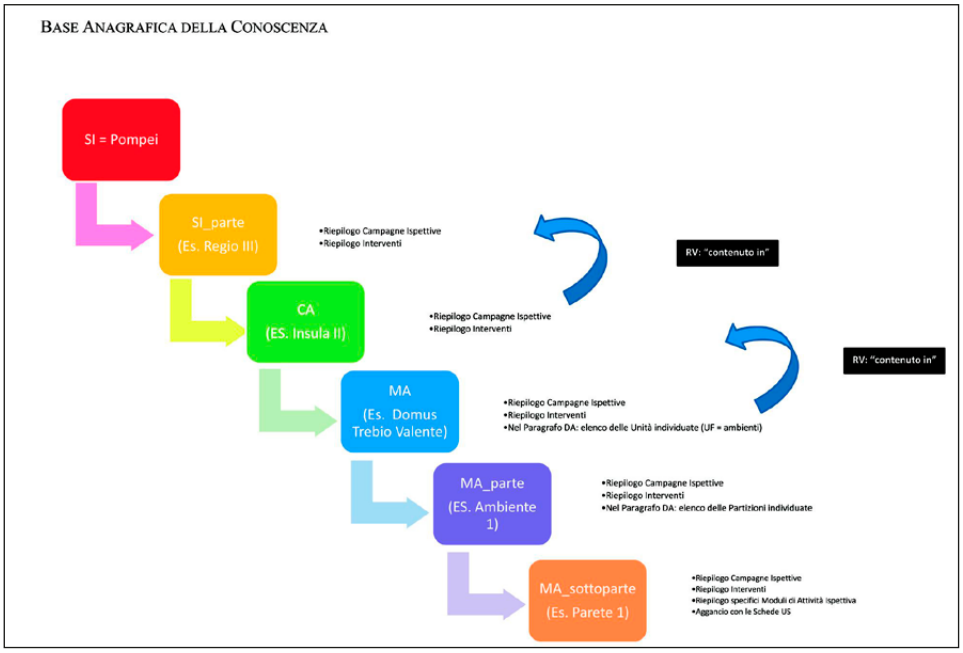


Fig. 2 – Sistema delle relazioni fra beni che permette di mantenere ad ogni livello della struttura il legame fra le diverse informazioni.

informazioni sia generali sia di dettaglio, fino ad esaminare nel particolare le specifiche emergenze archeologiche. L'architettura del sistema garantiva la completa integrazione tra le informazioni geografiche e quelle alfanumeriche, consentendo la ricerca, la navigazione, la gestione e la consultazione dei dati dalla cartografia alle schede e viceversa. Permetteva quindi di evidenziare tutti i possibili rapporti fra i diversi beni e le loro parti, mantenendo sempre chiara la precisa collocazione spaziale di ciascun elemento (Fig. 2).

Per la descrizione dei diversi livelli logici era previsto l'utilizzo dei tracciati propri del sistema catalografico ministeriale: la scheda SI-Siti archeologici, per descrivere il sito cioè l'ambito geografico in cui si estende l'abitato di Pompei nel suo complesso e le *regiones*, partizioni convenzionali in cui è suddivisa la città antica; la scheda CA-Complessi archeologici per descrivere il complesso archeologico, inteso come architettura conclusa in sé, sia dal punto di vista fisico che concettuale, e costituita da più unità edilizie, ad esempio le *insulae*, le mura, le ville suburbane, le necropoli, le infrastrutture idriche e viarie, etc.; la scheda MA-Monumenti archeologici per descrivere il monumento archeologico, inteso come architettura conclusa in sé, sia

dal punto di vista fisico che concettuale, e identificata come unità edilizia, ad esempio una *domus* individuata nell'ambito di un'*insula*, edifici privati, pubblici ed infrastrutture di servizio le loro specifiche parti (ambienti o spazi individuati come unità funzionali) e sottoparti (partizioni funzionali: ad es. parete, copertura, pavimento, scala, etc.).

La scelta operata dal Gruppo di Coordinamento di unificare le diverse piattaforme informatiche necessarie per l'attuazione del Grande Progetto Pompei in un unico sistema GIS, con conseguente modificazione della struttura logica delle connessioni tra gli oggetti del data base, ha costretto il gruppo di lavoro a modificare parzialmente la struttura logica precedentemente definita e ad adattare al nuovo sistema le modalità di raccolta e registrazione dei dati.

Anche i moduli realizzati per registrare periodicamente le operazioni di rilievo ed i fenomeni di degrado hanno subito modifiche in virtù dell'adattamento al nuovo progetto di sistema operativo: si è mantenuta comunque la funzione di perimetrazione su foto ortorettificata, che consente di ottenere rapide misurazioni delle superfici da trattare a seconda delle diverse tipologie di degrado, facilitando così le operazioni di progettazione.

Il sistema, che sarà in grado di gestire, oltre che la planimetria 2D, anche le ricostruzioni 3D, potrà essere aggiornato attraverso la realizzazione dell'"Officina-scuola" di Pompei, prevista all'interno del Grande Progetto Pompei per la formazione del personale tecnico della Soprintendenza, che verrà così messo in grado di proseguire l'opera di monitoraggio permanente.

Il sistema informatico webGIS, nel quale saranno memorizzati questi dati consentirà, grazie ad un sistema di accessi personalizzati, la consultazione e la fruizione di una parte selezionata di informazioni al pubblico degli studiosi e degli appassionati e cultori di archeologia.

Sulla base di quanto registrato nel corso delle operazioni di rilievo e analisi delle strutture antiche, verrà aggiornata la Carta del rischio che costituirà la base per le successive attività di programmazione e progettazione degli interventi da realizzare con il Piano delle opere.

Ulteriore risultato del Progetto sarà anche la produzione scientifica che il patrimonio di esperienze operative, tecniche ed euristiche stimolerà ed alimenterà, e che potrà essere messo a disposizione non solo del mondo della ricerca ma dell'intera collettività.

Maria Grazia Fichera
Direzione Generale per le Antichità
Luigi Malnati
Direttore Generale per le Antichità
Maria Letizia Mancinelli
Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione

BIBLIOGRAFIA

Cecchi R. (ed.) 2011, *Pompei archaeologia. Progetto di conservazione e fruizione del patrimonio archeologico*, Roma, MiBAC.

Cecchi R., Gasparoli P. 2010a, *Prevenzione e manutenzione per i Beni Culturali edificati. Procedimenti scientifici per lo sviluppo delle attività ispettive. Il caso di studio delle Aree archeologiche di Roma e Ostia Antica,* Firenze, Alinea.

Cecchi R., Gasparoli P. 2010b, *La manutenzione programmata dei Beni Culturali edificati. Procedimenti scientifici per lo sviluppo di Piani e Programmi di Manutenzione. Casi di studio su architetture di interesse archeologico a Roma e Pompei,* Firenze, Alinea.

ABSTRACT

In relation to the project approved by the European Commission, the Direzione Generale per le Antichità has been charged with the responsibility of implementing the "Knowledge Plan" in accordance with the "Cabina di Regia" of the Consiglio Superiore per i Beni Culturali e Paesaggistici guidelines. A working group, composed of archaeologists from MiBACT in cooperation with informatics experts, was therefore established with the objective of creating a "logic system" capable of gathering and managing all information pertaining to the Pompeii area. The research and analysis have culminated in the project currently presented, and is the realization of an informatics system that integrates technical-descriptive with geographical and cartographical data, permitting the analysis of all the archaeological and architectural components of the ancient City. The project has enabled an evaluation of the state of preservation and deterioration factors, with the object of implementing a programmed conservation with periodic inspections and interventions that are not solely based on emergency factors.

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 33-40

PROGETTI NAZIONALI ED EUROPEI SUL DIGITAL CULTURAL HERITAGE

L'Istituto Centrale per il Catalogo Unico delle biblioteche italiane (ICCU), da anni impegnato sul fronte del dibattito europeo per la digitalizzazione e l'accesso in rete al patrimonio culturale, ha avviato due linee di programmazione complementari: da un lato l'impulso alla digitalizzazione per favorire la diffusione della conoscenza e lo sviluppo delle industrie creative e del riuso delle risorse digitali, intese come volano di nuova produttività, dall'altro, l'armonizzazione dei programmi nazionali di ricerca sul patrimonio culturale digitale e lo sviluppo di una infrastruttura europea per l'interoperabilità dei sistemi nazionali di gestione e accesso al patrimonio. L'ICCU per favorire lo sviluppo dei sistemi informativi che gestisce, sostiene una politica di apertura dei dati attraverso la realizzazione di Open Data e Linked Open Data con l'applicazione di licenze Creative Commons e Public Domain al fine di permettere il più ampio riuso dei dati.

1. Internet Culturale (http://www.internetculturale.it/)

Internet Culturale è il portale delle biblioteche italiane realizzato e diretto dall'ICCU che nasce con l'obiettivo di raccogliere e mostrare progetti di digitalizzazione promossi dalla Direzione Generale per i Beni librari e gli istituti culturali, nell'ambito dei programmi finalizzati alla conoscenza e valorizzazione del patrimonio delle biblioteche.

Il portale è l'aggregatore delle collezioni digitali delle biblioteche italiane. Riceve le risorse digitali da 10 repository, tra questi la MagTeca dell'ICCU, che svolge per 103 istituzioni partner il servizio di gestione di 70 collezioni. Internet culturale garantisce l'interoperabilità con CulturaItalia, che invia i dati ad Europeana. Internet Culturale fornisce un accesso integrato a diversi database:

– SBN (Servizio bibliotecario nazionale), 14 milioni di record bibliografici;
– MANUS il Censimento dei manoscritti delle biblioteche italiane, 200.000;
– EDIT 16 il Censimento nazionale delle edizioni italiane del XVI secolo, 65.000;
– Biblioteca digitale, che presenta un indice di circa 1.000.000 di record, con più di 10 milioni di file digitali associati. Un archivio ricchissimo di immagini, testi e audio. Questi ultimi, in particolare, sono messi a disposizione dall'Istituto centrale per i beni sonori e gli audiovisivi, con la possibilità di ascoltare 30 secondi della registrazione.

La MagTeca è un software realizzato dall'ICCU per la gestione delle collezioni digitali. È un sistema di archiviazione aperto ed orientato alla preservazione a lungo termine. Il sistema MagTeca si basa sul framework open source "Fedora Commons 3.0" distribuito da Fedora Commons, Inc. con licenza Apache 2.0 ed è liberamente distribuito dall'ICCU.

2. CulturaItalia e MuseiD-Italia (http://www.culturaitalia.it)

CulturaItalia è l'aggregatore nazionale di contenuti che conta attualmente circa 2,4 milioni di dati, provenienti da musei, biblioteche, archivi, gallerie, mostre, monumenti, etc.: un patrimonio di dati che si arricchisce continuamente grazie all'adesione di nuovi partner. CulturaItalia è un'iniziativa condivisa con Regioni, università e altri importanti istituti culturali italiani sia pubblici che privati ed è il principale provider di contenuti italiani a Europeana ed è tramite tra le istituzioni culturali italiane e il portale europeo. Attualmente il portale italiano ha inviato circa 1.300.000 di dati ad Europeana con Licenze Creative Commons "CC0 1.0 Universal Public Domain Dedication".

CulturaItalia è quindi una rete collaborativa di istituzioni pubbliche e private in continua crescita, che recepisce il dibattito europeo e internazionale sull'accesso in linea del patrimonio culturale per tutti i cittadini.

La sezione Dati.CulturaItalia presenta un primo set di dati aggregati in CulturaItalia e rilasciati dai partner del progetto con la Licenze Creative Commons "CC0 1.0 Universal Public Domain Dedication". I contenuti di dati.culturaitalia.it sono accessibili sia attraverso uno SPARQL endpoint in formato Linked Open Data, sia mediante un OAI Provider, in formato XML e RDF.

CulturaItalia presenta una sezione, denominata MuseiD-Italia, dedicata ai musei che permette di ricercare e confrontare opere provenienti da collezioni di diversi istituti, trovare informazioni relative a mostre temporanee e permanenti in tutto il territorio italiano e allo stesso tempo rintracciare le informazioni sulle strutture. Grazie a questa iniziativa è stato possibile svolgere un grande lavoro di recupero di risorse esistenti e nuove digitalizzazioni, che rappresenta appena il 10% dell'intero patrimonio museale, monumentale e archeologico nazionale.

Al progetto, avviato a febbraio 2010 e concluso a dicembre 2012, hanno aderito circa 400 musei italiani, statali e regionali, che grazie al coordinamento tecnico dell'ICCU hanno digitalizzato le loro collezioni e recuperato le risorse digitali prodotte in precedenti campagne di digitalizzazione ma prive di informazioni descrittive (metadati).

Le risorse realizzate sono disponibili su Europeana – attraverso il progetto europeo ATHENA PLUS[1], coordinato dall'ICCU – e nella sezione dei Linked Open Data di CulturaItalia.

[1] http://www.athenaplus.eu/.

In sintesi MuseiD-Italia è:

– un'area integrata in CulturaItalia in cui è possibile ricercare e confrontare opere provenienti da collezioni di diversi musei, e trovare informazioni relative a mostre temporanee e permanenti su tutto il territorio italiano;
– un'anagrafe nazionale dei musei interoperabile con l'ISTAT e con le anagrafi regionali;
– una Teca digitale per le pertinenti collezioni di musei, aree archeologiche, monumenti basata su un sistema di archiviazione aperto e orientato alla conservazione di lungo termine e alla diffusione di oggetti digitali, realizzata nel modello logico OAIS (Open Archival Information System, standard ISO 14721:2003);
– una campagna di recupero di risorse digitali e digitalizzazione di nuovi contenuti per la creazione delle collezioni digitali dei musei, creazione e aggiornamento dei siti web e realizzazione del modulo di interoperabilità di importanti banche dati con il sistema di CulturaItalia.

I numeri di MuseiD-Italia:

– 4000 musei, aree e parchi archeologici, monumenti e altri luoghi della cultura descritti nell'anagrafe nazionale interoperabile con le anagrafi regionali;
– 32 progetti regionali presentati da Istituti centrali e territoriali del MiBACT e dalle Regioni;
– 650 collezioni digitali;
– 80.000 risorse digitali afferenti a oltre 400 luoghi della cultura statali e non.

MuseiD-Italia può essere considerato un modello di Progetto collaborativo tra il MiBACT e le Regioni che hanno co-finanziato le attività di sviluppo del sistema dell'anagrafe nazionale e la creazione delle collezioni digitali inserite nella Teca e pubblicamente fruibili sul Portale CulturaItalia/MuseiD-Italia, in linea con l'Agenda Digitale Europea.

I dati aggregati attraverso Internet Culturale, CulturaItalia e MuseiD-Italia si integrano poi nel contesto internazionale fornendo le proprie risorse a Europeana, la biblioteca digitale europea, attraverso una serie di progetti: Linked Heritage, AthenaPlus, EuropeanaPhotography, Partage Plus, Europeana Collections 14-18, Europeana Sounds, Ambrosia.

Europeana è il portale multilingue che integra le risorse digitali di oltre 2200 musei, archivi e biblioteche d'Europa sostenuto dalla Commissione Europea e a cui contribuiscono gli Stati Membri. Contiene quasi 26 milioni di dati tra testi, filmati, audio, immagini, 3D.

3. Le attività dell'ICCU nell'ambito dei progetti europei

L'ICCU ha avviato due linee di programmazione complementari attraverso il coordinamento e la partecipazione a numerosi progetti europei:

da un lato una serie di progetti mirati alla digitalizzazione per favorire la diffusione della conoscenza del patrimonio culturale e il riuso delle risorse digitali per lo sviluppo delle industrie creative, dall'altro l'armonizzazione dei programmi nazionali di ricerca sul patrimonio culturale digitale, aprendo alla collaborazione con le infrastrutture digitali a supporto della gestione e accesso al patrimonio culturale digitale e allo sviluppo di soluzioni innovative per la conservazione a lungo termine delle collezioni digitali.

Nella prima linea strategica si inserisce l'attività tradizionale dell'Istituto di gestione degli aggregatori nazionali di risorse culturali digitali. Come abbiamo visto, infatti, Internet Culturale e CulturaItalia aggregano contenuti a livello nazionale, per integrarli poi nel contesto internazionale fornendo le risorse a Europeana attraverso una serie di progetti come Linked Heritage, AthenaPlus, EuropeanaPhotography, Partage Plus, Europeana Collections 14-18, Europeana Sounds, Ambrosia.

La seconda linea di ricerca è stata avviata nel 2009 per approfondire l'uso dei servizi offerti dalle *e-infrastructures* (infrastrutture digitali) nel settore del patrimonio culturale. I progetti (DC-NET, INDICATE e DCH-RP) hanno indagato l'impatto delle *e-infrastructures* nell'ambito del patrimonio culturale, avviando il dialogo e la collaborazione tra il settore tecnologico delle *e-infrastructures* e della ricerca con quello delle istituzioni del patrimonio culturale per individuare le criticità e le priorità necessarie per lo sviluppo di un piano d'azione comune.

3.1 *Progetti coordinati dall'ICCU*

3.1.1 ATHENA (2008–2011) – http://www.athenaeurope.org/

Il progetto europeo ATHENA, acronimo per *Access to cultural heritage networks across Europe*, è una rete di buone pratiche finanziata dal programma europeo *eContentplus*, che si è sviluppato sulla base dei risultati dei progetti MINERVA e MICHAEL e, come questi, è coordinato dall'ICCU per conto del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo. Sono associate al progetto oltre 120 istituzioni prevalentemente, ma non esclusivamente, museali situate in 20 stati membri dell'UE e in tre paesi extraeuropei.

ATHENA ha:

– sostenuto e incoraggiato la partecipazione a Europeana dei musei e delle altre istituzioni culturali;
– prodotto un insieme di strumenti tecnici, raccomandazioni e linee guida che i musei potranno utilizzare nell'ambito dei propri progetti di digitalizzazione e per facilitare l'integrazione dei propri contenuti digitali in Europeana;
– identificato contenuti digitali di carattere museale di interesse per Europeana in quanto espressione della cultura europea;
– contribuito all'integrazione nel repository di Europeana delle descrizioni di oggetti e documenti afferenti ai diversi settori del patrimonio culturale, in

collaborazione con gli altri progetti riguardanti più direttamente l'ambito delle biblioteche e degli archivi;
– sviluppato una piattaforma software a supporto di tale integrazione (MINT).

Il progetto è stato avviato nel novembre 2008 e si è concluso a fine aprile 2011. Fra i principali risultati si segnala la definizione dello standard LIDO, uno schema XML mirato a consentire l'integrazione efficace di documentazione museale di diversa provenienza. LIDO (Lightweight Information Describing Objects) è il primo standard pienamente internazionale finalizzato all'interoperabilità delle descrizioni museali, in quanto nasce dalla collaborazione di istituzioni museali europee ed americane.

3.1.2 LINKED HERITAGE (2011–2013) – http://www.linkedheritage.eu/

Linked Heritage, finanziato attraverso l'ICT Policy Support Programme, è un progetto coordinato dall'ICCU che ha coinvolto 38 partner (più 3 associati) di 22 nazioni europee, Russia ed Israele, e centinaia di istituzioni culturali di ogni settore (archivi, biblioteche, musei) con l'obiettivo di fornire oltre 2,6 milioni di dati a Europeana. I contenuti pubblicati provengono da ogni settore del patrimonio (archivi, biblioteche e musei) e da istituzioni sia pubbliche che private.

L'ICCU, in quanto coordinatore dell'iniziativa, nel corso del 2013 ha valorizzato tutti gli strumenti e i risultati del progetto, in particolar modo la Terminology Management Platform (TMP), la piattaforma online per la mappatura semi-automatica di terminologie multilingue in uso presso tutti i settori del patrimonio, i *learning objects* sviluppati dall'Università di Padova per favorire l'apprendimento sulle tematiche connesse a Europeana e alla digitalizzazione del patrimonio culturale, gli studi sui Linked Open Data e su possibili scenari di partnership pubblico-privata.

3.1.3 ATHENA Plus (2013-2015) – http://www.athenaplus.eu/

Nel marzo 2013 è iniziato il nuovo progetto AthenaPlus – Access to cultural heritage networks for Europeana; l'iniziativa, della durata di 30 mesi, è coordinata dall'ICCU e vede coinvolti 41 partner europei.

Il progetto fonda le sue basi sull'esperienza delle precedenti iniziative ATHENA (2008-2011) e Linked Heritage (2011-2013) che hanno rappresentato un modello di riferimento sia tecnico che procedurale per aggregare contenuti digitali da far confluire in Europeana. AthenaPlus continuerà a rafforzare ed estendere l'infrastruttura e gli strumenti sviluppati per sostenere musei e altre istituzioni culturali nel loro lavoro di rendere i propri contenuti digitali disponibili su Europeana.

La rete delle buone pratiche creata da AthenaPlus è in una posizione strategica per affrontare questa sfida, grazie al suo alto valore istituzionale (centinaia di istituzioni europee sono coinvolte o associate al progetto) e alla grande quantità di contenuti resi disponibili su Europeana.

I principali obiettivi del progetto AthenaPlus sono:

– fornire a Europeana circa 3,5 milioni di record (principalmente sui contenuti di musei);
– migliorare la ricerca, il recupero e il riuso dei contenuti di Europeana, raffinando la gestione delle terminologie multilingue;
– sperimentare con metadati arricchiti il loro riuso adattato ad utenti con esigenze specifiche (turisti, scuole, studiosi) attraverso strumenti a supporto della creazione di mostre virtuali, applicazioni turistiche e didattiche.

Uno dei primi strumenti realizzati da AthenaPlus è la versione europea di MOVIO, il kit per la progettazione, crezione e gestione di mostre virtuali online sviluppato dall'ICCU (http://www.movio.beniculturali.it/).

3.1.4 DC-NET (2009-2012) – http://www.dc-net.org/

Il progetto Digital Cultural Heritage Network è stato un progetto ERA-NET (European Research Area Network) finanziato dalla Commissione Europea nell'ambito del Settimo Programma Quadro (FP7), programma specifico *e-infrastructures*, avviato nel 2009 e conclusosi nel 2012.

DC-NET ha sviluppato e consolidato il coordinamento dei programmi europei di ricerca pubblica nel settore del patrimonio culturale digitale. Con il coordinamento dell'ICCU, otto partner iniziali più altri cinque, che si sono aggiunti in corso d'opera, hanno avviato un piano di attività congiunte con il fine di realizzare una nuova infrastruttura digitale per la ricerca nel campo del patrimonio culturale digitale che contenga una massa critica di contenuti e offra un'ampia gamma di servizi e strumenti che ne facilitino l'integrazione e l'analisi. Le attività sviluppate nell'ambito di gruppi di lavoro nazionali e internazionali, hanno visto la partecipazione di rappresentati del mondo della ricerca ICT, del patrimonio culturale e delle e-*infrastructures*.

Tra i risultati principali del progetto è un documento strategico, "Service Priorities and best Practice for Digital Cultural Heritage"[2] condiviso dai tredici paesi partecipanti, che individua i temi prioritari per la ricerca sul patrimonio culturale digitale e un'analisi dettagliata dei servizi esistenti in Europa per la *digital preservation*.

3.1.5 INDICATE (2010-2012) – http://www.indicate-project.eu/

Il progetto INDICATE (International Network for a Digital Cultural Heritage e-Infrastructure), avviato nel 2010 e conclusosi nel 2012 è stata un'azione di coordinamento, sostenuta dalla Commissione europea nell'ambito del Capacities Programme of FP7. Il progetto, coordinato dall'ICCU, ha visto la partecipazione di otto paesi partner: Francia, Grecia, Italia, Slovenia, Spagna in Europa ed Egitto, Giordania e Turchia nell'area del Mediterraneo. INDICATE

[2] http://www.dc-net.org/getFile.php?id=450.

era integrato con il progetto DC-NET di cui rappresentava la prima messa pratica dei suoi risultati. Grazie a INDICATE si è avviato il coordinamento dei piani di ricerca sul patrimonio culturale sviluppati intorno ai servizi offerti dalle *e-infrastructures* nei paesi attorno all'area del Mediterraneo e sono stati realizzati esperimenti pilota e definiti casi di studio che hanno funzionato da modelli di riferimento per le istituzioni culturali interessate all'utilizzo di piattaforme basate sulle *e-infrastructures*.

Tra i maggiori risultati del progetto, elenchiamo:

– la Paris Declaration[3], una visione condivisa del Consorzio INDICATE per lo sviluppo del Patrimonio culturale digitale negli anni futuri;
– la pubblicazione di "Handbook on virtual exhibitions and virtual performances"[4];
– la pubblicazione di "Best practice for applying research pilots and use case studies to digital cultural heritage"[5].

3.1.6 DCH-RP (2012-2014) – http://www.dch-rp.eu/

Il progetto DCH-RP (Digital Cultural Heritage Roadmap for Preservation) è un'azione di coordinamento sostenuta dalla Commissione europea nell'ambito di EC FP7 e-Infrastructures Programme. Il progetto partito nel 2012 ha sviluppato l'indagine già avviata dai progetti INDICATE e DC NET sugli strumenti e i servizi esistenti per la conservazione del digitale, da cui è emerso un gap tra le soluzioni disponibili e le esigenze degli istituti culturali. Se per la digitalizzazione dei contenuti culturali gli approcci comuni e le buone pratiche sono in generale ben sviluppate, la conservazione del digitale è ancora un settore molto frammentato, in cui mancano flussi di lavoro condivisi e strumenti efficienti a disposizione degli istituti culturali. È necessario perciò migliorare le pratiche di conservazione digitale nelle istituzioni culturali e predisporre le *e-infrastructures* della ricerca alle esigenze di musei, biblioteche e archivi, con un focus particolare ai servizi offerti da NREN, NGI e altre infrastrutture di dati che integrano servizi GRID e CLOUD, in quanto canali efficaci per la fornitura di tecnologie avanzate.

Le soluzioni attualmente disponibili richiedono infatti sempre l'adattamento al compito specifico dell'istituzione, alla infrastruttura tecnologica a disposizione e alle competenze del personale. Inoltre nell'uso dei sistemi oggi disponibili si presentano inevitabilmente problemi legati all'interoperabilità tecnica e semantica e alle barriere legali: in generale gli strumenti e/o i servizi esistenti nell'ambito della conservazione del digitale non sono sufficientemente sviluppati per soddisfare in modo efficace le esigenze degli istituti culturali. Per

[3] http://www.indicate-project.org/index.php?en/187/paris-declaration.
[4] http://www.indicate-project.org/getFile.php?id=412
[5] http://www.indicate-project.org/getFile.php?id=418.

colmare questo gap è necessario partire innanzitutto dalla elaborazione di un modello di conservazione distribuito basato sulle *e-infrastructures* in grado di soddisfare le esigenze individuate dalla comunità degli istituti della memoria impegnati nello sviluppo di best practice di conservazione del patrimonio culturale.

DCH-RP cerca di offrire una roadmap coerente e realistica che può supportare i responsabili politici e i manager degli istituti nella pianificazione di programmi mirati alla conservazione del digitale. La proposta è riunire e integrare le infrastrutture esistenti della ricerca con servizi e dati sul patrimonio culturale, in modo da consentire ai ricercatori e agli studiosi dei Beni Culturali di utilizzare i dati distribuiti e le nuove tecnologie per migliorare la metodologia di ricerca nel campo della valorizzazione e conservazione del patrimonio culturale.

L'accelerazione della rivoluzione digitale ha contribuito infatti alla concezione di un nuovo modello aperto e diffuso del patrimonio culturale; le potenzialità che offrono le tecnologie digitali pongono questioni cruciali quali la proprietà intellettuale, la privacy, la conservazione e la sicurezza dei dati, le politiche delle licenze collegate all'IPR e ai dati aperti, il miglioramento dei servizi di ricerca e retrieval delle informazioni, il multilinguismo e la semantica. La prospettiva è lo sviluppo di nuovi servizi legati alla valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale per la ricerca, il turismo e la didattica in funzione di una rinnovata memoria e identità culturale, condivisa a livello europeo. Queste sfide devono essere affrontate rinforzando le sinergie tra il mondo della ricerca, degli istituti culturali, dei fornitori *di e-infrastructures* e del settore commerciale, per trovare risposte efficaci, in grado di generare importanti ricadute sociali ed economiche.

Rossella Caffo
ICCU – MiBACT

ABSTRACT

The Istituto Centrale per il Catalogo Unico delle biblioteche italiane (ICCU) is an Institute of the Ministero per i Beni e le Attività Culturali e il Turismo; it manages the National Library Service, the union catalogue of over 5,000 Italian libraries, and is responsible for providing the standard rules and regulations for cataloguing all types of materials ranging from manuscripts to multimedia documents and for digitization of CH. ICCU has extensive experience in digitization standards and guidelines and coordinates on behalf of the Ministry major digital cultural heritage projects at the national level such as Internet Culturale, the portal of the digital resources of the Italian libraries, and CulturaItalia, the national aggregator for Europeana. At the European level the expertise of ICCU's staff is dedicated to the coordination of top level European initiatives in DCH, such as MINERVA – the series of 3 projects that ran from 2002 to 2008 for the harmonization of the policies in DCH – and more recently the projects for contributing content to Europeana like: ATHENA, Linked Heritage, ATHENA Plus. ICCU coordinated also projects to bring the CH on the "wave" of the e-Infrastructures: DC-NET project, INDICATE and DCH-RP that investigated other political and technical domains of the relation between the DCH sector and e-Infrastructures. ICCU is also partner in many European projects, such as PARTAGE and ARIADNE, a research infrastructure in Archaeology.

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 41-44

UN'INFRASTRUTTURA DI RICERCA PER L'ARCHEOLOGIA: IL PROGETTO ARIADNE

1. Introduzione

ARIADNE è un acronimo per Advanced Research Infrastructure for Archaeological Dataset Networking in Europe (Infrastruttura di Ricerca Avanzata per la creazione di una Rete di Archivi Archeologici in Europa); ma, ricordando che ARIADNE (*Ἀριάδνη* in greco) è il nome della figura mitologica conosciuta in italiano come Arianna, questo nome porta, oltre a una forte connotazione archeologica, anche un riferimento ideale al filo con cui uscire dal labirinto dei dati. Il progetto ARIADNE [1], avviato nel febbraio 2013 con un finanziamento di quattro anni della Commissione Europea, nasce quindi come strumento per integrare a livello europeo le conoscenze contenute nei vari archivi digitali esistenti e finora non comunicanti gli uni con gli altri. Per questo scopo riunisce 24 partner di 15 stati europei, due terzi dei quali sono fornitori di contenuti, mettono cioè a disposizione i propri archivi con una copertura quasi completa degli stati presenti. Fra questi partner figurano il MiBACT, le Accademie delle scienze olandese, ceca, austriaca e bulgara – responsabili per la raccolta dei dati di scavo nei rispettivi paesi – e l'Istituto archeologico germanico. Sono inoltre presenti l'Archaeological Data Service dell'Università di York, che gestisce un vasto archivio di dati archeologici prodotti nel Regno Unito, e Fasti online, il sistema dell'Associazione Internazionale di Archeologia Classica. Altri partner forniscono invece tecnologie informatiche, come ad esempio il CNR e la Foundation of Research and Technology-Hellas (FORTH) di Creta, o specifici contributi tecnici e/o metodologici. Il coordinamento scientifico e operativo del progetto è affidato al PIN – Servizi Didattici e Scientifici per l'Università di Firenze, un'agenzia di ricerca dell'ateneo fiorentino, che all'interno del progetto svolge anche compiti tecnico-scientifici specifici. Tutti insieme i partner di ARIADNE mettono a disposizione dei ricercatori una massa ingente di dati.

Sulla base di una ricognizione eseguita di recente fra i partner risulta che sedici di loro posseggono archivi di dati archeologici; questi contengono oltre 1.500.000 record e circa 50.000 rapporti di scavo, oltre a 2.000.000 di immagini. I contenuti coprono un arco temporale dal paleolitico all'archeologia medievale e industriale. Essi comprendono dati relativi a siti, oggetti, aree, ad aspetti specifici come la metallurgia, la paleobotanica e il paleoambiente, dati

[1] http://www.ariadne-infrastructure.eu/.

geofisici e di varia altra natura. Vi sono anche collezioni di riferimento di grande importanza, come un database internazionale di dati dendrocronologici.

2. ARIADNE e l'integrazione

L'integrazione che il progetto vuole ottenere riguarda vari aspetti degli archivi. Innanzitutto essa presuppone l'utilizzo di uno standard di documentazione condiviso. Il progetto lo ha individuato nel CIDOC-CRM[2], o meglio in una implementazione di CIDOC-CRM specializzata per l'archeologia, attivando un gruppo di lavoro che, in collaborazione con il gruppo di lavoro del CIDOC-CRM, ne stabilisca un sottoinsieme sufficientemente ricco, definendo se necessario nuove entità come specializzazione di quelle esistenti, più aderenti alle esigenze della documentazione archeologica. Successivamente si potrà effettuare un mapping verso questa versione di CIDOC-CRM archeologico dei numerosi standard di archiviazione esistenti: il recente censimento ne ha contati 12 diversi, di varia popolarità internazionale, oltre a una decina di interesse locale, tutti attualmente in uso presso i partner. La rilevazione degli standard in uso mostra però che questa mappatura è possibile e, in molti casi, relativamente semplice. Per l'Italia è stato creato un gruppo misto di lavoro ICCD-ARIADNE per svolgere quest'attività rispetto al sistema di catalogazione messo a punto dall'Istituto. Un'attività analoga si svolgerà nei riguardi dei vocabolari e thesauri, verificando la possibilità di creare versioni multilingue.

La definizione di questi mapping realizza – almeno potenzialmente – l'interoperabilità tecnica dei vari archivi. Non è naturalmente intenzione del progetto di far confluire tutti gli archivi archeologici europei in un maxi-deposito ingombrante quanto inutile: l'adozione di uno standard condiviso, sia direttamente sia attraverso un mapping, è però un passaggio indispensabile per individuare dei servizi comuni di ricerca. È chiaro infatti che avrebbe poco o nessun senso integrare, ad esempio, un database di dati archeologici sul paleolitico con uno di dati sui vichinghi; si pensi però all'importanza di conoscere tutti i dati relativi a un determinato territorio ai fini, ad esempio, dell'emissione di provvedimenti di tutela o dell'autorizzazione a compiere lavori, che nella normativa vigente prevede l'utilizzo della letteratura esistente, certo più semplice e approfondito se condotto con strumenti informatici. Il cammino verso l'integrazione prevede invece la realizzazione di funzionalità comuni messe a disposizione degli utenti attraverso un portale del progetto. Se nel caso di particolari banche dati si può prevederne un'integrazione effettiva con un unico accesso a più archivi collegati, si tratterà in generale di un sistema di "scoperta di risorse", che dia cioè accesso ai vari archivi attraverso un'unica

[2] CIDOC-CRM è lo standard ISO internazionale per la documentazione dei Beni Culturali: http://www.cidoc-crm.org/.

interfaccia utente con un sistema di ricerca basato su "Quando – Dove – Cosa". Quindi un'interrogazione del sistema riguardante, ad esempio, la diffusione di un determinato tipo di anfore romane nel Mediterraneo selezionerebbe non tanto i dati relativi a ogni singola anfora, ma gli archivi che al proprio interno contengono informazioni su questo argomento.

3. La ricerca all'interno di ARIADNE

Anche se ARIADNE nasce per creare un supporto per la ricerca, vi è comunque della ricerca da condurre al suo interno per rendere possibile tale obiettivo. Prima di tutto tale ricerca riguarda gli strumenti informatici: come realizzare l'integrazione e quali servizi informatici realizzare. Basandosi su un censimento dei servizi attualmente disponibili per i vari archivi, su un'indagine condotta al proprio interno per raccogliere le richieste degli utenti e su una serie di workshop sulle tecnologie esistenti, il progetto svilupperà un proprio piano informatico che sarà verificato con i partner e con tutta la comunità dei ricercatori, e quindi realizzato. Già si prevede comunque di mettere a disposizione servizi di ricerca, di visualizzazione avanzata per immagini, 3D e servizi di geolocalizzazione. Uno degli obiettivi del progetto è rendere accessibile la letteratura grigia, cioè i rapporti prodotti da interventi di emergenza e non accessibili direttamente ai ricercatori. Le schede catalografiche esistenti per questi rapporti sono di natura assai varia, spesso molto succinte, e quindi si devono ricostruire quando mancanti. Il progetto prevede pertanto di sperimentare tecniche semi-automatiche di indicizzazione dei testi, per ora applicate in modo del tutto sperimentale su un piccolo insieme di testi in inglese, utilizzando tecniche di elaborazione del linguaggio naturale abbinate a thesauri specializzati.

Si è già ricordata l'attività di aggiornamento di CIDOC-CRM presente nel progetto. ARIADNE fornisce infatti le risorse per una revisione di questo standard che da un lato semplifichi alcune sue particolarità necessarie solo in alcuni contesti applicativi (ad esempio nei musei); dall'altro, ne specializzi alcuni concetti per consentire di mantenere la specificità della documentazione archeologica. Non esiste, ad esempio, in CIDOC-CRM alcuna entità specifica riferibile al ritrovamento archeologico. Il risultato resterà comunque compatibile con tutte le applicazioni di CIDOC-CRM, anche quelle che utilizzano alcuni concetti specialistici di altri settori e non usano le specializzazioni archeologiche: infatti, la struttura gerarchica della concettualizzazione tipica di questo standard permetterà in ogni caso di identificare i concetti più ampi cui queste specializzazioni sono riconducibili, e ne manterrà la compatibilità. Infine, il progetto riserva al proprio interno un piccolo spazio per il futuro non immediato. Alcuni partner lavoreranno infatti alla metodologia dell'archeologia digitale del domani. Il loro compito è di iniziare a proporre metodi

per integrare il lavoro sul campo e in laboratorio con l'utilizzo delle banche dati integrate create da ARIADNE e di testare queste nuove metodologie su alcuni casi di studio.

Franco Niccolucci
PIN Scri – Servizi Didattici e Scientifici per l'Università di Firenze

ABSTRACT

ARIADNE brings together and integrates existing archaeological research data infrastructures, so that researchers can use the various distributed datasets and new and powerful technologies as an integral component of the archaeological research methodology. ARIADNE is funded by the European Commission under the Community's Seventh Framework Programme, contract no. FP7-INFRASTRUCTURES-2012-1-313193. The project started on 1st February 2013 and runs for 48 months.

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 45-51

LA CULTURA AL CNR, NEL SISTEMA PAESE E IN HORIZON 2020

1. La cultura al CNR

Le scienze umane e sociali si studiano al CNR da cinquant'anni, dalla riforma Orestano dell'Ente approvata dal Parlamento il 4 marzo 1963. Da quel momento il CNR ha reso possibile una travolgente evoluzione del contesto scientifico delle scienze umane e sociali, che ha messo capo a importanti scoperte tecnologiche, un esempio per tutti sono le biblioteche digitali, che al CNR sono attive dal 1964, e ad altrettanto importanti applicazioni industriali, e qui l'esempio da fare riguarda l'evoluzione delle tecniche di restauro degli artefatti con la quale il CNR permise al paese di reagire con efficacia ai disastri provocati al patrimonio culturale dall'alluvione di Firenze del 1966. Importa sottolineare che al centro di queste ricerche è stato sempre l'oggetto sociale, materiale o immateriale, ma sempre posto da una persona, cosa che richiede oggi un ripensamento rispetto agli sviluppi della tecnologia. Non si tratta di verificare se le macchine funzionino, si tratta di vedere invece quali siano le domande che l'essere umano pone nel suo cammino sulla *via humanitatis*.

Detto questo, il CNR lavora per l'industria culturale. Si tratta di raggiungere i diversi livelli di pubblico secondo le competenze lessicali di ciascuno: un cono rovesciato il cui vertice è composto dagli addetti ai lavori, che trattano direttamente con i dati, seguito in alto dai professori e dagli studenti universitari, e poi dai professori e dagli studenti delle scuole, per arrivare infine al grande pubblico e perché no anche a chi guarda solo la televisione, ad esempio il pubblico di "Ulisse: Il piacere della scoperta". La *Near Field Communication* permetterà un'interazione sempre più precisa tra fruitori e testi che corrispondono alle loro competenze lessicali.

Occuparsi di cultura significa occuparsi di soggetti che, nell'ottica europea, partecipano del processo di costruzione di una società europea meno diseguale, meno ingiusta, meno segregante, meno passiva rispetto ai differenti punti di partenza riconoscendo in questo non un obiettivo di tipo unicamente etico, ma anche economico. Le intense sinergie fra ricercatori CNR esaltano le potenzialità delle singole attività di ricerca. Il risultato è un contesto multidisciplinare, dinamico e produttivo, nel quale le scienze dure dialogano con le scienze umane per la conoscenza, conservazione e valorizzazione dei Beni Culturali. Il CNR rappresenta il naturale intermediario fra il MiBACT, deputato alla gestione e tutela del patrimonio culturale e dell'ambiente e il MIUR, referente nazionale alla ricerca.

Il Dipartimento Scienze Umane e Sociali, Patrimonio Culturale (DSU) del CNR coordina l'attività dei gruppi di ricerca che operano con le proprie

specificità nei settori scienze umane e sociali e in quello del patrimonio culturale materiale e immateriale. Il DSU integra le due anime storiche nelle quali si identifica la ricerca sui Beni Culturali all'interno del CNR, vale a dire il filone di studi storico-archeologico e l'indirizzo più propriamente tecnologico, applicato alle tematiche della diagnosi, conservazione, restauro, fruizione, valorizzazione e gestione. Fanno parte del DSU quattro istituti che si caratterizzano per la specificità dei propri ambiti di ricerca nel settore dei Beni Culturali: l'Istituto per i Beni Archeologici e Monumentali (IBAM); l'Istituto per la Conservazione e la Valorizzazione dei Beni Culturali (ICVBC); l'Istituto di Studio sul Mediterraneo Antico (ISMA) e l'Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali (ITABC). A questi si aggiungono numerose unità di ricerca trasversali impegnate nello studio di sistemi di governance e di sviluppo turistico del territorio come ad esempio l'Istituto di Ricerca su Innovazione e Servizi per lo Sviluppo (IRISS) e l'Istituto di Ricerca sulle Popolazioni e le Politiche Sociali (IRPPS).

Importanti risultati si hanno grazie anche alla collaborazione con diversi istituti prestigiosi che fanno capo agli altri dipartimenti del CNR, quali l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (ISAC), impegnato nello studio del clima e dell'inquinamento atmosferico sui Beni Culturali e delle strategie di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici; l'Istituto Nazionale di Ottica (INO), il cui gruppo Beni Culturali è all'avanguardia a livello internazionale nello sviluppo di tecniche diagnostiche non-invasive, sperimentate dal 1998 nel laboratorio di metrologia ottica all'interno dell'Opificio delle Pietre Dure; l'Istituto di Metodologie per l'Analisi Ambientale (IMAA), che in collaborazione con l'IBAM ha sviluppato sistemi osservativi multi-sorgente da suolo, da aereo e da satellite per l'individuazione di siti sepolti e per il monitoraggio di siti archeologici; l'Istituto di Fisica Applicata Nello Carrara (IFAC), leader internazionale nel progresso della pulitura laser dei Beni Culturali; e infine l'Istituto di Scienze e Tecnologie Molecolari (ISTM), che ha dato avvio al primo laboratorio mobile europeo per lo studio *in situ* di opere d'arte. Ad esempio, tecniche ICT per la realizzazione di modelli multimediali per la fruizione dei Beni Culturali sono sviluppate presso il *Visual Computing Laboratory* dell'ISTI e il *Virtual Heritage Lab* dell'ITABC in collaborazione con l'Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione (ISTC) per lo studio della migliore interazione fra realtà multimediali e utenti.

2. La cultura nel Sistema Paese

La sottolineatura che da più parti viene posta, a ridosso del semestre di presidenza dell'Unione Europea, sul ruolo della cultura per la ripresa dello sviluppo e il superamento della grave crisi economica in cui ci troviamo rappresenta sicuramente un elemento nuovo e importante che le istituzioni culturali devono saper cogliere e valorizzare, partendo dalla consapevolezza

che nulla potrà essere come prima e che spetta loro, nei campi diversissimi in cui operano, dimostrare che la cultura rappresenta davvero il valore aggiunto su cui far leva per invertire rotta, rompere con il clima di depressione e apatia che sta colpendo molte fasce della popolazione, prendendo piede tra i giovani, soprattutto quelli che non vedono valorizzata la loro preparazione, l'investimento fatto nello studio. L'Italia ha un riconosciuto ruolo leader a livello europeo, confermato dalla sua presenza nel coordinamento di importanti iniziative di ricerca nel settore Beni Culturali. La più importante è la JPI-CH, l'iniziativa di programmazione congiunta su *Cultural Heritage and Global Change: A New Challenge for Europe*. Nata nel 2010 a seguito del progetto NET-HERITAGE-*European Network on Research Programme applied to the Protection of Tangible Cultural Heritage*, la JPI-CH è coordinata dal MiBACT congiuntamente con il MIUR. Vi partecipano 18 paesi membri e 8 in qualità di osservatori. Nel Comitato Esecutivo l'Italia è rappresentata da un ricercatore CNR nominato dal MIUR.

La JPI-CH ha la missione di indirizzare le azioni che legano patrimonio culturale, conservazione, innovazione tecnologica e sviluppo economico nel quadro dinamico delle sfide e della competitività dell'Europa. L'obiettivo è una comprensione approfondita e condivisa delle problematiche di settore in grado di orientare le politiche riguardanti importanti temi, quali migrazione e integrazione, qualità della vita, interdipendenza globale, sicurezza della società e dell'ambiente.

D'intesa con il MiBACT, i ricercatori CNR producono soluzioni innovative per la protezione del patrimonio archeologico diffuso dai rischi di danneggiamento antropico e naturale, per la conservazione dei manufatti complessi in ambienti confinati, per l'aumento dell'efficienza nei processi di gestione e di fruizione del patrimonio culturale, nonché la definizione di una filiera di tecnologie e prassi operative integrata ed esportabile, sia nel contesto europeo, che in quello internazionale. L'insieme di tali tecnologie viene applicato a pochi e specifici target identificati come prioritari, con l'obiettivo di ottimizzare la conoscenza del bene, programmare in maniera corretta il miglior intervento necessario e prevenire situazioni di rischio. La tipologia delle attività è in risonanza con i temi di ricerca indicati per la JPI-CH, tra i quali: osservazione della terra per migliorare la valutazione dell'impatto dei siti; tecnologie strumentali e modellistiche innovative per indagare con approccio multidisciplinare l'interazione tra ambiente e materiali; sviluppo di strumenti diagnostici avanzati; applicazione di tecnologie innovative; sistemi intelligenti multi-sensore per il controllo da remoto dei Beni Culturali; sviluppo di nuovi materiali; implementazione dei principi dello sviluppo sostenibile per il patrimonio culturale; disseminazione dei risultati a livello internazionale.

Il sistema italiano nel settore dei Beni Culturali è caratterizzato dalla presenza sul territorio nazionale di reti scientifiche importanti, alcune che

fanno capo al MIUR (INFN, INGV e ASI), altre ad altri ministeri (ENEA). A queste si aggiungono gli istituti centrali, nazionali e dotati di autonomia speciale e gli organi periferici vigilati dal MiBACT. In materia di ricerca applicata ai Beni Culturali, il CNR ha con entrambe le tipologie di reti rapporti di collaborazione avviati da tempo ed è in grado di connettere i diversi ministeri coinvolti. Le iniziative regionali finanziate su fondi PON R&C 2007-2013 e POR in materia di Beni Culturali hanno diverse interazioni e punti di contatto con la rete scientifica CNR. Azioni future potrebbero essere previste nell'ambito della programmazione regionale dei piani d'innovazione, basati sulle *smart specialization strategies* (S3).

3. La cultura in Horizon 2020

Tra i network europei ai quali il DSU partecipa sono V-MUST (7PQ: ITABC), rete di eccellenza sui musei virtuali, e CHARISMA (7PQ-I3: Università di Perugia, 2008-2013), infrastruttura integrata (I3) nel settore della scienza e tecnologia per i Beni Culturali. Il partenariato attuale di CHARISMA ha dato mandato al CNR di presentare la bozza dell'infrastruttura IPERION CH in risposta alla consultazione sulle infrastrutture in Horizon 2020 (H2020) della DG Ricerca e Innovazione della CE dell'ottobre 2012. Notizia nel genaio 2015, IPERION CH è stata selezionata al quinto posto nel bando INFRAIA1 2014-2015, prima tra le infrastrutture scienze umane e sociali e prima tra quelle a guida italiana. Inoltre, nel febbraio 2013, il CNR ha assicurato la partecipazione dell'Italia al futuro *European Research Infrastructure Consortium* (ERIC) DARIAH-*Digital Research Infrastructure for Arts and Humanities*, finalizzato all'incremento della ricerca dell'informatica umanistica, settore che presenta tematiche di ricerca complementari alla nascente IPERION CH per la catalogazione, conservazione e gestione dei dati scientifici, anch'essa, del resto, progettata per divenire un ERIC.

Obiettivo del DSU è fornire il supporto scientifico e tecnico per mettere a sistema le iniziative in materia di patrimonio culturale a livello europeo (JPI-CH, DARIAH ERIC e IPERION CH), nazionale (PON e FAR) e regionale (POR, distretti tecnologici). L'interazione organizzata delle eccellenze di ciascuna rete permette da una parte di massimizzare gli investimenti su temi comuni di ricerca, evitando la sovrapposizione di attività, e dall'altra di rendere il sistema nazionale competitivo anche nell'attrazione dei nuovi investimenti di Horizon 2020. I soggetti sono l'industria culturale, che produce e distribuisce beni o servizi (che, quando vengono concepiti, sono considerati possedere un carattere, un uso o uno scopo specifico che incorporano o trasmettono espressioni culturali, quale che sia il loro valore commerciale), e l'industria creativa, che utilizza la cultura come input e hanno una dimensione culturale, anche se i loro output hanno un carattere principalmente funzionale, come l'archi-

tettura e il design (che a loro volta integrano elementi creativi in processi più ampi, e sottosettori come il design grafico, il design di moda o la pubblicità).

Per quel che riguarda la priorità "Scienza di Eccellenza", il CNR ha le competenze e le capacità per rispondere alle priorità di Horizon 2020 dove la ricerca nel settore delle scienze sociali e umane e la ricerca applicata al patrimonio culturale sarà pienamente integrata in tutti gli obiettivi generali di Horizon 2020, offrendo in questo modo numerose opportunità nel Consiglio Europeo della Ricerca, negli strumenti Marie Curie o nell'obiettivo specifico "Infrastrutture di ricerca", per il quale il CNR coordina la partecipazione italiana ai cinque consorzi europei di infrastrutture di ricerca, CESSDA, CLARIN, DARIAH, ESS, SHARE costituiti fin ad ora.

Per la priorità "Leadership industriale" il DSU elabora tecnologie che trovano applicazione per l'obiettivo "Materiali per le industrie creative", finalizzato alla progettazione e sviluppo di tecnologie convergenti al fine di creare nuove opportunità commerciali, inclusa la conservazione dei materiali europei di valore storico o culturale e la protezione del patrimonio culturale. Inoltre, nelle ricerche sull'e-publishing gli istituti del DSU progettano e sperimentano strumenti *enabling technology* flessibili e dinamici per lo sviluppo, assieme ai privati, di nuovi modelli dell'editoria digitale e l'ottimizzazione dei costi di ricerca. Fra queste l'e-book che collocato su dispositivi interfaccia open access e restricted access retti da un software il più possibile semplice, è il dispositivo che mette a disposizione testi in formato TEI compatibili con l'harvesting di Europeana, ricchi di metadati e pienamente interoperabili.

Per la priorità "Sfide della società", infine, l'obiettivo specifico "Società inclusive, innovative e riflessive", sostiene la ricerca nel settore delle scienze sociali e umane su questioni di natura orizzontale, come la crescita intelligente e sostenibile, le trasformazioni sociali nelle società europee, l'innovazione sociale, l'innovazione nel settore pubblico o la posizione dell'Europa come protagonista mondiale. Le scienze sociali e umane sono inoltre integrate come elemento essenziale delle attività necessarie per affrontare le sfide della società al fine di massimizzarne l'impatto.

Sono previste azioni relative allo sviluppo di modelli europei per la coesione sociale e il benessere anche attraverso la conservazione della diversità del patrimonio culturale europeo e relative a patrimonio culturale e identità europea. Le collezioni europee, incluse quelle digitali, nelle biblioteche, archivi, musei, gallerie e nelle altre istituzioni pubbliche hanno un patrimonio di documenti e oggetti di studio non adeguatamente sfruttati. Queste risorse culturali rappresentano la storia dei singoli Stati membri, ma anche il patrimonio collettivo dell'Unione Europea che è emerso nel corso del tempo. Tali materiali devono essere resi accessibili attraverso nuove e innovative tecnologie e servizi informativi integrati ai ricercatori e ai cittadini per consentire uno sguardo al futuro attraverso l'archivio del passato e per contribuire all'intelli-

genza partecipativa europea. L'accessibilità e la conservazione del patrimonio culturale in queste forme sono necessarie per la vitalità dei cittadini all'interno e attraverso le culture europee.

Il coinvolgimento delle PMI attive nei settori del patrimonio culturale è l'obiettivo principale. Oggi la *smart innovation* e le *smart technologies* sono un'opportunità industriale anche in relazione alla fruizione del patrimonio culturale, per la quale assicurano importanti ritorni economici e sociali. Il patrimonio culturale deve essere integrato nell'ambiente circostante e correlato allo sviluppo del territorio e delle attività produttive, commerciali e turistiche che in esso insistono. Le imprese da coinvolgere sono in primo luogo quelle che hanno scelto di insediarsi nei distretti tecnologici per i Beni Culturali in Campania, Lazio, Sicilia e Toscana e di farsi rappresentare da Confcultura, Confindustria SIT e Assoknowledge. L'interazione organizzata delle eccellenze di ciascuna rete permette da una parte di massimizzare gli investimenti su temi comuni di ricerca, evitando la sovrapposizione di attività, e dall'altra di rendere il sistema nazionale competitivo anche nell'attrazione dei nuovi investimenti di Horizon 2020. Il DSU sviluppa applicazioni crossmediali del progetto di rendere smart le nostre città, che vedranno, appunto, un cittadino, un turista, creare un percorso testuale muovendo il proprio corpo tra le loro strade. Non avrà bisogno di un elmo sensorizzato, basterà abbia in tasca un dispositivo in linea con dei contenuti multimediali. Cultura, turismo e cibo: questi i settori sui quali far leva per la nuova narrazione delle nostre città e dei nostri territori, per ripensare la città come luogo di produzione e di sviluppo dell'economia della conoscenza, non come semplice base di consumi da razionalizzare e organizzare. Conoscenza, conservazione, prevenzione e salvaguardia vengono qui considerate rispetto alle possibili esigenze riguardanti il cittadino e la pianificazione di infrastrutture di interesse economico scientifico e culturale; e alle possibili emergenze dovute a calamità naturali ed eventi estremi o emergenze provocate dai molteplici interventi ostili ad opera dell'uomo. Ciò costituisce una priorità nella filosofia delle *smart cities and communities*, per la quale conoscenza e sicurezza rivestono un ruolo fondamentale per l'attuazione di uno sviluppo sostenibile.

Riccardo Pozzo
Dipartimento Scienze Umane e Sociali, Patrimonio Culturale
CNR – Roma

BIBLIOGRAFIA

EC 2010, *Commission Recommendation of 26 April 2010 on the research joint programming initiative 'Cultural Heritage and Global Change: A new challenge for Europe' (2010/238/EU)*, Brussels.

EC 2010, *Commission Staff Working Document Research Joint Programming Initiative on Cultural Heritage: Rationale and State of Play of Research at European Level SEC(2010) 451 Final Accompanying Document to the Commission Recommendation on the Research Joint Programming Initiative 'Cultural Heritage and Global Change: A New Challenge for Europe' C(2010)2535*, Brussels.

EC 2010, *Libro Verde. Le industrie culturali e creative, un potenziale da sfruttare. COM(2010) 183 definitivo,* Bruxelles.

EC 2013, *Patrimonio Culturale, Ricerca e Innovazione. Documento strategico 4.2.2013*, Roma.

Osservatorio Nazionale del Turismo, Banca d'Italia, Istat e Unioncamere 2012, *Rapporto sul Turismo 2012*, ONT, 09-08-2013.

Pezzati L. 2012, *IPERION-CH: Consultation on Possible Topics for Future Activities for Integrating and Opening Existing National Research Infrastructures,* DG Ricerca e Sviluppo della CE.

Pozzo R., Virgili V. 2013a, *Documento di Visione Strategica. Ricerca e Innovazione per il Patrimonio Culturale*, Roma, CNR.

Pozzo R., Virgili V. 2013b, *Position Paper on Social Sciences, Humanities and Cultural Heritage in Horizon 2020,* Roma, CNR.

ABSTRACT

Social sciences and humanities, and cultural heritage have been investigated at the National Research Council of Italy (CNR) since the agency's reform in March 4, 1963. From that date on, CNR has made it possible for the Italian SSH and CH communities to undergo a rapid and far-reaching development, which has brought about vital technological innovations – such as the setting up of Italy's first digital library in 1964 – as well as substantial services to the country – one thinks of the industrial applications provoked by the rapid improvement of cultural heritage restoration techniques in the aftermath of the Florence flood of November 4, 1966. Today SSH and CH researchers are part of the Department of Social Sciences and Humanities, and Cultural Heritage (DSU-CNR). At the center of DSU-CNR investigations are all social objects, be they material or immaterial (artifacts, books, social findings), but always set by a person, which now makes a repositioning of technological development increasingly urgent. Persons are not out there only to make sure machines work, they are expected to ask the questions that human beings find it necessary to pose while proceeding along the *via humanitatis*. Culture is about people that take part in the project of constructing Europe as a society that ought to be less unequal, less unjust, less segregating, and less passive with regard to differing starting environments. CNR researchers work in synergy and express the potentials of diverse sectors. They have integrated findings and methods of history, philology, linguistics, archaeology, physics, chemistry, and ICT. Among the new cross-disciplinary fields that have emerged are: heritage science, the ageing society and migration studies. The result is a multi-disciplinary context, which is dynamic and productive, and in which natural sciences dialogue with humanities for the sake of cultural heritage cognition, conservation and valorization.

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 53-59

CONDIVISIONE NELLA CULTURA E COOPERAZIONE NELLA RICERCA: INIZIATIVE SCIENTIFICHE NEL CAMPO DELL'OPEN ACCESS E DEGLI OPEN ARCHIVES

1. L'ISMA e l'informatica archeologica: una lunga tradizione di studi

L'Istituto di Studi sul Mediterraneo Antico del Consiglio Nazionale delle Ricerche (ISMA) è stato fondato nel 2013 a seguito della fusione dell'Istituto di Studi sulle Civiltà Italiche e del Mediterraneo Antico (ISCIMA) e dell'Istituto di Studi sulle Civiltà dell'Egeo e del Vicino Oriente (ICEVO). Queste due istituzioni vantano origini lontane che risalgono alla fine degli anni Sessanta, quando vennero fondati il Centro di studi micenei ed egeo-anatolici, il Centro di studi per l'archeologia etrusco-italica e il Centro di studi per la civiltà fenicia e punica.

Alla lunga tradizione di studi in campo archeologico, che ha aperto settori d'indagine inesplorati e ha creato sinergie pluridisciplinari, tali istituzioni hanno affiancato una specifica attenzione per le cosiddette "scienze sussidiarie" dell'archeologia, in linea con quanto era stato promosso fin dagli anni Sessanta dal CNR per un rinnovamento metodologico dell'archeologia. Il convergere delle "due culture" ha così determinato, oltre cinquant'anni fa, un'accentuata specializzazione dell'indagine scientifica e un necessario lavoro di équipe (Donato 1969), che hanno aperto vie innovative della ricerca e nuovi approcci metodologici – archeogeografici, archeogeofisici, archeomatici – che derivano dalla convergenza e dall'integrazione degli strumenti e degli obiettivi di discipline diverse.

L'applicazione delle metodologie informatiche allo studio e alla classificazione dei materiali archeologici si data agli inizi degli anni Ottanta, quando il Centro di studi per l'archeologia etrusco-italica, sotto la direzione di Mauro Cristofani, avviò una linea di ricerca dal titolo "Automatizzazione di corpora etruschi" con l'intento di sperimentare nuove metodologie d'indagine per l'analisi di classi di oggetti fra loro omogenei di produzione etrusca (Moscati 2007). Questa linea di ricerca dedicata all'informatica archeologica è ormai in vita da trent'anni e ha trovato nella rivista «Archeologia e Calcolatori» un riferimento editoriale stabile e un punto di convergenza per il dibattito teorico-metodologico. La continuità d'intenti si lega all'originalità delle ricerche promosse dal Centro, intese a sviluppare settori d'indagine innovativi e specializzati, distinti dal mondo universitario e indirizzati anche verso una seria «cooperazione organica tra archeologi e scienziati – ovviamente in funzione di una comune ricerca avente finalità "storiche"» (Pallottino 1970a, 18).

L'importanza assegnata ai grandi *corpora* archeologici, solido fondamento per ogni ricerca di tipo comparativo, ha senz'altro facilitato l'avvio della ricerca, che si è poi andata specializzando. L'interesse si è rivolto allora all'approfondimento di aspetti metodologici e applicativi connessi non solo con la classificazione dei materiali archeologici, ma anche con la formalizzazione e la trasmissione della conoscenza al fine di diffondere il sapere scientifico attraverso standard di codifica internazionalmente riconosciuti e innovativi strumenti di trasmissione promossi dal settore dell'ICT.

2. «Archeologia e Calcolatori» e la politica open access

Alla metà degli anni Novanta, in occasione della partecipazione al Progetto Finalizzato Beni Culturali del CNR, l'ISCIMA ha inaugurato un nuovo indirizzo di ricerca orientato alla rappresentazione elettronica dei documenti archeologici. Nell'ambito del "Progetto Caere" (http://www.progettocaere.rm.cnr.it/), per descrivere la struttura sintattica dei testi dei diari di scavo, evidenziandone al contempo la valenza semantica, sono stati adottati i linguaggi di marcatura come formato di riferimento per la codifica elettronica, l'archiviazione e la trasmissione delle informazioni in rete (Moscati 2006). Questo approccio, che aveva già trovato le sue prime forme di applicazione nel settore linguistico e letterario, è stato da noi subito recepito per la rappresentazione formalizzata di documenti archeologici non strutturati o semi-strutturati.

Dai problemi di rappresentazione e trasmissione in rete di documenti testuali l'attenzione si è poi progressivamente rivolta al dibattito sull'adozione di forme originali e innovative di fruizione dei contenuti e sull'accesso aperto all'informazione scientifica. Per tali motivi, fin dai primi anni del nuovo Millennio, ci si è interrogati sull'opportunità di rendere «Archeologia e Calcolatori» un Open Access Journal e di allinearsi così ai principi affermati nella *Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities*[1].

In diverse sedi scientifiche abbiamo già descritto gli aspetti metodologici e tecnici che hanno caratterizzato sin dal 2005 l'adozione dell'OAI-PMH per il repository digitale della rivista e per la sua consultazione (cfr. da ultimo Moscati 2012). Qui giova soffermarsi sulla politica editoriale, che ha offerto ai lettori la possibilità di accedere liberamente agli articoli pubblicati nei numeri annuali e nei supplementi sotto la licenza Creative Commons più restrittiva e che ha senz'altro intensificato nelle pagine della rivista le riflessioni sull'open access. Così, il Comitato scientifico di ArcheoFOSS ha scelto la rivista per pubblicare gli Atti di alcune recenti edizioni del Convegno organizzato annualmente (Cignoni, Palombini Pescarin 2009; Serlorenzi 2013; Basso, Caravale, Grossi c.s.); il gruppo di lavoro del SITAR ha aperto una stretta

[1] Il CNR ha sottoscritto la *Berlin Declaration* il 21 settembre 2012.

collaborazione con la rivista per diffondere gli aspetti di comunicazione e condivisione dei dati che caratterizzano la filosofia dell'"open-approach" perseguita dal Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma; contributi specifici hanno infine affrontato il tema degli open digital archives e dell'editoria archeologica ad accesso aperto (cfr. in particolare Caravale, Piergrossi 2012).

3. Archeologia e nuove tecnologie: alcuni esempi di editoria online

Proprio la ricognizione sulle riviste archeologiche open access ha fornito interessanti risultati sulla reale accessibilità dei dati in rete; la prosecuzione del monitoraggio ha poi fatto registrare, nell'arco di poco più di un anno, una notevole impennata quantitativa nella scelta della rete (Caravale, Piergrossi 2015). A tale proposito, e a conferma dell'attenzione che il CNR ha sempre rivolto al settore delle tecnologie applicate ai Beni Culturali, vorrei prendere in esame due riviste consultabili online specificamente dedicate a questi aspetti interdisciplinari, anche se prive della specificità disciplinare e cronologica che caratterizza «Archeologia e Calcolatori» e della ricchezza espressiva e culturale che proviene dalla scelta del multilinguismo.

La prima in ordine cronologico, perché fondata nel 2000, è il «Journal of Cultural Heritage» (http://www.journals.elsevier.com/journal-of-cultural-heritage/), «a multidisciplinary journal of science and technology for conservation and awareness». La rivista, pubblicata da Elsevier, nasce per iniziativa di Angelo Guarino ed è oggi coordinata da tre istituti del CNR (IENI, ISTI, ICVBC); copre aspetti multidisciplinari connessi prevalentemente con l'uso di tecnologie innovative per la salvaguardia, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio culturale, prendendo in esame anche aspetti inediti, quali i cambiamenti climatici e le analisi socio-economiche connesse con la pianificazione territoriale e la sostenibilità.

La seconda rivista è il «Journal on Computing and Cultural Heritage» (http://jocch.acm.org/), pubblicata dal 2008 dall'Association for Computing Machinery (ACM New York) e diretta da Roberto Scopigno del CNR-ISTI. Come evidenziato negli scopi della rivista, vengono pubblicati «papers of significant and lasting value in all areas relating to the use of ICT in support of Cultural Heritage», con riferimento anche al settore della didattica e del turismo.

Proprio per le modalità restrittive di accesso, le riviste sopra citate non compaiono nella Directory of Open Access Journals (DOAJ), dove invece è presente «Archeologia e Calcolatori», che è elencata anche nel sito dei Dublin Core Projects (http://www.dublincore.org/projects/). In DOAJ, infatti, è prevista solo la presenza di riviste il cui accesso risponde ai seguenti criteri: 1) All content freely available; 2) Free user registration online is acceptable;

3) Open Access without delay (e.g. no embargo period). Sia il «Journal of Cultural Heritage» sia «Archeologia e Calcolatori» sono invece presenti nell'elenco delle riviste di classe A dell'area disciplinare 10 (Scienze dell'antichità, filologico-letterarie e storico-artistiche), pubblicato dall'ANVUR nell'ambito dei settori non bibliometrici, con riferimento a quattro sottosettori disciplinari. Esse compaiono anche tra le riviste di classe A dell'area disciplinare 8 (Ingegneria civile e architettura).

Per gli altri aspetti bibliometrici «Archeologia e Calcolatori» è in linea con quanto evidenziato nel Parere espresso il 10 gennaio 2014 dalla Commissione Lincea sui problemi universitari, presieduta da Fulvio Tessitore, in cui si ribadisce tra l'altro «la ineludibile differenza di "statuto" delle "discipline umanistiche e sociali" rispetto a quelle scientifico-tecnologiche (o come dir si voglia) quanto alla valutazione "citazionale"» (http://www.lincei.it/files/commissioni/documento_linceo_universita_20141010.pdf).

4. «Archeologia e Calcolatori»: strumento di studio e di ricerca

Con la sua politica di adesione all'Open Archives Initiative, «Archeologia e Calcolatori» può essere considerata non solo come un punto di riferimento editoriale ma anche come uno strumento d'indagine disponibile in rete per studiosi e studenti. Di ciò abbiamo avuto una prova tangibile nelle fasi di implementazione del "Museo virtuale dell'informatica archeologica" – un progetto di ricerca che l'ISMA conduce d'intesa con il Centro Linceo Interdisciplinare "Beniamino Segre" dell'Accademia Nazionale dei Lincei (cfr. da ultimo Moscati 2013, 2014) – in cui gli articoli pubblicati nella rivista hanno costituito una risorsa per la documentazione di tutti i diversi aspetti della storia degli studi e delle istituzioni che era stata intrapresa.

Vorrei qui dare tre esempi, che concernono le sezioni dedicate rispettivamente ai Protagonisti, alle Istituzioni e ai Progetti, la cui illustrazione sarà sufficiente per dar ragione a quell'approccio interdisciplinare e a quella prospettiva internazionale degli studi che i due fondatori della rivista, Mauro Cristofani e Riccardo Francovich, avevano sin da subito individuato come elementi caratterizzanti (Moscati 2008) e a cui la tecnologia ha aggiunto immediatezza e facilità di accesso ai dati e ai risultati della ricerca[2].

Per quanto concerne la fase pionieristica delle applicazioni informatiche alla ricerca archeologica, che si data negli anni Cinquanta e Sessanta del Novecento, prendiamo in esame due indiscussi protagonisti, uno francese e l'altro inglese: Jean-Claude Gardin e James Doran. Dei due Autori, la rivista conserva una significativa testimonianza negli Atti del "III International

[2] L'unico strumento editoriale simile, nel panorama internazionale, è costituito dagli Atti dei Convegni *Computer Applications in Archaeology*, anch'essi di recente resi disponibili online (http://proceedings.caaconference.org/).

Symposium on Computing and Archaeology", organizzato a Roma nel 1995 presso la sede centrale del CNR. Nella seduta conclusiva del Convegno, svoltasi presso l'Accademia Nazionale dei Lincei e dedicata agli aspetti teorici dell'informatica archeologica, i due interventi di Gardin (1996) e di Doran (1996) costituiscono un'esemplare documentazione su due distinti approcci alle problematiche suscitate dall'"archeologia cognitiva". Questi due articoli sono disponibili online nelle pagine web dedicate al ventesimo anniversario della rivista e saranno fruibili nella sezione del Museo Virtuale dedicata a ciascuno dei due protagonisti.

Tra le Istituzioni, prendiamo in esame due casi italiani: l'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione e la Scuola Normale Superiore di Pisa. Degli obiettivi del primo resta viva testimonianza nelle parole di Oreste Ferrari (1991), direttore dell'Istituto fin dalla sua fondazione nel 1975. Egli fissa i termini di una corretta e proficua catalogazione dei beni archeologici nel quadro dell'unità concettuale e contestuale del patrimonio culturale, proponendo una metodica d'indagine che renda il dato conoscitivo utile agli adempimenti peculiari della tutela e della conservazione. Per la Scuola Normale di Pisa, sono ancora vive le parole di Edoardo Vesentini (2009), pronunciate al Convegno internazionale "La nascita dell'informatica archeologica", i cui Atti sono stati pubblicati nel n. 20 della rivista. Egli ricorda che l'ingresso dell'informatica nella Scuola Normale Superiore è segnato proprio dalla necessità di elaborazione automatizzata dei dati concernenti i beni archeologici e storico artistici. «In un ambiente votato alle discipline tradizionali, il successo fu una sorpresa per molti. Non fu una sorpresa per chi – come Paola Barocchi – fu uno dei protagonisti più vivaci e convinti dell'impresa».

Infine, per i progetti informatizzati di ampio respiro internazionale, prendiamo in esame due casi di studio, compresi il primo tra i grandi *corpora* archeologici, cioè il Beazley Archive Computer Project, e il secondo tra gli Atlanti tematici del mondo antico, cioè la *Tabula Imperii Romani*. Donna Kurtz è stata un'assidua Autrice della rivista, dove ha voluto mettere in luce le peculiarità del sistema classificatorio di Beazley che ha consentito di passare da un archivio di carattere personale, le cui origini sono radicate nella cultura classica del XIX secolo, a una raffinata risorsa elettronica (cfr. da ultimo Kurtz 2009). A Paolo Sommella (2009), invece, si deve una disamina approfondita del ruolo della cartografia numerica e della sua valenza storico-culturale nelle indagini sul territorio e un punto fermo sul dibattito di carattere metodologico che è seguito alla pubblicazione del Foglio 32 della *Tabula Imperii Romani*, impresa promossa dall'Union Académique Internationale.

Quale strumento di ricerca offerto dalla rivista è sufficiente citare il database della Bibliografia di Informatica Archeologica, che presenta più di 2500 titoli relativi al decennio 1990-2000, un periodo cruciale per lo sviluppo metodologico e tecnico delle applicazioni informatiche. Utile strumento si è

rivelato anche il contatore di accessi al sito web della rivista, che consente di monitorare l'interesse suscitato dai diversi articoli e il numero delle visite, che non provengono solo dall'Italia e dai Paesi europei, ma anche da numerosi altri Paesi, in particolare dagli Stati Uniti e dalla Cina.

Paola Moscati
Istituto di Studi sul Mediterraneo Antico
CNR – Roma

BIBLIOGRAFIA

Basso P., Caravale A., Grossi P. (eds.) c.s., *ARCHEOFOSS Free, Libre and Open Source Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica. Atti del IX Workshop (Verona 2014)*, in corso di stampa.

Caravale A., Piergrossi A. 2012, *Archeologia in rete. Le riviste open access: risorse e prospettive*, «Archeologia e Calcolatori», 23, 187-207 (http://soi.cnr.it/archcalc/indice/PDF23/11_Caravale_Piergrossi.pdf).

Caravale A., Piergrossi A. 2015, *Archaeological open access journals: The case of "Archeologia e Calcolatori"*, in F. Giligny, F. Djindjian, L. Costa, P. Moscati, S. Robert (eds.), *Concepts, Methods and Tools. Proceedings of the 42nd Annual Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (Paris 2014)*, Oxford, Archaeopress, 275-263.

Cignoni P., Palombini A., Pescarin S. (eds.) 2009, *ARCHEOFOSS Open Source, Free Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica. Atti del IV Workshop (Roma 2009)*, «Archeologia e Calcolatori», Suppl. 2.

Donato G. 1969, *Scienze sussidiarie dell'archeologia*, Quaderni de "La ricerca scientifica", 60, Roma, CNR.

Doran J. 1996, *Artificial societies and cognitive archaeology*, in Moscati 1996, 1231-1245 (http://soi.cnr.it/archcalc/quotations/ac_07_Doran.pdf).

Ferrari O. 1991, *La catalogazione dei beni archeologici*, «Archeologia e Calcolatori», 2, 13-17 (http://soi.cnr.it/archcalc/quotations/Ferrari.htm).

Gardin J.-C. 1996, *La révolution cognitive et l'archéologie*, in Moscati 1996, 1221-1230 (http://soi.cnr.it/archcalc/quotations/ac_07_Gardin.pdf).

Kurtz D. 2009, *www.beazley.ox.ac.uk. From apparatus of scholarship to web resource. The Beazley Archive 1970-2008,* in Moscati 2009, 37-46 (http://soi.cnr.it/archcalc/indice/PDF20/4_Kurtz.pdf).

Moscati P. (ed.) 1996, *III International Symposium on Computing and Archaeology*, «Archeologia e Calcolatori», 7.

Moscati P. 2006, *Linguaggi di marcatura per la conservazione e la valorizzazione dell'informazione archeologica*, in *Convegno internazionale Archivi informatici per il patrimonio culturale (Roma 2003)*, Contributi del Centro Interdisciplinare Linceo "Beniamino Segre" 114, Roma, 77-94.

Moscati P. 2007, *Automatizzazione di corpora etruschi*, in L.M. Michetti (ed.), *Massimo Pallottino. A dieci anni dalla scomparsa. Atti dell'Incontro di Studio (Roma 2005)*, Roma, Quasar, 229-235.

Moscati P. 2008, *Cerveteri, Vigna Parrocchiale. Tra progettualità e ricerca*, in V. Bellelli, F. Delpino, P. Moscati, P. Santoro (eds.) 2008, *Munera Caeretana. In ricordo di Mauro Cristofani, Atti dell'incontro di studio (Roma 2008)*, «Mediterranea», 5, 55-64.

Moscati P. (ed.) 2009, *La nascita dell'informatica archeologica. Atti del Convegno internazionale (Roma 2008)*, «Archeologia e Calcolatori», 20.

Moscati P. 2012, *Archeologia e Calcolatori*, in N. Palazzolo (ed.), *Diritto romano e scienze antichistiche nell'era digitale. Convegno di studio (Firenze 2011)*, Collectanea Graeco-Romana 10, 75-79.

Moscati P. 2013, *Archaeology and computers: Perspectives of the 21st century*, in M. Brunori, L. Godart, E. La Rocca, P. Sommella (eds.), *Mediterranean Archaeology: A GIDEMAN Training Course (Rome 2012)*, Atti dei Convegni Lincei 275, Roma, 91-108.

Moscati P. 2014, *Parcours culturels pour une histoire de l'informatique appliquée à l'archéologie*, in L. Costa, F. Djindjian, F. Giligny (eds.), *Actes des 3èmes Journées d'Informatique et Archéologie de Paris - JIAP 2012 (Paris 2012)*, «Archeologia e Calcolatori», Suppl. 5, 9-17 (http://soi.cnr.it/archcalc/indice/Suppl_5/01_Moscati.pdf).

Pallottino M. 1970, *Archeologia 1970*, «Archeologia Classica», 22, 3-24.

Serlorenzi M. (ed.) 2013, *ARCHEOFOSS Free, Libre and Open Source Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica. Atti del VII Workshop (Roma 2012)*, «Archeologia e Calcolatori», Suppl. 4.

Sommella P. 2009, *Esperienze documentali sul territorio dagli anni '80 ad oggi. Alcune considerazioni*, in Moscati 2009, 47-59 (http://soi.cnr.it/archcalc/indice/PDF20/5_Sommella.pdf)

Vesentini E. 2009, *Gli anni '70 e la Scuola Normale*, in Moscati 2009, 11-15 (http://soi.cnr.it/archcalc/indice/PDF20/1_Vesentini.pdf).

ABSTRACT

In line with the policy promoted by the Italian National Research Council (CNR) since the 1960s for the convergence of the "two cultures", we provide an illustration of the long and fruitful path followed by today's Institute for Ancient Mediterranean Studies. In the early 1980s, the launch of an innovative research programme gave rise to the first experiments in computer applications in archaeology. This approach, in which data formalisation was already a core issue, subsequently led to the establishment of the scholarly journal «Archeologia e Calcolatori» and, more recently, to the commitment to open access philosophy. The main goal was to open up new research directions, resulting from the convergence and integration of tools and objectives shared by different disciplines. Today, the whole process substantially benefits from the choice of making data openly available to the research community.

II. LA DIFFUSIONE DEL MODELLO SITAR

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 63-73

VERSO LA CREAZIONE DI UN "SISTEMA LAZIO": LA COLLABORAZIONE ISTITUZIONALE CON LA SOPRINTENDENZA PER I BENI ARCHEOLOGICI DEL LAZIO

1. Introduzione

Il panorama che si verrà delineando nelle pagine successive riflette una pluralità di filoni che hanno caratterizzato l'azione della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Lazio (SBAL) negli ultimi anni, sui quali si sta conducendo una riflessione approfondita da circa un anno. Il tentativo, ancora aurorale per la Soprintendenza, di unificare tematismi e linguaggi diversi, ha trovato in ARIADNE il quadro di riferimento generale e nelle attività che vertono sul SITAR la piattaforma univoca dalla quale muovere o per ricondurvi le diverse esperienze di informatizzazione accumulatesi negli anni, o comunque per normalizzare i linguaggi. Una simile unificazione, da perseguire in tempi e modi tuttora al vaglio e in via di sperimentazione, scaturisce da un'esigenza ormai generalizzata di standardizzazione, per la quale l'analisi del territorio di competenza di questa Soprintendenza è uno dei possibili laboratori.

Come si vedrà, infatti, al momento per la Soprintendenza si registrano varie banche dati, in uso solo da parte di questa, in condivisione con il soggetto proponente. Esse sono disomogenee per impostazione e per contenuti, sono nate in momenti diversi rispondendo a istanze differenti, e nella loro difformità non sono caratterizzate da interoperabilità, che potrà essere applicata, laddove possibile, retrospettivamente.

L'interoperabilità sarà invece l'obiettivo finale dell'intera operazione, insieme alla condivisione dei dati tra soggetti pubblici e privati, con livelli e gradi diversificati di utenza e di usabilità.

La digitalizzazione del territorio, in linea con la democratizzazione che il web mette al servizio di tutti, costituisce la forma migliore e più efficace di trasparenza verso un'audience amplissima, che negli anni è maturata e si è affinata, divenendo sempre più numerosa e attenta: i numeri dei visitatori dei siti sono molto eloquenti in questo senso. Lo stesso sito http://www.archeolazio.beniculturali.it/, rinnovato ad aprile 2013 secondo le norme dell'Osservatorio Tecnologico per i Beni e le Attività Culturali (OTEBAC), si configura al momento, in linea con la legislazione sulla trasparenza, anche come "sportello del cittadino", per l'abbondante modulistica offerta online e per l'ampiezza delle informazioni, in continuo arricchimento; potrà tuttavia aprirsi sempre più in tale direzione una volta che sarà possibile la messa in rete, con le cautele prima invocate, dei dati riferiti al territorio, con aggiornamenti

in tempo reale e con la possibilità di monitorarli continuamente. Una simile catena di azioni avviene di certo con il coordinamento della Soprintendenza, ma per l'implementazione e la manutenzione dei dati si deve invocare una figura professionale nuova, il curatore digitale: una delle speranze occupazionali del futuro.

Seguono ora le schede in cui sono esposte sinteticamente le caratteristiche delle varie banche dati, a partire dalla catalogazione dei reperti mobili, passando per le carte archeologiche e i GIS specifici, fino al progetto Archeomar.

E.C.

2. Banca dati per la catalogazione dei reperti mobili

Il software in uso presso la SBAL per la catalogazione informatizzata dei beni mobili è IDRA, realizzato dalla società Andromeda – Archeologia e Informatica. È un sistema client-server che consente dunque interoperabilità e condivisone delle informazioni su più postazioni di lavoro. IDRA viene oggi utilizzato anche dall'Area Servizi e Strutture Culturali della Regione Lazio e – in una versione più aggiornata – dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Etruria Meridionale.

Le informazioni archiviate sono organizzate in una struttura ad albero, gerarchicamente ordinata, che consente all'utente di procedere, nell'approfondimento dell'informazione, dal generale al particolare (Fig. 1). Le procedure di archiviazione come anche di consultazione sono dunque semplici ed immediate, tanto da non richiedere una specifica formazione utente.

Nelle operazioni di catalogazione, l'utente è agevolmente guidato nella compilazione dei campi della scheda. Risulta così ridotta al minimo la discrezionalità dell'operatore, a tutto vantaggio della sistematicità di registrazione e, di conseguenza, della fruibilità – in fase di interrogazione – dei dati archiviati.

Mediante l'istituzione di una più diretta associazione tra campi strettamente correlati, il tracciato ICCD, con cui il sistema è perfettamente compatibile, si percorre in maniera intuitiva e facilitata, evitando il rischio di associare tra loro informazioni non pertinenti, ad esempio l'attribuzione di una tecnica non compatibile con la materia selezionata o l'attribuzione di un comune ad una provincia errata.

È prevista anche la possibilità di inserire i dati per la georeferenziazione, secondo la normativa 2.00, ma al momento nessuna scheda contiene questo tipo di dati.

Come da normativa, la registrazione delle informazioni bibliografiche risponde al principio dell'*Authority File*, mentre l'archiviazione delle informazioni multimediali, fotografie e disegni ha posto le basi per l'avvio di una campagna di digitalizzazione della documentazione pregressa e quindi per la creazione di un archivio fotografico digitale.

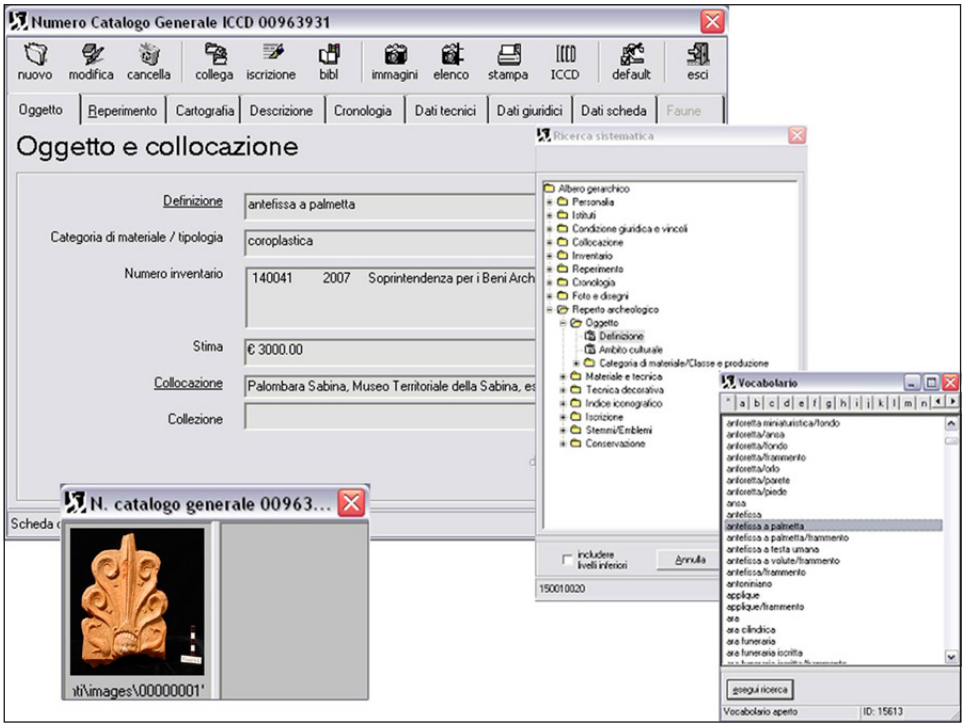


Fig. 1 – IDRA. Maschera di inserimento dati; schema ad albero; immagine reperto; vocabolario.

Vi sono poi diverse opzioni per la stampa delle schede, tra cui anche la stampa in formato ICCD e la possibilità di creare liste personalizzate.

Semplificate risultano anche le operazioni dell'Amministratore del sistema nelle fasi di: bonifica dei dati, attribuzione di lotti di schede (sia per nuovi inserimenti che per revisione o digitalizzazione di materiale cartaceo), controllo sulla struttura gerarchica delle informazioni, creazione utenti e, più in generale, manutenzione ordinaria della banca dati.

La banca dati consta oggi di ca. 50.000 schede e 22.000 immagini.

Il programma fu acquisito nel 2001 in sostituzione del vecchio software e vi fu trasferita la banca dati che si era andata formando dagli inizi degli anni '90. In quella occasione fu eseguito, in collaborazione con la società Andromeda, un attento lavoro di verifica e normalizzazione delle informazioni archiviate con una prima grossa bonifica dei termini usati in alcuni campi (definizione oggetto, categoria di materiale, materia e tecnica, reperimento, collocazione), eliminando sinonimi ed errori di digitazione.

Durante questo lavoro ci si rese conto di quanto arrivare alla definizione di liste terminologiche sempre più definite fosse necessario e utile sia

per facilitare l'immissione dei dati sia, soprattutto, per rendere molto più agevole la ricerca.

La Soprintendenza quindi partecipò nel 2003 all'iniziativa del Servizio Musei della Regione Lazio che propose di creare un gruppo di lavoro, formato dai rappresentanti dei vari enti che si occupano di catalogazione, che affrontasse questi problemi in vista di un futuro progetto di integrazione online di tutte le banche dati archeologiche esistenti sul territorio laziale.

Il gruppo di lavoro, il cui primo risultato è stato la lista terminologica riguardante gli "Elementi architettonici e di rivestimento" (AA.VV. 2008), sta ora affrontando la "Coroplastica".

Per quanto riguarda la consultazione integrata sul web, a cui è finalizzato questo lavoro, ricordiamo che è in fase di attuazione un innovativo progetto promosso dalla Regione Lazio.

L'adesione al progetto non pregiudica le scelte tecnologiche già adottate dai singoli enti per la gestione dei propri dati, giacché il progetto si basa sullo sviluppo di un'interfaccia di interrogazione indipendente dalla strutturazione dei dati su ciascun server, e sulla realizzazione di uno standard di interrogazione condiviso.

Il protocollo utilizzato, presentato dalla Regione come leggero e di facile comprensione, consente la partecipazione anche di quegli enti che non possiedono risorse tecniche e/o economiche per affidare a personale esperto la realizzazione di un Web Service sul proprio database.

Attualmente, il nostro software IDRA è ospitato su una delle macchine in dotazione dell'Ufficio Catalogo, che funziona da server e alla quale sono collegate tre postazioni client. L'hosting di IDRA su un server centrale, come pure si era riusciti a fare in passato, renderebbe invece più agevole la consultazione della banca dati da tutte le postazioni informatiche della Soprintendenza. Se poi questo server avesse anche i requisiti di "esposizione" ed interrogabilità verso e dall'esterno, fosse cioè un server pubblico, la Soprintendenza potrebbe anche prendere parte al progetto di consultazione sul web di cui sopra.

Naturalmente tutto ciò richiede comunque delle risorse economiche che dovrebbero essere programmate.

M.G.F.

3. Il progetto di carta archeologica del territorio del Cicolano Comune di Borgorose (RI)

Frutto della collaborazione tra SBAL, Comune di Borgorose e Associazione Mikenai, è stato l'avvio della redazione della carta archeologica del territorio del Comune di Borgorose (RI), finalizzata all'aggiornamento dei dati archeologici pregressi, mediante ricognizioni di superficie, ed alla loro

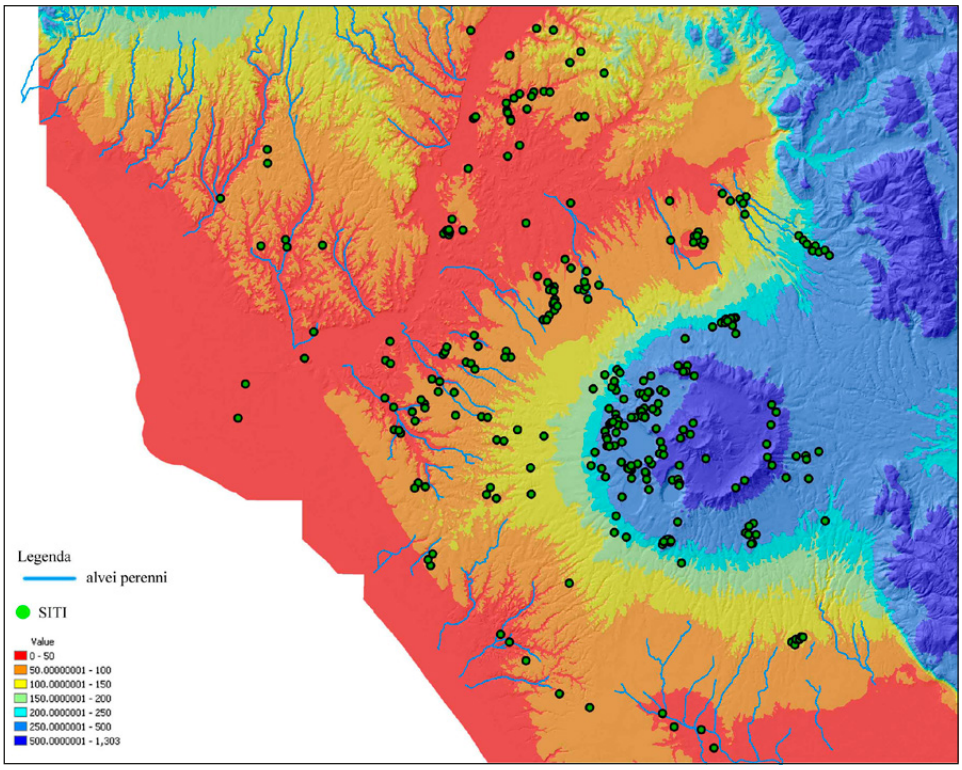


Fig. 2 – Le relazioni di tutti gli insediamenti rispetto alla morfologia del terreno, alle quote e al reticolo idrografico delle acque fluviali più o meno perenni.

organizzazione in un'applicazione GIS dedicata per le successive operazioni di processamento ed analisi specialistica.

G.A.

4. Il GIS dei siti protostorici e il GIS del Villaggio delle Macine

Il progetto è stato attuato dalla SBAL congiuntamente con l'Università di Roma 3, Istituto di Geologia (prof. Giordano e, in precedenza, dal prof. Funiciello), al fine di posizionare tutti i siti preistorici della Provincia di Roma, con una schedatura collegata agli aspetti geo-idrologici, cronologici e morfologici. Ci sono molti studi sull'analisi di tali relazioni, da collegare anche all'instaurarsi di una fase climatica arida verso il XVI sec. a.C., cui segue una fase umida a partire dal XIII sec. a.C. In particolare, si è notato che la fase arida

ha condizionato le scelte insediamentali favorendo località con acque perenni e laghi, come nel caso del Villaggio delle Macine sul lago Albano (Fig. 2).

Attualmente il GIS è consultabile presso il dipartimento universitario ed è pertanto necessaria la programmazione delle opportune attività di recupero e di integrazione dei dataset nell'unica piattaforma webSIT in fase di realizzazione presso la SBAL.

Il lavoro riguarda in particolare la rappresentazione e l'analisi delle relazioni tra siti preistorici e protostorici, a partire dal Bronzo antico (XXII sec. a.C.) fino alla prima età del Ferro (VIII sec. a.C.), con il paleo-ambiente, al fine di conoscere le dinamiche insediative di quel territorio.

Il GIS del Villaggio delle Macine è, invece, un'implementazione di tipo intra-sito dedicata all'insediamento palafitticolo del "Villaggio delle Macine", mediante la quale sono stati digitalizzati ed inseriti nel GIS tutti i posizionamenti orizzontali e stratigrafici delle diverse entità rinvenute: pali, tavole, strumenti, vasellame, ceneri, aree di combustione, etc. schedate a seconda della classe materiale (legno, osso, corno, bronzo, semi, vetro, etc.). Con livelli di approfondimento successivo sono stati qualificati anche tipologicamente, sia pure in una forma iniziale.

M.A.

5. Il GIS VAS per il Piano Regolatore Territoriale (P.R.T.)

Per gli ambiti amministrativi di 35 Comuni del Lazio meridionale è stata curata la realizzazione di un GIS finalizzato alla valutazione ambientale strategica per il piano urbanistico generale dell'area COSILAM (Consorzio per lo Sviluppo del Lazio Meridionale), coincidente con gli antichi territori amministrativi delle colonie di *Aquinum, Casinum, Atina, Interamna Lirenas, Fabrateria Nova*, tra loro collegate dalla via Latina.

Il censimento dei beni archeologici è stato commissionato da COSILAM e coordinato dalla SBAL, nell'ambito del Piano Regolatore Territoriale (P.R.T.), e si è caratterizzato come implementazione di una base di Sistema Informativo Territoriale e di una piattaforma GIS dedicata, che organizza ed uniforma per la prima volta l'intera mole dei dati provenienti dalle attività di indagine preventiva e di verifica di interesse archeologico e culturale svolte dalla Soprintendenza fino al 2012, a cui si aggiungono le campagne di ricerca effettuate dalle équipes universitarie della McMaster University, della Cambridge University e dell'Università del Salento.

Per l'intero territorio del P.R.T. sopracitato sono stati schedati ed inseriti all'interno di un database 1527 elementi di interesse archeologico, a cui si aggiunge un database autonomo per i 64 vincoli ministeriali. Tale banca dati costituisce la base informativa su cui è impostata la prima versione della

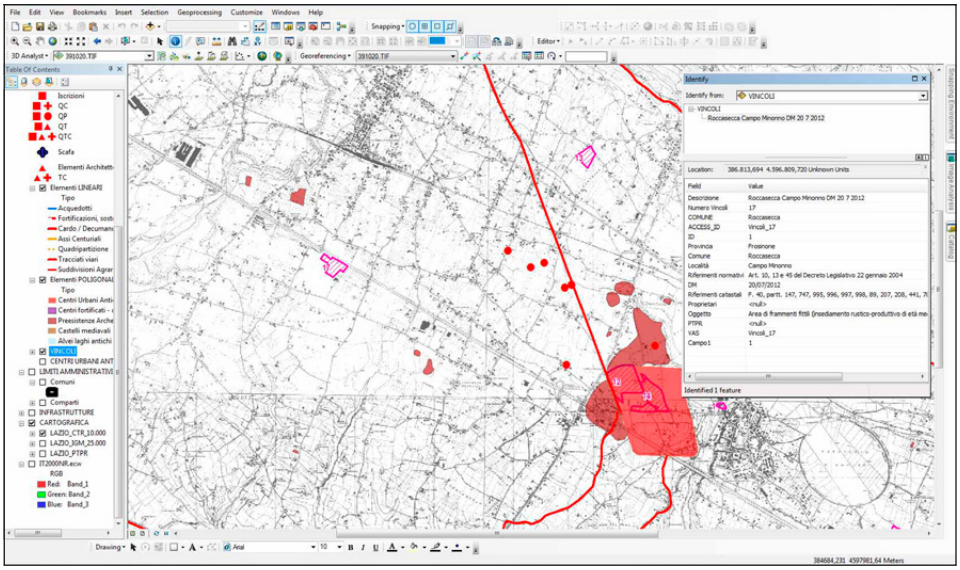


Fig. 3 – Visualizzazione della schermata con interrogazione della scheda relativa ai singoli vincoli ministeriali.

piattaforma GIS, mediante la quale è consultabile tutta la cartografia tematica redatta nel contesto progettuale descritto.

In alcuni casi particolari è stata rispettata e distinta (in una banca dati apposita) la diversa provenienza dei dati acquisiti: da ricognizione diretta, modalità che rende possibile definire con maggiore dettaglio e precisione l'estensione dell'areale archeologico, oppure da fonte bibliografica che implica quasi sempre una minore accuratezza del posizionamento.

Infine, è stata curata opportunamente anche la correlazione tra gli elementi archeologici ed eventuali vincoli a cui sono soggetti, mediante la sovrapposizione cartografica delle tavole PTPR (Piano Territoriale Paesistico Regionale) della Regione Lazio ed uno specifico e distinto livello riservato ai vincoli ministeriali, correlato ad un database parallelo (Fig. 3).

G.R.B.

6. I progetti GIS dedicati ai territori dei Comuni di Nemi, Genzano e Albano

Per i territori di Nemi, Genzano ed Albano sono stati realizzate, sotto il coordinamento della SBAL, tre applicazioni di sistemi GIS:

– Nemi: in collaborazione con ESA ESRIN è stato realizzato il progetto di informatizzazione denominato DEMOTEC;
– Genzano: un progetto analogo, sviluppato da ESA ESRIN in collaborazione con l'Università di Roma "Tor Vergata", ha interessato nel 2010 il territorio del comune;
– Albano: è attualmente in corso un progetto di collaborazione tra SBAL e Istituto Archeologico Germanico, avviato con analoghe finalità di reperimento, digitalizzazione e sistematizzazione dei dati archeologici del territorio comunale.

G.G.

7. Il SIT per il PTPR

È stata curata e coordinata la predisposizione di un'implementazione di tipo GIS/SIT, appositamente finanziata dal MiBACT e finalizzata alla raccolta e organizzazione dei dati scientifici (siti, documentazioni correlate) e amministrativi (dispositivi di tutela) da integrare nel PTPR della Regione Lazio.

Tale sviluppo informatico ha previsto finora la sistematizzazione delle informazioni relative ai Comuni di Subiaco e di Pomezia, in attesa di poter integrare i dati d'archivio relativi agli altri ambiti amministrativi ricadenti entro l'area di competenza della SBAL (Fig. 4).

Le finalità di digitalizzazione e redazione cartografica dei dati di base e la rappresentazione delle componenti informative archeologiche e della tutela si abbinano, in tale elaborazione GIS, alla mappatura e al dettaglio delle proposte di valorizzazione di alcuni siti di interesse culturale.

In tal senso, la sperimentazione del modello logico-procedurale del SITAR, anche nel contesto territoriale tutelato dalla SBAL, può trovare un ottimo punto di partenza nella mappatura reciproca dei due modelli, dati e sistemi informativi, al fine di integrare nella piattaforma webSIT comune, in via di allestimento, tutti i dataset e le cartografie tecniche già collazionati nell'ambito delle attività finalizzate al PTPR. Anche nel SITAR, infatti, è stata già contemplata una sezione della banca dati geospaziale dedicata ai dispositivi di tutela archeologica e territoriale in genere, avviando l'integrazione dei dati del PTPR della Regione Lazio per le aree comunali di Roma e Fiumicino.

In questa prospettiva, la sperimentazione partecipata ed estesa del SITAR anche al territorio di competenza della SBAL potrà rappresentare un'occasione fondamentale di condivisione attuale e futura sia dei dati scientifici ed amministrativi di rispettiva pertinenza con le basi cartografiche di riferimento, sia dell'architettura logica e tecnologica, delle sue funzioni e dei suoi prossimi sviluppi.

S.P.

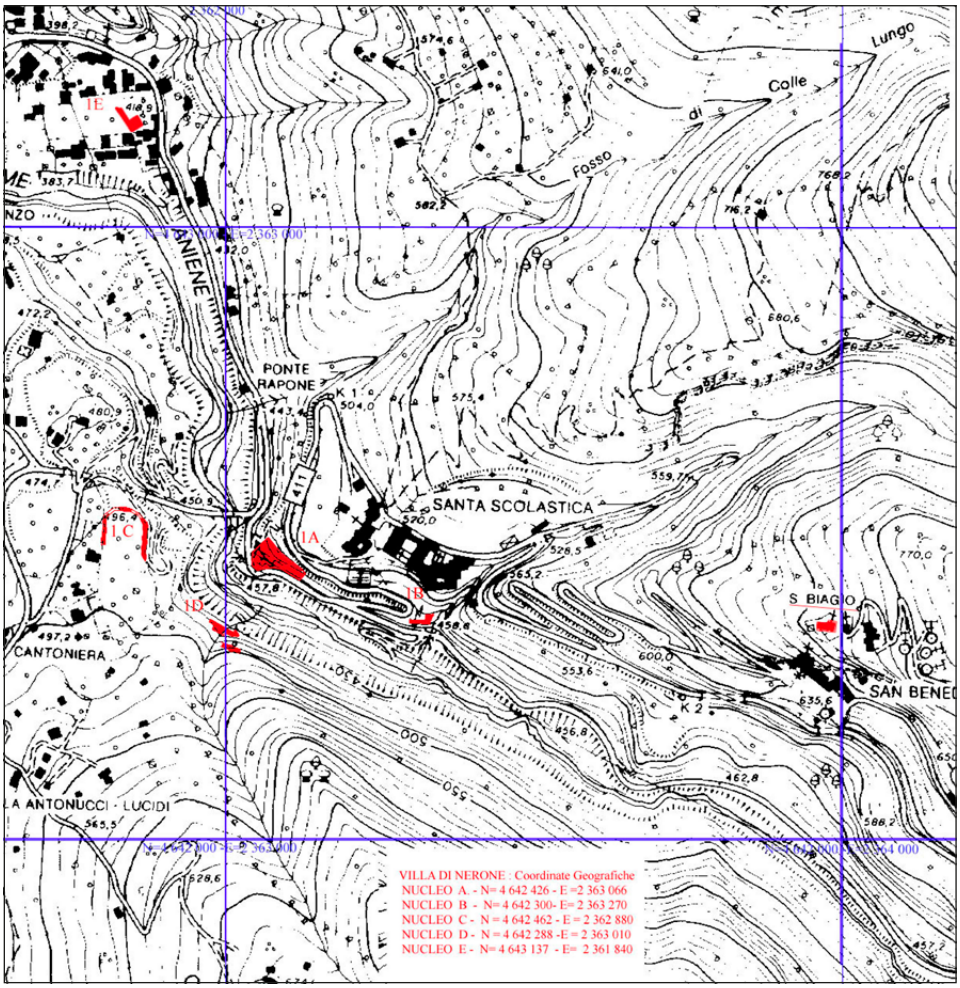


Fig. 4 – Esempio di carta archeologica (sito: Villa di Nerone) in cui le strutture archeologiche evidenziate sono state corredate dalle coordinate geografiche al fine di poter essere schedate o utilizzate da dispositivi GIS.

8. Il GIS dei siti sommersi di Ventotene e il Progetto Archeomar

I due progetti, realizzati in collaborazione con la SBAL, sono rivolti alla mappatura dei siti sommersi relativi a Ventotene e alla fascia costiera del Lazio meridionale.

In entrambi i casi, si tratta di applicazioni e di dataset di grande interesse sul piano delle acquisizioni scientifiche e della riorganizzazione dei dati

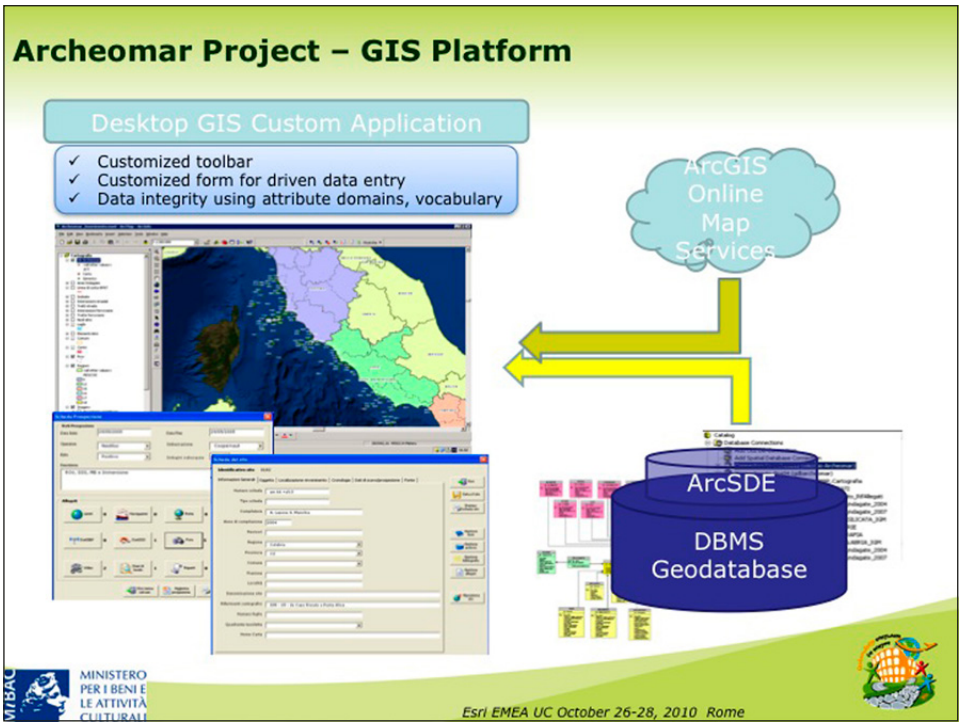


Fig. 5 – Progetto Archeomar. Interfaccia della piattaforma GIS.

pregressi nonché della metodologia di mappatura subacquea dei siti. Il lavoro svolto si è avvalso delle più aggiornate tecnologie per il censimento, con particolare riguardo alle condizioni di giacitura di relitti, siti di ancoraggio, reperti sporadici, etc. e alle problematiche di conservazione e di protezione contro i recuperi clandestini di reperti.

Tali applicazioni potrebbero essere estese nell'ambito della costituenda piattaforma web condivisa con le altre Soprintendenze competenti per il territorio della Regione Lazio: il Progetto Archeomar (Direzione Generale per le Antichità) (Fig. 5).

A.Z.

Elena Calandra
Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Umbria
Maria Grazia Fiore, Giovanna Alvino, Micaela Angle, Giovanna Rita Bellini, Giuseppina Ghini, Stefania Panella, Annalisa Zarattini
Soprintendenza per i Beni Archeologici del Lazio

BIBLIOGRAFIA

AA.VV. 2008, *Guida alla catalogazione degli elementi architettonici e di rivestimento. Voce "Definizione dell'oggetto"*, in *Proposta di terminologia per la catalogazione dei reperti archeologici mobili del Lazio,* Arcata - Archeologia e Catalogazione, 1, Roma, Regione Lazio, Osservatorio regionale per la condivisione delle banche-dati.

ABSTRACT

At the Soprintendenza per i Beni Archeologici of Lazio Region, a number of diverse databases are in use for cataloguing and management of cultural heritage. The existing databases have been designed in different moments, for different purposes and in different ways, so interoperability is impossible between them. In order to ensure interoperability and to promote the sharing of cultural information and services, the Soprintendenza per i Beni Archeologici of Lazio has started a collaboration with the Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma (SSBAR), which since 2007 has been developing SITAR. The data model and database, created by SITAR for the Italian Capital, will be used as a basis for a common infrastructure, so the previous databases can progressively flow into a unique platform for sharing cultural data with an increasingly wide audience, not only researchers and public bodies, but also all citizens.

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 75-80

VERSO LA CREAZIONE DI UN "SISTEMA LAZIO": LA COLLABORAZIONE ISTITUZIONALE CON LA SOPRINTENDENZA PER I BENI ARCHEOLOGICI DELL'ETRURIA MERIDIONALE

1. Premessa

La partecipazione a questo convegno è frutto della cooperazione nel progetto ARIADNE della Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Etruria Meridionale (SBAEM), della Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma (SSBAR) e della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Lazio (SBAL). Già nell'ambito della costituzione iniziale del consorzio di ricerca di ARIADNE, in effetti, è stata prospettata l'idea di creare un "Sistema di gestione e di rappresentazione della conoscenza archeologica nel Lazio", per mezzo di un'estensione del modello progettuale, logico e procedurale del SITAR-Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma, il primo catasto archeologico digitale di Roma sviluppato dalla SSBAR fin dal 2007.

Nello scenario istituzionale, metodologico, procedurale, tecnologico del settore archeologico attuale del Lazio, la SSBAR, la SBAEM e la SBAL, quali Istituti territoriali del MiBACT con competenze di tutela e valorizzazione del patrimonio archeologico del territorio regionale, hanno di fatto sancito, proprio in occasione del III Convegno di Studi sul SITAR, il loro interesse condiviso ad avviare uno studio di fattibilità orientato all'implementazione di tale Sistema informativo trasversale.

Tale fase è propedeutica alla successiva attuazione della concreta riunificazione di diverse esperienze progettuali in tema di GIS/SIT e Infrastrutture di Dati Territoriali per l'archeologia pubblica, delle differenti piattaforme software e delle banche dati costituite dai tre Istituti. L'intento prioritario dell'auspicio formulato al III Convegno SITAR è difatti quello di identificare il possibile punto di avvio di un'iniziativa più ampia e capillare, volta alla predisposizione di una piattaforma unificata di accesso e di un'infrastruttura digitale a supporto del sistema informativo e multi-funzionale dedicato alle differenti necessità amministrative, operative, scientifiche e informative degli Istituti del MiBACT. In seconda istanza, questa iniziativa delle tre soprintendenze archeologiche si orienta verso la messa a disposizione del patrimonio informativo archeologico, opportunamente digitalizzato e, dunque, più valorizzato, a vantaggio di soprintendenze ai beni monumentali e paesaggistici, Direzione regionale, altri Istituti MiBACT quali ICCD, ISCR, ICCU, Musei Nazionali, amministrazione centrale, enti locali e loro agenzie e controllate, Enti di ricerca e Dipartimenti universitari, categorie professionali, degli esperti

e dei professionisti del settore archeologico e geo-archeologico, della pianificazione urbanistica e architettonica, degli altri stakeholder pubblici e privati.

La finalità primaria dell'iniziativa si identifica, pertanto, nel concreto progresso del grado di digitalizzazione degli archivi pubblici dei tre Istituti, di sistematizzazione dei rispettivi fondi di documentazioni scientifiche e amministrative, di messa a disposizione dei dataset e degli archivi digitali alle utenze pubbliche e private interessate ad un accesso facilitato e personalizzabile alla conoscenza archeologica, per finalità e ambiti differenti, tra i quali l'archeologia preventiva, la ricerca di base e quella applicata al patrimonio archeologico e a quello documentale digitale, la didattica, la divulgazione scientifica, l'editoria specialistica e non, il turismo, l'edutainment.

Di fatto, dall'esperienza progettuale del SITAR, che si situa come caso studio di punta tra le più recenti iniziative promosse dal MiBACT nell'ambito dei sistemi GIS/SIT e delle Infrastrutture di Dati Territoriali, può prendere le mosse lo sviluppo congiunto di una piattaforma web-based estesa a tutto il contesto gestionale della conoscenza archeologica per il Lazio. All'interno di tale piattaforma, il know-how, le procedure di trattamento dei dati e di razionalizzazione delle risorse digitali, e i processi di strutturazione tecnologica dei sistemi informativi territoriali pubblici possono essere messi a valore e trasferiti, con ampio margine di economia di scala e di ricadute effettive, dapprima dalla Soprintendenza di Roma alla Soprintendenza dell'Etruria meridionale e alla Soprintendenza del Lazio. Di qui, incrociando i rispettivi patrimoni di competenze, esperienze, moli informative, ci si potrà quindi rivolgere verso tutti gli altri stakeholder del settore archeologico e della regione, in direzione di una futura osmosi bidirezionale tra settore pubblico e privato, soprattutto in termini di interscambio di metodi, processi e flussi informativi. Va notato, in particolare, che da ultimo diversi ambiti del finanziamento pubblico, nazionale ed europeo, sono stati opportunamente ri-orientati proprio in tale direzione, poggiando le basi concrete delle interazioni tra i vari soggetti istituzionali e non, proprio sul patrimonio culturale e sulla sua tutela e valorizzazione.

Le attività di studio e analisi propedeutiche alla progettazione e implementazione del "Sistema di gestione e di rappresentazione della conoscenza archeologica nel Lazio" prendono le mosse da una prima panoramica sulle esperienze progettuali, sui risultati e sulle dotazioni metodologiche, e sugli strumenti di lavoro finora maturati all'interno della Soprintendenza dell'Etruria Meridionale.

2. L'integrazione con il SITAR

Particolarmente interessante ci è apparsa da subito la struttura logica del web-database del SITAR, con la sua articolazione in tre classi schedogra-

fiche, e le premesse procedurali che ne sono alla base, che rispecchiano quelli che Serlorenzi a suo tempo ha definito "obiettivi irrinunciabili", richiamati anche da M. Rosaria Barbera all'apertura del III Convegno SITAR, obiettivi che possono a pieno essere fatti propri anche dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Etruria Meridionale.

Vale a dire:

– agevolazione nella gestione delle pratiche di tutela archeologica attraverso un sistema informativo basato sulla "pratica amministrativa";
– sistematizzazione dei dati archeologici della Soprintendenza che permetta la loro correlazione per la ricostruzione di paesaggi storici complessi;
– emersione di fonti informative ormai dimenticate, mai edite;
– riutilizzo di dati già strutturati e digitalizzati;
– utilizzo di uno strumento dinamico, ampliabile e modificabile, basato sulla rete.

Valore aggiunto va poi considerata l'esperienza acquisita dall'Ufficio SITAR in questi anni sotto molti aspetti, vuoi per quanto riguarda i livelli di standardizzazione della documentazione archeologica già nella fase di acquisizione, vuoi per le convenzioni attivate con altri enti e istituti operanti sul territorio di competenza, e non da ultimo per ciò che l'intera operazione implica dal punto di vista formativo del personale tecnico-scientifico.

Il webGIS SITAR è un sistema fortemente strutturato e orientato sulla "storia" della Soprintendenza Archeologica di Roma, certamente in larga misura differente da quella della Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Etruria Meridionale.

Il suo riuso in un ambito territoriale almeno in parte diverso, per estensione, caratteristiche e grado di urbanizzazione quale quello del Lazio settentrionale appare però possibile proprio grazie all'articolazione del sistema che, in grado di rispondere alle esigenze complesse e stratificate tipiche di Roma, richiederà interventi limitati sul modello, sui lessici controllati e i thesauri, per altro già ampiamente testati, oltre all'acquisizione della necessaria cartografia di competenza.

La definizione della personalizzazione del SITAR presuppone una attività di analisi dei dati disponibili presso la Soprintendenza dell'Etruria Meridionale, riguardanti la documentazione corrente e storica delle indagini, degli scavi e degli interventi effettuati direttamente o sotto il suo controllo, non dimenticando la documentazione e gli approfondimenti specifici degli studi archeologici effettuati da terzi (in particolare università che operano in concessione, al momento attuale in 11 diversi contesti o con convenzioni e collaborazioni in essere da molti anni), su un territorio all'interno del quale sono presenti anche due Siti del Patrimonio Mondiale.

A questo proposito sarà possibile avvalersi delle banche dati già esistenti.

ARCHIVIO IDRA			
codice	Tipologia schede	n. records	specifiche
AP	archivio pratiche	6088	
RA	reperto archeologico	13.443	
OA	opera d'arte	450	
F	fotografia	253.537	29.323 immagini digitali a bassa risoluzione, relative a schede RA-OA, scavi, voli aerei, attività di tutela, mostre, esposizioni permanenti
DIS	disegno	2228	1703 immagini digitali
INV	Inventario materiali archeologici	139.562	790 immagini del libro inventariale corrispondente
ARCHIVIO SBAEM (1950-2003)			
	archivio pratiche	20.334	

Tab. 1 – Schema dei contenuti dei principali database della SBAEM.

Se infatti la SBAEM non dispone ancora di un proprio GIS, nonostante alcuni pionieristici tentativi senza seguito realizzati dal servizio di Preistoria e Protostoria a metà anni '90, ha però creato una banca dati integrata[1] che prevede già l'inserimento delle coordinate geografiche e che potrà utilmente essere correlata nel web-database SITAR.

Particolarmente importante risulterà anche il recupero di una banca dati meno articolata e di più antica creazione, ma ben più popolata, dedicata all'archivio corrente e di deposito, che accoglie 20.334 record relativi alle pratiche amministrative dal 1950 al 2003, con la copertura del 90% delle pratiche relative ai lavori pubblici e privati, dell'80% dei sequestri, del 40% degli scavi clandestini e dei rinvenimenti fortuiti, etc. Banca dati che costituirà il filo di Arianna per il recupero della documentazione meno recente (Tab. 1).

Sarà poi possibile il riutilizzo di numerosi altri database realizzati negli anni per specifiche finalità quali quello relativo ai provvedimenti di tutela archeologica e paesaggistica, quello implementato sulla Carta del Rischio, o quello utilizzato per l'edizione del Repertorio dei siti protostorici (Belardelli *et al.* 2007).

Analogamente potranno essere recuperate le cartografie digitali parziali dei siti Unesco (Tarquinia e Cerveteri, necropoli e città antiche), realizzati dalla Soprintendenza, anche in collaborazione con altri istituti di ricerca, quali il CNR e l'Università degli Studi di Milano.

[1] L'attuale data-entry IDRA in ambiente open source, in uso anche presso la SBAL e l'Ufficio Musei della Regione, è una evoluzione del sistema SIGMA, realizzato nel 1998 dall'Ufficio Catalogazione della Soprintendenza in collaborazione con la Soc. Andromeda per la gestione della banca dati in prima istanza orientata agli oggetti archeologici e alla loro documentazione, secondo i tracciati ICCD, ma contenente anche l'archivio delle pratiche di tutela e l'archivio fotografico.

Ovviamente solo a seguito dell'analisi di dettaglio sarà possibile definire gli adattamenti del modello Roma alle esigenze specifiche della SBAEM, in considerazione non solo delle differenze culturali del territorio, ma anche delle esigenze gestionali e amministrative, della organizzazione del personale e della documentazione disponibile.

Gestione Utenti, procedure amministrative, gestione delle cartografie, dei vocabolari, gestione di import dei dati pregressi dovranno essere riadattate e/o variate o anche semplificate, mentre è probabile che altri elementi inerenti il territorio – sia fisico che culturale – debbano essere trattati in maniera diversa e potenziata rispetto al SITAR.

Si pensi al valore del rapporto tra paesaggio ed insediamenti dell'area, e quindi anche ai rischi per il patrimonio che derivano da eventi traumatici quali terremoti, alluvioni e processi erosivi operanti sul territorio non costruito.

Si può prefigurare un potenziamento del modello e delle funzioni che consentano di disporre, nel sistema, di informazioni di varia origine e tipo riguardanti il territorio (l'uso agricolo, i vincoli paesaggistici, le caratteristiche geologiche, l'idrografia, etc.).

Anche la maggiore estensione di questo territorio a fronte di una minore densità insediativa può suggerire sviluppi e adattamenti per l'acquisizione di dati sul posto con strumentazione mobile, anche aerea (droni, voli, LIDAR, etc.) oggi assai diffusa.

Sarà funzionale al raggiungimento degli obiettivi del progetto la collaborazione tra il Servizio topografico per la cartografia archeologica, di recente istituzione, il Servizio informatico e l'Ufficio Catalogazione.

Ma per l'importazione e la personalizzazione del SITAR occorre anche l'apporto di esperti in sistemi informativi geografici orientati ai Beni Culturali in grado di analizzarne le specificità, valutarne le integrazioni, definirne le specifiche tecniche, verificarne lo sviluppo e la realizzazione fino alla messa a regime del sistema, esperti necessari anche per trattare ed inserire in esso la documentazione più o meno recente. Vale a dire risorse umane esterne alla Soprintendenza.

Da ultimo occorre anche ricordare che sarà necessario un ampliamento, non particolarmente oneroso in verità, della struttura informatica esistente presso la sede di Villa Giulia con l'acquisizione di un server ridondato con storage da almeno 8 Terabyte iniziali, unità di back-up, firewall e gruppo di continuità.

In conclusione, poter acquisire il sistema SITAR sta diventando una necessità irrinunciabile, non solo per le attività di tutela e gestione della Soprintendenza, ma soprattutto per la ricaduta esterna in termini di trasparenza e di utilità nei confronti di tutti quei soggetti che si occupano di pianificazione territoriale, di ricerca scientifica, o nei confronti dei cittadini che abitano in

questi territori. Tuttavia per la realizzazione di tale progetto è necessario che il Ministero destini risorse specifiche e adeguate, senza le quali questa prospettiva continuerà a restare un miraggio come nel passato.

Alfonsina Russo, Flavia Trucco
Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Etruria Meridionale

BIBLIOGRAFIA

Belardelli C., Angle M., di Gennaro F., Trucco F. (eds.) 2007, *Repertorio dei siti protostorici del Lazio. Province di Roma, Viterbo, e Frosinone*, Firenze, All'Insegna del Giglio.

ABSTRACT

The paper gives an overview of the various databases currently used in the Soprintendenza per i Beni Archeologici of Etruria Meridionale, which are non-interoperable due to the adoption of different technical solutions and data-models. The idea is to bring together the existing databases and make them interoperable and accessible to a wide audience, creating a sort of "Sistema Lazio", a unique platform for the storage, management and sharing of the Southern Etruria cultural heritage. The main goals are the systematization of the archive documents, their digitization and, ultimately, their sharing with the stakeholders: public bodies, researchers and professionals, in order to make data available for study, research, preventive archaeology, but also edutainment and tourism. In order to reach this objective, a collaboration with the Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma (SSBAR), which is developing SITAR, was started. SITAR is designed to store the archaeological record of Rome and thanks to its modular and easy to extend data-model, can be easily reused for a different and wider territorial context like Southern Etruria.

III. ICT E RETE GARR-X

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 83-88

ICT PER IL CULTURAL HERITAGE: POSSIBILI INTERAZIONI CON SITAR

1. Introduzione

Favorire la conoscenza integrata del bene e del suo contesto affinché diventi un fattore di crescita culturale, sociale ed economica del sistema territoriale in cui si colloca, è uno dei principali obiettivi per chi opera nell'Information and Communication Technology (ICT) e applica tali tecnologie ai Beni Culturali. L'agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (ENEA) è impegnata da oltre venti anni in attività volte alla conoscenza, conservazione, fruizione e valorizzazione del Patrimonio Culturale del Paese (http://www.patrimonio culturale.enea.it/). In tale lasso di tempo i ricercatori ENEA, operando a fianco degli esperti del settore dei Beni Culturali, al mondo della ricerca e al tessuto produttivo delle imprese, hanno messo a frutto un processo di adattamento, orientamento ed ampliamento delle proprie conoscenze tecnologiche per meglio rispondere alle specifiche richieste che sempre più spesso vedono il settore dei Beni e delle Attività Culturali al centro dello sviluppo economico sostenibile di territori e comunità. Tra le più significative tecnologie e metodologie, che ENEA ha sviluppato negli ambiti istituzionali e che hanno ricaduta e applicazione nel settore dei Beni Culturali, si possono evidenziare: le tecniche di diagnostica avanzata, di caratterizzazione morfologica e strutturale dei materiali, di protezione sismica, il monitoraggio e l'analisi di dati microclimatici, la modellazione e la ricostruzione virtuale, le applicazioni di intelligenza artificiale.

In particolare, l'Unità Tecnica "Sviluppo Sistemi per l'Informatica e l'ICT" (ENEA-UTICT), con le sue competenze e sistemi innovativi, consente agli esperti del patrimonio culturale di approfondire la conoscenza e la conservazione di un bene, aprendo nuove possibilità di indagine (Migliori *et al.* 2012). La creazione di reti di archivi complementari, attraverso GRID computazionale, permette l'accesso diretto su web a basi di dati distribuite, che raccolgono informazioni sui materiali costitutivi dei Beni Culturali e rendono possibili, con l'ausilio della modellazione, della simulazione e di ricostruzioni virtuali 3D, la previsione dei fenomeni di degrado e la classificazione di danneggiamenti non visibili ad occhio nudo. Anche la sperimentazione di tecnologie per una fruizione "intelligente" di informazione culturale costituisce un ambito di ricerca da tempo ampliamente indagato con significativi risultati. Il patrimonio archeologico è stato oggetto di indagine e studio presso l'ENEA-UTICT in numerose attività progettuali riguardanti sia la ricostruzione virtuale del suo aspetto originale, che la fruizione virtuale e remota (Bordoni *et al.* 2012).

Tale contributo intende proporre delle riflessioni concettuali e metodologiche per una fruttuosa interazione con SITAR, collaborazione sancita anche attraverso la stipula di una convezione quadro trilaterale (SSBAR ENEA GARR). Nel seguito vengono presentate rilevanti attività svolte nell'ambito dell'infrastruttura ICT di ENEA-GRID e nella realizzazione di piattaforme della conoscenza in cui sono definite delle nuove forme di fruizione, di condivisione e di modalità d'uso.

2. Piattaforma tecnologica ICT per i Beni Culturali

Le piattaforme e i sistemi ICT distribuiti presso i centri di ricerca dell'ENEA consentono l'accesso ai dati e la condivisione di tutte le risorse informatiche hardware e software che compongono la ENEA-GRID (http://www.eneagrid.enea.it). Strumenti, quali laser scanner 3D di varie tipologie, insieme alle risorse di calcolo e di visualizzazione virtuale disponibili nei vari "Laboratori Virtuali" costituiscono la base per la salvaguardia, la documentazione e la fruizione del patrimonio culturale. In particolare, negli ultimi tempi le azioni progettuali si sono concentrate prevalentemente sullo svolgimento delle attività del progetto IT@CHA tecnologie italiane per applicazioni avanzate nei Beni Culturali, finanziato dal Programma Operativo Nazionale (PON) "Ricerca e Competitività 2007-2013" (http://progettoitacha.it/). Il programma di attività del progetto è dedicato al miglioramento dello stato di conoscenza e di fruizione del patrimonio culturale, il partenariato si compone di piccole e medie imprese, enti di ricerca e università italiane. L'obiettivo principale del progetto è lo studio, la messa a punto prototipale e la sperimentazione di tecnologie (strumenti e sistemi) e metodologie (procedure e linee guida) innovative che trovano applicazione nelle diverse fasi del processo di gestione di un Bene Culturale:

– lo studio storico,
– la diagnosi,
– l'intervento,
– il monitoraggio conservativo,
– la musealizzazione,
– la fruizione,
– la valorizzazione.

In ciascuna di queste fasi sono state proposte soluzioni tecnologiche in grado di supportare tecnici, operatori, enti tutelanti e singoli interessati, come i cittadini e i turisti, nel rapportarsi al Bene Culturale, per meglio conoscerlo, conservarlo, fruirlo e valorizzarlo. Una prima fase di sviluppo ha consentito la realizzazione del portale web di progetto e del Laboratorio Virtuale IT@CHA, per l'utilizzo condiviso da remoto di servizi di ricerca, erogati da

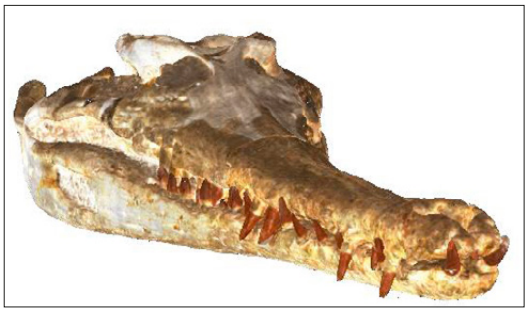


Fig. 1 – Scansione con scanner 3D di un reperto paleontologico.

ENEA-GRID. Sono state così create delle aree dinamiche e interattive per la diffusione delle iniziative e dei risultati ottenuti dai vari partner di progetto per favorire il lavoro collaborativo e la condivisione di documenti, dati, prodotti software, modelli 3D, etc. Nella fase successiva è stata definito il processo per la condivisione di modelli 3D digitalizzati in alta risoluzione attraverso la piattaforma IT@CHA. In particolare, mediante l'utilizzo di uno scanner 3D a luce strutturata, sono state effettuate delle scansioni di alcuni reperti paleontologici conservati nel Museo Geologico G. Capellini di Bologna (Fig. 1). La procedura seguita si compone delle seguenti fasi: la scansione del bene; la post-elaborazione del modello con software dedicati resi disponibili sulla piattaforma; la pubblicazione online del modello 3D. Tale procedura risulta utile ed efficace in quanto potrà essere replicata in diversi contesti, essendo applicabile su diverse tipologie di Beni Culturali e rimanendo valida anche con l'utilizzo di altri software e altri strumenti di acquisizione. Nell'ambito dello studio di tale piattaforma sono state prese in esame anche le seguenti azioni: 1) accesso multi-utente ai software e ad applicativi; 2) integrazione e accesso a basi di dati nella piattaforma IT@CHA; 3) definizione di una metodologia per la virtualizzazione di sistemi HPC in modo dinamico.

Nell'ambito del progetto IT@CHA, si svolgono le attività di TIGRIS (Laboratorio Virtuale di e-Humanities per l'Assiorologia: http://www.afs.enea.it/project/tigris/indexOpen.php) un ambiente virtuale collaborativo per l'accesso "intelligente", la fruizione, lo scambio, il riuso e la conservazione del Patrimonio Culturale Documentale Multilingue in Assiriologia (Negri *et al.* 2012). Il Laboratorio Virtuale TIGRIS offre un ambiente digitale interattivo (dall'elevata potenza computazionale), per la conservazione e l'elaborazione di *corpora* testuali, in cui è consentito effettuare studi quantitativi mediante l'utilizzo di software di analisi linguistica. Testi traslitterati (dal cuneiforme in caratteri latini) sono stati elaborati con il software di analisi linguistica TaLTaC2 per l'estrazione di vocabolari e dati lessicali. TIGRIS offre inoltre l'accesso ad un

Algoritmo di Data Mining (ASTEC – Assyriology TExt Clustering), a supporto di studi assiriologici. Obiettivo principale di TIGRIS è quello di fornire open access alla conoscenza insita nei testi cuneiformi, anche utilizzando un approccio crowdsourcing. Per tale approccio l'ENEA invita alla volontaria collaborazione la comunità assiriologica internazionale, con l'obiettivo di condividere, revisionare ed integrare contenuti digitali da elaborare con software linguistici, in una sorta di circolo virtuoso iterativo.

3. Fruizione "intelligente" di informazione culturale

I Beni Culturali sono oggetto di fruizione, attraggono la nostra attenzione, curiosità, interesse, suscitano emozioni per il significato artistico che possiedono ma anche per il valore storico di cui sono testimonianza. Richiamano folle di turisti che nei nostri tempi vanno ampliandosi a dismisura, a seguito delle enormi possibilità di spostamento a livello globale.

La tecnologia informatica, che ormai pervade i vari ambiti della vita quotidiana, consente lo sviluppo di un sistema di interazione sui Beni Culturali, il cui obiettivo è di creare uno spazio in cui sia rivolta una particolare attenzione alla disponibilità e diffusione della conoscenza, alla creatività, alla libertà e mobilità, alla qualità dell'ambiente naturale e culturale (Di Lorenzo 2013). Tale sistema si pone anche come risposta reale e concreta alla crescita della domanda di visita dei luoghi di cultura, in relazione soprattutto ad un bisogno che è quello di una "nuova" ricerca di identità collettiva che si configura come un nuovo "viaggio di conoscenza" basato sull'esplorazione dei luoghi, dei contesti sociali e culturali per coglierne la vera essenza.

L'ambito in cui si muove la ricerca è caratterizzato principalmente dall'utilizzo di piattaforme della conoscenza che richiedono la definizione di nuove forme di fruizione, condivisione e modalità d'uso. La fruizione, così come definita dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, costituisce il punto di sintesi in cui convergono sia la tutela che la valorizzazione; proprio da ciò nasce la centralità della nozione di fruizione e di conseguenza quella del fruitore, il cui riconoscimento sta modificando le iniziative e gli ambiti di intervento nel rapporto tra Bene Culturale e utente. La tecnologia mobile orientata alla comunicazione e le nuove ricerche nel campo dell'intelligenza artificiale per la modellazione utente e la rappresentazione della realtà forniscono un enorme contributo allo sviluppo di sistemi in grado di offrire una contestualizzazione e una personalizzazione delle informazioni. La generazione di un percorso di visita culturale rappresenta un'attività di personalizzazione, in quanto deve essenzialmente assolvere al problema di rispondere alle precise esigenze di un utente che si trova a rapportarsi con un contesto a lui non usuale. Alla tipologia di servizi fruibili solo in loco o in alcuni casi dalla propria abitazione (musei virtuali visitabili da web, chioschi interattivi, ricostruzioni

3D, etc.), se ne affianca un'altra che ha come scopo l'assistenza di un utente durante un percorso di visita. In questo caso viene consentito al visitatore di avere a disposizione delle mappe digitali con navigazione GPS in modo da poter raggiungere facilmente il sito oggetto della visita.

Ciò è quanto si è inteso realizzare con un'infrastruttura tecnologica per il Lazio Latino (Bordoni 2011). Tale territorio, poco conosciuto e visitato, possiede un esteso patrimonio archeologico, artistico, etnografico, naturale, storico e scientifico. L'infrastruttura consente di: 1) valorizzare il territorio del Lazio Latino, ponendolo sotto una luce di singolarità e di alto merito; 2) agevolare la visita fornendo all'utente tutti i servizi utili e necessari; 3) consentire l'arricchimento culturale attraverso il facile apprendimento e la piena comprensione delle tematiche storiche, artistiche e culturali del luogo. Per favorire l'effettiva interoperabilità semantica fra le informazioni, si è inteso necessario utilizzare un modello ontologico (Bordoni *et al.* 2013), strumento di fondamentale importanza per l'accesso integrato ed intelligente ad informazioni complesse quali quelle di tipo culturale.

Un'ulteriore funzionalità, di cui si intende dotare l'infrastruttura, riguarda la realizzazione di un percorso di visita adattabile alle preferenze culturali del turista. Tale applicativo realizzato nel sistema INTOUSYS (Bordoni *et al.* 2010) consente, dato un insieme di siti culturali presenti in una determinata area geografica opportunamente mappata, di selezionare di volta in volta il sito che si crede sia più adatto al turista e quest'ultimo sceglie, nel caso rientri tra le sue preferenze, di visitarlo oppure no. In questo caso la componente intelligente del sistema deve assolvere al compito di adattare un percorso di visita al profilo culturale dell'utente, con la condizione però che un esperto del dominio informativo abbia precedentemente definito quali siano i siti culturali di un territorio e per ogni oggetto culturale quali siano gli interessi dell'utente. Questa considerazione rappresenta un punto di forza del sistema in quanto permette di applicare quella componente creativa e intuitiva tipica della natura umana, evitando di far vivere all'utente l'interazione con la tecnologia come una esperienza statica ed apatica.

4. Conclusioni

Il rapporto tra innovazione e Beni Culturali appare inevitabilmente destinato a farsi ancora più stringente e vincente, soprattutto se da tale relazione emergeranno soluzioni in grado di soddisfare, in modo semplice e accessibile, i bisogni emergenti di conoscenza, di approfondimento, di "orientamento" nella stratificazione della storia e delle storie dei luoghi. Intento del presente contributo, oltre a presentare esperienze ed attività che utilizzano le tecnologie dell'ICT presso l'ENEA, è di fornire un proficuo contributo all'archeologia.

I risultati ottenuti indicano un percorso di ricerca che merita di essere approfondito con l'integrazione di ulteriori processi digitali, nella prospettiva di una cooperazione sempre più fattiva per un coinvolgimento nell'uso di tecnologie avanzate dell'ICT.

Silvio Migliori, Dante Abate, Daniela Alderuccio, Luciana Bordoni, Beatrice Calosso, Antonio Di Lorenzo, Giorgio Mencuccini, Samuele Pierattini, Giovanni Ponti
ENEA-UTICT

BIBLIOGRAFIA

Bordoni L. 2011, *Technologies to support cultural tourism for Latin Latium,* «Journal of Hospitality and Tourism Technology», 2, 96-104.

Bordoni L., Costantini M., Curcio A. 2014, *A case study in archaeological documentation with ontological modeling, 18th International Conference on Cultural Heritage and New Technologies, (Vienna 2013)*, Vienna, Stadt Archaologie Wien (http://www.chnt.at/wp-content/uploads/Bordoni_2014.pdf).

Bordoni L., Pierattini S. 2012, *Esperienze di fruizione virtuale del patrimonio archeologico* in S. Gianolio (ed.), A*rcheologia Virtuale. La metodologia prima del software, Atti del II Seminaio (Roma 2011),* Roma, Espera, 116-130.

Bordoni L. ,Trezza A., Di Martino F., Ariano G. 2010, *Intousys: a prototype of personalized tourism system,* «Intelligenza Artificiale», 4, 1, 73-80.

Di Lorenzo A. 2013, *La valorizzazione sostenibile del patrimonio culturale*, in E. Ronchi, R. Morabito, T. Federico, G. Barberio (eds.), *Green Economy Rapporto 2013 - Un green new deal per l'Italia*, Milano, Edizioni Ambiente, 229-240.

Migliori S., Abate D., Bordoni L., Calosso B., Fiasconaro V., Furini G., Pierattini S., Guiducci S., Jiménez Fenández-Palacios B., Remondino F., Rizzi A. 2012, *ICT to increase knowledge of Cultural Heritage*, in *Knowledge, Diagnostics and Preservation of Cultural Heritage*, Rivista ENEA «Energia, Ambiente ed Innovazione - EAI», Special II, 111-116.

Negri P., Petronilli S., Ponti G., Alderuccio D., Mencuccini G., Rocchi A., Fontana F. 2012, *ENEA Contributions to safeguarding material and immaterial knowledge from Ancient Mesopotamia*, in *Knowledge, Diagnostics and Preservation of Cultural Heritage*, Rivista ENEA «Energia, Ambiente ed Innovazione - EAI», Special II, 82-88.

ABSTRACT

The advanced Information and Communication Technologies, combined with the development of applications based on artificial intelligence, open new possibilities to investigate Cultural Heritage in depth. The main objective of this process is to promote the integrated knowledge of CH within its context, so that it becomes a factor of growth in the cultural, social and economic system, in specific geographical areas. Through GRID computing it is possible to directly access by web distributed databases, creating a network of different archives. In addition, a virtual reality reconstruction of areas and ontologies – supplementary capabilities designed to support intelligent fruition and multilingualism – for some time have been extensively investigated with significant results. The archaeological heritage has been the subject of investigation and study at ENEA-UTICT in a number of project activities. This paper intends to propose conceptual and methodological reflections for a fruitful interaction with SITAR.

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 89-94

IL GARR E LA COMUNITA' DEI BENI CULTURALI

1. Il GARR per il SITAR

GARR[1] è la rete telematica nazionale della Ricerca e dell'Istruzione, il cui principale obiettivo è offrire connettività ad altissima prestazione e servizi di rete avanzati alla comunità scientifica, accademica e culturale italiana. GARR affianca da sempre molte realtà del mondo dei Beni Culturali fornendo un'infrastruttura di rete avanzata e gli strumenti innovativi per la tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale, per le collaborazioni interdisciplinari e internazionali con università e enti di ricerca, per la condivisione e trasmissione di grandi moli di dati fra istituti, per l'utilizzo di web-application per la tutela e la fruizione del patrimonio culturale (musei virtuali, archeologia virtuale, SITAR). Tra gli istituti che attivamente utilizzano la rete GARR attraverso i suoi servizi di trasmissione a banda larga ci sono biblioteche, archivi di stato, alcuni musei e istituti centrali del Ministero dei Beni e le Attività Culturali come la Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma (SSBAR).

Per l'implementazione del SITAR, la prima grande sfida che la Soprintendenza ha affrontato è stata proprio l'aspetto tecnologico, partendo dall'organizzazione del sistema fino alla realizzazione di un'infrastruttura di rete che permettesse la diffusione della grande quantità di dati prodotta. Grazie all'aiuto e al sostegno del GARR con il quale è stata firmata una convenzione, è stato possibile creare un collegamento di rete in fibra ottica che consente alla sede della Soprintendenza presso Palazzo Massimo (dove sono conservati i server che custodiscono i dati) di gestire l'enorme mole di informazioni, in continua crescita, in modo veloce e sicuro. Inoltre si sta lavorando per far aderire la SSBAR alla Federazione IDEM[2] attraverso il nuovo servizio GARR IdP in the Cloud, per la gestione dei privilegi e della sicurezza nell'accesso ai dati e per l'offerta di servizi autenticati all'interno dell'applicativo web del SITAR. L'obiettivo è quello di valorizzare e mettere a sistema le informazioni archeologiche con le diverse utenze del SITAR.

2. La Federazione IDEM

La Federazione IDEM (IDEntity Management per l'accesso federato) di GARR conta già circa 3 milioni di utenti abilitati ad accedere, tramite credenziali di accesso uniche, a un universo di servizi in continua espansione.

[1] http://www.garr.it/.
[2] http://idem.garr.it/.

Dalle videoconferenze alle piattaforme e-learning, dalle biblioteche ai portali di calcolo ad alte prestazioni, moltissime risorse sono accessibili in maniera unificata ai membri della Federazione e ai suoi utenti. IDEM riunisce, in un'unica Federazione italiana, circa 40 fornitori di credenziali di accesso (Identity Provider) e un'ottantina di fornitori di servizi ICT dall'Italia e dal mondo (Service Provider). Inoltre, IDEM è a sua volta federato in eduGAIN[3], l'interfederazione che permette lo scambio affidabile di informazioni relative all'Autenticazione, all'Autorizzazione e all'Identità tra le federazioni nazionali dei Paesi che fanno parte della rete paneuropea della ricerca GÉANT[4] (R4).

In questo modo, gli utenti di IDEM hanno accesso a ulteriori risorse situate in tutto il mondo, mentre servizi e contenuti italiani sono accessibili ad identità federate di utenti di altri Paesi. La potenza di questo sistema, che porta una moltitudine di risorse all'utente finale tramite una sola verifica d'identità, si basa sulla possibilità di disaccoppiare la procedura (unica) di autenticazione da quelle (multiple) di autorizzazione alle varie risorse. Ogni utente si autentica presso la propria organizzazione, che ha aderito a IDEM, nella modalità tipica di quest'ultima e a lui familiare. All'interno della Federazione, l'organizzazione trasferisce gli attributi degli utenti ai vari servizi in maniera sicura secondo regole precedentemente concordate, tutelando la privacy e il diritto alla riservatezza. Al gestore della risorsa spetta invece il rilascio dell'autorizzazione alle richieste d'accesso pervenute da parte dei diversi utenti, in base al loro ruolo e ai privilegi che questi hanno per accedere alla risorsa. Con questo approccio, tutti i partecipanti alla Federazione sono coinvolti congiuntamente nel garantire un ambiente di fiducia (Trusted Enviroment). È evidente, quindi, che le organizzazioni che vogliono diventare Identity Provider (detto anche IdP) devono possedere risorse e competenze specifiche per mettere in opera e gestire il servizio.

3. Il nuovo servizio del GARR IdP in the Cloud

IdP in the Cloud (Fig. 1) demanda gli sforzi di implementazione e configurazione dell'IdP al servizio cloud del GARR. ll nuovo servizio permette di erogare un IdP pre-configurato ospitato nella Cloud GARR e offerto "chiavi in mano" all'organizzazione che ne fa richiesta, un vero e proprio Identity-as-a-Service (IDaaS) con tutte le caratteristiche di IdP federato IDEM e con le stesse garanzie in termini di sicurezza e riservatezza dei dati. L'organizzazione avrà quindi la possibilità di ottenere un proprio Identity Provider senza dover acquisire server nuovi o dedicare personale alla configurazione tecnica del servizio. Le modalità con cui richiedere l'inserimento della propria organiz-

[3] http://www.geant.net/service/eduGAIN/Pages/home.aspx.
[4] http://www.geant.net/.

Fig. 1 – Il servizio IdP in the Cloud è offerto chiavi in mano dal GARR alla SSBAR.

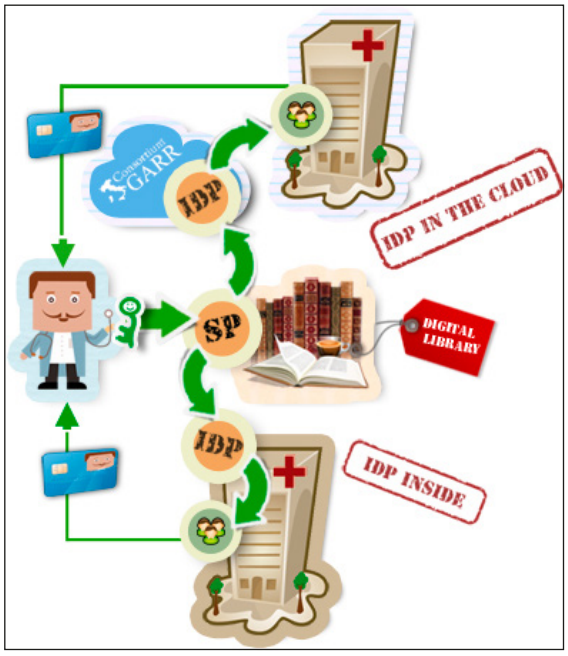


Fig. 2 – Nello schema viene mostrato il percorso di autenticazione per accedere ad una risorsa (in questo caso una digital library). In un caso (IdP Inside) l'autenticazione viene eseguita da un IdP installato e configurato all'interno dell'Ente di appartenenza dell'utente, nel secondo caso (IdP in the Cloud) l'IdP si trova nella Cloud GARR.

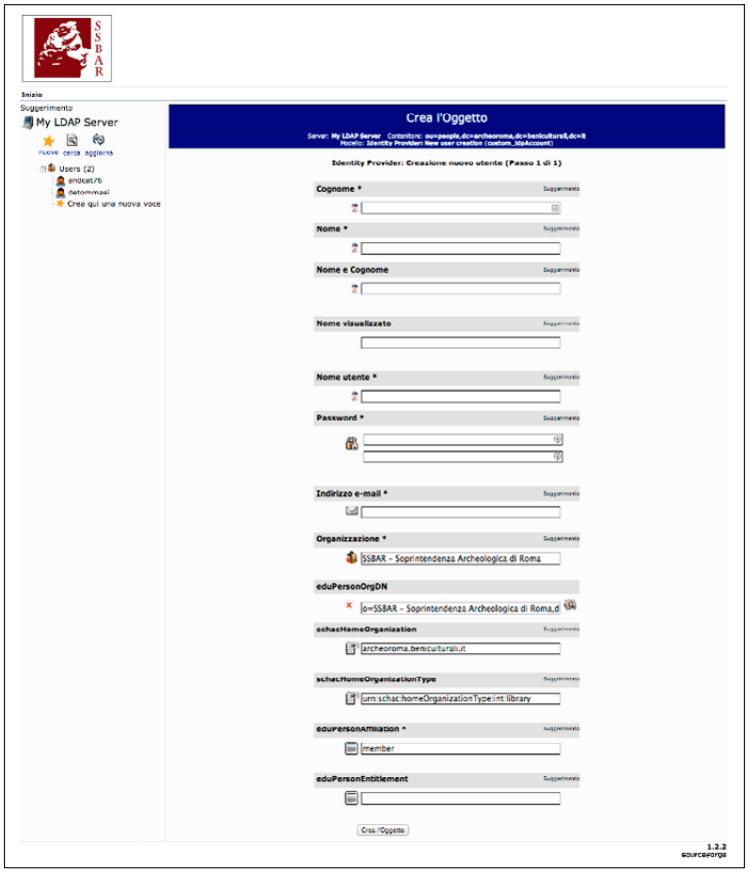


Fig. 3 – Pagina di inserimento degli utenti nell'IdP della SSBAR.

zazione nella Federazione, nella forma del documento di adesione firmato, rimangono invariate rispetto a quelle eseguite con il metodo tradizionale, conferendo ai nuovi IdP gli stessi diritti e le stesse responsabilità. IdP in the Cloud è inoltre personalizzabile in base agli scopi dell'organizzazione richiedente. Si possono quindi gestire le identità digitali degli utenti in maniera semplice e intuitiva, direttamente dall'interfaccia web fornita dal servizio IdP in the Cloud, o tramite un collegamento sicuro dalla propria directory degli utenti. In questo modo la creazione di un nuovo IdP è una procedura che richiede pochissimo tempo e garantisce la compatibilità agli standard IDEM, aggiornati con gli standard dei sistemi di AAI internazionali (Fig. 2). Al gestore del nuovo Identity Provider resterà solamente il compito di inserire ed aggiornare le identità digitali dei propri utenti.

4. Vantaggi per il SITAR e per l'utente

L'accesso alla base dati del SITAR è attualmente riservato agli utenti registrati centralmente presso la SSBAR, con diversi profili collegati a specifici privilegi e ruoli per l'accesso ai singoli record archeologici e agli oggetti digitali correlati. Con l'adesione a IDEM, una volta studiata la politica di accesso degli utenti sia istituzionali (MiBACT, Università, Ricerca) che afferenti ad Enti locali e altre Comunità scientifiche, professionali e civili, la registrazione centrale delle singole credenziali non sarà più necessaria in quanto l'utente verrà registrato in un sistema soltanto (la propria organizzazione) e potrà facilmente accedere alle risorse fornite dalla Federazione (Fig. 3). I vantaggi sono notevoli in termini di snellimento delle procedure nella gestione dei profili, dall'accesso in base all'utente e ai contenuti, alla registrazione delle attività dell'utente fino alla modifica dei dati o l'inserimento di nuovi dati. Gli utenti, a loro volta, non avendo più credenziali multiple per accedere ai diversi servizi, saranno meno soggetti al furto di identità digitali oppure a scambi di identità non autorizzati e potranno gestire gli accessi ai servizi in maniera più agevole.

Inoltre l'adesione alla Federazione IDEM farà in modo che l'accesso ai servizi si svincoli dal concetto di luogo in senso stretto, in quanto l'utente per accedere ad un servizio non dovrà necessariamente trovarsi fisicamente nella sua organizzazione ma potrà farlo anche da casa o in qualunque posto si trovi. Si pensi agli archeologi che seguono le indagini sul territorio e che quindi potranno utilizzare il sistema SITAR da remoto consultando e contemporaneamente inserendo i dati. Tutto questo ha un valore inestimabile in termini di libertà di utilizzo e fruizione dei servizi.

5. Oltre la gestione: un nuovo paradigma di fruizione dell'informazione

Con l'adesione alla Federazione IDEM la SSBAR (Fig. 4), insieme a ICCU, si farà portavoce di alcune istanze della comunità dei Beni Culturali arricchendo la federazione di requisiti preziosi, per offrire un servizio sempre più mirato e personalizzato verso la sua utenza. I ricercatori del SITAR avranno accesso a dati che sono patrimonio di enti di ricerca e università e allo stesso tempo ricercatori della comunità GARR avranno accesso a dati archeologici (spesso grezzi, non ancora pubblicati e quindi difficilmente reperibili) presenti nel catasto web del SITAR. Si assisterà quindi alla crescita progressiva di un ambiente comune che permetterà a comunità virtuali e multidisciplinari di ricercatori di condividere, collaborare e partire dalla conoscenza del Bene Culturale per creare altra conoscenza. Stiamo parlando di un'infrastruttura federata che mira all'integrazione delle informazioni provenienti dalle diverse

Fig. 4 – Interfaccia per l'autenticazione in IDEM degli utenti afferenti alla SSBAR.

infrastrutture di ricerca e che porterà all'affermazione di un nuovo paradigma di fruizione dell'informazione, grazie all'importante lavoro che l'ICT e le reti della ricerca svolgono ogni giorno.

Claudia Battista, Maddalena Vario
GARR

ABSTRACT

The technological aspect has been one of the major challenges that the Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma (SSBAR) has faced for the implementation of SITAR, starting with the organization of the system up to the creation of a network infrastructure. Thanks to the help and support of the Italian research and education network GARR, a fiber optic link has been created between GARR and the head office of SSBAR, Palazzo Massimo, to reliably manage the transmission of the huge amount of data created by SITAR. In addition, the Superintendence is going to adopt the newly released IdP in the Cloud GARR service to join the IDEM federation for privilege and security management in data access and for offering authenticated services in the web application SITAR. In this paper, we will highlight the strategic role of the ICT and the high-bandwidth research and education networks in providing a virtual environment to encourage and facilitate collaboration between archaeologists and researchers.

IV. OPEN DATA

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 97-101

L'ATTUALE QUADRO NORMATIVO E LE ATTIVITÀ INTRAPRESE

L'entrata in vigore della Legge n. 221 del 17 dicembre 2012 (conversione con modificazioni del D.L. 18 ottobre 2012, n. 221) rappresenta per tutta la Pubblica Amministrazione un momento assoluto di trasformazione e la modifica del Codice dell'Amministrazione Digitale (CAD) che di fatto determina, non tocca semplicemente il "digitale", ma impone alla Pubblica Amministrazione una mutazione di approccio alla trasparenza nei confronti del cittadino.

Entro il termine di 90 giorni dall'entrata in vigore della Legge, le Pubbliche Amministrazioni (P.A.) hanno dovuto pubblicare, all'interno della sezione Trasparenza valutazione e merito del proprio sito istituzionale, gli elenchi dei dati "aperti", resi disponibili con licenza che ne consenta anche gli usi commerciali.

Si tratta, dunque, di una cambiamento etico prima ancora che tecnologico, di un approccio collaborativo della Pubblica Amministrazione con tutti gli attori coinvolti nello sviluppo del nostro Paese, trasferendo conoscenza e consentendo il riutilizzo, anche per fini commerciali, di dataset, validati sia dal punto di vista normativo sia tecnologico.

Nella norma, inoltre, si afferma: «I dati e i documenti che le amministrazioni titolari pubblicano, con qualsiasi modalità, senza l'espressa adozione di una licenza … si intendono rilasciati come dati di tipo aperto. L'eventuale adozione di una licenza è motivata ai sensi delle linee guida nazionali». Quindi i dati e i documenti pubblicati senza una specifica licenza, che ne disciplini l'uso, devono essere a tutti gli effetti considerati *open by default* liberamente utilizzabili da chiunque per qualunque finalità, una vera rivoluzione per le amministrazioni pubbliche.

1. Open data

Cosa si intende per open data? Si definiscono open data quei dati che possono essere liberamente utilizzati, riutilizzati e ridistribuiti da chiunque e soggetti eventualmente alla necessità di citarne la fonte e di condividerli con lo stesso tipo di licenza con cui sono stati originariamente rilasciati (http://opendefinition.org/).

L'art. 68 del nuovo CAD al comma 3 b) presenta una lista di requisiti indispensabili alla definizione di open data: «… Sono dati di tipo aperto, i dati che presentano le seguenti caratteristiche:

1) sono disponibili secondo i termini di una licenza che ne permetta l'utilizzo da parte di chiunque, anche per finalità commerciali, in formato disaggregato;

2) sono accessibili attraverso le tecnologie dell'informazione e della comunicazione…, in formati aperti, sono adatti all'utilizzo automatico da parte di programmi per elaboratori e sono provvisti dei relativi metadati;
3) sono resi disponibili gratuitamente attraverso le tecnologie dell'informazione e della comunicazione, ivi comprese le reti telematiche».

Questa definizione impone alle Amministrazioni di interrogarsi sulla proprietà del dato e sulla possibilità che la disponibilità di riutilizzo di esso gratuitamente non confligga con altre normative:

– Limiti di ordine pubblico alla conoscibilità dei dati;
– Norme in materia di protezione dei dati personali;
– Diritto d'autore e diritti connessi.

Nello specifico per i beni culturali possono essere considerati "apribili": quei dati che non si riferiscono a persone fisiche, a meno che non se ne sia ricevuto il consenso; quei dati per i quali l'Amministrazione eserciti il pieno diritto o perché di possesso diretto o perché licenziate dal titolare; riproduzioni fotografiche di beni culturali per le quali l'ente preposto alla tutela del bene riprodotto abbia fornito l'autorizzazione.

1.1 *Licenze*

«Sono disponibili secondo i termini di una licenza che ne permetta l'utilizzo da parte di chiunque, anche per finalità commerciali, in formato disaggregato».

Nel Decreto Legislativo 36/2006 si intende per licenza standard*:* «il contratto, o altro strumento negoziale, redatto ove possibile in forma elettronica, nel quale sono definite le modalità di riutilizzo dei documenti delle pubbliche amministrazioni o degli organismi di diritto pubblico».

Nel caso dei dati aperti, le licenze utilizzate dovranno garantire che il dato possa essere usato, riutilizzato e ridistribuito liberamente – anche per usi commerciali – con l'unico vincolo di citare la fonte e ridistribuirlo allo stesso modo.

Le licenze attualmente usate dalle P.A. centrali e territoriali sono:

– Creative Commons Public Licenses (CC): create negli Stati Uniti dall'associazione no profit *Creative Commons* e tradotte in italiano e adattate al nostro sistema giuridico da un gruppo di lavoro del Dipartimento di Scienze giuridiche dell'Università di Torino; tra queste sono utilizzabili per gli open data solo quelle che consentono gli usi commerciali. Sono tradotte in tutte le lingue.
– Italian Open Data Licenses (IODL): sviluppate dal Formez PA con lo scopo di promuovere la "liberazione" e valorizzazione dei dati pubblici secondo la linea già tracciata dal Ministero per la Pubblica Amministrazione e l'Innovazione con la pubblicazione del nuovo Codice dell'amministrazione Digitale,

che all'art. 52 pone in primo piano la responsabilità delle P.A. nel rendere disponibili i propri dati in modalità digitale.

Le licenze adottate dal MiBACT per i propri dataset di open data sono:

– Creative Commons "CC0 1.0 Universal Public Domain Dedication" che consente tutti gli usi gratuitamente senza alcuna restrizione di copyright;
– Creative Commons Attribuzione (CC BY 3.0) che consente tutti gli usi gratuitamente con la restrizione di: citare la fonte nei modi stabiliti da chi ne esercita il Diritto di proprietà; fornire un link alla licenza e indicare se siano state fatte delle modifiche; non applicare termini legali o misure tecnologiche che impongano, ad altri soggetti, vincoli giuridici su quanto la licenza consente;
– Italian Open Data Licence V.2.0 (IODL 2.0) che consente tutti gli usi gratuitamente, ma a condizione di: indicare la fonte delle informazioni; non utilizzare le informazioni in modo che suggeriscano un carattere di ufficialità o che il licenziante ne approvi l'uso; prendere ogni misura ragionevole affinché gli usi consentiti non traggano in inganno altri soggetti e che le informazioni non vengano travisate.

1.2 *Accessibilità*

«Sono accessibili attraverso le tecnologie dell'informazione e della comunicazione…, in formati aperti, sono adatti all'utilizzo automatico da parte di programmi per elaboratori e sono provvisti dei relativi metadati».

Dopo aver verificato che i dati sotto il profilo giuridico siano distribuibili ne vanno valutate le caratteristiche in termini qualitativi. Quali sono gli elementi da prendere in considerazione quando si opera questa valutazione?

– Accuratezza sintattica: vicinanza del valore del dato ad un valore nel dominio di definizione sintattico considerato corretto. Ad es. un errore di scrittura: Colosseo - Closseo
– Accuratezza semantica: vicinanza del valore del dato ad un valore nel dominio di definizione semantico considerato corretto. Ad es. "Brocca"-"Bracco"
– Attualità: adeguatezza del valore del dato rispetto alle esigenze temporali del contesto d'utilizzo. Il dato non è aggiornato.
– Completezza: estensione con cui i valori dei dati coprono l'universo cui sono riferiti. Ad es. per un determinato territorio è indicata una percentuale bassa di musei/aree archeologiche rispetto a quelle effettivamente presenti.
– Consistenza interna: indica il grado di coerenza dei dati presenti in un dataset riferiti ad una stessa entità. Ad es. nel riportare un dato fornire correttamente la definizione del Comune a cui si riferisce e riportare, invece, non correttamente la provincia a cui quel comune appartiene.
– Consistenza esterna: indica il grado di coerenza tra dati diversi ma correlati presenti tra elementi di un dataset. In un set di dati un museo risulta archeologico e in un altro (messo in relazione) lo stesso museo risulta etnografico.

La presenza di un numero elevato di errori in alcuni degli elementi sopra riportati rende sconsigliabile l'apertura dei dati.

Un altro elemento che attiene all'accessibilità del dato è il formato in cui sono disponibili i dati. In base a questa specifica si distinguono:
– Dati grezzi: i dati disponibili in quei formati che non consentono un'estrapolazione immediata degli stessi (per le immagini: .gif, .jpg, bmp, etc.; per i documenti: .pdf o Microsoft Word).
– Dati strutturati: i dati disponibili in formati – aperti o proprietari – che ne consentono l'elaborazione e la sistematizzazione in forma strutturata (ad es. documenti realizzati con fogli di calcolo come Microsoft Excel o OpenOffice Calc e salvati in formati come .xls, .csv, .sxc, etc.).
– Dati presenti in database: sono dati presenti all'interno dei database gestiti dall'Ente. Di norma di questi dati è possibile scegliere il formato di esportazione più idoneo (ad es. .xml o altri formati aperti). L'esportazione può produrre file classificabili come Linked Open Data.

1.3 *Raggiungibilità*

«Sono resi disponibili gratuitamente attraverso le tecnologie dell'informazione e della comunicazione, ivi comprese le reti telematiche».

I dataset devono essere facilmente raggiungibili e devono essere chiare la consistenza e le modalità di uso. La normativa prevede la pubblicazione, per ogni singola amministrazione, degli elenchi dei dataset che si intendono mettere a disposizione in modalità aperta all'interno della pagine Trasparenza.

Il MiBACT sul sito istituzionale http://www.beniculturali.it/, alla pagina Trasparenza valutazione e merito ha creato uno spazio in cui sono riportati gli elenchi dei dataset. Lo stesso all'interno del Portale Culturaitalia.it (http://dati.culturaitalia.it).

In entrambe le sezioni sono riportati: tipo di banca dati; consistenza; licenza d'uso ed il formato in cui sono disponibili.

Gli open data set del MiBACT sono:

– DBUnico esportazione Eventi e Comunicati: dati in formato .xml secondo le specifiche del formato Mibac.xsd;
– DBUnico 2.0 esportazione Luoghi della Cultura: dati in formato .xml secondo le specifiche del formato Mibac.xsd;
– WebGis Siti Unesco: il dataset aperto dei siti italiani iscritti nella Lista del Patrimonio Mondiale UNESCO;
– ICCU Anagrafe delle biblioteche italiane (http://www.iccu.sbn.it/);
– ArtPast - Progetto MiBAC (http://www.artpast.org/);
– Internet Culturale (http://www.internetculturale.it/);
– Progetto MICHAEL (http://michael-culture.it/mpf/pub-it/index.html);
– Polo Museale Fiorentino (http://www.uffizi.firenze.it/);

– SAN LOD - Linked Open Data del Sistema Nazionale Archivistico (SAN) (http://www.san.beniculturali.it/web/san/dati-san-lod);
– Open Data del Sistema Nazionale Archivistico (SAN) (http://www.icar.beniculturali.it/index.php?it/215/open-data-del-sistema-archivistico-nazionale).

2. Conclusioni

Il MiBACT ha intrapreso la strada verso l'apertura agli utenti dei dati geografici ed il WebGis Siti Unesco rappresenta il primo passo lungo questo percorso. Questa strategia parte da due riflessioni:

– I dati assumono un significato quando appaiono strettamente connessi al territorio cui si riferiscono;
– Qualunque strategia nazionale per "funzionare" deve adattarsi ad un territorio che deve essere conosciuto anche sulla base del patrimonio informativo digitale raccolto.

Ritornando, dunque, a quanto si è già espresso all'inizio se "aprire" è prima di tutto un cambiamento di approccio della Pubblica Amministrazione nei confronti di società civile e privati cittadini, allora è bene che l'apertura consenta la "moltiplicazione" della conoscenza. Tale finalità è perseguita particolarmente anche dal Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma (SITAR), che fin dall'inizio ha prestato particolare attenzione a queste tematiche.

Nel rispetto di tutte le normative che possano confliggere con l'utilizzo gratuito dei dati, anche per usi commerciali, o che ricadano nel concetto di "dati sensibili", la disponibilità di dati culturali interrogabili su base geografica e l'interoperabilità con dati appartenenti ad altre tipologie (viabilità, mobilità, scuole, etc.) hanno il potenziale effettivo di: dare impulso alla ricerca sia pubblica che privata; facilitare lo sviluppo di imprese creative; contribuire alla nascita di nuove professionalità.

Anna Conticello
Segretariato Generale MiBACT

ABSTRACT

Law no. 221 of December 17, 2012 amended the Digital Government Code (CAD), and imposed a change in the Public Administration's approach to transparency towards the citizen. The General Secretariat of MiBACT directs the policy of the Ministry concerning transparency, publication of data and open data and develops new official positions on this subject. Regulatory updates on cultural heritage are indeed necessary in order to consistently regulate the sharing of digital cultural resources and knowledge, and replace current approaches, such as the principle of open-by-default, which are still insufficient to define a suitable legal framework for new forms of copyright/copyleft.

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 103-106

DATI.CULTURAITALIA.IT, UN PROGETTO PILOTA DEDICATO AI DATI APERTI E AI LINKED OPEN DATA

Il progetto pilota dati.culturaitalia.it è stato avviato nel 2012 per costruire una sezione di CulturaItalia dedicata ai Dati aperti e fornire un servizio per i Linked Open Data (LOD), che renda progressivamente disponibili insiemi di dati aperti aggregati dal portale CulturaItalia (http://www.culturaitalia.it/). CulturaItalia è il portale della cultura italiana, gestito dall'Istituto Centrale per il Catalogo Unico delle biblioteche italiane (ICCU) del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e in quanto aggregatore nazionale è il fornitore privilegiato dei contenuti culturali italiani digitali a Europeana (http://www.europeana.eu/) il portale europeo che dà accesso al patrimonio culturale di musei, biblioteche e archivi di tutti i paesi membri. Una prima versione di questo servizio è disponibile online dal 2013 (http://dati.culturaitalia.it/) come una sezione, di CulturaItalia dedicata al LOD. Sono attualmente disponibili in formato LOD il Thesaurus PICO[1], adottato dal portale per facilitare la navigazione dei dati (metadati) aggregati e indicizzati e i dataset relativi a: Accademia di Santa Cecilia, progetto ArtPast, Digibess, Internet Culturale, Polo Museale Fiorentino, Regione Marche e Anagrafe delle Biblioteche Italiane. Tutti i dati sono disponibili con la licenza Creative Commons CC0 1.0 – Universal Public Domain Dedication. A questo primo insieme di dati ne verranno aggiunti di nuovi, man mano che i fornitori di contenuti di CulturaItalia adottano la licenza CC0, in accordo con la politica di diffusione dei dati raccomandata dall' ICCU e da Europeana.

Nella sezione dati.culturaitalia.it è possibile avere accesso ai dati tramite uno SPARQL endpoint e un provider OAI.

I metadati aggregati da CulturaItalia e codificati secondo lo schema XML PICO Dublin Core Application Profile (PICO AP)[2] sono stati mappati in due differenti schemi RDF:

– il Data Model Europeana (EDM)
– il CIDOC Conceptual Reference Model (CIDOC-CRM).

I documenti di mapping sono stati elaborati da Emilia Masci, della Scuola Normale Superiore di Pisa, che offre un supporto tecnico-scientifico al gruppo di lavoro dell'ICCU impegnato nello sviluppo di CulturaItalia, fin dalla sua progettazione e realizzazione.

[1] Thesaurus PICO 4.3 (http://purl.org/pico/thesaurus_4.3.0.skos.xml).
[2] Pico Application Profile (PICO-AP: http://purl.org/pico/picoap1.0.xml).

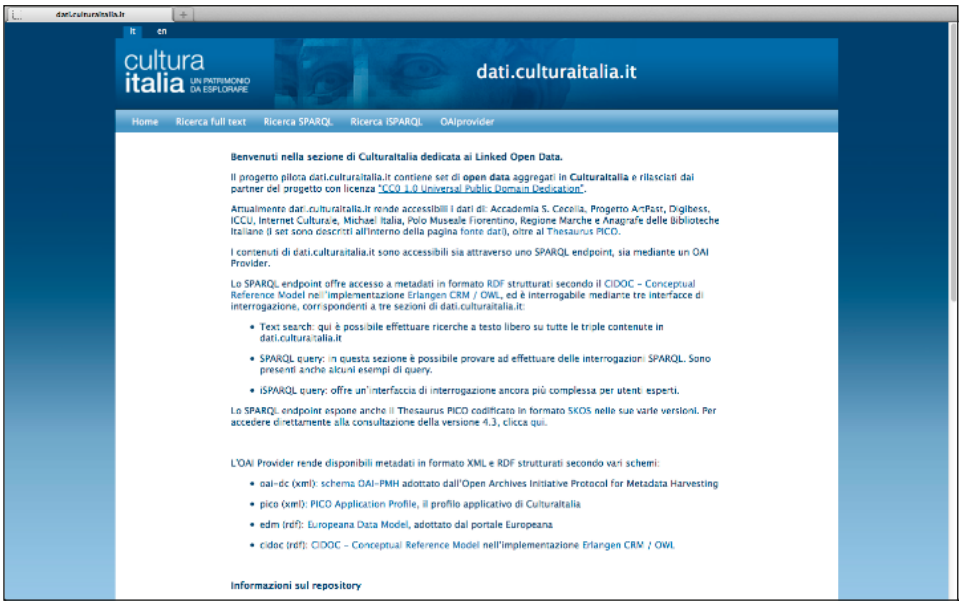


Fig. 1 – Home page della sezione dati.culturaitalia.it.

Il documento di mapping tra PICO AP e EDM[3] è stato elaborato nel 2012 per codificare i dataset aggregati da CulturaItalia secondo il profilo EDM e renderli disponibili ad Europeana via OAI-PMH.

In aggiunta alla mappatura con EDM, il gruppo di lavoro tecnico e scientifico per il progetto CulturaItalia ha deciso di fornire una mappatura tra PICO AP e un modello concettuale di riferimento riconosciuto come standard ufficiale a livello internazionale, che possa essere codificato in RDF e che sia largamente usato per la documentazione di Beni Culturali, come alcuni modelli adottati da musei, biblioteche e archivi: dopo una analisi accurata è stato scelto CIDOC-CRM, poiché è sembrato il modello di riferimento più appropriato per questo scopo. Più in particolare, è stata scelta per il mapping l'implementazione OWL cosiddetta Erlangen CRM[4]. Le Triple RDF mappate in Erlangen CRM sono state poi arricchite con link a URI che identificano le istanze di risorse RDF riconosciute a livello internazionale per i nomi geografici

[3] M.E. Masci 2012, *Definizione del mapping tra PICO AP e EDM – version 2.0* (http://www.culturaitalia.it/opencms/export/sites/culturaitalia/attachments/documenti/mapping/pico_edm/Mapping-PICO-EDM-2.0.pdf).

[4] M.E. Masci 2013, *Mapping tra PICO AP e CIDOC-CRM – version 1.0* (http://www.culturaitalia.it/opencms/export/sites/culturaitalia/attachments/documenti/mapping/pico_cidoc/mapping_PICO_CIDOC-CRM_ITA-ENG.pdf).

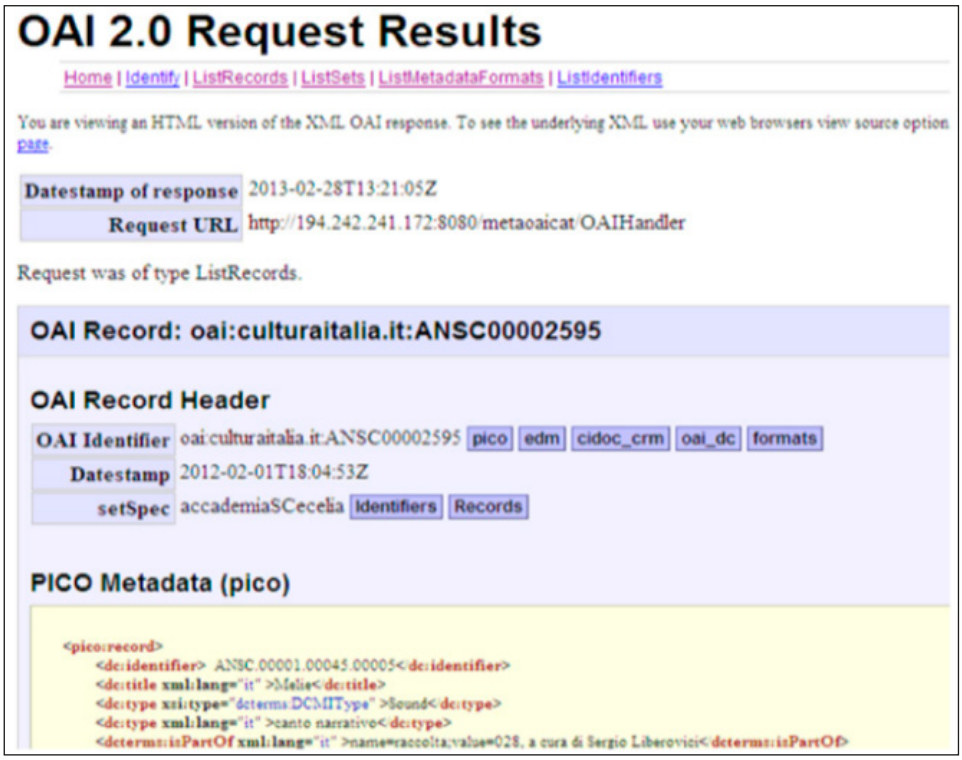


Fig. 2 – Record di esempio con la possibilità di visualizzare i vari formati PICO, EDM, CIDOC-CRM, OAI-DC.

e authority file per i nomi personali e aziendali, come GeoNames e il Virtual International Authority File (VIAF). L'endpoint SPARQL di dati.culturaitalia.it è stato sviluppato utilizzando il software open source Virtuoso (software OpenLink). Esso fornisce l'accesso a triple RDF strutturato secondo il formato SKOS, per il PICO Thesaurus e secondo CIDOC-CRM per i dataset rilasciati dai fornitori di contenuti di CulturaItalia con la licenza CC0. L'applicazione permette di recuperare i dati attraverso tre interfacce di interrogazione:

– ricerca testuale;
– query SPARQL;
– query iSPARQL.

La prima consente di effettuare ricerche a testo libero su tutte le triple contenute nel repository, la seconda permette di recuperare i dati tramite una query SPARQL e fornisce alcuni esempi di query, la terza è un'interfaccia di interrogazione ancora più complessa per utenti con un profilo tecnico avanzato.

La sezione dati.culturaitalia.it dà accesso inoltre al Provider OAI di CulturaItalia, sviluppato utilizzando il software Open Source OAICat. Esso contiene metadati strutturati secondo diversi schemi:

– OAI-DC (XML): schema OAI-PMH adottato dall'Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting;
– PICO (XML): PICO Application Profile, il profilo applicativo di CulturaItalia;
– EDM (RDF): Europeana Data Model, adottato dal portale Europeana;
– CIDOC (RDF): CIDOC-Conceptual Reference Model nell'implementazione Erlangen CRM/OWL.

Nel prossimo futuro verranno pubblicati nuovi dataset messi a disposizione dei partner di CulturaItalia con la licenza CC0 e le triple RDF saranno linkate con URI esterne, a ulteriori applicazioni semantiche, Autority files e Vocabolari. Inoltre l'applicazione sarà migliorata con lo sviluppo di interfacce web innovative che saranno appositamente progettate per favorire il browsing delle risorse dagli utenti.

Sara Di Giorgio
Istituto Centrale del Catalogo Unico delle biblioteche italiane
MiBACT

ABSTRACT

The pilot project "dati.culturaitalia.it" started in 2012 to build up a Linked Open Data (LOD) Service that will progressively make available open data-sets from the web-portal CulturaItalia, the Italian national aggregator for Europeana. The application, online since 2013 (http://dati.culturaitalia.it/), was designed to allow the resources aggregated by CulturaItalia to be involved into large semantic networks after exposing, sharing and connecting data according to LOD principles. CulturaItalia is the Portal of Italian Culture managed by the Istituto Centrale per il Catalogo Unico (ICCU), in which are involved cultural institutions – museums, archives and libraries – from national, regional and local levels. Metadata aggregated by CulturaItalia, encoded according to the XML schema PICO Dublin Core Application Profile (PICO AP), were mapped into two different RDF schemas: the Europeana Data Model (EDM) and the CIDOC Conceptual Reference Model (CIDOC-CRM). In particular, the OWL implementation named Erlangen CRM was chosen for implementing the mapping. RDF triples mapped into Erlangen CRM were then enriched with links to URIs identifying instances of internationally established RDF resources for geographic names and authority files for personal and corporate names, such as GeoNames and Virtual International Authority File (VIAF).

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 107-114

SITAR E OPEN DATA: ALCUNE RIFLESSIONI SULLA MESSA IN RETE DELLA BANCA DATI

1. Premessa

‹‹[Quello della rete] non è un mondo in pericolo, è un mondo che bisogna riuscire a capire nelle sue diverse sfaccettature, è un mondo che offre e ha offerto straordinarie possibilità. Diciamo la verità, la rete ha cambiato il mondo, ha cambiato le regole del gioco, ha cambiato il nostro modo di essere in relazione con gli altri. [La rete] va regolamentata tenendo conto di che cos'è la rete, non possiamo avere la pretesa di usare gli strumenti che abbiamo adoperato finora, per esempio una regola costrittiva, la censura, invece giocare molto su due elementi che vanno salvaguardati. Primo, le libertà: quando c'è stato il cosiddetto datagate, abbiamo visto tutti come le nostre libertà possono essere violate in modo straordinario. Secondo, la democrazia: in rete ciò non significa soltanto poter fare dei referendum continui, ma poter partecipare continuamente, e vorrei che nelle proposte di legge ci fosse un'attenzione per dare alla partecipazione dei cittadini lo spazio che la costituzione vorrebbe›› (Stefano Rodotà, intervista a *Otto e mezzo* del 20/03/2014).

Questo pensiero di Stefano Rodotà, espresso in occasione della presentazione del suo ultimo libro *Il mondo nella rete. Quali i diritti, quali i vincoli* (2014), costituisce un prezioso spunto di riflessione per chi persegue, con convinzione, il duplice obiettivo di poter, da un lato, usufruire democraticamente del patrimonio informativo globale, dall'altro, di poter contribuire, altrettanto democraticamente, a diffondere la filosofia dell'Open Government e dell'Open Data. Uno spunto tanto più prezioso se si considera che proviene da chi ha costituito il pilastro della difesa della privacy per così tanti anni da diventarne il Garante per antonomasia; senza dubbio l'esperienza quasi ventennale nel settore non poteva che conferire una piena coscienza del valore rivoluzionario ed intrinseco della rete ed una altrettanto lucida consapevolezza della necessità di aggiornare o cambiare gli strumenti di gestione delle informazioni sul web.

Pertanto, quella della diffusione dei dati in rete si propone come una sfida irrinunciabile anche e soprattutto per il settore pubblico, in seno al quale nasce il progetto SITAR, per l'evidente ragione statutaria grazie alla quale i dati in possesso delle nostre pubbliche amministrazioni rappresentano forse la più grande miniera di informazioni e conoscenza accumulata dai cittadini tutti, grazie alle loro risorse e nel loro interesse, ed è semplice comprendere quali innumerevoli possibilità di crescita non solo sociale e culturale, ma anche economica ed imprenditoriale essa possa offrire.

Dal momento che la società in cui viviamo è caratterizzata dall'informazione e dalla comunicazione in tempo reale, proprio il settore pubblico, che di questa società è il riflesso, non può ignorare le istanze che provengono da un ambiente socio-culturale fortemente mutato che chiede di mettere a disposizione le informazioni in modo trasparente, efficace e non discriminatorio, affinché si favorisca l'innovazione da parte dei privati, la partecipazione democratica dei cittadini, nonché l'efficienza delle pubbliche amministrazioni stesse (si vedano a questo proposito gli ultimi interventi normativi previsti dal D.L. 179/2012 e il D. Lgs. 33/2013).

Esse, da sempre, e per ragioni "ontologiche", nello svolgere i loro compiti istituzionali hanno avuto come prerogativa quella di accumulare dati e documenti che, negli ultimi tempi, stanno progressivamente abbandonando il loro tradizionale supporto cartaceo per trasformarsi sempre più velocemente e cospicuamente in informazioni in formato digitale.

Il valore intrinseco di tali informazioni può sembrare di scarsa rilevanza se considerato solo in rapporto al soddisfacimento dello scopo basilare dell'istituzione; tuttavia, gli stessi dati assumono un valore aggiunto ragguardevole quando vengono organizzati e combinati con altri dati di diversa provenienza così da generare ulteriori bacini informativi potenzialmente disponibili per soddisfare richieste e quesiti nuovi.

Perciò, aprire i dati per il nostro Ufficio significa, in primo luogo, pubblicare dataset opportunamente valutati e selezionati, poiché è ferma la convinzione che essi non siano proprietà esclusiva dell'ente, ma costituiscano un bene pubblico e un patrimonio di tutti. È per questo motivo che i dati possono essere considerati veramente aperti solo se possono essere liberamente riutilizzati e ridistribuiti da tutti per qualunque fine, anche a scopo commerciale, determinando l'eventualità di una ricaduta economica per le istituzioni stesse. È in questa ottica che deve compiersi un ulteriore passo in avanti in direzione della possibilità di riutilizzare i dati per usi diversi e ulteriori, rispetto a quelli istituzionali per cui il dato è stato raccolto o generato.

Alla luce di tutto questo, è auspicabile che le pubbliche amministrazioni acquisiscano la consapevolezza di essere le principali entità che raccolgono, elaborano e comunicano informazione e che, perciò, devono in sommo grado evitare di secretare il patrimonio informativo ricevuto in custodia dai cittadini, trasformandolo in una risorsa che chiunque può usare, con le proprie competenze e senza discriminazioni.

Il principio appena enunciato corrisponde al diritto fondamentale dell'uomo ad essere informato e ad avere il più libero accesso alle fonti informative, così come sancito dalla *Convenzione europea per la salvaguardia dei diritti dell'uomo e delle libertà fondamentali*, art. 10, in merito alla libertà d'espressione, che recita: 1. Ogni persona ha diritto alla libertà d'espressione. Tale diritto include la libertà d'opinione e la libertà di ricevere o di comunicare

informazioni o idee senza che vi possa essere ingerenza da parte delle autorità pubbliche e senza limiti di frontiera. Il presente articolo non impedisce agli Stati di sottoporre a un regime di autorizzazione le imprese di radiodiffusione, cinematografiche o televisive. 2. L'esercizio di queste libertà, poiché comporta doveri e responsabilità, può essere sottoposto alle formalità, condizioni, restrizioni o sanzioni che sono previste dalla legge e che costituiscono misure necessarie, in una società democratica, alla sicurezza nazionale, all'integrità territoriale o alla pubblica sicurezza, alla difesa dell'ordine e alla prevenzione dei reati, alla protezione della salute o della morale, alla protezione della reputazione o dei diritti altrui, per impedire la divulgazione di informazioni riservate o per garantire l'autorità e l'imparzialità del potere giudiziario. Ancora, la *Carta dei diritti fondamentali dell'Unione Europea,* recita all'art. 11, sulla libertà di espressione e d'informazione: 1. Ogni individuo ha diritto alla libertà di espressione. Tale diritto include la libertà di opinione e la libertà di ricevere o di comunicare informazioni o idee senza che vi possa essere ingerenza da parte delle autorità pubbliche e senza limiti di frontiera. 2. La libertà dei media e il loro pluralismo sono rispettati. Art. 42: Ogni cittadino dell'Unione nonché ogni persona fisica o giuridica che risieda o abbia la sede sociale in uno Stato membro ha diritto di accedere ai documenti delle istituzioni, organi e organismi dell'Unione, a prescindere dal loro supporto.

2. La tutela della privacy e il diritto all'informazione

Tuttavia, a latere di queste urgenti rivendicazioni, deve continuare a sussistere un altrettanto solido principio, quello del rispetto e della tutela dei dati personali degli individui, fattore basilare per accrescere la fiducia dei cittadini nelle istituzioni e oggetto di massima attenzione da parte della Soprintendenza: l'apertura dei dati e il loro riutilizzo non giustifica in alcun modo la violazione del diritto alla riservatezza, così come tutelato dalle disposizioni vigenti in materia.

Al fine di contemperare il diritto all'informazione con il rispetto della privacy, il nostro Ufficio, nell'ambito dello sviluppo e dell'attuazione del progetto SITAR, ha posto un quesito all'Autorità Garante per i dati personali in merito alla diffusione dei dati, di cui si riporta la parte essenziale della risposta: «La diffusione dei dati personali – ossia di "*qualunque informazione relativa a persona fisica, persona giuridica, ente od associazione, identificata o identificabile, anche indirettamente, mediante riferimento a qualsiasi altra informazione, ivi compreso un numero di identificazione personale* (art. 4, comma 1, lett. *b* del *Codice in materia di protezione dei dati personali* – d. lg. 30 giugno 2003, n. 196) – da parte dei soggetti pubblici è ammessa unicamente quando è prevista da una norma di legge o di regolamento (art. 19, comma 3 del *Codice*)».

Il garante, inoltre, ha fornito specifiche indicazioni per la pubblicazione di atti in Internet da parte delle pubbliche amministrazioni con le *Linee guida in materia di trattamento di dati personali contenuti anche in atti e documenti amministrativi effettuato da soggetti pubblici per finalità di pubblicazione e diffusione sul web* del 2 marzo 2001 (G.U. 19 marzo 2011, n. 64, 32; si veda anche http://www.garante privacy.it/; doc. web n. 1793203. Le "Linee guida" varate dall'Autorità illustrano un insieme di misure e accorgimenti che la Pubblica Amministrazione è tenuta ad osservare nell'eventualità che la diffusione in rete sia effettuata a fini di trasparenza dell'attività amministrativa, di pubblicità degli atti o di consultazione da parte di singoli terzi).

Si tratta, con ogni evidenza, di una risposta prevedibile e in linea con quanto già più volte sostenuto in tutte le sedi normative dedicate alla materia; infatti, già prima di ricevere la risposta, l'Ufficio SITAR aveva adottato le precauzioni più congrue per ottenere l'occultamento o l'anonimizzazione dei dati personali presenti nel primo livello di schedatura del Sistema (scheda di Origine dell'Informazione: Serlorenzi *et al.* 2013), senza che ciò comportasse in nessun modo una *diminutio* nella qualità o nella completezza dell'informazione.

Ferma restando, pertanto, la salda volontà di tutelare l'interesse del singolo, il Codice sulla Privacy fornisce esso stesso alcune precisazioni utili sulle quali sarebbe opportuno ampliare la riflessione e considerare se non sia il caso di far valere con più convinzione la natura "istituzionale" del servizio reso dal progetto SITAR. Gli articoli seguenti sembrano dimostrare, quanto meno, una sorta di giustificazione nel trattamento e diffusione dei dati personali da parte delle pubbliche amministrazioni nell'esercizio delle loro funzioni e per scopi storici, statistici o scientifici; in particolare, in capo al Titolo VII riguardante il trattamento per scopi storici, statistici o scientifici, si vogliono ricordare gli artt. 98 e 100. In particolare, l'art. 98, riguardante le finalità di rilevante interesse pubblico, recita:

1. Si considerano di rilevante interesse pubblico, ai sensi degli articoli 20 e 21, le finalità relative ai trattamenti effettuati da soggetti pubblici:

a) per scopi storici, concernenti la conservazione, l'ordinamento e la comunicazione dei documenti detenuti negli archivi di Stato e negli archivi storici degli enti pubblici, secondo quanto disposto dal decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490, di approvazione del testo unico in materia di beni culturali e ambientali, come modificato dal presente codice; …
c) per scopi scientifici.

L'art. 100, riguardante i dati relativi ad attività di studio e ricerca, recita:

1. Al fine di promuovere e sostenere la ricerca e la collaborazione in campo scientifico e tecnologico i soggetti pubblici, ivi comprese le università e gli enti di ricerca, possono con autonome determinazioni comunicare e diffondere,

anche a privati e per via telematica, dati relativi ad attività di studio e di ricerca, a laureati, dottori di ricerca, tecnici e tecnologi, ricercatori, docenti, esperti e studiosi, con esclusione di quelli sensibili o giudiziari.

In virtù della recente istituzione presso il MiBACT di un tavolo tecnico dedicato al tema precipuo degli Open Data, auspichiamo che anche questi aspetti trovino accoglimento e si possa giungere ad una soluzione condivisa da adottarsi nella gestione quotidiana del patrimonio informativo.

3. La diffusione dei dati scientifici in SITAR

Sulla piattaforma webGIS del SITAR, 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. Il SITAR ha la finalità di produrre e aggiornare costantemente la banca dati del patrimonio archeologico di Roma; in prima istanza, sono stati elaborati e pubblicati all'interno del sistema i dati d'archivio relativi alle indagini archeologiche condotte sotto il controllo e la direzione scientifica della SSBAR, mentre è in corso di inserimento il consistente patrimonio informativo che deriva dalle indagini condotte a cura della Sovraintendenza Comunale, delle Università e degli Istituti di Ricerca stranieri e, naturalmente, i dati bibliografici e quelli provenienti dalla cartografia storica. I tre livelli logici in cui è articolata l'informazione sono l'Origine Informativa (OI), che archivia i dati amministrativi, la Partizione Archeologica (PA), che registra i dati analitici delle informazioni scientifiche, e l'Unità Archeologica (UA), 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 (per maggiori dettagli sulla struttura del progetto e sui singoli livelli informativi, cfr. Serlorenzi 2011b; Serlorenzi *et al*. 2012; Serlorenzi *et al*. 2013).

In applicazione a quanto suggerito dagli indirizzi operativi scaturiti dall'attività delle due Commissioni Paritetiche per la realizzazione del Sistema Informativo Territoriale Archeologico Nazionale (SITAN), che hanno operato tra il 2007 e il 2009 (Carandini 2008; Azzena 2011; Campana 2011), all'interno della piattaforma del progetto le indagini ancora inedite vengono pubblicate attraverso una scheda di sintesi delle informazioni desumibili dalla pratica conservata negli archivi dell'Ufficio. Le informazioni rese note corrispondono al set minimo di dati che le Commissioni hanno definito come "livello minimo di conoscenza", sufficiente a caratterizzare il dato archeologico sul piano cronologico, funzionale, culturale, ovvero a contestualizzarlo rispetto al territorio nel quale è inserito, rendendo disponibili all'utente le "informazioni irrinunciabili" che gli consentano un riutilizzo consapevole dei dati.

Nei primi sei mesi di apertura della banca dati SITAR al pubblico, avviata sperimentalmente nel novembre 2013, abbiamo riscontrato il favore con cui l'iniziativa è stata accolta, soprattutto dagli addetti ai lavori (il portale webGIS del progetto è accessibile tramite il link http://sitar.archeoroma.beniculturali.it/; l'accesso con credenziali pubbliche è possibile mediante username "demositar" e password "demositar"). L'utilizzo dei dati è diventato un supporto abituale allo svolgimento delle attività dell'Ufficio, permettendo di gestire con maggiore rapidità le pratiche per la concessione del Nulla Osta per l'esecuzione di lavori che interessano il sottosuolo della città, e molti sono i professionisti, non solo archeologi, ma anche geologi, ingegneri, architetti coinvolti nella progettazione ed esecuzione degli interventi di trasformazione urbana, che consultano il webGIS SITAR al momento dell'avvio degli scavi per avere un rapido quadro del contesto archeologico nel quale si trovano a lavorare.

Ancor più rilevante, a nostro avviso, è la partecipazione degli archeologi che operano sul territorio, i quali, al momento della pubblicazione dei dati dei propri scavi, intervengono per suggerire precisazioni e integrazioni sia sui dati scientifici che su quelli amministrativi: la condivisione delle informazioni crea le condizioni per una sempre maggiore corresponsabilità nella loro gestione, permette di migliorarne la qualità, evidenziare le lacune, testarne l'utilità. L'esperienza di questi mesi dimostra come la certezza della futura fruizione pubblica dei dati elaborati in seguito all'esecuzione degli scavi archeologici non può che spingere il professionista a produrre una documentazione sempre più completa, chiara e "riusabile". Questi elementi vanno considerati sicuramente come aspetti fondamentali, seppure forse minori del "ritorno d'informazione" generato dai dati aperti, che va a sommarsi alle ancora più promettenti ricadute in termini di promozione e incentivo alla ricerca e di opportunità economiche offerte dalla circolazione dei dati del settore pubblico.

In futuro, un ulteriore aumento esponenziale dell'utilità di questi dati potrebbe essere la loro integrazione con i Sistemi Informativi degli enti che collaborano alla pianificazione e gestione del territorio, con ricadute estremamente positive anche nell'ambito specifico della tutela dei Beni Archeologici.

4. Le licenze

La possibilità di riutilizzare e riaggregare le informazioni rese disponibili in SITAR deve essere garantita dalla scelta di licenze aperte, visto il carattere eminentemente pubblico di questa banca dati prodotta dal MiBACT (Serlorenzi *et al.* 2013). Il D.L. 179/2012 (convertito con L. 221/2012), ha completamente riscritto l'art. 52 del Codice dell'Amministrazione Digitale (CAD, D.Lgs. 82/2005), apportando modifiche decisive alle policies di accesso e di riutilizzo dei dati pubblici. Il 20 maggio 2014, in ottemperanza

a quanto previsto dall'art. 52, c.7 del CAD, sono state pubblicate le Linee Guida Nazionali per la valorizzazione del patrimonio informativo pubblico, redatte dall'Agenzia per l'Italia Digitale; il documento, passato quasi sotto silenzio al momento della pubblicazione, è invece di primaria importanza nel definire e chiarire alcuni punti fondamentali della nuova norma: in particolare le Linee Guida propendono per l'adozione di licenze della famiglia Creative Commons, in virtù della loro automatica interoperabilità sovranazionale e quindi della possibilità di massimo riutilizzo dei dati.

Con la sola eccezione delle informazioni riconducibili al regime di protezione previsto dal Codice in materia di protezione dei dati personali, si può affermare che tutti gli altri dati del SITAR possano essere soggetti alla licenza CC-BY, che prevede il solo obbligo di citarne la fonte al momento del riutilizzo. L'adozione di questo tipo di licenza avrebbe il merito di consentire che anche nelle opere derivate si conservino le informazioni relative alla provenienza dei dati scientifici, permettendo di mappare il percorso conoscitivo, esattamente come accade con la citazione bibliografica di una pubblicazione a stampa.

A questo proposito, riteniamo che sia opportuna una riflessione sull'eventualità di citare adeguatamente tutti coloro che hanno contribuito alla produzione del dato archeologico, sia nella veste di direttore o coordinatore scientifico, che in quella di operatore sul campo e di redattore della documentazione scientifica. La "personalizzazione" della licenza in questa direzione (Serlorenzi *et al.* 2013, 76-77) consentirebbe di riconoscere il lavoro svolto, a vario titolo, da tante figure professionali, fornendo allo stesso tempo anche un impulso al progresso e alla condivisione della conoscenza.

Ilaria Jovine
Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma
Valeria Boi, Milena Stacca
Ufficio SITAR – Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma

BIBLIOGRAFIA

Azzena G. 2011, *Una logica prospettiva*, in Serlorenzi 2011a, 29-39.

Campana S. 2011, *SITAR e archeologia preventiva*, in Serlorenzi 2011a, 41-45.

Carandini A. 2008, *Archeologia classica. Vedere il tempo antico con gli occhi del 2000*, Torino, Einaudi.

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).

Serlorenzi M. 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., Lamonaca F., Picciola S., Cordone C. 2012, *Il Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma: SITAR*, «Archeologia e Calcolatori», 23, 31-50.

Serlorenzi M., Jovine I., Boi V., Stacca M. 2013, *Archeologia e Open Data. Stato dell'arte e proposte sulla pubblicazione dei dati archeologici*, in M. Serlorenzi (ed.), *ARCHEOFOSS. Free, libre and Open Source Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica, Atti del VII Workshop (Roma 2012)*, «Archeologia e Calcolatori», Suppl. 4, 60-78.

ABSTRACT

At present, the law is improving in order to make possible to share the public sector information with civil society, creating an ever-increasing body of knowledge. Information is not only evidence of the work done by the administration, but also the chance for an economical rise. Moreover, data help to enhance the quantity and quality of available information, in virtue of derived data circulation. This is very important if it is applied to the informative heritage preserved in public archives, filled with unpublished scientific data. The Geographic Archaeological Information System of Rome (SITAR) is a project of the Ministero per i Beni e le Attività Culturali e il Turismo, which aims to open archaeological heritage data of the Roman urban area to the general public (http://sitar.archeoroma.beniculturali.it/). SITAR webGIS portal allows the online consultation of archaeological data: for every record in the database the topographic location is provided, together with a descriptive sheet containing administrative information (type of survey, commissioning body, executing company) and scientific ones (type/function, chronology, description, etc.). The information provided correspond to a "minimum level of knowledge", which is adequate to allow an aware re-use of data for research, conservation and urban planning aims. Appropriate licenses would be provided, in order to make it possible to cite the name of the scientific director and of the field archaeologist, author of the archaeological report, allowing the preservation of the information about the provenance of scientific data.

V. RICERCA E SMART INNOVATION

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 117-129

LA GESTIONE DELLA CONOSCENZA PER DATABENC

1. Introduzione

Il Distretto DATABENC (Distretto ad Alta Tecnologia per i Beni Culturali) è nato con l'obiettivo di promuovere nel territorio campano uno sviluppo socio-economico orientato ad un'analisi sistemica del patrimonio culturale ed un nuovo uso delle risorse, in cui il driver tecnologico, rappresentato soprattutto dalle ICT, giochi un ruolo importante sviluppando e adattando i contenuti di beni e servizi diversi per fruitori eterogenei.

In un siffatto scenario le tecnologie assumono il ruolo abilitante di processi di reale innovazione con l'obiettivo di produrre conoscenza in quanto risorsa capace di produrre ricchezza. La conoscenza che recuperata, acquisita, rappresentata, archiviata, gestita e resa accessibile con le modalità oggi condivise a livello internazionale degli Open Data, sia in termini di dimensione che di interesse, diventa uno dei prodotti strategici per DATABENC.

Le continue evoluzioni degli ultimi anni hanno facilitato la transizione di Internet dall'essere una rete che collega principalmente computer e altri dispositivi quali smartphone e tablet, all'essere una rete che collega anche oggetti del vivere quotidiano (*Internet of Things*). Nello stesso tempo le persone che accedono alla rete sono sempre più gestite come "identità individuali". Alla persona sono associate, indipendentemente dal dispositivo in quel momento in uso, tutte le informazioni d'interesse: le sue relazioni sociali, le sue esigenze, i suoi dati personali riservati, quali ad esempio dati biometrici, finanziari o sanitari (*Internet for and by the People*). L'*Internet of Things* consentirà alle persone di fruire, dovunque e su qualunque dispositivo, di ambienti virtuali personalizzati tramite i quali ottenere informazioni e servizi dipendenti dal contesto fisico (ad esempio dipendente dalla posizione geografica) o dal contesto situazionale (ad esempio la presenza di amici e conoscenti nelle vicinanze).

In essa i servizi ICT a disposizione saranno sempre più numerosi, efficienti e integrati sia con servizi del mondo reale (*Internet of Services*), sia con i contenuti d'interesse individuale (*Internet of Content & Knowledge*). Nell'ottica del Semantic Web gli stessi contenuti saranno adeguatamente "raccomandati" all'utente sulla base della loro effettiva semantica, nonché delle preferenze/gusti degli utenti stessi.

Lo scenario offerto da *Future Internet* sarà quindi caratterizzato dalla presenza di una miriade di nuove entità interconnesse, con un conseguente incremento esponenziale tanto dei dati necessari a caratterizzare gli attori della comunicazione, quanto dei profili di servizio abilitanti per le moltissime tipologie di interazioni possibili.

Le spinte tecnologiche verso la globalità e la complessità e le incertezze della società contemporanea inducono nella realtà nuove forme di socialità. Luoghi e spazi sono alla ricerca di una intelligenza capace di reggere la sfida di una competizione che, comprendendo le affinità culturali del proprio territorio con più decisione, si presenti su scala nazionale e mondiale (Adner *et al*. 2010). *Smart cities*, ma soprattutto *smart environment*, sono insieme la grande sfida che oggi si presenta agli occhi della comunità scientifica.

Creare ecosistemi intelligenti non significa semplicemente sviluppare modelli in cui l'intelligenza sia direttamente proporzionale alle dotazioni tecnologiche presenti. Infatti, le reti, il cloud computing, la sensoristica distribuita sono solo dei fattori abilitanti, sicuramente indispensabili (Zahra *et al*. 2011).

Un ecosistema (Muegge 2013) sarà tanto più intelligente quanto più sarà capace di porre il suo baricentro su due grandi risorse: la conoscenza e il capitale umano e sociale. Un luogo è smart se lo sono i suoi abitanti in termini di conoscenza, competenza, di capacità relazionali, di inclusione e tolleranza. Ma lo è anche se presenta attività innovative, di ricerca, in grado di attirare capitali economici e professionali, ed essere inoltre un attrattore turistico.

In tale ottica anche i musei devono diventare intelligenti con un cambiamento di rotta che sia in grado di modificare il rapporto tra le opere mostrate e le nuove tecnologie della comunicazione: rapporto troppo spesso condizionato dalla volontà di indurre strutture museali ad inseguire le mode tecnologiche. Un modo radicale di risolvere tale problema consiste nel trasformare il museo, in particolare il museo d'arte, in un indispensabile strumento dinamico di conoscenza capace di rendere la fruizione e la percezione semplice e interessante.

Se da un lato i musei devono restare luoghi del "reale" in cui percepire l'originalità, la natura materiale e la presenza fisica dell'opera, dall'altra le tecnologie devono essere il tramite per supportare il fruitore nel contestualizzare l'opera, ovvero nel comprendere come, perché e per chi questa nasce e come si pone in relazione rispetto al luogo "geografico" e all'epoca storica d'origine. In pratica il visitatore, davanti all'opera, deve poter comprendere le implicazioni del perché essa sia in quel luogo, leggere tutte le relazioni con il contesto storico in cui nasce, inseguire la rete di rimandi tra l'opera e la città e l'epoca storica in cui è stata prodotta, le motivazioni e il ruolo che ne hanno condizionato la nascita. Grazie alle tecnologie l'opera viene "vestita" del suo contesto, in qualche modo risarcita e restituita al suo contesto aumentando di fatto i modi d'approccio del fruitore all'opera stessa. Le opere possono essere "interrogate" in più modi e fornire più risposte con un aumento del grado di interesse e di coinvolgimento da parte dei visitatori.

In questo modo diminuisce il distacco tra museo e visitatore, determinato oggi dalla natura esclusivamente estetica e sostanzialmente passiva della fruizione delle opere esposte, e si restituisce al museo quel ruolo autenticamente

didattico che prevede la possibilità, davanti all'opera, di produrre e/o essere partecipe di nuove esperienze di conoscenza.

2. La costruzione della conoscenza: il fascicolo dell'opera d'arte

Un ruolo centrale nella definizione di musei intelligenti è dato dalla definizione di nuovi processi di produzione della conoscenza capaci non solo di allinearsi alla consolidata necessità di catalogazione delle opere ma anche e soprattutto di sostenere le successive attività di tutela, valorizzazione e fruizione. In particolare la fruizione deve sostenersi con una stratificata e diversificata rappresentazione della conoscenza per consentire di configurarsi sulla base delle caratteristiche dell'utente fruitore (Bifulco 2009).

Nella dimensione dell'Internet delle cose, gli oggetti in mostra sono animati nel senso che si relazionano mediante le tecnologie con il mondo circostante ed in particolare con visitatori con necessità diverse. I ragazzi devono poter vivere il piacere della scoperta tramite il racconto. Invece lo studioso deve ritrovare la completezza della informazione scientifica.

In un tale scenario, se le tecnologie donano la parola agli oggetti, il processo di costruzione della conoscenza deve fornire ad essi i contenuti dei racconti mediante una piattaforma capace non solo di riportare l'identità di un'opera ma anche tutte le fasi della sua vita, anche e soprattutto quelle future. Ad esempio nel fascicolo di un'opera devono ritrovarsi:

– numero di inventario del pezzo;
– tecniche di realizzazione;
– misure;
– presenza di fotografie;
– storia dei suoi spostamenti, della provenienza collezionistica, dei passaggi istituzionali in altri musei nel tempo, di esposizione a mostre;
– restauri e vicende conservative.

Elementi che sono alla base della catalogazione di un'opera d'arte conservata in un museo, ma in quanto tali non adatti a "parlare" al pubblico e a rivolgersi ad una rete di dispositivi differenti. Per tale ragione essi costituiscono una condizione necessaria ma non sufficiente. Essi permettono di descrivere i vari oggetti di un museo durante il processo di digitalizzazione, di recuperarli e di inserirli nella rete di relazioni contestuali.

Il fascicolo contiene, quindi, prioritariamente l'anagrafica dell'opera con informazioni tipiche della catalogazione standard. Inoltre, in esso sono conservate tutte le ulteriori informazioni riguardanti l'opera, da quelle ottenute con le moderne tecnologie di acquisizione (foto digitali ad alta risoluzione, ricostruzioni 3D), a quelle statiche di tipo documentativo (storico, artistico) e dinamiche riportanti gli eventi che ne caratterizzano la vita (interventi di restauro, partecipazione ad esposizioni).

Infine, un'ulteriore sezione del fascicolo è dedicata alle storie che l'opera deve raccontare, in tutte le modulazioni che possano garantire la più adatta interazione con i suoi diversi fruitori.

In tale ambito, la piattaforma di costruzione del fascicolo deve individuare forme di inserimento dei contenuti seguendo modalità:

– automatiche o semi-automatiche da depositi preesistenti;
– manuali attraverso forme partecipative.

Il primo punto riguarda prevalentemente forme descrittive e documentali legate a depositi documentali istituzionali (musei, archivi, biblioteche) e a depositi informativi di enti istituzionali (comune, aziende pubbliche, etc.) (Du Chateau *et al.* 2012). Devono essere articolate forme di accesso e collegamento a depositi documentali pubblici predisponendo la mediazione e la riconciliazione di forme di catalogazione e descrittive eterogenee (per le diversità delle sorgenti documentarie e per la possibile diversità nella strutturazione descrittiva e di catalogazione cfr. Griselli *et al.* 2005; McAuley *et al.* 2008).

Per quanto riguarda il secondo punto devono essere progettate forme di immissione volontaria e partecipata da soggetti a vario titolo interessati alla pubblicazione di contenuti legati alla realtà territoriale di riferimento. Le forme di accesso alla gestione dei contenuti dovrebbero tutelare sia la qualità sia l'aggiornamento dell'informazione immessa. Occorre individuare forme di accreditamento e tutoriali per l'immissione dei contenuti. I contenuti dovrebbero prevedere attributi temporali espliciti atti a gestire automaticamente la freschezza (o la scadenza) dell'informazione. Dovrebbe essere possibile stabilire dei legami semantici tra i contenuti utilizzabili per stabilire in modo automatico eventualmente la loro coerenza o per propagare eventualmente l'informazione in caso di dipendenza.

L'obiettivo del fascicolo è la costruzione di una organizzazione modulare e reticolare di una conoscenza proiettata su diversi temi di interesse per favorire un nuovo modello di lettura polisemica. Un modello di lettura che deve consentire di integrare la molteplicità di significati dell'opera, del tempo e dello spazio che l'ha espressa; le tematiche possono essere scelte seguendo le suggestioni semantiche, le interpretazioni formali, i significati dei miti, le leggende, la presenza di figure emblematiche di un territorio.

Il modello a lettura polisemica favorisce la fruizione da parte di vari target di utenza (istituzionale, didattica, turistica, ludica, etc.) differenziata secondo schemi e linguaggi di comunicazione differenti. La piattaforma crea un modello tecnologico ed un sistema applicabili a diversi livelli di lettura e di interpretazione finalizzati alla conoscenza, alla conservazione, alla valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale, creando una rete di relazioni tra diverse componenti del patrimonio culturale rendendolo così fruibile e visitabile nel suo complesso e secondo diversi livelli e chiavi di lettura che di volta in volta si possono proporre:

– i luoghi della memoria;
– i luoghi del mito;
– il viaggio nel tempo e nello spazio;
– l'ascensore del tempo;
– alla ricerca del pensiero.

Il fascicolo deve integrare fonti preesistenti ma deve anche aprirsi verso sistemi di catalogazione nazionali ed europei. La ricerca mira alla creazione di una conoscenza che sia in grado di alimentarsi e strutturarsi attraverso le seguenti fonti:

– esperti di dominio;
– social knowledge;
– dataset strutturati e non strutturati preesistenti.

Le fonti così eterogenee di informazione (Doan *et al.* 2001; Manulescu *et al.* 2001) dovranno confluire all'interno della piattaforma di creazione del fascicolo. Per raggiungere un modello di lettura polisemica che dia la possibilità a diverse utenze di fruire attraverso linguaggi diversi del Bene Culturale, si vogliono strutturare le informazioni contenute all'interno del fascicolo servendosi di una meta-datazione che ponga maggiormente l'accento sul linguaggio con cui è descritto il contenuto e non unicamente sul significato del contenuto stesso. La strutturazione del fascicolo e quindi la raccolta delle informazioni relative ad un'opera d'arte deve necessariamente prendere in considerazione quelle che sono le diverse tipologie di racconto e narrazione, ed offrire quindi la possibilità, attraverso delle interrogazioni, di comporre in maniera semplice ed intuitiva una fruizione personalizzata, una lettura e/o interpretazione sempre diversa.

In questa fase l'esperto di dominio contribuisce in maniera significativa alla formazione del fascicolo, inserendo contenuti indubbiamente certificati in apposite maschere predisposte, rendendogli trasparente il processo di strutturazione della conoscenza ma al tempo stesso rendendolo parte attiva della sua creazione.

Un altro aspetto che concorre alla generazione ma nello specifico alla profilazione della conoscenza è quello legato al contributo proveniente dalle esperienze dell'utente ed in particolare dalle sue attitudini relazionali e dalla sensibilità che manifesta verso certi tipi di argomenti e/o contenuti, in altre parole la social knowledge. Tali informazioni, in parte confluenti in ciò che viene definito il contesto di fruizione, ovvero la dimensione socio-spazio-temporale in cui l'utente si trova a contatto con l'opera, in parte provenienti dall'analisi dei "comportamenti" sociali e relazionali che l'utente manifesta tipicamente attraverso l'uso di uno o più social-network, concorrono a delineare e ritagliare contenuti e modalità con cui essi possono essere fruiti il più possibile vicini ai gusti e alla sensibilità dell'utente. L'idea di un Atelier della

Conoscenza, dove ogni utente ha un abito composto di contenuti e modalità, ritagliato su misura.

Come ogni bell'abito che necessiti di accessori, per dare valore alla profilazione di contenuti e servizi ad hoc, il nucleo centrale di informazioni rappresentate dai contenuti forniti dagli esperti di dominio e dal contesto dell'utente, vengono arricchite, ove necessario e opportuno, di ulteriori informazioni ricavabili da ulteriori sorgenti dati.

Il fascicolo ha quindi bisogno di alimentarsi attraverso informazioni, testi e contenuti multimediali provenienti anche da sorgenti dati preesistenti, siano essi strutturati o non strutturati (Wang *et al.* 2006), andando quindi ad integrare quella che è la sua base di conoscenza e al tempo stesso ad alimentare quella che ormai da tutti è definita come la rete dei Linked Open Data (Phuoc *et al.* 2009).

3. Le opere raccontano il fascicolo

La rivoluzione del Museo animato nell'era digitale è il segnale che la cultura cavalca l'onda delle più avanzate tecnologie e la fruizione dei contenuti si "veste" di colori personalizzati e partecipativi.

Il progetto OPS (Opere Parlanti Show), concepito e realizzato nell'ambito di DATABENC opera in sinergia con gli altri progetti promossi all'interno del Distretto, ponendosi l'obiettivo principale di proporre e promuovere un nuovo modello di fruizione dei contenuti associati ai Beni Culturali, con particolare riferimento all'ambito museale.

L'esuberante presenza delle nuove e sempre più sofisticate tecnologie dell'informazione e della comunicazione in tutti gli aspetti della vita quotidiana è evidente anche nell'ambito dei Beni Culturali e le barriere legate alla disponibilità in varietà e quantità di contenuti è un ostacolo ormai superato da tempo.

Tuttavia, se da un lato tutte le tecnologie basate sui servizi di Internet (si pensi, ad esempio, al caso dell'IP-TV, per citarne una delle più recenti) hanno reso disponibili e accessibili quantità e varietà enormi di informazioni, il tentativo di diffondere e divulgare ad oltranza ha di per sé creato "un collo di bottiglia", generando una vera e propria falla in uno dei cardini della strategia di diffusione delle informazioni, ovvero il paradigma di comunicazione e fruizione.

Disponendo di una varietà enorme di informazioni, si è paradossalmente creata disinformazione. Per un utente, orientarsi, individuare e fruire di ciò che realmente preferisce e/o è di suo interesse è diventato un compito difficile e dispendioso, se si pensa alla risorsa "tempo".

Le informazioni sono così variegate e al tempo stesso frammentate da costituire una "massa critica", che paradossalmente potrebbe sortire effetti indesiderati e in totale antitesi agli obiettivi prefissati, favorendo la disinfor-

mazione e diventando un deterrente e non più un polo di attrazione verso la cultura e, più in generale, verso una serie di servizi di valore.

In tale ottica, la missione principale di cui si fa promotore e fautore il progetto OPS è proprio quella di suggerire, progettare e sviluppare una serie di percorsi e processi, supportati dalle più moderne tecnologie dell'ICT, che possano dominare ed organizzare questa enorme e polimorfa massa critica di informazioni, attraverso la promozione di modelli di fruizione avanzata basati, da una parte, sull'attrattiva esercitata dalle più recenti e affascinanti tecnologie ICT (*smart environment and technologies*), e dall'altra, su processi di forte personalizzazione e partecipazione, implementando meccanismi di analisi dei singoli specifici profili utente e di coinvolgimento sociale, attraverso canali di social networking.

La progettazione dei processi, dei sistemi informatici che li implementano e delle infrastrutture di comunicazione che li supportano punta alla creazione di una filiera che produca valore aggiunto alle informazioni, rielaborandole, ristrutturandole e riproponendole nella forma più avanzata di conoscenza. Tale attività si struttura in più percorsi paralleli, che vanno da quelli mirati alla realizzazione di sistemi a supporto degli esperti di dominio del settore dei Beni Culturali (piattaforma di Authoring), atti a favorire e stimolare la raccolta, la catalogazione e la successiva normalizzazione delle informazioni di valore relative ad un oggetto d'arte, a quelli mirati alla raccolta e all'analisi comportamentale degli utenti fruitori di un'ambientazione museale, e finalizzati all'apprendimento dei gusti e delle preferenze di questi ultimi (sistema di profiling). I due flussi, che mettono a disposizione i contenuti relativi agli oggetti d'arte (la base dei contenuti disponibili da proporre) e le preferenze degli utenti/fruitori (cosa proporre) convergono in un unico processo finale mirato alla selezione, strutturazione e comunicazione della conoscenza, altamente personalizzato (come proporlo).

Quindi, il percorso di fruizione di ciascun utente si plasma sulla base delle sue preferenze, implementate in un processo di forte personalizzazione che spazia dalla selezione delle tematiche di interesse (movimenti artistici e scuole, autori, periodo storico, tecnicismi e caratteristiche specifiche dell'opera – prevalenza di un colore, ad esempio), alla scelta della tipologia dei contenuti multimediali proposti (testo, immagine, audio, video), all'indicazione del canale di comunicazione dal quale si desidera acquisire e fruire delle informazioni relative agli oggetti d'arte.

La filiera della conoscenza e della comunicazione si sposta, dunque, da un modello di fruizione massivo e generico, ad un modello personalizzato, di tipo *one to one*, in cui ogni percorso si differenzia dall'altro e la chiave di volta del processo di selezione è affidata al fruitore stesso.

Il modello *one to one*, applicato nel settore dei Beni Culturali, e notoriamente riconosciuto come uno degli attuali modelli di marketing e comu-

nicazione di maggiore efficacia, pone al centro del percorso non più l'oggetto ma il fruitore; l'attenzione si sposta sull'utente che si sente protagonista e soggetto attivo del suo percorso. L'utente sceglie gli "oggetti" della sua fruizione, seleziona la tipologia di contenuti di suo interesse, seleziona le modalità ed i protocolli di interazione e comunicazione.

Non è "bombardato" e forzato a fruire di informazioni che potrebbero essere, nella sua personale visione, di scarso interesse. Il paradigma di interazione deve essere quello del "suggerimento" di una informazione, suggerimento che è stato preselezionato in conformità al profilo dello specifico utente, che deve essere pervasivo ma non invasivo. Il fruitore non deve essere forzato ma accompagnato e deve potersi esprimere anche richiedendo ulteriori contenuti non ancora suggeriti. Questo è il senso dell'Opera Parlante, quello di un'opera che si racconta, con "il garbo" di un suggerimento dalla sottile ma profonda potenza pervasiva, che coinvolge il fruitore rendendolo proattivo e promotore del suo percorso di conoscenza e godimento del Bene Culturale.

L'altro punto cardine su cui si fonda la missione di OPS è quello di supportare questo processo di generazione della conoscenza strutturata e personalizzata, attraverso l'impiego delle più recenti e sofisticate tecnologie ICT. OPS parte dall'osservazione fondamentale che ottimi contenuti, presentati nella maniera inadeguata, risultano totalmente inefficaci e vanificano tutti gli sforzi compiuti. Pertanto, l'attenzione di OPS è rivolta alla selezione del cosa proporre e del come proporlo, per renderlo il più possibile efficace ed appetibile.

A tale scopo, i sistemi informatici e le infrastrutture di comunicazione progettate nella visione di OPS, prevedono un processo di virtualizzazione dei canali di trasmissione e comunicazione della conoscenza e dei contenuti di cui essa si compone.

Il canale "pilota" attraverso cui la fruizione avanzata può prendere corpo e attraverso cui l'opera può animarsi e raccontarsi è quello delle Mobile Apps (Fig. 1) sviluppate per dispositivi "smart", quali smartphone e/o tablet. Attraverso opportuni meccanismi di previa registrazione degli utenti e connessione con le infrastrutture di comunicazione disponibili negli ambienti museali, l'utente viene assistito durante la sua visita attraverso un sistema che, localizzando la sua posizione e quella dell'oggetto d'arte a cui questi si trova più vicino, suggerisce una serie di contenuti, selezionati sulla base delle caratteristiche dell'utente, che l'utente stesso può decidere di accettare e/o rifiutare. Non di meno, l'utente può effettuare esplicita richiesta di contenuti non suggeriti, contribuendo così alla costruzione del suo percorso personalizzato.

Un'ulteriore opportunità di fruizione prevista in OPS è quella di ricostruire in maniera automatica i collegamenti ed i riferimenti alle opere site negli spazi museali ad opere afferenti, ad esempio, allo stesso autore, ma non fisicamente presenti nello spazio museale. Si pensi al caso di opere

architettoniche realizzate dal medesimo autore dell'opera esposta (e/o realizzate nel medesimo stile e/o periodo storico) e sita in un allestimento museale o di altre opere correlate che non possano essere esibite al di fuori delle loro collocazioni abituali ed istituzionali (oggetti, ad esempio, che non possano essere trasportati al di fuori degli ambiti museali in cui sono "istituzionalmente" conservati, per ragioni di sicurezza, di salvaguardia del bene, e/o concessione). In tal caso, nella visione dei sistemi informatici di elaborazione di OPS, è previsto il rimando ed il suggerimento a tali opere. Tuttavia, il "rimando" realizzato con il semplice suggerimento di contenuti multimediali non è sembrato sufficientemente efficace. È per questo che OPS ha pensato a scenari avanzati supportati da sistemi di ricostruzione in 3D delle opere non fisicamente fruibili negli spazi museali e all'allestimento di una infrastruttura di comunicazione interattiva, composta, ad esempio, di dispostivi touch-screen, messi a disposizione dell'utente e attraverso cui questi possa manipolare e osservare, con prospettive personali e differenti, l'opera non fisicamente locata nello spazio museale in cui è in visita. Un ulteriore canale su cui OPS sta tracciando il proprio solco è quello della Internet-TV (IP-TV), modello avanzato e altamente personalizzato di "vedere" la televisione, la cui potenza pervasiva, anche grazie alla facilità d'uso e alla radicata abitudine nel suo utilizzo da parte della maggioranza degli utenti, non è stata ancora superata nemmeno dall'esuberante successo e diffusione del canale Internet (Fig. 1).

Il modello di interazione proposto dalla IP-TV sposa negli intenti quello della fruizione personalizzata proposta in ambito museale. L'utente vuole scegliere con facilità i contenuti di cui fruire, vuole poter decidere quando e come fruirne. Vuole sentirsi padrone del suo tempo, di ciò che percepisce e del canale attraverso cui lo percepisce (smartphone, tablet, PC, TV, etc.). Vuole, infine, poter condividere questa sua esperienza con la sua "rete sociale".

L'utente, come evidente anche dall'analisi dei fenomeni e dai modelli di comportamento imperanti nei social network, esprime una forte e chiara esigenza: desidera scegliere come, cosa e quando fruire dell'informazione e ha bisogno di socialità, di una sorta di velata approvazione e riconoscimento da parte della comunità sociale. Vuole decidere e vuole far sapere.

Questi aspetti, se colti e strutturati in maniera intelligente, rappresentano una grande opportunità e possono diventare volano, da una parte, per un nuovo modello di divulgazione della coscienza della cultura e dell'eredità culturale e, dall'altro, di nuove opportunità di mercato, per la realizzazione e l'offerta di servizi personalizzati ad elevata tecnologia. OPS raccoglie questa sfida per trasformarla in nuove opportunità e creare una catena di valore.

Per animare le opere si sta sperimentando un sensore con una forte modularità e scalabilità denominiamo OPS Cricket. Esso deve poter essere integrato all'interno di un artefatto museale e permettere al fruitore di mettersi in contatto con l'oggetto. Alla base di questo sviluppo vi è uno studio

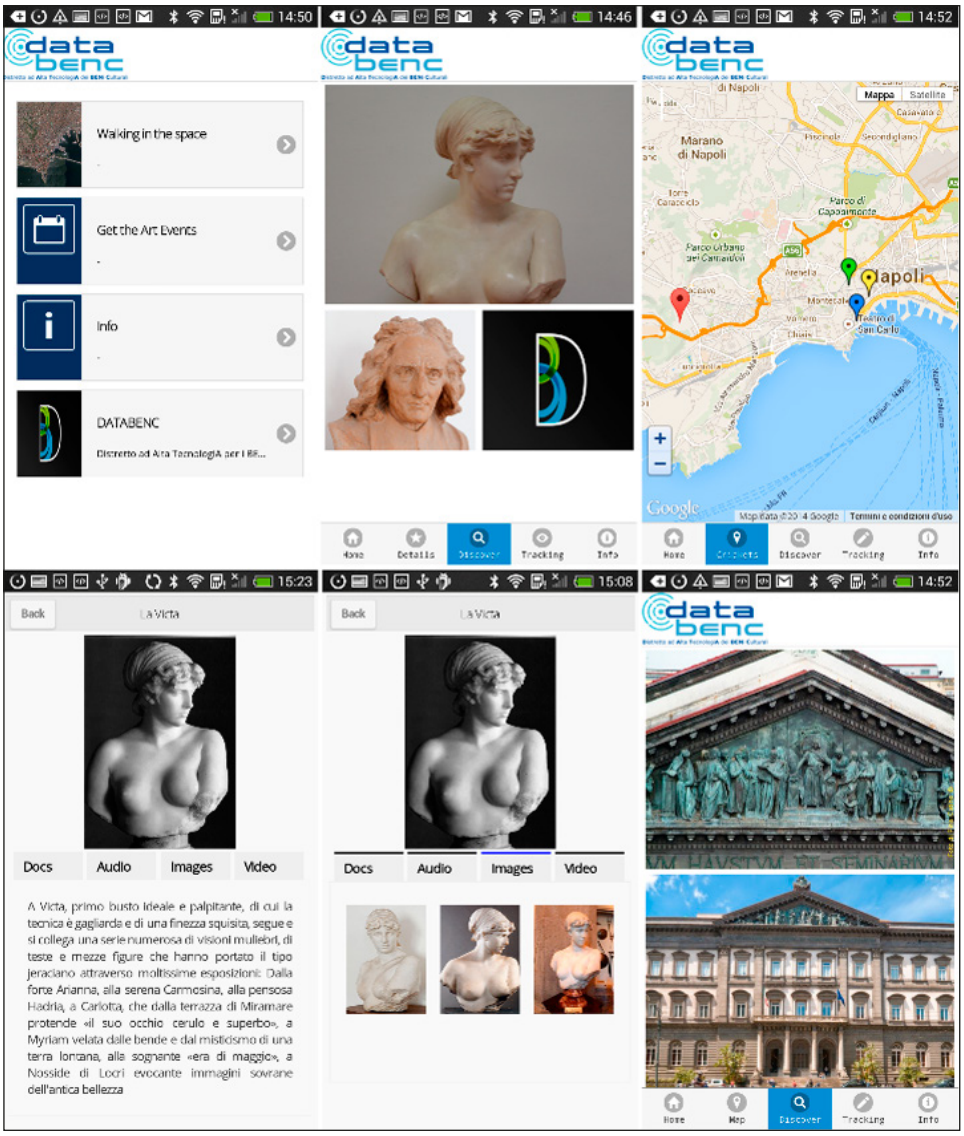


Fig. 1 – Viste principali dell'app DATABENC.

rivolto alla determinazione dell'architettura base dell'unità sensore, seguita da un'analisi delle tecnologie comunicative e di alimentazione.

Una caratteristica innovativa che si vuole proporre è racchiusa da un lato nella semplice ma fondamentale scelta di permettere all'utente di fruire

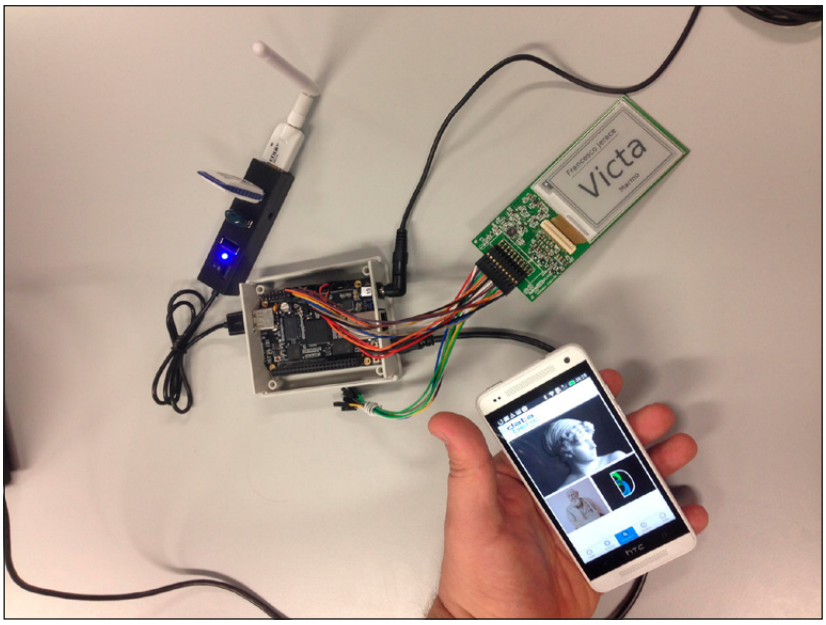


Fig. 2 – OPS Cricket, le sperimentazioni all'interno dei laboratori DATABENC.

attivamente e pienamente di tutti i servizi e di tutta la conoscenza disponibile attraverso il mezzo comunicativo che egli possiede, ovvero il proprio device mobile (smartphone/tablet); dall'altro di liberare OPS Cricket da ogni tipo di infrastruttura di rete necessaria, creando un sensore indipendente in grado di dialogare con i fruitori in maniera autonoma.

Con OPS Cricket si trasforma l'ambiente in cui è immersa l'opera in un ambiente "intelligente" secondo il paradigma dell'*Internet of Things* (IoT). Esso si fonda sulla presenza nell'ambiente circostante di dispositivi con connettività wireless (*things*) quali terminali mobili, sensori o attuatori che, grazie a uno schema di indirizzamento univoco, sono in grado di interagire e cooperare per raggiungere obiettivi complessi (Fig. 2).

Gli scenari di utilizzo di OPS Cricket all'interno di musei e/o ambienti espositivi sono molteplici; ad esempio, è possibile integrare il sensore all'interno di un quadro esposto in un museo ed ovunque quest'ultimo verrà portato nel mondo (musei, mostre, etc.), offrirà sempre la possibilità al fruitore di mettersi in comunicazione con la conoscenza dell'oggetto d'arte: il sensore sarà in grado di valutare costantemente le condizioni ambientali dello spazio espositivo in cui è collocato e le possibili violazioni all'integrità e sicurezza dell'artefatto.

4. Conclusioni

Nel progetto della Piattaforma OPS del distretto DATABENC sono incluse tutte le attività che interessano l'intera filiera che va dalla tutela alla valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale. L'innovazione dei processi e dei prodotti che si intende studiare e sperimentare è l'elemento portante di un nuovo modello sostenibile di conoscenza e valorizzazione capace di preservare il patrimonio per le future generazioni.

Alla base della piattaforma sostenente OPS, la conoscenza assume il ruolo cardine, con i processi che sono distinti chiaramente tra produttori e consumatori di conoscenza e con la produzione di conoscenza che deve essere finalizzata ad una fruizione intesa come fattore di sostenibilità. Una conoscenza che non solo deve aprirsi alla collettività secondo il modello degli Open Data, ma che deve anche essere interoperante con gli standard nazionali ed internazionali.

Un altro elemento che caratterizza la piattaforma OPS è il ruolo della tecnologia, soprattutto quella della sensoristica, come facilitatore della integrazione tra dimensione reale e digitale in uno spazio che deve diventare intelligente (smart), con le tecnologie che devono essere capaci di connettere il mondo fisico con il mondo delle informazioni per amplificarne la conoscenza ma anche e soprattutto la fruizione e con modalità incentrate fortemente sull'individuo come elemento attivo a cui offrire il piacere della percezione e il fascino della scoperta di nuovi saperi, restituendo al contempo informazioni utili a rendere sempre più vivo lo spazio in quanto sensori sociali dei fenomeni sviluppati all'interno dello spazio intelligente. In altri termini, si propone una visione olistica dello spazio reale/virtuale tale da renderlo vivacemente "intelligente". Un uso delle tecnologie che va oltre quello più atteso di soluzione ai problemi di tutela e conservazione che comunque vanno riconsiderati alla luce dell'obiettivo più complessivo di rendere lo spazio intelligente.

Francesco Bifulco
Dipartimento di Economia, Management, Istituzioni (DEMI)
Università degli Studi di Napoli "Federico II"

Angelo Chianese, Fiammetta Marulli, Francesco Piccialli
Dipartimento di Ingegneria elettrica e delle tecnologie Informatiche (DIETI)
Università degli Studi di Napoli "Federico II"

Isabella Valente
Dipartimento di Studi Umanistici (DSU)
Università degli Studi di Napoli "Federico II"

BIBLIOGRAFIA

Adner R., Kapoor R. 2010, *Value creation in innovation ecosystems: how the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations*, «Strategic Management Journal», 31, 3, 306-333.

Bifulco F. 2009, *Open innovation in cultural heritage exploitation: focus on a thematic network value-creating*, «Sinergie Quaderni», 16, 157-167.

Doan A., Domingos P., Halevy A.Y. 2001, *Reconciling schemas of disparate data sources: A machine-learning approach*, in *Proceedings of the ACM SIGMOD International Conference on Management of data*, Santa Barbara, CA, ACM Press, 509-520.

Du Château S., Boulanger D., Mercier-laurent E. 2012, *Managing the domain knowledge: Application to cultural patrimony,* «Knowledge Management Research and Practice», 10, 312-325.

Ghiselli C., Bozzato L., Trombetta A. 2005, *Representation and management of ontologies in cultural heritage domain*, in *Semantic Web Applications and Perspectives, Proceedings of the 2nd Italian Semantic Web Workshop (Trento 2005)*, CEUR Workshop Proceedings (http://ceur-ws.org/Vol-166/12.pdf).

Manolescu I., Florescu D., Kossmann D. 2001, *Answering XML queries on heterogeneous data sources*, in *Proceedings of the 27th International Conference on Very Large Data Bases*, Sa. Francisco, Morgan Kaufmann Publishers, 241-250.

McAuley J., Carswell D.J. 2008, *Knowledge Management for Disparate Etruscan Cultural Heritage,* IEEE Computer Society, 70-74.

Miegge S. 2013, *Platforms, Communities, and Business Ecosystems: Lessons Learned about Technology Entrepreneurship in an Interconnected World*, «Technology Innovation Management Review», February, 5-15.

Phuoc D.L., Hauswirth M. 2009, *Linked open data in sensor data mashups*, in Proc. Semantic Sensor Networks (http://ceur-wr.org/Vol-522/p3.pdf).

Wang J.Z., Grieb K., Zhang Y., Chen C., Chen Y., Li J. 2006, *Machine annotation and retrieval for digital imagery of historical materials*, «International Journal on Digital Libraries», Special Issue on Multimedia Contents and Management in Digital Libraries, 6, 1, 18-29.

Zahara S., Nambisan S. 2011, *Entrepreneurship and strategic thinking in business ecosystems*, «Business Horizons», 55, 3, 219-229.

ABSTRACT

The main goal of the DATABENC project is to make the cultural heritage of the Campania Region available to a wider audience. This project aims at creating and promoting new economic, social and cultural opportunities, which can positively influence each other and enable further developments. DATABENC is based on the use of the most advanced ICT solutions and its main goal is to create real innovation in the Cultural Heritage field: the most important objective is to develop an infrastructure with a strong, well defined, territorial and cultural connotation which can generate well targeted measures. After introducing the project's aims, the paper illustrates its operational program and intervention models: in particular, its application scenario (Cultural Heritage domain), and its scientific framework (Internet of Things). Finally, a preliminary application (OPS Cricket) will be presented.

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 131-140

SMART CITIES E IDENTITÀ CULTURALE: L'APPROCCIO INTEGRATO DEL PROGETTO OR.C.HE.S.T.R.A.

1. Il background metodologico. Cultural Commons e reti evolutive

Il progetto Or.C.He.S.T.R.A.[1] si incentra sullo studio di modelli e tecniche per l'emersione e la valorizzazione del patrimonio culturale del territorio del centro antico di Napoli e per la sua fruizione da parte di cittadini e turisti.

Nell'emergente paradigma della Smart City si propone una riconsiderazione del valore fondante del framework culturale, di cui si indagano le relazioni interne all'intero sistema e l'impatto sulla sua performance; si considera, infatti, che soprattutto, ma non esclusivamente, in contesti applicativi a fortissima caratterizzazione culturale la corretta individuazione dei tratti culturali e delle loro dinamiche evolutive appare un elemento chiave imprescindibile per comprendere appieno le interconnessioni culturali ed infrastrutturali cittadine, per orientarne efficientemente il funzionamento nel tempo e per valorizzarne le implicazioni per lo sviluppo territoriale.

In tal senso, per una più puntuale analisi delle interazioni reticolari che si attivano nella Smart City, le indagini richiamano ed integrano aspetti che trovano la loro matrice originaria negli studi sulle reti e sulle più recenti riflessioni sul concetto di Cultural Commons (Madison *et al.* 2010; Solum 2010; Bertacchini *et al.* 2012; EUROPEANA 2012). Gli studi sull'economia delle reti hanno chiarito da tempo come le esternalità positive crescano al crescere dei valori di "densità"[2] e "coesione"[3] delle reti stesse: esempi classici di questo

[1] Or.C.He.S.T.R.A. (ORganization of Cultural HEritage and Smart Tourism and Real-time Accessibility) è un progetto finanziato nell'ambito del Programma Operativo Nazionale Ricerca e Competitività 2007-2013, Smart Cities and Communities and Social Innovation, Asse II – Azioni integrate per lo sviluppo sostenibile, Ambito: Smart Culture e Turismo e vede la partecipazione sinergica dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II" (Centro Interdipartimentale di Ricerca L.U.P.T., Dipartimento di Fisica, Dipartimento di Economia, Management e Istituzioni, Dipartimento di Studi Umanistici), CNR Consiglio Nazionale delle Ricerche (IRAT, Istituto di Ricerche sulle Attività Terziarie; ICTP, Istituto di Chimica e Tecnologia dei Polimeri; IMCB, Istituto per i Materiali Compositi e Biomedici; ICAR, Istituto di Calcolo e Reti ad Alte Prestazioni), IBM Italia, Autostrade Tech, Lauro.it

[2] La densità in una rete descrive il livello generale dei legami fra i punti in un grafo; più sono numerosi i nodi direttamente collegati fra loro più un grafo è denso. La densità di un grafo si calcola come rapporto tra il numero di legami osservato e il numero di tutti i legami possibili tra i nodi (Wasserman, Faust 1994).

[3] Cavalcanti e Giannitsarou forniscono una definizione del valore di coesione di una rete: «Network cohesion can be interpreted as a measure of how uniform or fragmented a network is, or as a measure of the tendency of a network to synchronize» (Cavalcanti, Giannitsarou 2015). Nel nostro lavoro la misura di coesione è identificata come il grado di correlazione tra il ranking dei differenti obiettivi/azioni per gli individui appartententi al gruppo (Fiorentino *et al.* 2010), misura che formalizza il task commitment individuato da Beal (Beal *et al.* 2003).

principio sono le reti telefoniche o del fax, che risultano tanto più utili ed efficienti quanto maggiormente esse sono diffuse ed utilizzate (Economides 1996).

In quest'ottica assume particolare rilievo l'individuazione del concetto di "Cultural Commons", che sono definiti come «environments for developing and distributing cultural and scientific knowledge through institutions that support pooling and sharing that knowledge in a managed way» (Madison *et al.* 2010). Giacché in questi la risorsa condivisa è prevalentemente "conoscenza", i Cultural Commons non soffrono in genere della caratteristica del sovrasfruttamento da parte dei singoli individui che condividono le risorse e non tengono conto dell'effetto negativo che le loro azioni provocano sulla disponibilità della risorsa da parte degli altri. A differenza dei Commons tradizionali nei quali gli individui si comportano come "appropriatori" – caratterizzati da una "difficile escludibilità" degli individui dall'uso della risorsa comune e da "elevata sottraibilità" nel senso che le azioni dei singoli sottraggono risorse al "pool" comune (si pensi alla pesca in acque internazionali: ad esempio Ostrom 1990) – nei Cultural Commons gli individui si comportano come produttori o creatori di risorsa comune (si pensi alla comunità dei ricercatori che con il loro lavoro, pur utilizzando la conoscenza comune, la incrementano con i risultati della loro attività).

La teoria dei Cultural Commons estende dunque il concetto di esternalità positive dall'ambito infrastrutturale a quello delle Communities, evidenziando che quanto maggiore è la condivisione delle risorse culturali comuni, tanto più cresce il loro effetto esterno positivo (Bertacchini *et al.* 2012).

Per quanto riguarda in maniera più specifica gli ambiti di azione del progetto Or.C.He.S.T.R.A., Internet e il framework culturale sono essi stessi due Cultural Commons e come tali la loro utilizzazione da parte degli utenti non diminuisce la risorsa collettiva ma la accresce.

Se un'unità informativa di natura culturale (sia essa un testo esplicativo su un reperto, un'opera d'arte, un monumento, oppure una foto, un disegno, un video, un suono) viene digitalizzata e veicolata sulla rete si viene a fondare un'intersezione che costituisce un nuovo sistema in cui si espande la proprietà, che i suoi due componenti hanno già in quanto Cultural Commons, di accrescersi con l'uso: la conoscenza prodotta si moltiplica nella sua vita digitale veicolata attraverso la rete Internet, così come la rete Internet acquista nuova linfa dal diffondersi di contenuti di qualità.

Nel nuovo sistema l'interazione tra i due Cultural Commons favorisce la crescita più che proporzionale rispetto a quanto accadrebbe se non si incrociassero. In questi contesti infatti si innestano, sotto condizioni favorevoli, fenomeni di sviluppo e valorizzazione dei singoli tratti culturali che caratterizzano i Commons.

Si consideri, ad esempio, un modello teorico estremamente semplificato e si immagini una community in cui ogni membro appartiene, per la sua storia,

la sua educazione, etc., a tratti culturali diversi, il cui insieme definiamo come "tipo culturale"; ogni tratto culturale è caratterizzato da un insieme di "valori".

Se un "tipo culturale" (chiamiamolo *a* per convenienza) ha la possibilità di osservare i tratti e i comportamenti di un altro tipo (diciamo *b*) riuscirà a valutare il "pay-off" che avrebbe se adottasse i comportamenti e i tratti del tipo *b*, e, se questi danno luogo ad un suo maggior benessere, ne adotterà i comportamenti. Perché ciò possa avvenire è necessario che si verifichino alcune condizioni: i) deve aumentare la probabilità che il tipo *a* possa osservare i "tratti" del tipo *b*; ii) deve essere in grado di confrontare il suo benessere adottando i diversi tipi; iii) deve essere in grado di sperimentare con bassi costi l'adozione dei comportamenti dell'altro tipo.

Nel nostro caso si ipotizza la presenza di un tipo culturale "x" caratterizzato da una serie di tratti che attribuiscono valore alla fruizione del Patrimonio Culturale coesistente con altri tipi che presentano sistemi di valori diversi.

Senza voler entrare nel modello analitico (cfr. da ultimo Cantone, Marrelli, Motta 2014), la valorizzazione del Patrimonio Culturale necessita di diffusione dell'informazione non solo sulla sua esistenza e caratteristiche, ma anche e soprattutto sulle sensazioni e sentimenti che esso suscita in particolari contesti. Una sua comunicazione condotta secondo approcci "esperienziali" permette a diversi tipi culturali di avvicinarsi e, se del caso, contaminarsi. Inoltre, a questi fini, è necessario fornire tutta l'informazione necessaria a che il Patrimonio Culturale sia fruito nei modi e con i tempi più adatti ai diversi tipi culturali.

Per di più individuare i tratti culturali che caratterizzano la community permetterà di analizzare il set di tratti dominanti in un dato momento, per poi procedere a indagare e comprendere l'insieme degli elementi che nel tempo influenzano la scelta di ogni individuo a mantenere un tratto culturale o a cambiarlo; parimenti, una volta individuati i gruppi che condividono uno stesso tratto culturale, sarà possibile identificare, misurare, orientare ed incrementare la loro coesione interna (Bertacchini *et al.* 2012).

Sulla base di tali analisi, si potrà dunque non solo definire il valore della "soglia" oltre la quale il vantaggio legato all'adozione dei tratti culturali che caratterizzano il tipo "x" diventa maggiore di quello legato al mantenimento di altri tipi, ma anche ottenere elementi di indagine sui fattori che influenzano tali scelte (ad esempio, ragioni di coesione interna al gruppo di appartenenza, nel caso di fenomeni come la diffusione di "mode" e correnti artistiche).

2. Il framework culturale nel paradigma della Smart City

Il contesto metodologico individuato si contamina di ulteriori sfumature che si innestano nell'emergente paradigma della Smart City. Infatti il sistema descritto, se inquadrato nel complesso della Smart City, include tra gli elementi

della rete anche le infrastrutture cittadine, per cui la possibilità di orientare il suo andamento comporta, tra l'altro, la possibilità di innescare meccanismi di sviluppo territoriale, che viene supportata anche aumentando la facilità e la personalizzazione dell'esperienza di fruizione dei Beni Culturali.

In tal senso l'approccio integrato di Or.C.He.S.T.R.A. intende proprio intervenire sull'attivazione di tali dinamiche: l'informazione culturale viene infatti connessa con quella dei servizi di mobilità, salute, ambiente, energia, e diventa in tal modo il motore di un sistema partecipato e sociale in cui tutte le parti contribuiscono positivamente allo sviluppo di tutte le parti.

Il concetto di Smart City è stato indagato secondo molteplici punti di vista, con l'individuazione di un ambito semantico multiforme, che implica l'interconnessione di elementi eterogenei, da quello tecnologico a quello urbanistico, e una focalizzazione sui bisogni e sulla qualità di vita dell'utenza. Tuttavia non si riconosce ancora negli studi una posizione univoca ed universalmente accettata, mentre piuttosto le declinazioni differiscono nei vari contesti metodologici ed applicativi. Una disamina delle numerose definizioni evidenzia tali limiti semantici piuttosto labili e ampie aree di sovrapposizione con termini e concetti affini a quello di "intelligente" tra cui "digitale", "interattivo", "virtuale" (Caragliu *et al.* 2009; Harrison, Donelli 2011; Nam, Pardo 2011; Chorabi *et al.* 2012; Albino *et al.* 2013).

Nell'eterogeneità delle declinazioni e dei contesti, comunque, si individuano due componenti nel paradigma: gli "Smart places" e la "Smart people". Secondo i modelli di lettura descritti in precedenza, una city è dunque costituita da diverse communities che da un lato sono contraddistinte da diversi set di "cultural traits" ma dall'altra sono accumunate dalla condivisione di alcune caratteristiche comuni (come la lingua, le credenze religiose, la storia, etc.); inoltre, i diversi "tipi" condividono anche alcune "infrastrutture" e "reti" (trasporto, energia, sanità, etc.) (Fiorentino *et al.* 2010). Peraltro il riconoscimento della compresenza di diversi tratti culturali all'interno di una stessa community è alla base della necessità di profilare l'utenza per conoscerne e soddisfarne le diverse necessità. In questo contesto la tecnologia viene intesa come un fattore abilitante per favorire le interazioni e le interconnessioni tra le componenti del sistema, nonché la personalizzazione dei servizi offerti.

L'approccio Smart, dunque, implica indubbiamente l'uso razionale delle infrastrutture comuni, ma anche la valorizzazione degli elementi culturali comuni.

In tal senso, inoltre, i Cultural Commons possono, se opportunamente individuati e analizzati, giocare un ruolo anche nella performance dell'intero sistema reticolare, consentendone il monitoraggio, la diagnostica ed il controllo per orientare efficientemente caratteri di densità e coesione interna e contribuendo a generare in definitiva "valore" sul territorio (Giffinger, Gudrun 2010; Albino

et al. 2013). Si giunge così a poter proporre ed esplorare un diverso approccio alla valorizzazione dell'elemento culturale nella prospettiva della Smart City.

In particolare per quanto riguarda lo scenario di intervento del progetto Or.C.He.S.T.R.A., è opportuno evidenziare che negli studi sulla Smart City l'ambito applicativo "culture/arts" non è generalmente approfondito nelle sue valenze metodologiche, ma individuato eminentemente come fattore che supporta il miglioramento qualitativo della vita e contribuisce alla definizione di un contesto che facilita la creatività e l'accrescimento di conoscenza (Nam, Pardo 2011; Albino *et al.* 2013). Generalmente non esplorate, invece, risultano possibili implicazioni derivanti dall'approccio Smart alla valorizzazione dell'identità culturale, espressa, conservata, sedimentata e stratificata nel patrimonio archeologico, storico, artistico, materiale ed immateriale e nelle attività culturali e da essi veicolata e trasmessa.

Peraltro è necessario sottolineare che anche negli studi sul Patrimonio Culturale, il concetto di Smart Cultural Heritage appare non ancora sufficientemente indagato e non concordemente riconosciuto; inoltre anche in questo settore si ritrovano sovrapposizioni semantiche tra i concetti di "smart", "intelligent", "digital", "virtual", "interactive" Cultural Heritage. Le più diffuse applicazioni riguardano generalmente la costruzione di basi di conoscenza contestuali, lo sviluppo di sottosistemi di localizzazione e orientamento e l'uso dell'intelligenza ambientale a supporto delle esperienze di fruizione culturale all'aperto (Ryan *et al.* 2005).

Dunque il progetto Or.C.He.S.T.R.A. si orienta verso un ambito di ricerca per molti versi ancora poco noto e meritevole di esplorazione che riguarda il valore del contesto culturale nel paradigma della Smart City e le potenzialità legate all'esplorazione, declinazione specifica ed applicazione del modello negli ambiti applicativi del Turismo e del Patrimonio Culturale.

3. Il progetto Or.C.He.S.T.R.A.

Partendo da questa base metodologica il progetto Or.C.He.S.T.R.A. integra le aree di intervento prioritario, Turismo e Patrimonio Culturale, con altri settori appartenenti all'ecosistema della Città ed afferenti all'area metodologica delle Smart Cities (ad esempio Smart mobility, Smart health, Smart education, Smart energy); contribuisce così a definire un approccio complesso che ha tra gli obiettivi fondamentali da un lato valorizzare l'identità ed il Patrimonio culturale così come rappresentato e sedimentato nel territorio, dall'altro incrementare i flussi turistici verso le destinazioni culturali, paesaggistiche ed artistiche, ed infine creare nuove condizioni di sviluppo socio-economico sostenibile territoriale (Cinquegrani *et al.* 2009), incarnando in un unico sistema tecnologico aperto i molteplici elementi che articolano la complessità prevista dal paradigma della Smart City.

Or.C.He.S.T.R.A. supporta la partecipazione attiva dei cittadini/turisti/visitatori ai processi di costruzione condivisa di conoscenza e dunque di valore; il progetto interviene inoltre sulla filiera turistica con l'obiettivo di renderla più competitiva, in modo da favorire la promozione della destinazione turistico-culturale e la creazione di percorsi esperienziali (Becheri, Maggiore 2012; Morvillo 2012; Micera *et al.* 2013). Di fondamentale importanza per quest'area tematica sono l'analisi e lo sviluppo da un lato di sistemi di incentivazione alla partecipazione da parte dei cittadini/turisti, dall'altro di modalità di coinvolgimento degli operatori locali (associazioni di categoria, artigiani, operatori turistici, etc.) nel processo partecipativo.

Per quanto riguarda i contesti applicativi, il centro antico di Napoli viene identificato come area di indagine prioritaria in quanto oggetto di preesistenti attività attuate grazie a network istituzionali armonici con obiettivi progettuali: da decenni, infatti, il Comune di Napoli e l'Università degli Studi di Napoli "Federico II" cooperano per il recupero dell'edilizia universitaria in un'area che va da via Costantinopoli a Corso Umberto I, dunque approssimativamente in corrispondenza con l'antica acropoli di Neapolis e con parte della zona nord occidentale della Napoli greco-romana: un'area a continuità di vita che vede una stratificazione diacronica di enorme interesse culturale. In quest'ambito si è andata costruendo una ricca documentazione multidisciplinare, che il progetto Or.C.He.S.T.R.A. utilizza come base di partenza per la strutturazione informativa e per l'integrazione di ulteriore conoscenza, acquisita e condivisa secondo logiche di tipo sociale, partendo dall'individuazione di complessi monumentali, quali ad esempio Sant'Antoniello, San Marcellino, San Gregorio, la cui complicata e lunga vita si snoda in piena integrazione e simbiosi con il territorio di interesse (De Caro *et al.* 2008; Valerio, Pinto 2009; Pinto *et al.* 2013).

4. L'approccio integrato nella prospettiva smart: risultati attesi, primi outcome e osservazioni conclusive

Implementando gli approcci metodologici descritti in una piattaforma tecnologica, si tratteggia un sistema integrato di metodologie, servizi, soluzioni, applicazioni che, partendo dalla comune operazione di condivisione e costruzione condivisa di conoscenza, combina competenze manageriali, economiche e tecnologiche per soddisfare bisogni diversi di utenze diverse.

Orientando le informazioni raccolte nella base di conoscenza su dispositivi mobili, si predispone un set di applicazioni che propongono in maniera proattiva informazione complessa (cultura, servizi, mobilità) sulla base delle preferenze dell'utente, senza il bisogno di una sua esplicita richiesta, facilitandone non solo la programmazione e l'esperienza di visita ma anche la mobilità sul territorio, attraverso la segnalazione della situazione in tempo

reale di emergenze, criticità, momentanee inagibilità o indisponibilità di servizi o percorsi, ma anche proponendo dimensioni esperienziali, emozionali, multisensoriali legate alla fruizione del territorio.

Si individua, inoltre, anche una funzionalità di cruscotto di supporto decisionale per i policy makers, che consente di orientare efficientemente l'andamento evolutivo dei comportamenti all'interno della rete, anche, ad esempio, attraverso l'introduzione nel sistema di fattori esogeni (come premialità, sistemi di incentivazione) per bilanciare diseconomie di scala che tendono, oltre un livello di soglia, a frenare l'adozione di un tratto culturale desiderato.

In tal senso il modello opera proprio sulle caratteristiche di coesione e densità nella rete, consentendo di incrementare la possibilità di incontrare i tratti culturali che attribuiscono valore al Patrimonio Culturale, e dunque di facilitarne l'adozione da parte di un insieme di nodi non solo quantitativamente maggiore, ma anche qualitativamente eterogeneo. Si intende, in tal modo, aumentare il numero e la tipologia di persone che godono della cultura, accrescendo la probabilità di conoscerne le manifestazioni sul territorio e la desiderabilità della sua fruizione, godimento delle emozioni positive e della felicità ad essa legate.

Si affronta così anche quella che è stata definita come «the tragedy of Cultural Commons», la tendenza alla scomparsa per continua mancanza di nuovi input culturali (Fiorentino *et al.* 2010).

Gli outcome progettuali, in un sistema complesso come quello della Smart City, necessitano di modelli valutativi idonei. Una ricca attività speculativa ha condotto di recente alla definizione di diversi indicatori e molteplici modelli per la valutazione della performance della Smart City e per il ranking qualitativo delle città negli scenari contemporanei. Or.C.He.S.T.R.A. intende indagare i modelli valutativi più adatti da adottare per l'analisi delle articolate performance attese (Giffinger, Gudrum 2010; Alberico *et al.* 2013); in particolare, infatti, il piano di lavoro tratteggiato suggerisce l'opportunità di ricalibrare il valore attribuito nei modelli valutativi al framework culturale ed al peso che la conoscenza, l'analisi, la gestione della sua evoluzione attraverso opportune strategie possono determinare nel definire la qualità di vita e lo sviluppo sostenibile dei territori di intervento.

Francesca Cantone
Istituto di Ricerca su Innovazione e Servizi per lo Sviluppo
CNR – Napoli

Massimo Marrelli
Dipartimento di Scienze Economiche e Statistiche
Università degli Studi di Napoli "Federico II"

Emanuela Motta
Istituto di Ricerche sulle Attività Terziarie
CNR – Napoli

IBLIOGRAFIA

Albino V., Berardi U., Dangelico R.M. 2013, *Smart cities: definitions, dimensions, and performance*, in Pulic *et al*. 2013, 1723-1738.

Beal D.J., Cohen R.R., Burke M.J., McLendon C.I. 2003, *Cohesion and performance in groups: a meta-analytic clarification of construct relations*, «Journal of Applied Psychology», 88(6), 989-1004.

Becheri E., Maggiore G. (eds.) 2012, *XVIII Rapporto sul Turismo Italiano 2011-2012*, Milano, Franco Angeli Editore.

Bertacchini E., Bravo G., Marrelli M. (eds.) 2012, *Cultural Commons. A New Perspective on the Production and Evolution of Cultures,* Cheltenham, Edward Elgar Publishing.

Borgnat P., Fleury E., Guillaume J.L., Magnien C., Robardet C., Scherrer A. 2008, *Evolving Networks*, in F. Fogelman-Soulié, D. Perrotta, J. Piskorski, R. Steinberg (eds.), *Proceedings of NATO ASI 'Mining Massive Data Sets for Security'*, NATO Science for Peace and Security Series D: Information and Communication Security, IOS Press, 19, 198-204 (http://liris.cnrs.fr/Documents/Liris-3669.pdf; ultimo accesso: 30/01/2013).

Bowles S. 2006, *Microeconomics: Behavior, Institutions, and Evolution*, Princeton, Princeton University Press.

Cantone F. (ed.) 2012, *ArcheoFOSS 2011. VI Workshop Open Source, Free Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica. L'Open Blended Workshop*, Quaderni del Centro Studi Magna Grecia, 13, Napoli, Naus.

Cantone F., Marrelli M., Motta E. 2014, *Archaeological and cultural heritage valorization in the smart city paradigm: The Or.C.He.S.T.R.A. Project and Naples antique center case study,* «Archeologia e Calcolatori», 25, 2014, 207-222.

Caragliu A., Del Bo C., Nijkamp P. 2009, *Smart cities in Europe*, in *Proceedings of the 3rd Central European Conference in Regional Science (Košice, Slovak Republic*, 2009), 45-59 (http://www.cers.tuke.sk/cers2009/PDF/01_03_Nijkamp.pdf; ultimo accesso: 30/01/2013).

Cavalcanti T., Giannitsarou C. 2015, *Growth and Human Capital: a network approach*, London, Centre for Ecoomic Policy Research (http://www.cepr.org/active/pubblications/discussion_papers/dp.php?dpno=10492; ultimo accesso: 07/04/2015).

Chourabi H., Nam T., Walker S., Gil-Garcia J.R., Mellouli S., Nahon K., Pardo T., Scholl H.J. 2012, *Understanding Smart Cities: An Integrative Framework*, *45th Hawaii International Conference on System Sciences (HICCS 2012)*, IEEE Press, Maui, Hi, USA, 2289-2297.

Cinquegrani M., Consiglio S., Gallo L. 2009, *L'esperienza dei distretti tecnologici in Italia*, «Rassegna Economica», numero monografico: "Le politiche regionali per l'innovazione", n. 1, 25-32.

De Caro S., Marrelli M., Santagata W. 2008, *Patrimoni intangibili dell'umanità. Il distretto culturale del presepe a Napoli*, Napoli, Guida.

Economides N. 1996 *The economics of networks*, «International Journal of Industrial Organization» (http://www.stern.nyu.edu/networks/top.html; ultimo accesso: 30/01/2013).

EUROPEANA 2012, *The Commons: From Concept to Action*, Europeana discussion paper (http://pro.europeana.eu/documents/858566/6f48965b-a584-424d-b5a5-b8a0b2909888; ultimo accesso: 30/01/2013).

Fiorentino P., Friel M., Marrelli M. Santagata W. 2010, *Cultural Commons and Cultural Communities: the case studies of milan designers and Italian futurists artists*, *Primo convegno internazionale sui Cultural Commons. Towards cultural commons and cultural communities*, EBLA Working Papers, 2, Centro Studi Silvia Santagata, Torino (http://www.eblacenter.unito.it/WP/2010/2_WP_Ebla_CSS.pdf; ultimo accesso: 30/01/2013).

Giffinger R., Gudrun H. 2010, *Smart cities ranking: an effective instrument for the positioning of cities?*, «ACE: Architecture, City and Environment», 4, 12, 7-25.

Harrison C., Donelli I.A. 2011, *A Theory of Smart Cities*, *Proceedings of the 55th Annual Meeting of the International Society for the Systems Sciences (University of Hull Business School, UK, 2011)*, 2-15 (http://journals.isss.org/index.php/proceedings55th/article/view/1703; ultimo accesso: 30/01/2013).

Madison M.J., Frischmann B.M., Strandburg K.J. 2010, *Constructing commons in the cultural environment*, «Cornell Law Review», 95, 657-659.

Micera R., Presenza A., Splendiani S., Del Chiappa G. 2013, *SMART destinations: new strategies to manage tourism industry*, in Pulic *et al*. 2013, 1405-1422.

Mitchell W.J. 1999, *E-topia: Urban Life - But Not As We Know It*, Cambridge, MIT Press.

Mitchell W.J. 2003, *Me++, The Cyborg Self and the Networked City*, Cambridge, MIT Press.

Morvillo A. (ed.) 2012, *Advances in Tourism Studies*, McGraw-Hill, Milano.

Nam T., Pardo T.A. 2011, *Conceptualizing Smart City with dimensions of technology, people, and institutions,* in J.C. Bertot, K. Nahon, S.A. Chun, L.F. Luna-Reyes, V. Atluri (eds.), *Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research*, DG.O 2011 *(College Park, MD, USA 2011)*, Digital Government Research Center, ACM International Conference Proceeding Series, 282-291.

Ostrom E. 1990, *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge, Cambridge University Press.

Ostrom E. 2002, *Reformulating the commons*, «Ambiente & Societade», 10, 1-14.

Ostrom E. 2009, *Press Release*, The Royal Swedish Academy of Sciences, The Prize in Economic Sciences (http://nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/2009/press.html; ultimo accesso: 30/01/2013).

Pentland A. 2013, *Data Driven Societies*, http://idcubed.org/wp-content/uploads/2013/03/Sandy-Pentland-Data-Driven-Societies-MIT-ID-3-21-13.docx (ultimo accesso: 30/01/2013).

Pinto A., Spinosa N., Valerio A. 2013, *Il Monastero di San Gregorio Armeno. Storia, architettura, arte e tradizioni*, Napoli, Fridericiana.

Pulic A., Schiuma G., Spender JC. (eds.) 2013, *Smart Growth: Organization, Cities and Communities*, *Proceedings IFKAD, International Forum on Knowledge Asset Dynamics (Zagabria-Croazia 2013)*, e-book.

Ratti C. 2012, *Daecalogue for a smart seansable city: il keynote di Carlo Ratti*, Smart City exhibition 2012, Comunicazione, qualità e sviluppo nelle città intelligenti, dossier Formez (http://www.formez.it/sites/default/files/dossiersmartcity.pdf; ultimo accesso: 30/01/2013).

Ryan N., Salmon Cinotti T., Raffa G. (eds.) 2005, *Smart Environments and their Applications to Cultural Heritage*, Budapest, Archeolingua.

Solum L.B. 2010, *Response questioning cultural commons*, «Cornell Law Review», 95, Illinois Public Law Research Paper N. 9-24 (http://www.lawschool.cornell.edu/research/cornell-law-review/upload/Solum-response-final.pdf; ultimo accesso: 30/01/2013).

Valerio A., Pinto A. 2009, *Sant'Antoniello a Port'Alba*, Napoli, Fridericiana.

Vianello M. 2013, *Smart cities. Gestire la complessità urbana nell'era di Internet*, Santarcangelo di Romagna, Maggioli.

Wasserman S., Faust K. 1994, *Social Network Analysis: Methods and Applications*, Cambridge, Cambridge University Press.

ABSTRACT

The Or.C.He.S.T.R.A. project focuses on the development of a set of ICT solutions supporting the "smart" valorization of the tangible and intangible cultural heritage of the Campania Region, in particular the city of Naples and its historic center, for citizens/visitors/tourists while fulfilling the principles of sustainability and eco-friendliness. The project inves-

tigates the perspectives of applying the Smart City paradigm in the Cultural Heritage field. Thus, this research outlines the emerging concept of "Smart Cultural Heritage" and proposes a new integrated approach, in which the fundamental value of the cultural framework is acknowledged in the complexity of the "smart" model. The studies on Cultural Commons are invoked as a basis for the analysis on the advantages of sharing common cultural resources (such as cultural heritage and the related digital information) within the Communities, identified in their inclination to innovation by means of the Evolving Networks model. In this context the Or.C.He.S.T.R.A. project aims at defining a new model of an integrated multidisciplinary approach to Naples' historic center: a participatory, cooperative, complex system of heterogeneous information on the identified area, ranging from mobility, to health, energy, cultural heritage. The integration of different aspects increases their potential, affecting the values of "cohesion" and "density" of the networks of shared contents, goods and services in the area, and supporting the availability of culture and innovation in the community, facilitating their assumption and thus contributing to the generation of value on the territory.

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 141-154

DALL'OPEN DATA ALLA PREDITTIVITÀ. NUOVI MODI DI FAR CRESCERE L'ARCHEOLOGIA ITALIANA

1. Introduzione

Il progetto MAPPA (metodologie applicate alla predittività del potenziale archeologico; Anichini *et al.* 2012; Anichini *et al.* 2013) è stato un progetto di ricerca sviluppato nel biennio 2011/2013 dall'Università di Pisa con un finanziamento della Regione Toscana e la collaborazione del Comune di Pisa, della Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Toscana e delle Soprintendenze per i Beni Archeologici della Toscana e per i Beni Architettonici, Paesaggistici, Artistici, Storici ed Etnoantropologici delle province di Pisa e Livorno. Ponendosi l'obiettivo di realizzare la carta del potenziale archeologico dell'area urbana di Pisa, il progetto puntava a creare uno strumento che offrisse un modo nuovo di interagire con il patrimonio archeologico ancora sepolto e non conosciuto. Se, infatti, le disposizioni di legge (D.Lgs. 263/2006 artt. 95, 96 e conseguente C.M. 10/2012) normano, nel caso delle opere pubbliche, le procedure per la valutazione dell'impatto archeologico dalla fase di progettazione preliminare fino alla fase esecutiva, la carta del potenziale archeologico offre un supporto alle scelte di pianificazione urbanistica e territoriale in una fase ancora precedente, agevolando le procedure di valutazione di impatto archeologico e consentendo di passare da un "generico" grado di potenziale archeologico ad uno "specifico" grado di rischio connesso alla natura del progetto da realizzare. In previsione che la normativa vigente sia estesa anche all'ambito delle opere private – com'è già nel resto d'Europa – la carta di potenziale archeologico è uno strumento in grado di favorire la cooperazione tra Soprintendenze e Amministrazioni locali, innescando un circolo virtuoso che rafforza l'azione di tutela e consente lo sviluppo dell'insediamento moderno, rendendo fin dall'inizio tutti consapevoli del potenziale e dunque del probabile rischio archeologico, nonché dell'entità – in termini di costi e tempi – delle indagini archeologiche che potranno essere richieste. In questo modo il Ministero, gli Enti locali, i committenti pubblici e privati e i professionisti incaricati dei progetti sono messi in condizione di operare con maggiore efficacia.

Da un punto di vista pratico, la carta del potenziale archeologico totale emerge dalla somma pesata delle singole carte di potenziale archeologico di periodo, prodotte dall'elaborazione algoritmica di una molteplicità di variabili, che vanno dalla tipologia dei ritrovamenti archeologici, al loro potenziale informativo, alle relazioni funzionali e topografiche che ciascuno di essi è in grado di sviluppare in senso sincronico e diacronico e in relazione

al contesto urbanistico e ambientale in cui si collocano. Le variabili inserite nel calcolo altro non sono che i dati archeologici, storici e geomorfologici che il progetto ha provveduto a disseminare secondo i paradigmi dell'open access e dell'open data.

L'open access è stato declinato col duplice binario della diffusione aperta di tutti i risultati scientifici prodotti nel corso del progetto sia in italiano, sia in inglese, scegliendo principalmente la cosidetta gold road to open access, sostenuti in questo dalla casa editrice Nuova Cultura di Roma; e della diffusione di tutti i prodotti georeferenziati della ricerca tramite webGIS accessibile a tutti, senza accessi differenziati (Anichini, Gattiglia 2012; Noti 2012).

L'open data è stato, invece, esplicitato attraverso la realizzazione del repository open data dell'archeologia italiana MOD Mappa Open Data (Anichini *et al.* 2013a; Anichini *et al.* 2013b), implementato fino ad oggi su base volontaria; il parere legale elaborato da Marco Ciurcina in proposito ha finalmente consentito di fare chiarezza sulla paternità intellettuale della documentazione archeologica e di conseguenza su a chi spettano legittimamente i diritti di pubblicazione di quella documentazione (Ciurcina 2013).

M.L.G.

2. Open data

L'apertura dei dati non è fine a se stessa, ma gli archeologi, pur esprimendo un generico atteggiamento positivo verso gli open data, non sembrano avere ancora una reale consapevolezza delle potenzialità dei dati aperti[1]. Chi riutilizza i dati sembra farlo con la stessa modalità con la quale utilizza una qualsiasi altra fonte bibliografica, non sfruttando la possibilità di riprocessarli, mentre forte viene avvertito il rischio di inattendibilità dei dati. È probabile che la comunità archeologica diffidi della propria capacità di valutare l'affidabilità di una fonte con la quale non ha ancora dimestichezza. In realtà qualunque dato può essere più o meno affidabile, indipendentemente dalle modalità e dalla rapidità di pubblicazione. Solitamente un dato archeologico pubblicato a stampa assume un certo grado di affidabilità a seconda della credibilità del suo autore e dell'eventuale processo di peer review a cui è stato sottoposto; con gli open data, invece, la credibilità è determinata dalla possibilità di verificarne l'origine, ripercorrendo a ritroso il processo interpretativo. La validazione passa, dunque, alla responsabilità di ogni singolo

[1] Cfr. in particolare Anichini 2013, con l'analisi dei dati del sondaggio promosso dal progetto MAPPA sugli open data e un recente post su OpenPompei (http://www.openpompei.it/2014/01/29/gli-archeologi-e-la-disabitudine-agli-open-data/; ultimo accesso 13 febbraio 2014).

archeologo, rafforzando la ricerca e la revisione tra pari in un'ottica aperta e condivisa (open peer review).

Questo origina una certa preoccupazione tra gli archeologi ancora poco avvezzi a una discussione aperta sui propri dati (e quindi sul proprio lavoro in termini di metodologia e risultati) e genera una certa ansia da prestazione per pubblicare dataset inappuntabili, senza tener conto che «un dataset perfetto è un dataset sospetto»[2].

Gli open data servono, ma sono ancora un mondo tutto da scoprire. Perché ciò avvenga, è necessario che gli archeologi vedano nella condivisione aperta delle informazioni il vero volano della conoscenza e dello sviluppo della ricerca, della tutela, di un nuovo e più ampio concetto di cultura del patrimonio archeologico e di un ritorno possibile in termini economici. In breve possiamo asserire che gli open data possono:

– portare all'innalzamento degli standard qualitativi di documentazione;
– migliorare il lavoro degli archeologi professionisti consentendo loro di reperire con facilità i dati necessari all'archeologia preventiva (VIArch);
– rendere più efficace l'azione di tutela, attraverso strategie che facciano sentire il cittadino partecipe della protezione del suo patrimonio storico/archeologico, e non il contrario, perché l'ampia condivisione, in una comunità proiettata verso l'idea di patrimonio storico archeologico come bene comune, diventa progressivamente garanzia di controllo, di qualità, di conservazione.

La condivisione dei dati è una delle poche strade oggi percorribili per far progredire le conoscenze, senza dover sostenere costi proibitivi, ottimizzando – in un'ottica di archeologia sostenibile – l'utilizzo di quella mole di dati che quotidianamente vengono prodotti e rimangono sottoimpiegati, anche grazie allo sviluppo in direzione dei Linked Open Data verso cui le ultime posizioni assunte dal MiBACT[3] fanno sperare si stia andando. Infine gli open data archeologici sono un investimento ad alta redditività: come ha dimostrato una ricerca inglese (Beagrie, Houghton 2013), negli ultimi 30 anni ogni sterlina investita in open data ne ha restituite 8,3!

F.A.

3. Dagli open data al modello matematico

Il progetto MAPPA ha proposto un modo per "riciclare" i dati attraverso l'applicazione di modelli matematici all'archeologia, modelli, cioè, che

[2] Carlo Citter nel corso di Opening the Past 2013.

[3] Si veda CulturaItalia (http://www.culturaitalia.it/) o la stessa pagina Open Data del Ministero (http://www.beniculturali.it/mibac/export/MiBAC/sito-MiBAC/MenuPrincipale/Trasparenza/Open-Data/index.html).

permettono di ricreare le regole di un determinato fenomeno, piuttosto che di misurarlo in maniera statistica. Nello specifico, si è deciso di rielaborare l'algoritmo di PageRank (Bini *et al.* 2011; Langville, Meyer 2006; Dubbini, Gattiglia 2013; Dubbini 2013), partendo dall'assunto che i criteri utilizzati per l'attribuzione del potenziale archeologico siano molto simili a quelli adoperati dai motori di ricerca per l'assegnazione di importanza alle pagine web, in quanto entrambi fondati sulle relazioni reciproche. Punto di partenza è stata la definizione del potenziale archeologico, che in sintesi abbiamo inteso come la possibilità che nel sottosuolo sia preservata una stratificazione archeologica di maggiore o minore importanza, e dei parametri necessari a stimarlo (Anichini *et al.* 2011). Per consentire all'algoritmo di funzionare, i dati archeologici sono stati categorizzati (Fabiani, Gattiglia 2012) e parametrati in base al loro potenziale informativo sommando tre diverse componenti:

– la tipologia di informazione archeologica;
– la mobilità/inamovibilità del ritrovamento archeologico;
– la frequenza/rarità di ogni ritrovamento all'interno di un singolo periodo.

Per calcolare la tipologia di informazione è stata stilata una lista di 19 ambiti informativi per i quali ogni ritrovamento può fornire indicazioni: organizzazione del territorio, attività e tecniche produttive, tecniche costruttive, strategie e tecniche militari, igienico-sanitarie, sistemi idrici, viabilità/trasporti, commerci, coltivazione/allevamento, alimentazione, gestione dei rifiuti, antropologia, culto/pratiche funerarie, aspetti politico-istituzionali, indicatori sociali e di genere, tempo libero, costume, fauna/flora, ambiente (geomorfologia). Definiti questi ambiti, ad ogni categoria di ritrovamenti è stato assegnato un valore, ottenuto sommando il valore 1 ogni volta che la categoria forniva informazioni su quell'ambito informativo, altrimenti 0. A questo è stata aggiunta la mobilità/inamovibilità dei ritrovamenti, un parametro connesso alla consistenza/labilità delle diverse tracce archeologiche (1 per ritrovamenti archeologici realizzati in muratura; 0,5 per ritrovamenti archeologici che prevedono una muratura, ma che possono essere anche meno strutturati; 0 per ritrovamenti labili). L'assunto è che a resti archeologici più consistenti corrispondano valori di potenziale più alti, perché esiste una maggiore possibilità di identificare i resti stessi. Infine, sulla base della maggiore o minore frequenza con cui può essere rinvenuto in ogni singolo periodo storico, un medesimo tipo di ritrovamento assume un valore basato sul parametro frequenza/rarità (0 assente, 1 frequente, 3 raro, 6 unico), consentendo così di modulare il potenziale di ogni tipo di ritrovamento nelle diverse epoche storiche.

Quindi si è proceduto alla creazione algoritmica delle aree funzionali, vale a dire dei livelli di base dell'organizzazione spaziale e funzionale cittadina,

in base alla tipologia dei dati archeologici: area urbana, suburbana, rurale. Ogni dato archeologico, in questo modo, risulta correlato all'area funzionale in cui si trova. Nella complessa rete delle relazioni funzionali, sono state inoltre considerate le associazioni tra le tipologie di ritrovamenti che si instaurano sia sul piano sincronico all'interno delle aree funzionali, sia su quello diacronico (Anichini *et al.* 2013c).

Infine abbiamo distinto (Dubbini, Gattiglia 2013) tra potenziale archeologico assoluto e potenziale archeologico stimato: il primo rappresenta il valore di potenziale delle aree per le quali vi erano dati disponibili; il secondo la valutazione del valore informativo della stratificazione archeologica espressa dall'algoritmo.

F.F.

4. L'algoritmo MAPPA

Per fornire una stima del potenziale archeologico "totale", l'algoritmo MAPPA lavora a partire dalla stima del potenziale di ogni singolo periodo archeologico. Per questo motivo il sottosuolo dell'area di studio è stato diviso in celle tridimensionali che formano dei layer corrispondenti ai sette periodi archeologici considerati: Protostoria, Periodo Etrusco (Fig. 1), Periodo Romano e Tardoantico (Fig. 2), Alto Medioevo (Fig. 3), Basso Medioevo (Fig. 4), Età Moderna, Età Contemporanea.

Tecnicamente è stata seguita la seguente procedura. A seconda della natura dei dati disponibili, i valori del potenziale assoluto sono stati suddivisi in diversi file di input per poter essere processati dall'algoritmo:

– dati con geolocalizzazione certa: dati con coordinate spaziali conosciute, compresi quelli di incerta datazione e attribuzione, che sono stati organizzati in una matrice *n1 x n2*, nella quale l'elemento *i, j* rappresenta il potenziale assoluto della cella dovuto ai dati di geolocalizzazione certa collocati dentro alla cella stessa;
– dati di incerta geolocalizzazione: dati con coordinate spaziali non note con precisione, riferiti ad una localizzazione generica, che sono stati organizzati in una matrice *n1 x n2*, nella quale l'elemento *i, j* rappresenta il potenziale assoluto della cella dovuto ai dati di geolocalizzazione incerta collocati dentro alla cella stessa;
– forme: nel caso dei dati con geolocalizzazione certa, è stato definito, dove possibile, un profilo ai ritrovamenti, ad esempio ricostruendo il contorno di una casa a partire da una serie di lacerti murari. Ad ogni forma è stato assegnato un valore numerico, compreso tra *1* e *6* (*1* è il valore di precisione massima), che esprime il grado di precisione con il quale le dimensioni e l'orientamento della forma possono essere dedotti. Il valore del potenziale

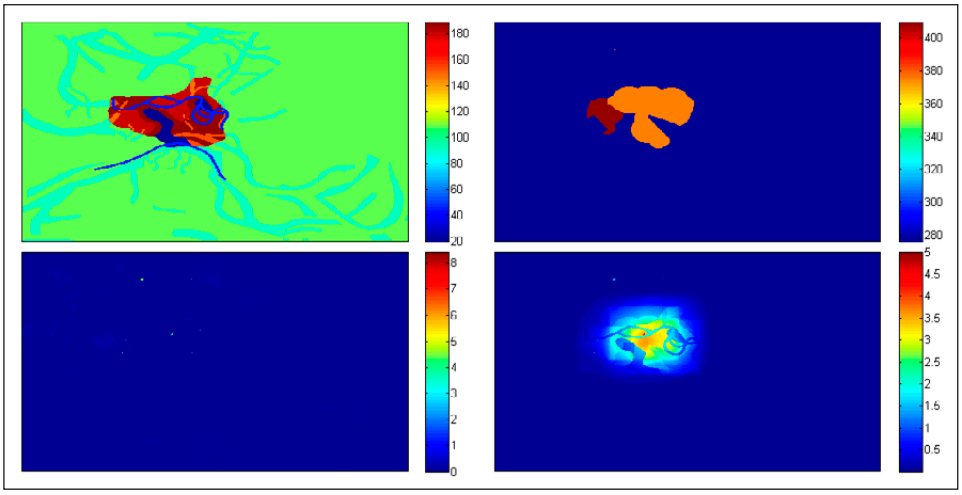


Fig. 1 – Da sinistra in alto, in senso orario: a) il dato geomorfologico: fiumi e area umida sono in blu, pianura e alto morfologico in rosso, il dato geomorfologico medio (dove i dati non sono disponibili) in verde, e i paleoalvei incerti in celeste dentro al verde, in arancione dentro al rosso; b) le aree funzionali: in arancione l'area urbana, in rosso l'area suburbana, in blu l'area rurale; c) il potenziale archeologico stimato; d) il potenziale assoluto. I valori dei parametri sono: speed_up = 0.8, rel = 0.5, yield = 0.5.

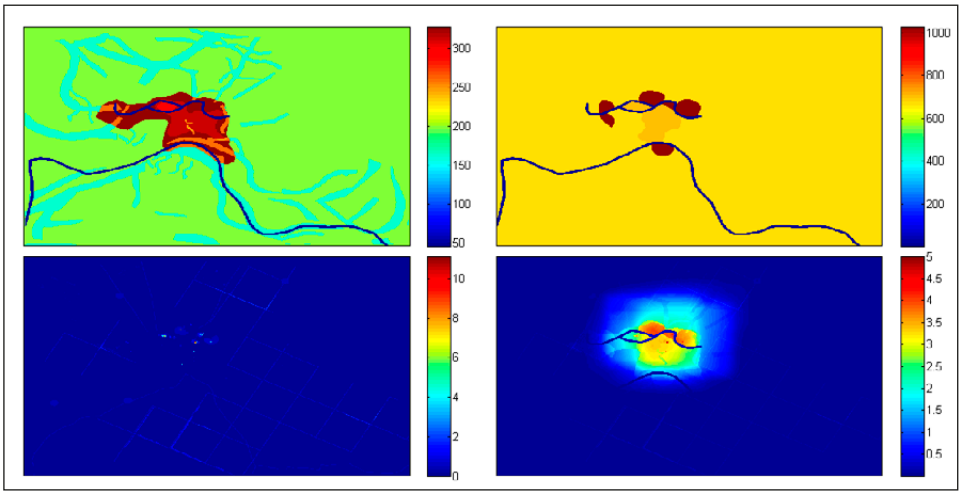


Fig. 2 – Da sinistra in alto, in senso orario: a) il dato geomorfologico: fiumi in blu, pianura e alto morfologico in rosso, il dato geomorfologico medio (dove i dati non sono disponibili) in verde, e i paleoalvei incerti in celeste dentro al verde, in arancione dentro al rosso; b) le aree funzionali: in giallo scuro l'area urbana, in rosso l'area suburbana, in giallo l'area rurale; c) il potenziale archeologico stimato; d) il potenziale assoluto. I valori dei parametri sono: speed_up = 0.75, rel = 0.5, yield = 0.5.

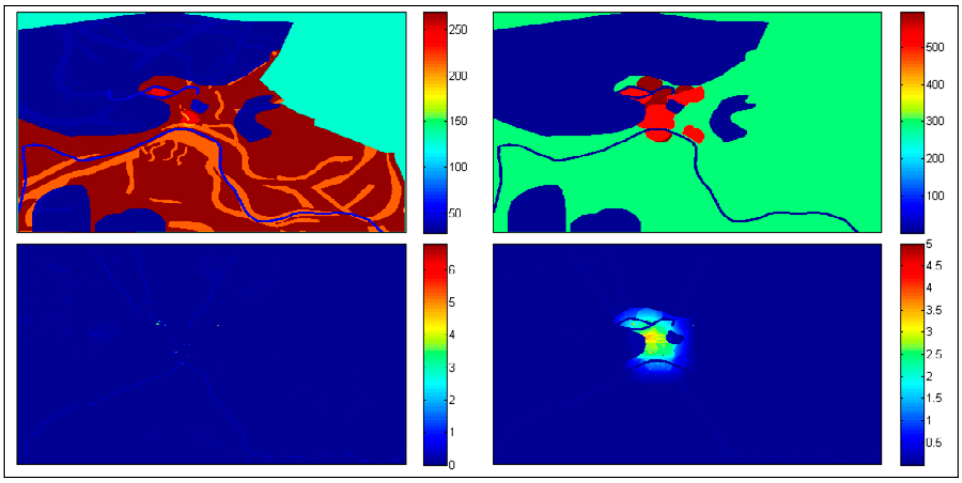


Fig. 3 – Da sinistra in alto, in senso orario: a) il dato geomorfologico: fiumi e area umida sono in blu, pianura e alto morfologico in rosso, il dato geomorfologico medio (dove i dati non sono disponibili) in verde, e i paleoalvei incerti in celeste dentro al verde, in arancione dentro al rosso; b) le aree funzionali: in arancione l'area urbana, in rosso l'area suburbana, in verde l'area rurale; c) il potenziale archeologico stimato; d) il potenziale assoluto. I valori dei parametri sono: speed_up = 0.7, rel = 0.5, yield = 0.5.

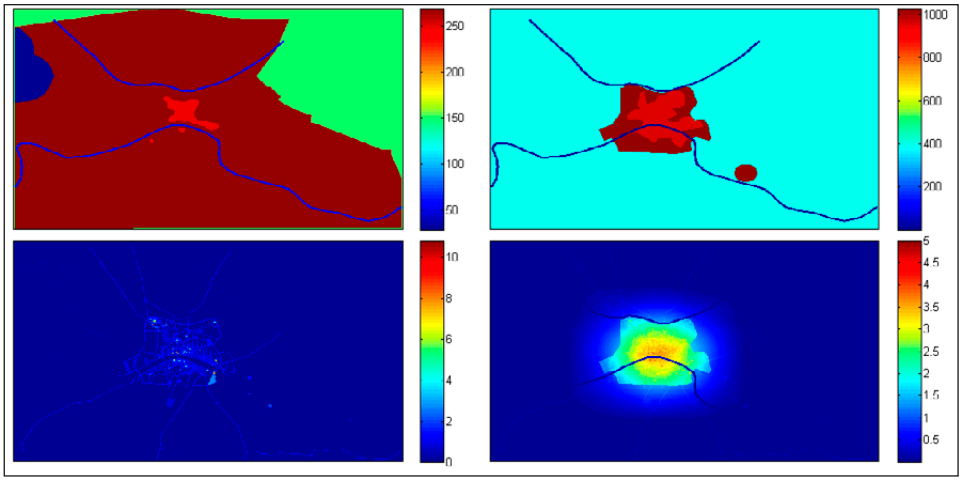


Fig. 4 – Da sinistra in alto, in senso orario: a) il dato geomorfologico: fiumi e area umida sono in blu, pianura e alto morfologico in rosso, il dato geomorfologico medio (dove i dati non sono disponibili) in verde, e le celle al di fuori dell'area di lavoro sono in verde; b) le aree funzionali: in rosso chiaro l'area urbana, in rosso scuro l'area suburbana, in celeste l'area rurale; c) il potenziale archeologico stimato; d) il potenziale assoluto. I valori dei parametri sono: speed_up = 0.7, rel = 0.5, yield = 0.5.

assoluto delle forme è stato calcolato dividendo il potenziale assoluto della categoria corrispondente alla forma per il valore di precisione della forma stessa. I dati delle forme sono stati organizzati in una matrice *n1 x n2*, nella quale l'elemento *i,j* rappresenta il potenziale assoluto della cella dato dalle forme;
– dati geomorfologici: questi dati sono relativi alle diverse *facies* geomorfologiche individuate. Al dato geomorfologico è stato assegnato un valore di potenziale assoluto, sommando i valori dei potenziali assoluti delle categorie di ritrovamenti che possono essere presenti nelle diverse *facies*. Quando questo dato non era disponibile, è stato sostituito dalla media dei valori delle *facies* geomorfologiche. Nel caso di paleotracce riferibili a paleoalvei di datazione incerta, il valore geomorfologico è stato pari a *1/n* rispetto al corrispondente valore del fiume, visto che l'incertezza sulla collocazione cronologica è da dividere tra gli *n* diversi periodi archeologici nei quali poteva rientrare. I dati geomorfologici sono stati organizzati in una matrice *n1 x n2*, nella quale l'elemento *i,j* rappresenta il potenziale assoluto della cella determinato dai dati geomorfologici relativi alla cella stessa.

Oltre a questi dati di input, l'algoritmo MAPPA definisce e utilizza le aree funzionali (cfr. § 3) e altri due file di input che quantificano le relazioni sincroniche e diacroniche tra i ritrovamenti e che permettono di aumentare il potere diffusivo del potenziale archeologico, sulla base della probabile presenza di ulteriori ritrovamenti nelle vicinanze di alcune determinate (ma ancora circoscritte) categorie di ritrovamenti:

– relazioni sincroniche: ad ogni categoria di ritrovamenti, tenendo in considerazione l'area funzionale nella quale si trova, è stato associato l'insieme delle categorie di ritrovamenti che più probabilmente[4] si trovano a una distanza minore di *50* m da questa. Questo file di input contiene, per ogni cella, la somma dei potenziali assoluti delle categorie associate ai ritrovamenti in quella cella;
– relazioni diacroniche: ad ogni categoria di ritrovamenti, tenendo conto dell'area funzionale nella quale si trova, è stato associato l'insieme delle categorie di ritrovamenti che più probabilmente si collocano ad una distanza minore di *50* m, nel periodo cronologicamente precedente o successivo. Questo file di input contiene, per ogni cella, la somma dei valori di potenziale assoluto delle categorie associate ai ritrovamenti localizzati nella cella stessa.

La scelta delle dimensioni delle celle deriva da alcune considerazioni: i dati archeologici sono localizzati con precisione (ovviamente quando la loro geolocalizzazione è certa), mentre i dati geomorfologici non possono essere forniti con una precisione maggiore di *10×10* m, a causa del numero di punti

[4] Con l'espressione "più probabilmente" intendiamo relative almeno al 75% delle attestazioni.

quotati disponibili per la realizzazione di ciascun DEM di periodo; esiste un *trade-off* tra la dimensione delle celle e il numero totale delle celle che coprono l'area di lavoro: più piccola è la dimensione delle celle, più grande è il numero totale delle celle che coprono l'area e dunque più grande il numero delle celle per le quali il potenziale archeologico deve essere stimato[5]. Per risolvere questo problema abbiamo cercato (numericamente) il massimo di una funzione che rappresenta la differenza tra la quantità di informazione che fornisce la presenza, non la natura, dei dati, e l'area delle celle divisa per il numero totale delle celle, attraverso il calcolo dell'entropia di Shannon (Dubbini, Gattiglia 2013). Questo ha indicato come dimensione "ottimale" quella delle celle con lato tra *10* e *14* m: abbiamo quindi scelto il valore *10×10* m.

Matematicamente parlando, il modello ha bisogno di una matrice *S* dei pesi e di un vettore *D* dei valori di potenziale assoluto, che rappresenta l'informazione disponibile pregressa. L'algoritmo è stato applicato a ogni periodo separatamente e i risultati sono stati poi "sommati", per ottenere una visione unica. L'implementazione pratica del modello è stata eseguita mediante il software Matlab. Il vettore *D*, che rappresenta i dati disponibili, è una matrice di dimensioni *n1 x n2*, messa nella forma (*reshape* in Matlab) di un vettore di lunghezza *n*, ed è ottenuta dalla somma delle matrici dei potenziali assoluti relativi ai dati di localizzazione certa, incerta e delle forme. La matrice dei pesi *S* è una matrice *n x n* di cui l'elemento *i,j* rappresenta il peso (il valore) del link tra la cella *j* e la cella *i*. Più precisamente, la matrice *S* è calcolata nella seguente maniera:

– ogni cella recante almeno un ritrovamento distribuisce la sua importanza entro una maschera quadrata di celle, centrata nella cella stessa. Il lato di questo quadrato è proporzionale (di costante *1/5*) al valore del potenziale assoluto dell'area funzionale alla quale la cella appartiene. Abbiamo usato il valore dell'area funzionale in questa maniera, perché il potenziale assoluto delle aree funzionali è stato espresso proprio in funzione dei possibili ritrovamenti che possono verificarsi in quella determinata area: quindi, in aree funzionali di maggior valore è giustificato aumentare la forza di diffusione del potenziale e viceversa;
– una volta costruita la maschera, il peso totale (ovvero la somma dei pesi distribuiti da ogni cella) dentro la maschera è dato dal valore dell'area funzionale più un valore proporzionale alla somma delle relazioni sincroniche e diacroniche. Abbiamo usato questo valore per definire il peso totale, perché la "quantità di potenziale" che una cella diffonde è influenzata dalla probabilità di avere ritrovamenti di alto o basso valore potenziale nelle vicinanze: i

[5] Nel caso limite in cui volessimo stimare il potenziale archeologico di ogni punto dell'area di lavoro con precisione arbitraria, avremmo un numero finito di dati di input, ma dovremmo stimare il potenziale di un numero infinito di punti.

valori di potenziale assoluto delle aree funzionali e delle relazioni sincroniche e diacroniche esprimono proprio questa possibilità;
– la distribuzione dei pesi dentro alla maschera attorno a ogni cella è data dalla distribuzione uniforme, pesata (in parti eguali) per i valori geomorfologici e per i valori delle aree funzionali nella maschera. Questo perché il dato geomorfologico costituisce una sorta di influenza "di base" sulla diffusione del potenziale archeologico e perché i valori delle aree funzionali – in quanto proporzionali al potenziale dei ritrovamenti possibili in quell'area – possono essere usati per pesare la diffusione del potenziale.

L'algoritmo consiste nell'applicazione di una procedura base, applicata ripetutamente:

– il vettore *D* che rappresenta i dati disponibili e la matrice *S* dei pesi sono generati come descritto sopra;
– sono eseguite le seguenti iterazioni:

for i = 1,…,1000

$$A = S \cdot x + \begin{bmatrix} 1/n & \cdots & 1/n \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/n & \cdots & 1/n \end{bmatrix} \cdot x;$$

A= (1-yield)·A + yield·x;
u = [1 1 … 1];
y = rel· (A) + (1-rel) · [D· (uT·x)];

$$y = \frac{y}{\sum_{i=1}^{n} yi}$$

x = y;
end
D = speed_up·x + (1-speed_up) ·D

In queste formule x è un vettore colonna stocastico (cioè la somma delle sue componenti è uguale a *1*) di dimensione n, usato come condizione iniziale per l'applicazione delle iterazioni descritte dal ciclo *for* (il risultato di queste iterazioni è indipendente alla condizione iniziale). I parametri utilizzati nell'algoritmo sono:

– $maxit \in N$ è il numero di volte in cui i passi 1. e 2. sono eseguiti. Ogni volte che i passi 1. e 2. sono eseguiti, l'algoritmo fa uno step di predizione del potenziale archeologico. Dopo ogni step il risultato è preso come il nuovo punto di partenza per lo step successivo. Più *maxit* è grande, più la stima del potenziale si distacca dai dati originali;

– $speed_up \in [0,1]$ è il peso che esprime la parte del nuovo potenziale dato dall'applicazione dei passi 1. e 2. e la parte data dal potenziale del precedente step. Più *speed_up* si avvicina a *1*, meno il risultato ad ogni passo è legato ai dati del precedente step;
– $rel \in [0,1]$ è il parametro che regola quanto teniamo in considerazione il potenziale dato dalle relazioni (ovvero dalla matrice dei pesi *S*), rispetto a quanto teniamo in considerazione il potenziale dato dai valori del potenziale assoluto. Più *rel* si avvicina a *1*, meno il valore del potenziale assoluto è tenuto in considerazione, e più la matrice dei pesi *S* è preminente nella stima del potenziale;
– $yield \in [0,1]$ è la quantità di potenziale che ogni cella tiene per sé, rispetto al resto, che viene distribuito alle altre celle sulla base della matrice dei pesi *S*. Più *yield* è vicino a *1*, più ogni cella mantiene il potenziale per se stessa non diffondendolo.

La validazione dell'algoritmo (Dubbini, Gattiglia 2013) è stata effettuata sul potenziale archeologico totale, in base a *14* nuovi carotaggi (Capitani *et al.* 2013), e ha evidenziato come la proporzione dei livelli di potenziale esattamente stimati sia *9/13 = 69.2%*, mentre il massimo errore sia *1*, con un errore medio di *0.3077*. Se non facciamo riferimento ai livelli di potenziale, il massimo errore è *1.5737*, mentre l'errore medio è *0.5495*, e la varianza dell'errore è *0.2421*. È utile notare, inoltre, che quando la stima è in disaccordo con il potenziale assoluto dei nuovi carotaggi, questa è sempre più grande. Questo è in accordo con il fatto che l'area del carotaggio è di circa *35* cm^2, mentre la stima del potenziale riguarda una cella di *100* m^2: un carotaggio è meno informativo, perché non occupa l'intera cella.

N.D.

5. La carta di potenziale archeologico

La carta del potenziale totale è un prodotto digitale pubblicato su MappaGIS che si compone:

– della carta di potenziale archeologico totale;
– delle carte di potenziale archeologico di periodo;
– della carta dei gradi di potenziale archeologico, ovvero della visualizzazione sintetica della carta del potenziale totale suddivisa in 5 livelli.

Nella carta di potenziale archeologico totale (Fig. 5), ognuna delle celle di *10×10* m di lato, in cui è suddivisa l'area possiede un proprio specifico valore compreso tra 1 e 5 espresso come valori continui, mentre la carta dei gradi di potenziale archeologico propone una lettura semplificata, statica, evidenziando in maniera immediata le aree a maggiore o minore potenziale, risultando più idonea alla pianificazione urbanistica e territoriale su ampia scala (Anichini *et al.* 2013d).

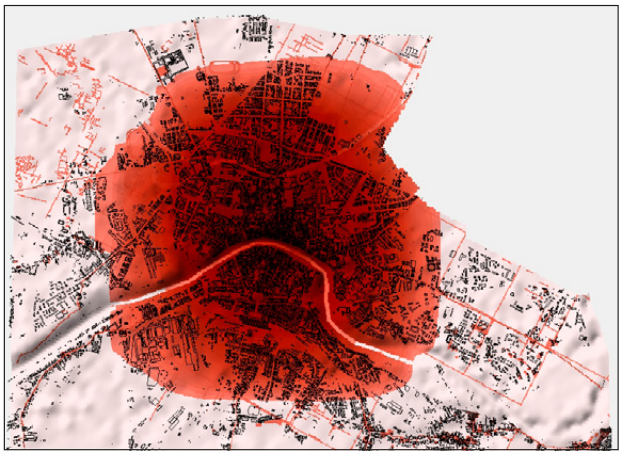


Fig. 5 – Carta di potenziale archeologico totale dell'area urbana e suburbana di Pisa.

6. Conclusioni

Facendo un bilancio complessivo (Dubbini, Gattiglia 2013), il PageRank si è rivelato un modello matematico funzionale i cui punti di forza risultano:

– la capacità di assegnare il potenziale archeologico alle celle, classificandole sulla base delle loro interazioni;
– l'utilizzo congiunto di dataset di diversa natura (archeologica, geomorfologica, storica, etc.) e differente cronologia per produrre un unico output: la stima del potenziale archeologico;
– la formalizzazione algoritmica dell'intero processo. Il processo interpretativo archeologico entra in gioco, ma in un modo tale che, una volta cambiati i parametri in accordo con le diverse interpretazioni, la procedura algoritmica funzioni esattamente nella stessa maniera;
– il trattamento dei dati come se fossero una rete complessa;
– la potenza dell'elaborazione matematica come strumento di ricerca, oltre che di tutela, soprattutto per la sua capacità di predire l'organizzazione degli spazi urbani.

Facciamo tuttavia notare alcuni possibili miglioramenti per gli studi futuri:

– il modello PageRank sembra lavorare meglio con dati che si concentrano in un'area piuttosto che con dati di tipo policentrico. Questo è dovuto anche al modo in cui sono definite le aree funzionali: nel caso monocentrico bisogna tracciare i confini delle aree funzionali, mentre nel caso policentrico bisogna predirne la collocazione in più punti dello spazio. Non abbiamo provato a fare tale inferenza e non è detto che il modello PageRank sia il metodo adatto

per individuare la posizione di nuove aree che siano indipendenti dalle altre e che, quindi, debba essere integrato con soluzioni differenti, anche per poter esportare il modello su situazioni territoriali di maggiore ampiezza;
– è necessario valutare la bontà della stima fornita dal modello PageRank. Nel corso del progetto abbiamo basato il test sui risultati di 14 nuovi carotaggi, ma non abbiamo studiato un metodo generale che permetta di decidere quando e se un modello PageRank possa essere appropriato;
– abbiamo lavorato soltanto su dati positivi, mentre sarebbe importante avere anche i dati di tipo negativo: conoscere l'assenza di una determinata stratificazione archeologica sarebbe utile tanto quanto la conoscenza della presenza, perché entrambe queste componenti contribuiscono a fissare i valori iniziali di potenziale archeologico alla stessa maniera. Si potrebbe, così, sviluppare un modello per diffondere gli zeri del potenziale, complementare al modello che diffonde il potenziale.

Infine, l'utilizzo di un modello matematico ha reso evidente il fatto che, intrapresa la strada della digitalizzazione, è ormai giunto il tempo per l'archeologia di avviarsi in quella della "datificazione", per potersi finalmente confrontare con i Big Data. Sebbene questo richieda un cambio di paradigma da *hypothesis-driven research* a *data-driven research*, dalla ricerca dell'accuratezza all'accettazione dell'imprecisione dei dati, dal concetto di causalità a quello di correlazione, si tratta di un salto non impossibile per una disciplina che ha già a che fare con la complessità, la frammentarietà, la varietà (per fonti, scala e formato) dei dati. Proiettare l'archeologia nel campo dei Big Data la renderà maggiormente sostenibile e aprirà prospettive di ricerca inimmaginabili come ad esempio l'analisi immediata delle distribuzioni dei reperti e dei flussi commerciali del passato.

G.G.

Francesca Anichini, Nevio Dubbini, Fabio Fabiani, Gabriele Gattiglia, Maria Letizia Gualandi
Progetto MAPPA – Università di Pisa

BIBLIOGRAFIA

Anichini F. 2013, *MAPPA survey: gli Open Data nell'archeologia italiana*, in Anichini *et al.* 2013, 121-132 (doi: 10.4458/0917-09).

Anichini F., Bini M., Fabiani F., Gattiglia G., Giacomelli S., Gualandi M.L., Pappalardo M., Sarti G. 2011, *Definition of the parameters of the Archaeological Potential of an urban area*, «MapPapers», 1, 47-49 (doi:10.4456/MAPPA.2011.02).

Anichini F., Fabiani F., Gattiglia G., Gualandi M.L. 2012, *MAPPA. Metodologie Applicate alla Predittività del Potenziale Archeologico*, vol. I, Roma, Edizioni Nuova Cultura.

Anichini F., Gattiglia G. 2012, *A qualcuno piace 'webgis'. Indicazioni pratiche per un utilizzo archeologico consapevole*, in Anichini *et al.* 2012, 73-86 (doi: 10.4458/8219-08).

Anichini F., Dubbini N., Fabiani F., Gattiglia G., Gualandi M.L. 2013, *MAPPA. Metodologie Applicate alla Predittività del Potenziale Archeologico*, vol. II, Roma, Edizioni Nuova Cultura.

Anichini F., Ciurcina M., Noti V. 2013a, *Il MOD: l'archivio Open Data dell'archeologia italiana*, in Anichini *et al.* 2013, 121-132 (doi: 10.4458/0917-09).

Anichini F., Gattiglia G., Gualandi M.L., Noti V. 2013b, *MOD (MAPPA Open Data). Conservare, disseminare, collaborare: un archivio open data per l'archeologia italiana*, «Archeologia e Calcolatori», Suppl. 4, 2013, 45-52.

Anichini F., Fabiani F., Gattiglia G., Ghizzani Marcìa F. 2013c, *Questioni di pesi: valori, paramteri, relazioni per il calcolo del potenziale arheologico*, in Anichini *et al.* 2013, 89-100 (doi: 10.4458/0917-05).

Anichini F., Fabiani F., Dubbini N., Gattiglia G., Ghizzani Marcìa F. Gualandi M.L. 2013d, *La carta di potenziale archeologico*, in Anichini *et al.* 2013, 115-120 (doi: 10.4458/0917-09).

Beagrie N., Houghton J. 2013, *The Value and Impact of the Archaeology Data Service. A Study and Methods for Enhancing Sustainability.* Final Report (http://repository.jisc.ac.uk/5509/1/ADSReport_final.pdf).

Bini D., Dubbini N., Steffè S. 2011, *Mathematical models for the determination of archaeological potential,* «MapPapers», 1, 77-85 (doi:10.4456/MAPPA.2011.08).

Capitani M., Fabiani F., Sciuto C., Tarantino G. 2013, *(MAPPAProject) Pisa, Carotaggi di verifica del potenziale archeologico (Relazione)*, Pisa, MOD (doi: 10.4456/MAPPA.2013.21).

Ciurcina 2013, *Parere legale sul portale Mappa Open Data*, «MapPapers», 4, 87-106 (doi: 10.4456/MAPPA.2013.76).

Dubbini N. 2013, *L'algoritmo MAPPA*, in Anichini *et al.* 2013, 101-114 (doi: 10.4458/0917-06).

Dubbini N., Gattiglia G. 2013, *A PageRank based predictive model for the estimation of the archaeological potential of an urban area*, in A.C. Addison, G. Guidi, L. De Luca, S. Pescarin (eds.), *Proceedings of the 2013 Digital Heritage International Congress*, New York, IEEE, 571-578.

Fabiani F., Gattiglia G. 2012, *La struttura informatica di archiviazione*, in Anichini *et al.* 2012, 41-71 (doi: 10.4458/8219-07).

Langville A.N., Meyer C.D. 2006, *Google's PageRank and Beyond: The Science of Search Engine Rankings,* Princeton, Princeton University Press.

Noti V. 2012, *Il webGIS del progetto MAPPA: architettura del sistema e scenari futuri*, in Anichini F *et al.* 2012, 87-96 (doi: 10.4458/8219-09).

ABSTRACT

Data and the possibility to circulate and spread them are the key infrastructure of archaeology. Part of the (interpretative) information underlying data is connected to the know-how of each single researcher. Data, instead, are firm points. In this paper, we describe how open data can be used for determining the archaeological potential. We used a sizable number of datasets, in order to consider the problem of estimation of archaeological potential in all of its aspects: archaeological, historical, and geomorphological data. As the identification of relations among finds is a key issue in archaeological interpretation process, we applied a modified version of the PageRank algorithm. The procedure included a categorization of archaeological data, the assignment of initial values of potential to the available data, the creation of geomorphological maps, the definition of functional areas (i.e. the levels of spatial and functional organization: urban, suburban and rural areas), and the application of the PageRank based algorithm. The model has been applied on the urban area of Pisa, and tested through the data of 14 new cores. The map of archaeological potential consists of the composition of the 7 layers, one for each archaeological period under consideration. The results, including the archaeological potential map, are to be considered as the first steps towards an automatic, formally definable, and repeatable approach to the computation of archaeological potential.

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 155-167

PROGETTO SITAVR – UNA CARTA ARCHEOLOGICA PER VERONA

1. Premessa

Un Sistema Informativo Territoriale dedicato all'archeologia è uno strumento che ormai accompagna i processi di tutela, di conoscenza, di *governance* del territorio e dello sviluppo urbano di tutte le principali città storiche europee e che in una città come Verona, iscritta dal 2000 nella Lista del Patrimonio Mondiale UNESCO e depositaria di un patrimonio archeologico straordinario, è diventato ineludibile.

La notevole quantità di dati storico-archeologici – documentali e materiali – della città si è andata arricchendo negli ultimi quarant'anni, grazie al lavoro di tutela e di indagine condotto dal locale Nucleo operativo della Soprintendenza per i Beni Archeologici, istituito nel 1975, a poca distanza dalla fondazione del Ministero dei Beni Culturali, per decreto del Ministro Giovanni Spadolini, con l'intento di creare così un'unità operativa che esercitasse la tutela della città in maniera capillare e ravvicinata. Tale istituzione rese possibile a Verona l'avvio di esperienze di tutela urbana assolutamente pionieristiche, quali furono nei primi anni '80 gli interventi nel cortile del Tribunale (tra i primi esempi italiani di archeologia urbana) e nel 1993 l'inserimento, anche in questo caso precoce nel quadro delle città del Veneto e italiane, della tutela archeologica preventiva nel piano regolatore.

Tali attività hanno portato a un aumento esponenziale degli interventi di scavo e di conseguenza dei dati d'archivio, oggi conservati negli uffici del Nucleo operativo veronese: nonostante gli sforzi attuati dal Nucleo stesso per rendere l'archivio ordinato, fruibile e consultabile, si tratta di una mole documentaria ormai ingestibile senza un sistema informatizzato. Inoltre, si tratta di dati che non possono più essere considerati un *corpus* di tesori di stato, ma che, secondo gli indirizzi internazionali sugli open data e nel rispetto dei vincoli, dei diritti e degli interessi dei vari soggetti coinvolti, è importante aprire al pubblico.

Alla luce di queste considerazioni e di queste esigenze, a seguito della direttiva emanata dall'allora Ministro dei Beni Culturali Francesco Rutelli, volta a sollecitare la creazione di accordi tra Soprintendenze e Università per la redazione delle carte archeologiche[1], la Soprintendenza Archeologia del

[1] Il Ministro Francesco Rutelli istituì nel 2007 la "Commissione paritetica per la realizzazione del Sistema Archeologico delle città italiane e dei loro territori"; una seconda Commissione fu costituita nel 2009 dal Ministro Sandro Bondi con il nome di "Commissione Paritetica per lo sviluppo e la redazione di un progetto per la realizzazione del sistema informativo territoriale del patrimonio archeologico italiano".

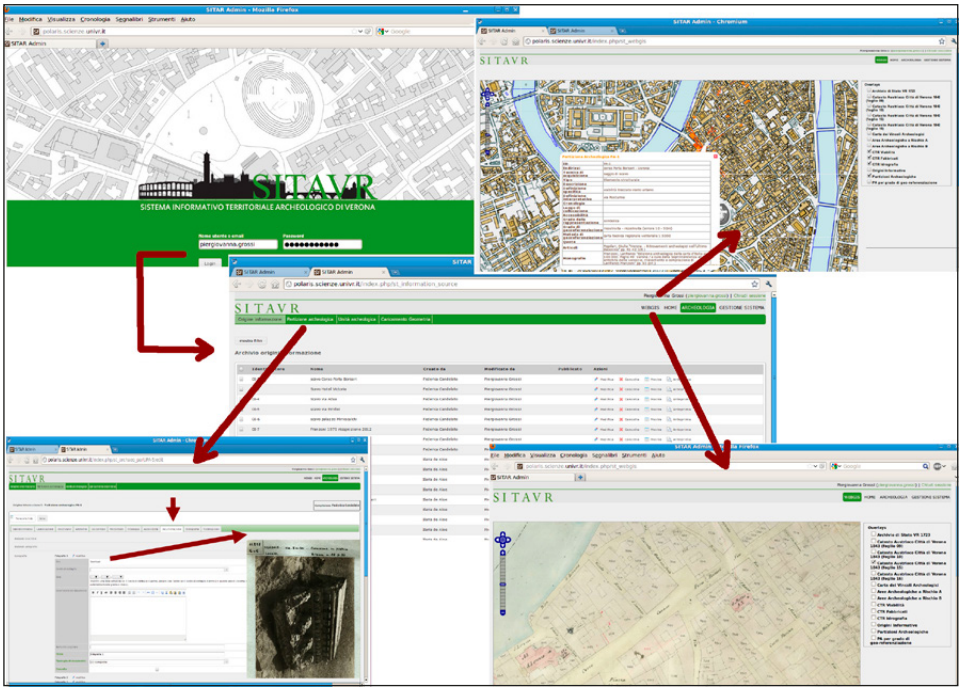


Fig. 1 – Immagine di sintesi di alcune funzionalità: accesso alle schede, visualizzazione di documenti allegati, interrogazione delle evidenze in cartografia, anche su base cartografica storica.

Veneto dal 2011 ha attivato – tramite una serie protocolli di intesa – una collaborazione con l'Ateneo cittadino e con la Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma, relazionandosi strettamente all'esperienza SITAR. Il progetto che si è così avviato con l'acronimo SITAVR (Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Verona), mutuato dall'esperienza romana, partiva da solidissime basi e precedenti, quali la carta di sintesi del potenziale archeologico elaborata nel 1975 da L. Franzoni (Franzoni 1975) o altre, più recenti, che riguardano i dati pre-protostorici della città (Aspes *et al.* 2002) oppure alcuni suoi specifici settori (cfr. ad es. Cavalieri Manasse 1998). Si trattava per lo più comunque di lavori cartacei e quindi non consultabili né aggiornabili facilmente in tempo reale, come invece il nostro progetto si propone di fare.

Tanti sono i risultati finora raggiunti, grazie al supporto e al patrocinio dell'Amministrazione comunale e al sostegno economico della Regione del Veneto, della Banca Popolare di Verona e dell'Ateneo veronese (Basso *et al.* c.s.) (Fig. 1), ma tanto anche il lavoro che resta da fare in particolare su due fronti: quello strutturale-informatico, dove è prevista una reingegnerizzazione

dell'interfaccia di inserimento dati per facilitare e guidare l'utente durante la raccolta dati e a seguire l'implementazione di un webGIS per la consultazione e l'interrogazione del dato geografico; quello contenutistico-archeologico, per il quale siamo ben lungi da completare l'inserimento dei molti dati restituiti nel tempo dal sottosuolo della città.

2. Obiettivi e stato del lavoro

Come si è già anticipato, il progetto mira all'ottimizzazione dei processi di catalogazione e gestione del patrimonio culturale di Verona, tramite l'organizzazione dei dati secondo modelli aderenti alle normative italiane ed europee e tramite la realizzazione di strumenti efficienti, continuamente aggiornabili e di facile comunicazione in rete, che contribuiscano alla tutela e alla pianificazione urbanistica, ma insieme anche alla diffusione della conoscenza (cfr. per una descrizione di dettaglio dell'organizzazione e dello sviluppo del progetto Basso *et al.* c.s.) (Fig. 2). In particolare per l'Università di Verona il progetto ha assunto anche un importante obiettivo formativo, in quanto ha coinvolto studenti impegnati nella tesi di laurea[2] e – tramite borse di studio e contratti a termine – neolaureati in cerca di occupazione o assegnisti di ricerca[3].

Per quanto concerne lo stato di avanzamento del lavoro, va detto che finora esso si è concentrato esclusivamente sui dati archeologici relativi all'età romana, per quanto il progetto intenda ampliarsi alle fasi pre-protostoriche e tardoantiche-altomedievali della città ed eventualmente anche ad altri periodi storici e ad altri monumenti/oggetti, proponendosi come uno strumento finalizzato alla complessiva gestione e valorizzazione dei Beni Culturali della città.

La strategia è cambiata nel corso del tempo. In effetti nella prima fase del lavoro (2011-2012) abbiamo proceduto in maniera intensiva, concentrandoci su un settore del centro posto fra la porta Borsari – l'accesso ubicato sulla via *Postumia*, la grande strada consolare costruita nel 148 a.C., che per la città rappresentò l'elemento decisivo per lo sviluppo, nonché l'asse generatore dell'impianto urbano realizzato alla metà del I sec. a.C.) (Beschi 1980; Cavalieri Manasse, Formica 1989; Cavalieri Manasse 1998) (Fig. 3) – e l'antico Foro: all'interno di questo spazio, oltre ai dati delle indagini condotte nell'ultimo quarantennio dalla Soprintendenza Archeologia del Veneto, consultabili negli archivi del Nucleo veronese, si sono schedate le informazioni

[2] Si ricordano Elisabetta Agosti, Martina Bombardelli, Alice Malesani, Valeria Di Cola e Flavia Zaniboni. Si tratta di tesi di revisione della già citata carta archeologica edita nel 1975 (Franzoni 1975), per forza di cose limitata nel dettaglio dei posizionamenti (a causa della base cartografica 1:100.000) e lacunosa talvolta in dati per noi fondamentali, quali ad esempio le quote dei rinvenimenti.

[3] Si ricordano e ringraziano della collaborazione Piergiovanna Grossi, Sara Migliorini, Federica Candelato, Ilaria De Aloe, Valeria Grazioli, Tecla Gottardo, Simone Melato, Roby Stuani, Cecilia Zanetti, Elisa Zentilini.

Fig. 2 – Immagini di sintesi: visualizzazione scheda di Origine Informativa (OI) e documenti allegati; interrogazione OI da cartografia.

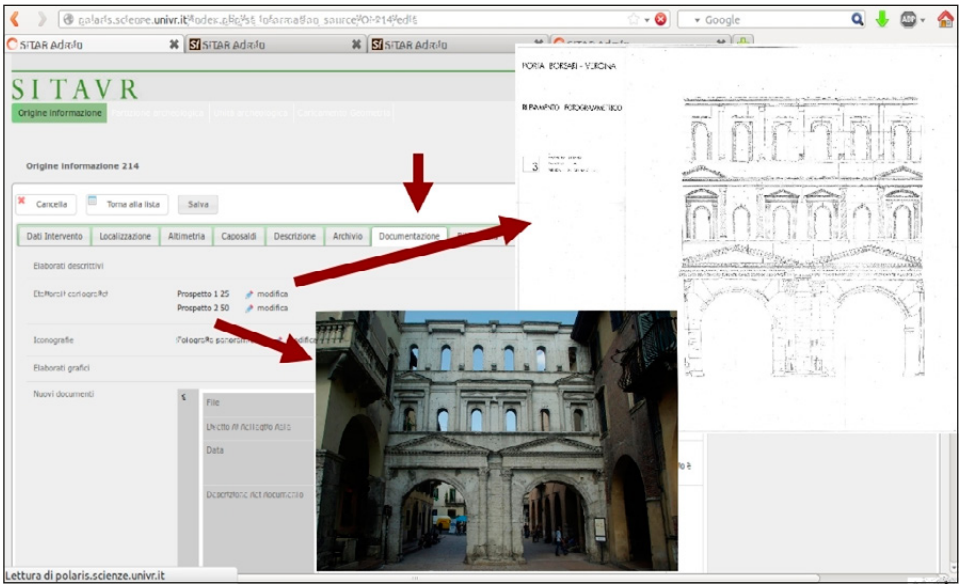


Fig. 3 – Scheda di Origine Informativa: documenti allegati (Porta Borsari).

da bibliografia pregressa relative a notizie già cinque-settecentesche[4] oppure a rinvenimenti di fine Ottocento-inizi Novecento[5], procedendo in particolare a un'attenta verifica della già citata carta archeologica del Franzoni, priva di

[4] Basti pensare ad es. ai rilievi del Caroto dell'arco cosiddetto di Giove Ammone (Tosi 1981) o alle varie notizie di rinvenimenti epigrafici fornite da Scipione Maffei nelle sue opere *Verona illustrata* (1732) e *Museum Veronense* (1749).

[5] Si pensi ad es. agli elementi architettonici raccolti in Piazzetta S. Eufemia (Franzoni 1975, 95, nr. 97) o in via Emilei (Franzoni 1975, 95, nr. 99).

georeferenziazione e per forza di cose imprecisa nei posizionamenti, anche per la base cartografica a bassa scala utilizzata.

Tuttavia, nel corso dell'ultimo anno, consapevoli che i "vecchi" rinvenimenti forniscono dati per lo più parziali e lacunosi, nei termini sia della loro georeferenziazione sia dei rilievi grafici e fotografici acquisiti, abbiamo preferito optare per un lavoro estensivo, che riguardasse l'area complessiva del centro storico, ma registrasse solo i dati contenuti negli archivi della Soprintendenza e quindi relativi a indagini condotte con criteri scientifici, dotate di un posizionamento più attendibile e di una documentazione più precisa. Il lavoro fino a oggi è stato completato solo per quanto concerne le mura cittadine di età romana (per l'interpretazione storico-archeologica delle mura urbane di Verona, cfr. Cavalieri Manasse 1993a, 1993b; Cavalieri Manasse, Hudson 1999; per un recente quadro generale sulla città in età romana, cfr. Cavalieri Manasse 2003) ed è in fase avanzata relativamente ai dati delle infrastrutture stradali e fognarie. È evidente che, completato l'inserimento di tali informazioni ed evidenziata così l'"ossatura" complessiva dell'impianto di Verona romana, il lavoro potrà procedere con la registrazione dei "vecchi" rinvenimenti e dei dati relativi ad altre epoche storiche, così da fornire il quadro archeologico complessivo della città e da evidenziare l'evoluzione e la trasformazione nel tempo del suo paesaggio.

3. Aspetti tecnici

Da un punto di vista informatico il progetto SITAVR si è avvalso della collaborazione con la Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma e si è basato sul riutilizzo del software attualmente in uso nell'ambito del progetto SITAR. In particolare, si è lavorato su due aspetti: l'analisi e la documentazione del modello dei dati SITAR, l'adeguamento del sistema informativo e dell'applicazione web alle peculiarità dei dati veronesi (Fig. 4).

3.1 *Schema concettuale e GeoUML methodology*

La fase di definizione del modello dei dati è iniziata con l'analisi dello schema della base di dati relazionale (DBR) realizzata nel progetto SITAR e con l'individuazione delle peculiarità diverse della città rispetto a Roma. In particolare, si è voluta considerare la possibilità (data l'ampiezza territoriale ben più contenuta rispetto a Roma) di catalogare oltre ai dati strutturali anche i beni mobili che avessero comunque una rilevanza topografica (innanzitutto iscrizioni ed elementi architettonico-decorativi e statuari) e i materiali di reimpiego. Lo schema romano è stato pertanto adattato alle esigenze veronesi e parzialmente aggiornato.

Tale ristrutturazione del modello dei dati è stata realizzata utilizzando uno strumento formale (il modello GeoUML) in grado di descrivere a livello

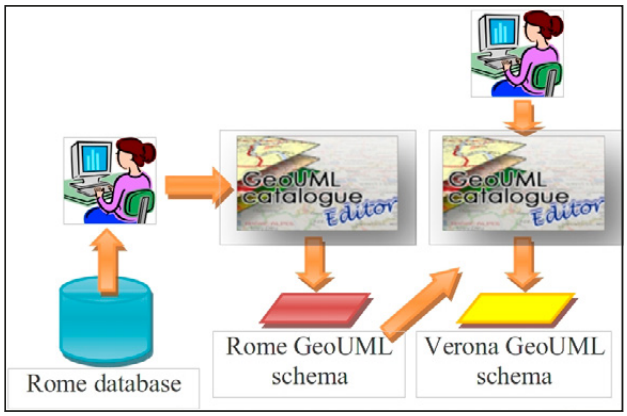


Fig. 4 – Fasi di creazione dello schema concettuale.

concettuale il contenuto di una base di dati geografica. In particolare, la formalizzazione del modello dei dati è avvenuta tramite uno strumento informatico denominato "GeoUML Catalogue", che ha permesso di descrivere il contenuto della base di dati geografica a un livello concettuale indipendente dalla particolare tecnologia utilizzata, di realizzare una documentazione dettagliata e condivisa dello schema concettuale e della struttura dati e di ottenere con facilità lo schema fisico da utilizzare per l'implementazione sul sistema desiderato (Fig. 5). Una volta consolidata la descrizione del modello dei dati romano, è stato più semplice individuare le differenze necessarie a rappresentare il dato veronese e tenere traccia delle stesse.

L'utilizzo degli strumenti e della metodologia GeoUML per la descrizione del modello dei dati ha permesso di elaborare i dati archeologici della città di Verona in linea con i seguenti standard, ovvero ha permesso di:

– utilizzare per i dati archeologici della città di Verona lo stesso linguaggio formale impiegato nella stesura della specifica di contenuto del *National Core* italiano;
– generare una dettagliata documentazione testuale associata allo schema concettuale in modo del tutto automatico;
– realizzare uno schema concettuale traducibile in modo automatico (tramite lo strumento) negli schemi fisici per i principali sistemi di gestione delle basi di dati geografiche (PostGIS, Oracle Spatial, etc.).

3.2 *Implementazione del sistema informativo*

Relativamente all'implementazione software del sistema informativo per la raccolta dei dati e il popolamento della base di dati, il progetto SITA-

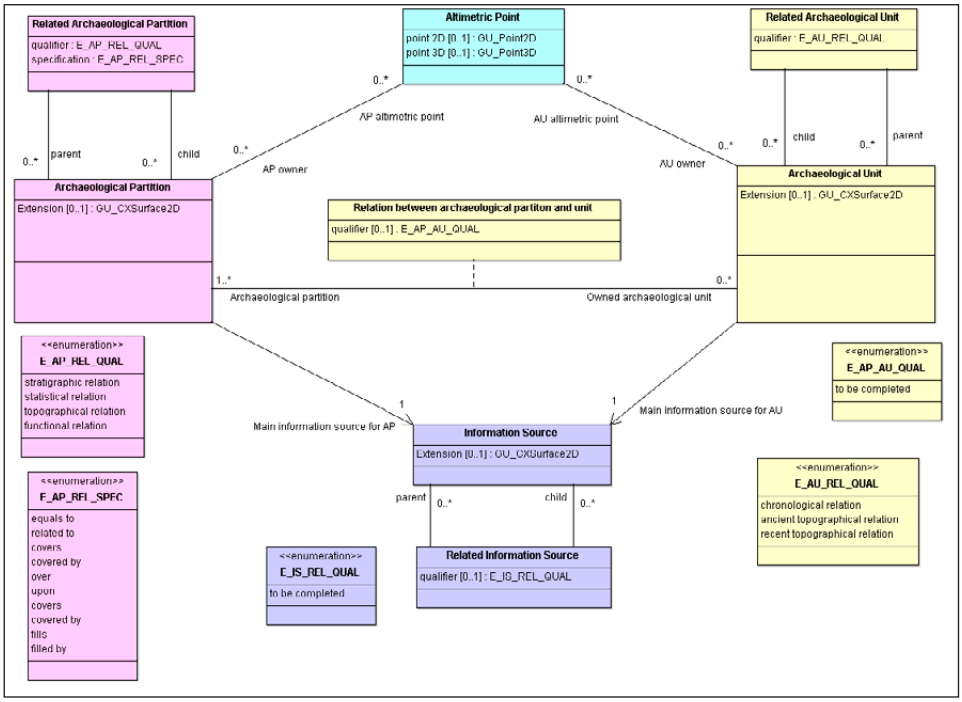


Fig. 5 – Nucleo dello schema concettuale del progetto SITAVR.

VR si è basato sull'applicazione web attualmente utilizzata nell'ambito del progetto SITAR, adattata per rispecchiare le modifiche effettuate al modello dei dati. Al termine di questa prima fase di adeguamento è emersa la necessità di procedere con una ristrutturazione dell'attuale interfaccia di inserimento dati in modo da facilitare e guidare l'utente.

È stato inoltre realizzato un primo prototipo di webGIS per la consultazione e presentazione dei dati raccolti. Tale prototipo rappresenta solo un primo passo e richiede ulteriori raffinamenti per poter essere utilizzato in modo efficace sia dagli esperti del settore durante la raccolta e la consultazione dei dati, sia da eventuali utenti finali interessati alla loro fruizione. Tra le funzionalità da aggiungere, possiamo citare il supporto alla ricerca ed al confronto delle informazioni raccolte utilizzando diverse dimensioni di analisi: in particolare si vogliono integrare sia la dimensione spaziale che quella temporale.

3.3 *Modellazione concettuale (o di dominio) e metadatazione*

Fin dalle prime raccolte e rielaborazioni digitali, il settore dei Beni Culturali e in particolare quello archeologico si è scontrato, forse più di

quanto avvenuto in altri settori, con una grande disomogeneità nelle prassi di registrazione e indicizzazione di tali dati e informazioni, non solo a livello tecnico, ma anche di struttura dei contenuti, il che ha costituito uno dei principali ostacoli alla realizzazione di sistemi informativi efficienti, durevoli, fruibili e condivisi.

Le prassi descrittive e gli standard catalografici risultano diversificati non solo per ambito disciplinare e culturale (si pensi alla catalogazione bibliografica, archivistica, fotografica, storica, antropologica, archeologica), ma a volte anche all'interno dello stesso ambito disciplinare o addirittura della stessa istituzione (si pensi ad esempio ai diversi progetti di realizzazione di sistemi informativi archeologici). A ciò si aggiungono inoltre anche esigenze complesse e diversificate nella gestione del patrimonio informativo (si pensi ad esempio alle esigenze di tutela di determinati beni e alla necessità di rendere pubbliche solo determinate informazioni). Gli standard sono così proliferati, in relazione alle diverse categorie di dati trattati (dati conservati in museo, in archivio, in fototeca), ai diversi ambiti disciplinari e alle diverse istituzioni. A complicare le cose, è diventato inoltre indispensabile negli ultimi decenni l'accesso via rete, neppure lontanamente previsto nei primi sistemi di catalogazione informatizzata, per il quale, senza una esplicitazione a tutti i livelli dei criteri adottati per la registrazione dei dati, la fruizione dei dati stessi e l'interoperabilità tra sistemi di raccolta diversi diventano praticamente impossibili.

La modellazione concettuale (o modello formale di dominio) e i metadati, intesi qui nel loro significato generico di "informazioni relative alle informazioni" (al di là delle sfumature semantiche, diverse a seconda del diverso ambito culturale e professionale di creazione e uso) assumono in tale contesto un ruolo critico rilevante. Essi si pongono tra il contenuto (dato) e l'infrastruttura tecnica e hanno il compito di fornire informazioni sugli schemi e i criteri usati per organizzare i contenuti (o basi di dati), informazioni sui dati stessi, sulla loro organizzazione e struttura, sull'amministrazione o gestione. Sono in sostanza fondamentali per favorire l'accessibilità ai dati, per consentire la fruizione, per salvaguardare i contenuti, per tutelare i diritti legali[6].

Il processo di formalizzazione del dominio e di metadatazione nei Beni Culturali, e archeologici in particolare, è iniziato tuttavia in epoca abbastanza recente in Italia se si eccettua l'ambito bibliotecario che, per background storico già consolidato, per omogeneità degli oggetti catalogati e forti necessità di interoperabilità, ha potuto contare facilmente su progetti internazionali già negli anni '90 del secolo scorso, quali, ad esempio, il Dublin Core Metadata Initiative (http://dublincore.org/).

[6] Cfr. *Free On-Line Dictionary of Computing (FOLDOC)*, http://foldoc.org/metadata/; http://en.wikipedia.org/wiki/Metadata/; Corti 2003, 110-116 e per approfondimenti Gill *et al.* 2008.

Per i Beni Culturali, il ritardo viene avvertito in particolare sul piano di linee guida o normative italiane ed europee mirate alla standardizzazione, come invece avvenuto in altri settori, ad esempio quello territoriale, che già nel 2007 ha visto l'entrata in vigore della direttiva europea INSPIRE, recepita in Italia con il D.Lgs. 32/2010 recante "Attuazione della direttiva 2007/2/CE, che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (INSPIRE)" (http://inspire.ec.europa.eu/#).

Come già detto, tuttavia, se si pensa all'eterogeneità di contenuti (che vanno dall'archivio, alla fotografia, al monumento in Museo, al dato di scavo, all'opera d'arte conservata in proprietà privata) e alla grande eterogeneità di raccolta dati e fruizione anche sul fronte hardware, software e formati finali si comprende anche la difficoltà di realizzare uno standard unico di catalogazione e documentazione per tutto il settore dei Beni Culturali e in particolare uno standard riferito alla metadatazione strutturale, amministrativa e descrittiva.

Restringendo tuttavia le considerazioni specificatamente all'ambito archeologico, la modellazione formale di dominio e metadatazione sono da considerarsi processi particolarmente recenti e assolutamente ancora in grande evoluzione, data la particolare varietà degli oggetti di studio compresi in questo ambito disciplinare e dei metodi di archiviazione adottati. In Italia il lavoro di creazione di standard e di regole per l'interoperabilità per i Beni Culturali (e per il sottoinsieme dei beni archeologici) viene portato avanti da anni dall'ICCD (http://www.iccd.beniculturali.it/index.php?it/269/metadati). Di recente nascita, specificatamente per il settore archeologico, sono inoltre i progetti europei Arches (http://archaeologydataservice.ac.uk/arches/), che mira a proporre uno standard europeo per la gestione del patrimonio archeologico e un manuale di buone pratiche per l'archiviazione, la conservazione e divulgazione su web dei materiali e dati archeologici e ARIADNE (http://www.ariadne-infrastructure.eu/), che mira a raccogliere le esperienze già esistenti, a creare una rete di chi opera nel settore a livello europeo e a promuovere la standardizzazione della modellazione di dominio e metadatazione.

Pochi sono gli esempi di modellazione concettuale (o di dominio) e metadatazione in ambito archeologico attualmente in uso in Italia, generalmente costituiti da esperienze indipendenti, facenti riferimento a standard in uso in altri settori e pertanto lacunosi quando riferiti al dettaglio archeologico.

Per l'ambito specifico delle carte archeologiche, a cui afferisce il progetto qui presentato, si citano i progetti Mappa di Pisa, la cui metadatazione è reperibile sul sito del progetto stesso (http://mappaproject.arch.unipi.it/mod/metadati.php) e SITAR di Roma (http://webgis.archeoroma.beniculturali.it/sitar/), che da un lato ha già pubblicato, in tempi assai rapidi e in un contesto quasi pionieristico, la documentazione descrittiva dei contenuti (De Tommasi *et al.* 2011; Ruggeri, Cecchetti 2011) inserita anche tra le esperienze europee in ARIADNE, 2013 (*Report on project standards*, 17-28, 62-75),

dall'altro lato sta realizzando la formalizzazione del modello di dominio e la metadatazione di quest'ultimo in collaborazione con il progetto derivato SITAVR, oggetto di questo contributo.

La metadatazione del modello concettuale SITAR-SITAVR viene riferita allo standard ISO 19115 e viene realizzata per i 4 principali dataset in cui è ripartito il modello: Origine Informativa, Partizione Archeologica, Unità Archeologica, Dispositivo di Tutela. La scelta è stata dettata dalla relativa affinità che le carte archeologiche presentano con i sistemi geografici (per i quali tale standard è nato), in accordo del resto con le direttive del progetto ARIADNE.

I metadati, in corso di definizione, hanno la seguente struttura conforme allo standard che prevede un insieme minimo di elementi, alcuni obbligatori (*M*=*Mandatory*), altri condizionali (*C*=*Conditional*), altri ancora opzionali ma comunque raccomandati (*O*=*Optional*) (Fig. 6):

– Titolo del dataset/Dataset title (M)
– Data di riferimento del dataset/Dataset reference date (M)
– Responsabile del dataset/Dataset responsible party (O)
– Localizzazione geografica del dataset (quattro coordinate o identificatore geografico)/Geographic location of the dataset (by four coordinates or by geographic identifier) (C)
– Lingua del dataset/Dataset language (M)
– Set di caratteri del dataset/Dataset character set (C)
– Tema/Dataset topic category (M)
– Risoluzione spaziale del dataset/Spatial resolution of the dataset (O)
– Descrizione del dataset/Abstract describing the dataset (M)
– Formato di distribuzione/Distribution format (O)
– Altre informazioni sull'estensione (verticale o temporale) del dataset/Additional extent information for the dataset (vertical and temporal) (O)
– Tipo di rappresentazione spaziale/Spatial representation type (O)
– Sistema di riferimento/Reference system (O)
– Genealogia/Lineage (O)
– Risorsa online/Online resource (O)
– Identificatore del file di metadati/Metadata file identifier (O)
– Nome dello standard del metadato/Metadata standard name (O)
– Versione dello standard del metadato/Metadata standard version (O)
– Lingua del metadato/Metadata language (C)
– Set di caratteri del metadato/Metadata character set (C)
– Punto di contatto del metadato/Metadata point of contact (M)
– Data del metadato/Metadata date stamp (M)
– La descrizione formale del modello concettuale (o di dominio) SITAR-SITAVR viene realizzata tramite la GeoUML methodology descritta *infra*.

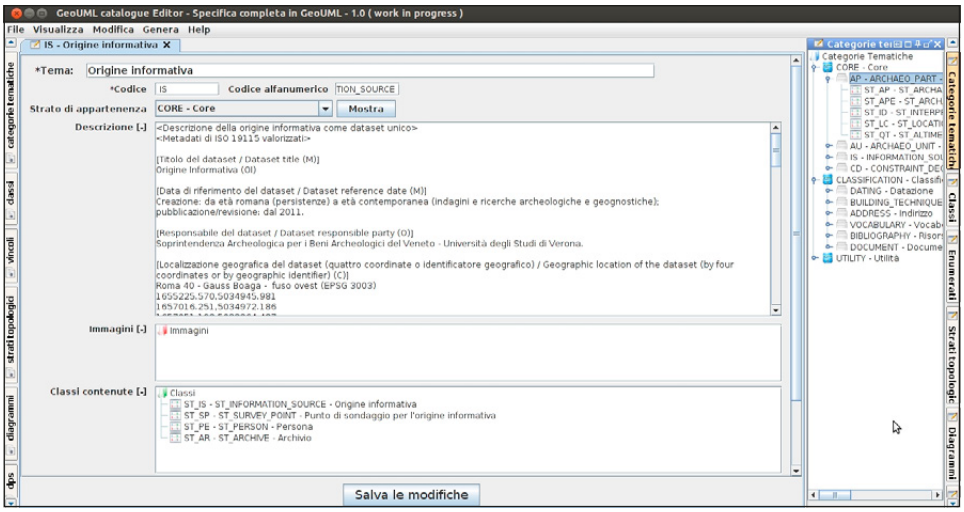


Fig. 6 – Work in progress metadatazione: modello di dominio.

4. Sviluppi futuri

Il progetto SITAVR, seppure ormai ben avviato, è ancora assolutamente allo stadio di work in progress: si è prodotto per ora un primo prototipo funzionante, testato nelle funzionalità di base, nonché nella struttura e nelle modalità di raccolta e fruizione dei dati, ma ancora ad uno step iniziale nel percorso di fruizione pubblica del sistema e dei dati in esso contenuti. Un avanzamento consistente è previsto per il 2014-2015, grazie al sostegno economico ancora della Banca Popolare di Verona e dell'Ateneo Veronese. Le fasi di sviluppo in programma coinvolgono diversi settori del progetto:

– Sul fronte raccolta dati è prevista la prosecuzione dell'inserimento delle informazioni contenute negli archivi della Soprintendenza, fino al completamento dell'"ossatura" complessiva del centro storico della Verona romana.
– Sul fronte software è prevista la revisione dell'applicazione web per il supporto all'inserimento e catalogazione dei dati. È in progetto inoltre lo studio di uno strumento di navigazione e interrogazione integrata dei dati raccolti a vari livelli di dettaglio (dall'utente esperto autorizzato fino all'utente generico senza privilegi di accesso). Verrà infine sviluppata l'estensione delle funzionalità di visualizzazione (3D) e interrogazione dei dati e verranno allestiti servizi web standard (*Web Feature Service & Web Map Service*) per consentire una fruizione estesa e diversificata ai dati.
– Sul fronte struttura dati, modellazione di dominio e metadatazione, è in fase di revisione e prima condivisione SITAR-SITAVR lo schema GeoUML

realizzato. Al termine della fase di testing i documenti prodotti (schema concettuale in GeoUML, schema fisico e documentazione descrittiva) verranno pubblicati e resi liberamente disponibili.

Brunella Bruno
Soprintendenza Archeologia del Veneto, Nucleo Operativo di Verona
Patrizia Basso, Piergiovanna Grossi
Dipartimento TeSIS – Università di Verona
Alberto Belussi, Sara Migliorini
Dipartimento di Informatica – Università di Verona

BIBLIOGRAFIA

ARIADNE 2013, D.3.2 *Report on project standards* (http://www.ariadne-infrastructure.eu/Resources/).

Aspes A., Borghesani G., Castagna A., Longo L., Nicolis F., Salzani L., Simeoni G., Zorzin R. 2002, *Carta archeologico-preistorica del Comune di Verona: elenco dei siti preistorici sulla base delle collezioni del Museo di Storia Naturale di Verona*, «Bollettino del Museo civico di storia naturale di Verona. Geologia, paleontologia, preistoria», 26, 47-118.

Basso P., Belussi A., Bruno B., Grossi P., Migliorini S. c.s., *Il work in progress del SITAVR: primi passi metodologici, modello dati e documenti condivisi del sistema informativo territoriale archeologico,* in *Atti dell'VIII Worskhop Free, libre and open source e open formats nei processi di ricerca archeologica (Catania 2013)*, in corso di stampa.

Beschi L. 1980, *Porta Borsari*, in P. Marini (ed.), *Palladio e Verona*, Catalogo della mostra (Verona 1980), Verona, Neri Pozza, 68-71.

Cavalieri Manasse G. 1993a, *Le mura di Verona*, in M. Mirabella Roberti *et al.* (eds.), *Mura delle città romane in Lombardia, Atti del convegno (Como 1990),* Como, Associazione Archeologica Comense, 179-215.

Cavalieri Manasse G. 1993b, *Le mura teodoriciane di Verona*, in *Teoderico il Grande e i Goti d'Italia, Atti del XIII Congresso internazionale di studi sull'Alto Medioevo (Milano 1992)*, Spoleto, Centro italiano di studi sull'alto Medioevo, 633-644.

Cavalieri Manasse G. 1998, *La via Postumia a Verona, una strada urbana e suburbana*, in G. Sena Chiesa, E.A. Arslan (eds.), *Optima via*, *Atti del Convegno Internazionale di Studi Postumia. Storia e archeologia di una grande strada romana alle radici dell'Europa (Cremona 1996)*, Milano, Associazione Promozione Iniziative Culturali, 111-143.

Cavalieri Manasse G. 2003, *Verona. Una pólis megàle cisalpina*, in L. Borrelli Vlad, V. Emiliani, P. Sommella (eds.), *Veneto. II, Luoghi e tradizioni d'Italia*, Roma, Editalia, 21-44.

Cavalieri Manasse G., Formica L. 1989, *Intervento di conservazione a Porta Borsari a Verona*, in E. Castelnuovo, A. Peroni, S. Settis (eds.), *Wiligelmo e Lanfranco nell'Europa romanica, Atti del Convegno (Modena 1985)*, Modena, Panini, 227-232.

Cavalieri Manasse G., Hudson P.J. 1999, *Nuovi dati sulle fortificazioni di Verona (III-XI secolo)*, in G.P. Brogiolo (ed.), *Le fortificazioni del Garda e i sistemi di difesa dell'Italia settentrionale tra tardo antico e alto medioevo, Atti del II Convegno Archeologico del Garda (Gardone Riviera 1998),* Mantova, S.A.P., 71-91.

Corti L. 2003, *I beni culturali e la loro catalogazione*, Milano, Mondadori.

De Tommasi A., Varavallo A, Loche M., Santamaria M. 2011, *Il SITAR: l'architettura informativa e la logica del sistema,* in Serlorenzi 2011, 123-141.

Franzoni L. 1975, *Edizione archeologica della Carta d'Italia al 100.000. Foglio 49. Verona,* Firenze, Istituto Geografico Militare.

Gill T., Gilliland A.J., Whalen M., Woodley M.S. 2008, *Introduction to Metadata, on line edition, version 3.0*, Los Angeles, Murtha Baca (http://www.getty.edu/publications/).

Ruggeri S., Cecchetti A. 2011, *SITAR: il web database e gli apparati schedografici dedicati all'Origine dell'Informazione, alla Partizione Archeologica e all'Unità Archeologica,* in Serlorenzi 2011, 165-176.

Serlorenzi M. (ed.) 2011, *SITAR: Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma, Atti del Convegno (Roma 2010)*, Roma, Iuno.

Tosi G. 1981, *Un problema di interpretazione della documentazione grafica rinascimentale: l'arco romano detto di Giove Ammone a Verona*, Padova, Ed. dell'Accademia del Buon Consiglio.

ABSTRACT

Between 2011 and 2013, a project for developing the archaeological information system of Verona (called SITAVR) was started by the University of Verona and the Soprintendenza per i Beni Archeologici of Veneto and with the financial support of the Regional Agency and the Bank institute "Banca Popolare di Verona". The first step was determined by a collaboration with the Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma (SSBAR), which since 2007 has been developing an Information System for the Italian capital. Thanks to the support from the colleagues and the conventions between the public administrations involved, it was possible to start the project using the data model and databases created for Rome as a basis. The second step was to study and adapt these artefacts to a smaller town like Verona, taking into consideration the different cataloguing necessities. During this phase, a new methodology (based on GeoUML model) and its tools were used in order to analyze the database of Rome and to create the conceptual schema as a reverse engineering process. The usage of the GeoUML tools allows us to obtain automatically the physical schema and the documentation for the new database of Verona. All the data collected will be available to the general public, both for a better public comprehension of the Information System content and eventually for reuse in other similar projects.

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 169-178

RAPTOR 1.1. ARCHEOLOGIA NELLA "PRATICA": DAI PROGETTI ALLA DOCUMENTAZIONE DI SCAVO

1. Un sistema condiviso

Dedicato espressamente alle Soprintendenze per i Beni Archeologici, RAPTOR, acronimo di Ricerca Archivi e Pratiche per la Tutela Operativa Regionale (http://www.raptor.beniculturali.it/), è un geodatabase creato per la gestione delle procedure amministrative aventi ricaduta topografica sul territorio. Attraverso la compilazione guidata di pochi e semplici form da una parte e l'utilizzo di appositi strumenti di grafica vettoriale dall'altra, il funzionario archeologo può giungere non solo alla mappatura completa dei vari progetti e interventi di scavo condotti sulle zone di propria competenza, ma anche alla visione complessiva dell'esito archeologico degli stessi. Ciò consente l'aggiornamento in tempo reale dei dati relativi al patrimonio archeologico regionale, senza negare la possibilità di una suo incremento mediante la digitalizzazione della documentazione pregressa. L'obiettivo è quello di fornire ai funzionari uno strumento agile e di facile utilizzo, supportandoli nella quotidiana attività di tutela, soprattutto in un momento in cui all'aumento dei carichi di lavoro corrisponde una diminuzione delle risorse umane e finanziarie.

Il sistema, nato dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici del Friuli Venezia Giulia, è stato sviluppato con le Soprintendenze di Lombardia e Veneto[1], che hanno condiviso l'impostazione e gli obiettivi del progetto, teso da un lato a velocizzare le procedure amministrative e quindi i tempi di risposta alle diverse istanze, e dall'altro a ricercare standard procedurali omogenei, senza sacrificare le specificità di ciascun territorio. Tale sforzo è volto altresì a formulare richieste uniformi all'utenza esterna, a partire dalla consegna della documentazione di scavo, fino a giungere alla più articolata procedura di archeologia preventiva. L'utilizzo del sistema consentirà di avere a disposizione una notevole banca dati diacronica (progetti, interventi e siti archeologici), che avrà una ricaduta positiva in termini di pianificazione territoriale.

2. Work in progress

2.1 *I siti archeologici*

La scheda "Sito" rappresenta lo strumento indispensabile sia per registrare gli esiti positivi degli interventi, sia per mappare tutte le evidenze archeologiche

[1] Più di recente ha aderito al progetto anche la Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana.

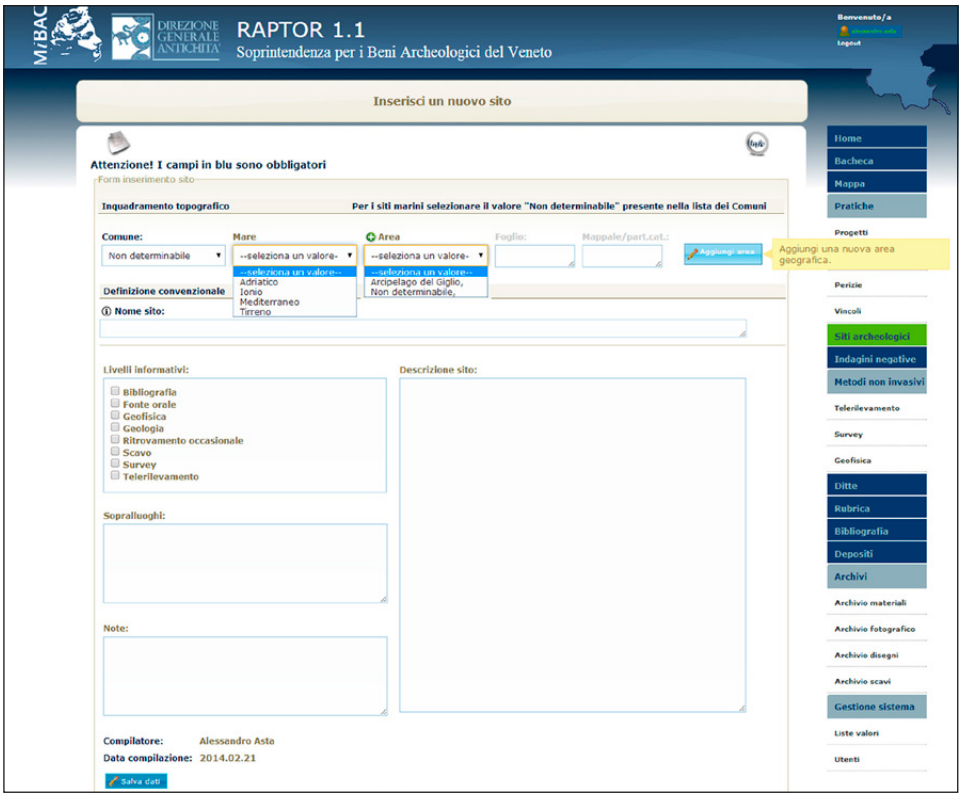


Fig. 1 – Form per l'inserimento delle schede di sito predisposto per la registrazione dei siti marini.

note da altre fonti di informazione, così da disporre, insieme alle "Indagini Negative" (cfr. § 2.2), della base conoscitiva essenziale per un'efficace tutela del territorio. È in questa direzione, pertanto, che ciascuna Soprintendenza si è attivata, procedendo da una parte alla raccolta dei dati digitali più recenti, che, una volta normalizzati, saranno riversati nel database, e dall'altra all'inserimento diretto dei siti noti da supporti cartacei[2]. Rispetto a quanto già presentato (Frassine, Naponiello 2012, 2013), la scheda consente ora di registrare anche i siti marini (Fig. 1). Diversamente, infatti, dalle acque interne (laghi, fiumi, etc.), ricadenti all'interno dei limiti amministrativi degli enti locali, la peculiarità di questo contesto geografico non consente di ricondurre i mari all'unità minima

[2] Stanno collaborando a questo lavoro allievi dell'Università degli Studi di Padova, delle scuole di specializzazione dell'Università degli Studi di Milano e dell'Università Cattolica di Milano, nell'ambito di progetti di tirocinio formativo.

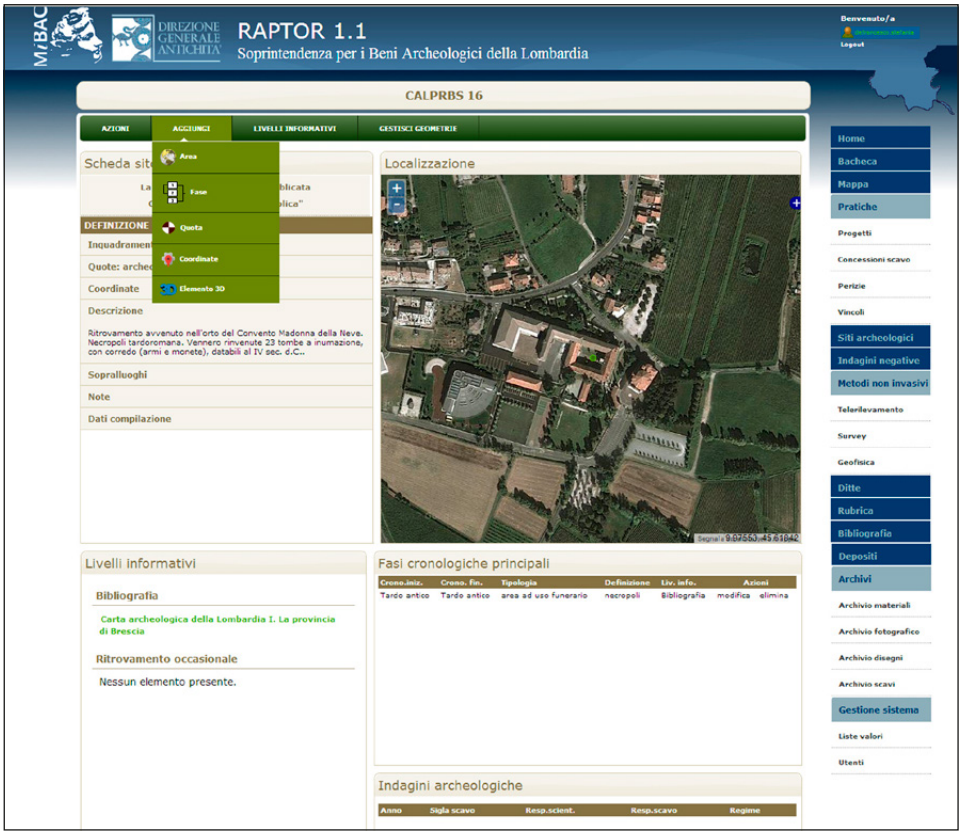


Fig. 2 – La scheda monografica di sito aggiornata.

di inquadramento topografico, ovvero il comune. Per superare tale ostacolo è ora prevista, all'atto di inserire un nuovo sito, la possibilità di selezionare, nel menù a tendina relativo al campo "Comune", la voce "Non determinabile"; in questo modo, al posto della località e dell'indirizzo si attivano i campi "Mare" (tendina con lista mari) e "Area", all'interno della quale si può specificare la zona di interesse, scegliendola tra quelle esistenti (menù a tendina) o aggiungendone una nuova attraverso un apposito form di compilazione. In questo modo è possibile registrare i ritrovamenti marini, senza ricorrere a un diverso modello di scheda. Esattamente come per un sito di terraferma è possibile aggiungere una nuova area, avvalendosi del pulsante "Aggiungi area" che, replicando i campi destinati alla localizzazione topografica, consente di gestire evidenze poste sui confini marittimi. La successiva digitalizzazione delle geometrie, così come per i siti terrestri, avviene secondo quanto già descritto (Frassine, Naponiello 2012,

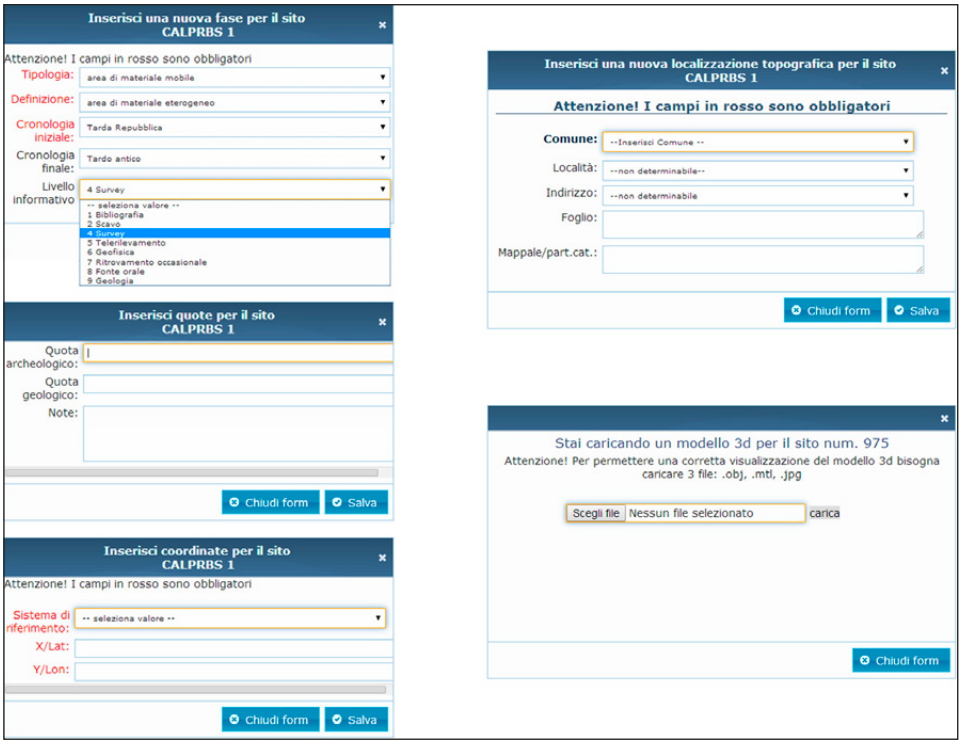


Fig. 3 – Form accessibili dalla sezione "Aggiungi" della scheda monografica di sito.

2013), con l'importante novità di poter associare, al salvataggio della geometria appena tracciata, il livello informativo da cui essa direttamente discende.

La scheda monografica di sito è stata nuovamente rivista per renderla più agile e interattiva (Fig. 2). Compilato, infatti, il primo e unico form creato per l'inserimento di un nuovo sito, tutto viene gestito direttamente dalla scheda monografica, a partire dalle sezioni dedicate alla "Descrizione", ai "Sopralluoghi" e alle "Note", che divengono modificabili semplicemente cliccandoci all'interno, mentre il salvataggio dei nuovi dati inseriti avviene cliccando all'esterno del campo interessato. Le altre sezioni vengono incrementate attraverso i comandi contenuti in "Azioni" (Catalogo siti, Elimina sito), "Aggiungi" (Area, Fasi, Coordinate, Quote, 3D), "Livelli Informativi" (Gestisci livelli, Bibliografia, Fonte orale, Geofisica, Geologia, Ritrovamento occasionale, Scavo, Survey[3], Telerilevamento) e in "Gestisci geometrie" (punto, linea, poligono).

[3] Nella prospettiva dell'archeologia preventiva questi due form, Scavo e Survey, sono stati costruiti tenendo conto delle voci principali dei paragrafi "scavo archeologico" e "ricognizione archeologica" del modulo MODI elaborato dall'ICCD.

Senza entrare nel merito delle singole voci, facilmente intuibili, si specificano quelle contenute nella sezione "Aggiungi" (Fig. 3). Il pulsante "Area" consente di accedere alla modifica dell'inquadramento topografico, mentre le "Fasi", associabili al livello informativo dal quale discendono, gestiscono le cronologie principali del sito, unitamente alla tipologia e alla definizione (vocabolari ICCD) degli elementi archeologici. Il form "Coordinate", particolarmente utile per i siti marini, permette di inserire le coordinate note e il relativo sistema di riferimento (menù a tendina), mentre le "Quote" consentono di registrare il punto più basso dello strato archeologico e/o geologico raggiunto con lo scavo; infine, il pulsante "3D" fornisce la possibilità di caricare ricostruzioni tridimensionali o anche dati acquisiti con le moderne tecniche di Structure from Motion (SfM) e Image-Based Modeling (IBM) (Frassine *et al.* 2014, 201-204).

2.2 *Le indagini negative*

Accanto ai "Siti" è stata introdotta la scheda di "Indagine Negativa", che consente di registrare gli areali sui quali gli scavi archeologici hanno dato esito negativo. La gestione di questo tipo di informazione, in precedenza affidata alla selezione nella scheda "Intervento" della voce "negativo" nel campo "esito", con conseguente visualizzazione in mappa (Frassine, Naponiello 2012), è nata dall'esigenza di poter gestire interventi complessi, come i cantieri urbani o le indagini preventive per le grandi opere pubbliche, che possono fornire risposte diverse in termini di esiti (positivi/negativi), e per molteplici areali, nell'ambito del medesimo progetto (cfr. § 2.4).

La scheda, identica a quella di sito, differisce da essa solo per la disattivazione dei livelli informativi, ad eccezione dello scavo e della bibliografia; rimangono invece attivi tutti gli altri campi, con l'esclusione del comando "Aggiungi fase". Le geometrie relative sono visualizzabili e direttamente interrogabili dalla mappa generale. Come per i siti, dal menù principale, alla voce "Indagini Negative", si può accedere allo specifico form di compilazione, consentendo il recupero del pregresso, soprattutto in termini di mappatura, senza dover procedere all'inserimento dei relativi progetti e interventi.

2.3 *I progetti*

Centro del sistema è la gestione informatizzata delle pratiche di tutela, che comportano interventi sul territorio, secondo una procedura già descritta (Frassine, Naponiello 2012). L'inserimento nel sistema dei siti archeologici subacquei ha però imposto una modifica, per far rientrare anche i procedimenti marini nel medesimo iter operativo. Essendo l'identificazione topografica l'elemento cardine dei diversi passaggi della procedura, è stata aggiunta, nel form destinato alla "Specifica dati progetto", sotto "Tipo di progetto", la voce "marino", che così completa le già presenti "comunale" e "sovracomunale";

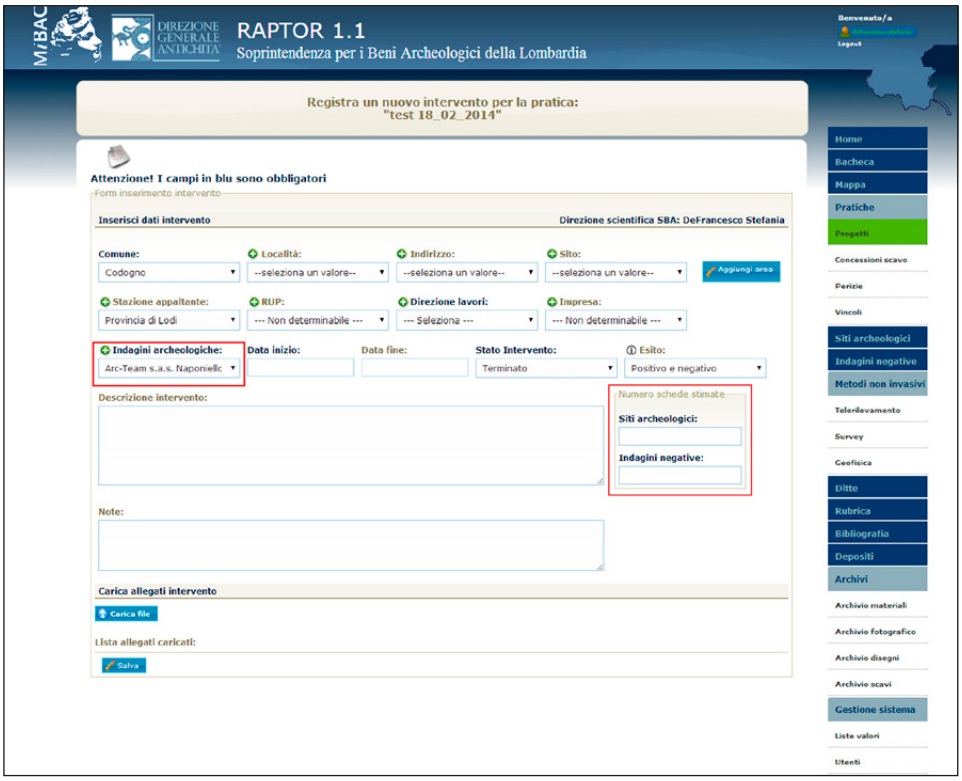


Fig. 4 – Form per l'inserimento del nuovo intervento di scavo archeologico: in evidenza il campo destinato alla selezione della ditta archeologica incaricata e il contatore per la registrazione di Siti/Indagine negativa individuati.

selezionandola, il sistema aggiorna le etichette e le relative liste valori in modo identico a quanto previsto per la scheda di sito marino.

2.4 *Gli interventi di scavo archeologico*

È stata parzialmente modificata anche la sezione "Interventi", che consente di registrare le informazioni relative alle indagini archeologiche correlate al progetto inserito. Il form di compilazione è stato alleggerito (Frassine, Naponiello 2012), eliminando la parte (in alto) che permetteva il collegamento anche ad altri documenti esterni alla pratica specifica, ma ad essa eventualmente associabili per attinenza topografica; tale aspetto, che avrebbe potuto generare confusione, è stato demandato alle "ricerche" e alla "mappa". Inoltre, considerato che lo stesso intervento può avere esiti diversi,

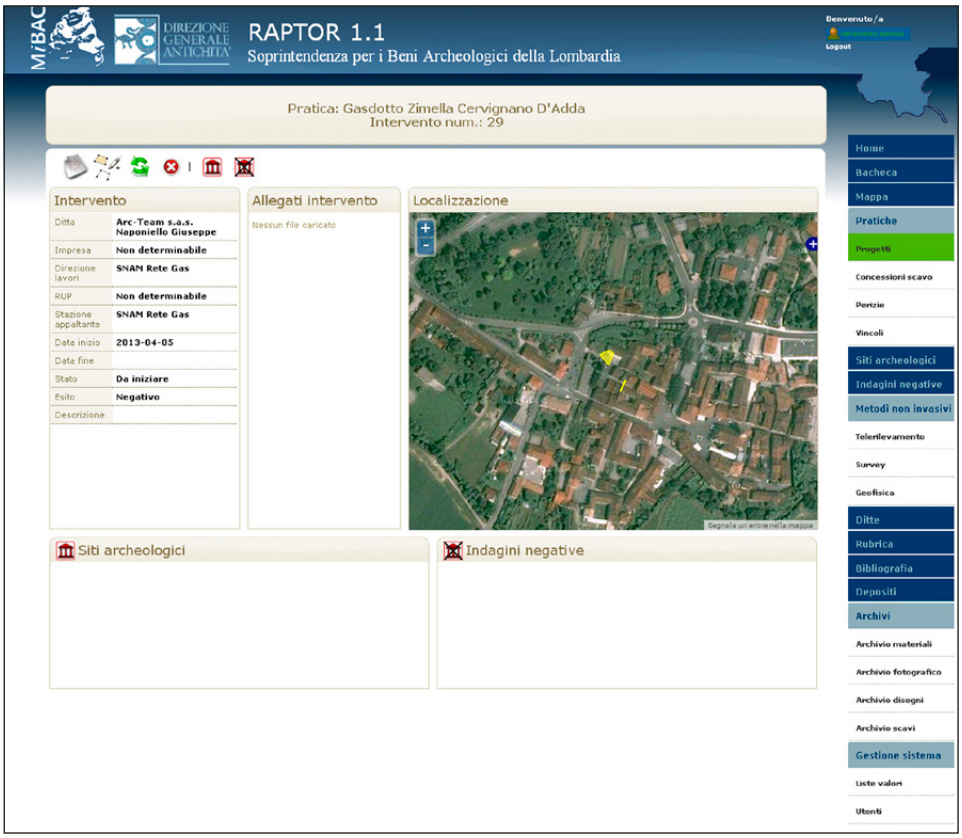


Fig. 5 – Scheda monografica di "Intervento" con pulsantiera per l'inserimento di schede di Sito/Indagine negativa.

soprattutto nel caso delle grandi opere collegate all'archeologia preventiva, è stata introdotta una nuova funzione: dopo aver selezionato nel campo "stato intervento" la voce "terminato" e aver definito l'esito ("positivo", "negativo", "positivo e negativo"), il sistema attiva un contatore all'interno del quale è possibile inserire il numero di siti archeologici e/o indagini negative individuati (Fig. 4). La scheda monografica dell'intervento si aggiorna con la comparsa delle pulsantiere, che permettono di accedere direttamente alla scheda di sito o di indagine negativa (Fig. 5). Procedendo alla compilazione delle schede, il contatore scala progressivamente, consentendo al funzionario responsabile, ma anche a chi dovesse eventualmente subentrargli, di avere un quadro aggiornato sullo stato d'inserimento dati.

Passaggio fondamentale per la conclusione dell'intervento archeologico è l'upload di una selezione della documentazione di scavo, demandata alle ditte archeologiche, per le quali si è provveduto a creare un accesso specifico al sistema[4]: pertanto, al salvataggio del form d'"Intervento" la ditta archeologica incaricata, alla quale è assegnato un proprio account, vedrà comparire, nella sua bacheca specifica, il nome dell'intervento con conseguente abilitazione al carico della documentazione.

2.5 *Le ditte archeologiche*

Come si diceva, per la società archeologica (o il libero professionista), che ha fatto richiesta di credenziali alla SBA competente, il sistema crea dinamicamente un ambiente specifico di lavoro all'interno di RAPTOR. Ogni ditta avrà, dunque, a disposizione una propria bacheca, costruita sulla falsariga di quella dei funzionari archeologi, ma al posto delle "pratiche in scadenza" (accanto al "blocco note") si avranno gli "interventi in corso"; in basso a sinistra e a destra della mappa interattiva, si avranno, invece, gli elenchi degli "interventi conclusi" e della documentazione di scavo da consegnare. Sempre nella bacheca, in alto a sinistra, è presente un apposito campo di ricerca che obbliga la ditta a verificare se la sigla scavo scelta per quel determinato intervento sia già presente nel database. L'importanza di tale aspetto è nodale, configurandosi la sigla quale elemento di collegamento tra documentazione e sezione archivi: la mancata verifica, e quindi il possibile utilizzo, durante le fasi di cantiere, di una sigla già esistente nel sistema, renderà impossibile il carico della "Documentazione", attraverso l'apposita voce nel menù laterale destro. Il form per l'upload prevede il carico (formato pdf, jpeg, tiff, etc.) della relazione di scavo, del matrix, dell'elenco US e relative schede, del diario di scavo, di eventuali relazioni specialistiche e, infine, di una selezione della documentazione grafica (piante di fase raster e vector) e fotografica (Fig. 6). A questo proposito è stato effettuato, dalle tre Soprintendenze direttamente coinvolte, un importante lavoro di confronto per la stesura di linee guida condivise e il più possibile uniformi per la consegna della documentazione di scavo.

2.6 *La mappa*

Sintesi di tutta la procedura e delle parti che compongono il sistema è la mappa generale: in questa sezione è possibile visualizzare, utilizzando gli sfondi cartografici liberamente fruibili, tutte le geometrie inserite (progetti, interventi, siti, indagini negative e vincoli) e da qui raggiungere tutti gli elementi

[4] Tale upload non sostituisce la consegna cartacea e digitale di tutta la documentazione di scavo, che per ovvi motivi di spazio e sovraccarico del sistema non viene inserita integralmente.

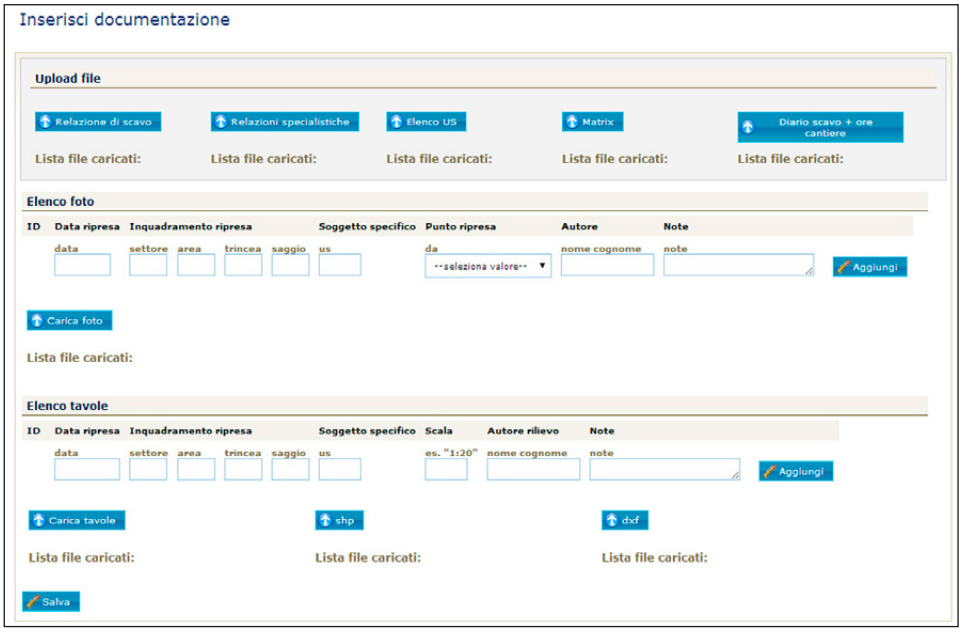


Fig. 6 – Form per il carico della documentazione di scavo archeologico.

correlati, attraverso interrogazioni e link specifici (Frassine, Naponiello 2012, 2013). Tutti i tematismi inseriti sono distinti visivamente da cromatismi diversi, così come i siti archeologici, organizzati per macro inquadramenti cronologici (preistorici, protostorici, romani, medievali, moderni, contemporanei, pluristratificati); i diversi gradi di approfondimento sono demandati alle ricerche più raffinate mediante apposito form.

3. In sintesi

Il sistema descritto permette di rispondere alle diverse necessità imposte dalla quotidiana attività di tutela, cercando di ricondurre la complessità del reale a un medesimo schema procedurale, senza rinunciare a una certa "flessibilità" gestionale. Alcune parti di RAPTOR (ad esempio le schede di Sito/I.N., la bibliografia, i metodi non invasivi) sono, infatti, concepite per essere raggiunte in modalità autonoma, senza l'obbligo di percorrere l'iter impostato, per il quale si è inoltre prevista la possibilità di interruzione attraverso "finestre nodo", che permettono all'utente di demandare a un secondo momento il loro completamento (segnalato da appositi "alert"). L'obiettivo è, infatti, quello di mantenere semplicità e unitarietà del sistema, da un lato

evitando frammentazioni e varianti suscettibili di ambiguità e fraintendimenti, che ne limiterebbero l'efficienza e la rapidità di utilizzo, e dall'altro cercando di ridurre al minimo il fattore soggettivo e l'errore umano.

BIBLIOGRAFIA

Frassine M., Naponiello G. 2012, *RAPTOR: archeologia e tutela. Verso la pubblica amministrazione digitale*, «Archeologia e Calcolatori», 23, 81-99.

Frassine M., Naponiello G. 2013, *RAPTOR 1.0. Archeologia e pubblica amministrazione: un nuovo geodatabase per la tutela*, in M. Serlorenzi (ed.), *ArcheoFOSS. Free, Libre and Open Source Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica, Atti del VII Workshop (Roma 2012)*, «Archeologia e Calcolatori», Suppl. 4, 88-95.

Frassine M., Rigoni A.N., Bezzi A., Bezzi L., Naponiello G. 2014, *Un prototipo di Augmented Reality per la valorizzazione delle villa romana di Torre di Pordenone (Friuli Venezia Giulia)*, «Archeologia e Calcolatori», 25, 189-206.

Matteo Frassine
Soprintendenza per i Beni Archeologici del Friuli Venezia Giulia
Giuseppe Naponiello
Arc-Team s.a.s.
Stefania De Francesco
Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia
Alessandro Asta
Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto

ABSTRACT

RAPTOR (Italian acronym for "Ricerca Archivi e Pratiche per la Tutela Operativa Regionale") is a geodatabase specifically designed to manage the administrative procedures of the Italian archaeological superintendencies. The software was originally developed by the Soprintendenza per i Beni Archeologici of Friuli Venezia Giulia and it is currently shared with the Soprintendenza per i Beni Archeologici of Lombardy and Veneto, in order to define and support the use of common standards. The system does not require any particular skill in computer sciences and, given the lack of human and financial resources, it is intentionally structured to allow an autonomous approach for each user, in order to offer the possibility of a collaborative work. Currently the development has been focused on a suite of applications, which helps to redact those documents that are in direct relationship with the territory and cultural heritage protection. Thanks to a wizard, which guides the Superintendency officers through the compilation of few simple forms in the database, in combination with the use of a set of drawing tools, it is possible not only to map every single project carried out in the territory of jurisdiction, but also to have a general overview of the archaeological excavation's outcome. For this reason, a specific section of the system is dedicated to professionals and private society, so that the documentation of their work, compiled in accordance with the given standard, can be directly uploaded in the archives of the Superintendency.

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 179-185

STRATEGIA PROGETTO E SVILUPPO TECNOLOGICO DEL PORTALE NADIR – NETWORK ARCHEOLOGICO DI RICERCA

1. Premessa

Strategia di progetto, sviluppo tecnologico e social network, sono stati termini ricorrenti dei lavori della Commissione Paritetica per la realizzazione del sistema informativo archeologico delle città italiane e dei loro territori, istituita con D.M. 24 gennaio 2007, e sono state parole chiave del documento conclusivo della Commissione Paritetica per la realizzazione del sistema informativo del patrimonio archeologico italiano che ne è seguita, istituita il 22 dicembre 2009.

In quelle sedi per la prima volta i rappresentanti delle istituzioni centrali del Ministero e una nutrita schiera di universitari si sono seduti allo stesso tavolo per perlustrare la possibilità di attuare una strategia comune, in forma sistematica ed estensiva, per la condivisione e pubblicazione dell'informazione archeologica alla scala territoriale. Ma ancor più, per la prima volta e trasversalmente alle varie istituzioni, sedeva a quel tavolo la prima generazione di archeologi e architetti che aveva condiviso, a partire dagli anni '80, l'entusiasmante, quanto progressivo e faticoso percorso di sperimentazione e formalizzazione delle tecnologie informatiche in ambito archeologico: generazione dunque ben consapevole degli errori di prospettiva e di strategia che avevano marcato i tanti fallimenti dell'ultimo trentennio.

Il disincanto rispetto ai temi trattati e ai possibili esiti pratici di tale confronto portava alla diffusa consapevolezza di dover affrontare il problema adottando una strategia di alto profilo, sistemica e di lungo periodo. In particolare si avvertiva la necessità di non ricadere nell'errore di trattare il tema della realizzazione di un sistema informativo che comprendesse tutto il patrimonio archeologico alla scala nazionale come caso circoscritto alle specificità del tema disciplinare, ma piuttosto come ambito entro cui veniva riconosciuta una intrinseca, generale ed estesa complessità. Sistema complesso dunque, la cui soluzione non poteva passare per formule preordinate ed impositive, che sarebbero state naturalmente destinate, sia in termini informativi che tecnologici, ad un inesorabile decadimento entropico: ma piuttosto a regole che si fondassero sulla consapevolezza che il solo modo di organizzare un sistema complesso, la cui tensione volge naturalmente al caos dissipativo, fosse l'applicazione di strategie basate su attrattori sintropici, e cioè su formule che orientassero il sistema su forme di autorganizzazione cooperative delle sue parti.

Il paesaggio, il territorio e la sua riduzione analitica alla rappresentazione geografica e a quella dei livelli d'interazione antropica è oggetto in sé frattale entro cui l'infinita scalarità delle forme implica variabilità dei modelli identifi-

cativi e degli stessi livelli cognitivi di analisi. La scala è logica, prima che fisica o metrica, e le implicazioni di una sua definizione iniziale – che è «anzitutto, la scelta di un punto di vista di conoscenza» – incidono in profondità sulla morfologia della strumentazione analitica e metodologica, giacché la scala «esprime una precisa intenzione di guardare un oggetto e indica il campo di riferimento in cui l'oggetto si pensa» (Azzena 2011, 37).

In termini più pratici, senza nulla voler togliere all'ispirazione strategica di lungo periodo di tali considerazioni, un sistema dunque non rigido e impositivo, ma al contrario elastico ed attrattivo (Sassatelli 2011, 100), entro cui formulare i soli requisiti minimi, sia informativi che tecnologici, utili al coordinamento e all'amministrazione di processi di condivisione cooperativa del dato alle diverse scale amministrative e territoriali, con l'obiettivo di far permeare tale attattività fino a chi il territorio quotidianamente lo amministra, lo vive e lo attraversa.

«Oggi – scrive Giovanni Azzena – si può forse riconoscere quale sistema dialettico davvero lungimirante (cioè una Logica prospettiva) quella stessa pulsione alla sistematizzazione della complessità che ci entusiasmava tanti anni or sono; ma solo a condizione che finalmente si decida di porre questo patrimonio di conoscenza esperta anche al servizio della città e del territorio: 'bene comune' per chi li abita, li usa, li percorre» (Azzena 2011, 29).

Tale livello d'interoperatività richiede allora un passo indietro dalle rendite di posizione di chi del dato archeologico ne era stato geloso custode istituzionale, ma richiede anche un maggior senso di responsabilità di tutti coloro che, insofferenti delle scelte centraliste, se ne sono spesso improvvisati liberi utilizzatori. Dunque se tale processo da un lato implica il necessario coordinamento degli organi centrali al fine «di accettare la sfida se diventare dei giganti nella condivisione del sapere, perdendo inevitabilmente ogni individualismo, o rimanere dei nani nella protezione della propria ostentata autosufficienza» (Moro 2011, 97), è anche vero che «una base di conoscenza condivisa è uno strumento culturale potente, un attrattore di attenzione, un naturale promotore di fruizione. Soprattutto è il primo nodo istituzionale di una rete di tutela non imposta ma sentita, dunque più fitta e, ad un tempo, più resistente. È un modo per trovare fedeli alleati (che sono anche accorti confidenti) col solo mezzo della trasparenza e di una consapevolezza reciproca che oggi o manca o non è supportata dalla fiducia, né dal riconoscimento dei rispettivi ruoli» (Azzena 2011, 34).

Il documento conclusivo della seconda Commissione ha voluto così formalizzare regole e requisiti minimi che costituissero una base condivisibile e non impositiva, il Sistema Informativo Territoriale Archeologico Nazionale (SITAN), per la costituzione di sistemi informativi alle diverse scale territoriali (cfr. SITAR in Serlorenzi *et al.* 2012), quali tasselli costitutivi, nel medio lungo periodo, del più ampio palinsesto informativo nazionale.

Alle specifiche generali e alle strategie generali attuative di quest'ultimo sono dedicati i brevi capitoli seguenti. L'ispirazione generale del modello è frutto delle considerazioni svolte e delle risposte date, quale sfida alla complessità del modello e dell'ambito applicativo. Ciò ha richiesto sintesi e metafora simbolica nell'immaginarne costituzione, forma ed evoluzione nel tempo. «L'idea è quella di buttare un grande sasso nello stagno, creare un'energia che produca delle onde, e che queste onde siano il processo di coloro che vogliono costruire il sistema: onde che, allargandosi dal centro, vadano a costituire un network sempre più esteso, dalle amministrazioni centrali fino alle istituzioni che presiedono al governo del territorio e fino ai cittadini stessi, che ne sono i legittimi destinatari» (Gottarelli 2011, 104).

Precedentemente si è definita una proposta relativa all'identificazione dei cosiddetti requisiti minimi, ovvero all'elaborazione di uno standard informativo (filtri) che regoli il popolamento dei dati e ne consenta l'accesso presso il Portale nazionale del Sistema Informativo Territoriale Archeologico Nazionale. I filtri rappresentano i metadati delle informazioni che confluiranno nel Sistema Informativo e, allo stesso tempo, il criterio di verifica dello standard minimo di dettaglio ("identificatori minimali di conoscenza"), sulla linea indicata dalla "Commissione Carandini".

A questo punto si vogliono indicare le linee guida per l'adozione delle più opportune strategie informative, tecnologiche ed operative per la realizzazione di una infrastruttura di networking che renda praticabile l'adozione di quelle modalità operative alla scala nazionale.

2. Presupposti operativi

Nel corso dei lavori della Commissione si è a più riprese convenuto sulla necessità di ben commisurare le scelte informative basate sull'analisi dei *requisiti minimi* di descrizione del dato con quelle relative alla concreta attuazione tecnologica di una strategia comunicativa di *networking* che garantisca livelli minimi di interscambio e di interoperatività, su basi tecnologiche comuni e diffuse, e che, in quanto non invasiva nè impositiva, sia al tempo stesso attrattiva rispetto ai tradizionali produttori di dati.

Tali presupposti impongono una riflessione sulle specifiche da attribuirsi ai tre livelli tecnologici che, alle diverse scale operative, dovranno essere tra loro opportunamente integrati all'interno del sistema:

– formati di archiviazione e rappresentazione dei dati (formato file, metadato);
– metasistema e applicativi utili alla loro elaborazione e visualizzazione via rete Internet-Intranet (web software, piattaforme e linguaggi di programmazione);
– processo di networking (logistica ed amministrazione del network, webservice, tecnologie server-client)

Più che sugli aspetti puramente tecnologici, tali livelli dovranno in prima intenzione essere rapportati alla strategia da attuare per la progettazione del sistema, nel rispetto dei requisiti emersi dai lavori della Commissione. In particolare si rilevano i seguenti punti.

2.1 *Requisiti minimi tecnologici del metadato*

Alla definizione dei requisiti minimi di tracciamento dell'informazione, la cui rappresentazione sarà relativa all'architettura di un metadato, deve conseguire la definizione tecnologica dei requisiti minimi del metadato stesso, relativamente alla scelta degli standard tecnologici di sua rappresentazione, ai protocolli e alle grammatiche che ne formalizzano il contenuto, ai formati di archiviazione, a quelli di scambio e di comunicazione.

2.2 *Requisiti minimi del metasistema*

Tali standard devono poi essere qui commisurati con le strategie di gestione, rappresentazione e diffusione che il metadato avrà all'interno del sistema informativo, la qual cosa rimanda a sua volta alla definizione dei requisiti minimi da attribuire alla sua architettura generale, cui faranno riferimento la natura degli applicativi utili alla elaborazione, archiviazione e trasmissione delle informazioni, la metafora descrittiva e comunicativa delle interfacce, oltre che la relativa strategia di diffusione e fruizione via rete. Tale architettura dovrà essere configurata in modo tale da costituire un metasistema che, in quanto motore del portale web istituzionale, ne costituisca l'interfaccia pubblica, favorisca l'interconnessione via rete tra i sistemi passati, tra quelli esistenti e tra quelli di sviluppo futuro. Infine il metasistema costituirà lo strumento di networking che, nel breve-medio-lungo periodo, fornisce gli strumenti per la conversione, raccolta e visualizzazione del pregresso residente su altre piattaforme. Lo stesso costituirà l'interfaccia per l'immissione di dati non ancora codificati o di nuova acquisizione, inoltre potrà svolgere il ruolo di piattaforma riconfigurabile per l'eventuale futura migrazione su nuove architetture (IDT – Infrastruttura di Dati Territoriali).

2.3 *Requisiti del processo di networking*

Le specifiche tecnologiche del metasistema, la dimensione di scala dell'intervento, le strategie e i tempi che sono ipotizzabili per il popolamento della base dati e per lo sviluppo e periodico aggiornamento del sistema stesso, rendono evidente la necessità di impostare una strategia operativa di lunga durata che dovrà basarsi sulla volontà degli interlocutori istituzionali di costituirsi in una rete cooperativa di lavoro condiviso (community collaborativa). Tale definizione sottolinea come per la buona riuscita del progetto, al di là dei soli aspetti tecnologici ed applicativi e fin dalle prime fasi di implementazione

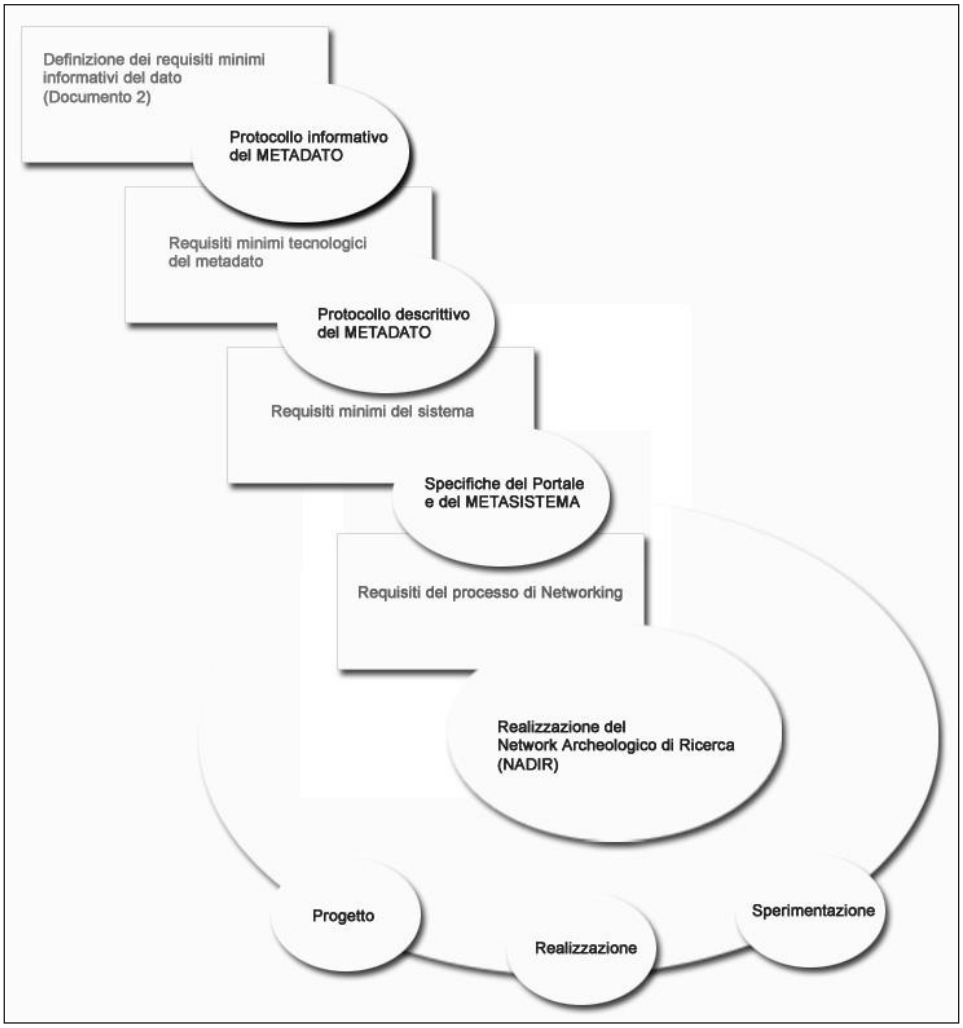


Fig. 1 – Diagramma di processo per la realizzazione del portale-metasistema.

sperimentale del metasistema e di organizzazione in networking delle attività, sia condizione necessaria l'organizzazione logistica di una rete di lavoro permanente. Questa sarà strutturata e coordinata sulla base di precisi accordi istituzionali, anche di tipo consortile. (IDT – Infrastruttura di Dati Territoriali e Progetto ARCUS – Network Archeologico di Ricerca).

Il diagramma (Fig. 1) sintetizza i passaggi concettuali per la realizzazione del portale e del metasistema nella sua prima fase di progetto, realizzazione e

sperimentazione pre-popolamento, ove si ipotizza un primo coordinamento dei Centri di Ricerca universitari che concorrono al progetto ARCUS Portale WEB GIS delle attività di ricerca, tutela, gestione e fruizione del patrimonio archeologico italiano.

Entrando nel dettaglio delle specifiche tecnologiche da attribuire ai tre livelli, va considerato che il punto 2.1 (Requisiti minimi tecnologici del metadato) deriverà dalle scelte operate sui requisiti minimi attribuiti alla più generale architettura di sistema, la cui sintesi è relativa a quanto considerato ai punti 2.2 (Requisiti minimi del metasistema) e 2.3 (Requisiti del processo di networking).

IDT (Infrastruttura di Dati Territoriali) è l'acronimo italiano dell'equivalente inglese SDI (*Spatial Data Infrastructure*), e indica l'insieme di tecnologie, metodi, politiche ed accordi istituzionali tesi a facilitare la disponibilità, l'omogeneità e l'accesso a dati geospaziali. La parola infrastruttura viene utilizzata per veicolare il concetto di un ambiente di supporto affidabile, in analogia alle reti stradali o di telecomunicazioni, per la circolazione dei dati stessi. Una IDT è qualcosa di più che un insieme di base dati; una IDT gestisce informazioni e relativi attributi, metadati, strumenti per la scoperta, visualizzazione e loro valutazione (cataloghi e webmapping), politiche di amministrazione e modalità di accesso al sistema. Per rendere una IDT funzionale, è necessaria, inoltre, la presenza di accordi istituzionali per il coordinamento e l'amministrazione a livello locale, regionale, nazionale, continentale e mondiale. Una IDT fornisce un ambiente ideale alla connessione delle applicazioni ai dati, influenzandone allo stesso tempo le strategie di creazione attraverso lo sviluppo di applicativi basati su standard e politiche informative appropriate.

Antonio Gottarelli, Giuseppe Sassatelli
Università di Bologna

BIBLIOGRAFIA

Azzena G. 2011, *Una logica prospettiva*, in Serlorenzi 2011, 29-39.

De Tommasi A., Varavallo A., Loche M., Santamaria M. 2011, *Il SITAR: l'architettura informativa e la logica del sistema*, in Serlorenzi 2011, 123-141.

Gottarelli A. 2011, *Il progetto di Network della ricerca archeologica*, in Serlorenzi 2011, 103-105.

Moro L. 2011, *Riflessioni sulle regole e i requisiti per i sistemi informativi del MiBAC*, in Serlorenzi 2011, 95-97.

Sassatelli G. 2011, *La seconda Commissione ministeriale per la formazione di un Sistema Informativo Territoriale Archeologico Nazionale*, in Serlorenzi 2011, 99-101.

Serlorenzi M. (ed.) 2011, *SITAR Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma, Atti del I Convegno (Roma 2010)*, Roma, Iuno Edizioni.

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 portal NADIR (Network of Archaeological Research) is developed from the work of the "Commission Carandini" of 2009 for the SITAN (Sistema Informativo Territoriale Archeologico Nazionale) and aims to build integration between scientific information systems and infrastructure of computer networks, the physical locations and the various functional areas of research that are developed at the national level. It aspires to be a cooperative network of shared work between the different databases spread throughout the country.

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 187-198

L'ARTE DI VALORIZZARE IL CULTURAL HERITAGE: IL MODELLO STEMA NEL PROGETTO NEWCIMED[1]

1. Che cosa dovremmo sapere sui piani integrati strategici del Cultural Heritage in Europa

I piani integrati del Cultural Heritage sono una risposta alla crisi europea e alla concorrenza economica-territoriale per l'attrazione di risorse turistiche esterne. Si inquadrano in un dibattito aperto in tutta Europa sulle modalità adottate dai territori al fine di ottenere investimenti esteri.

Acquisita alla comune cultura transnazionale, la nozione di Cultural Heritage, già sufficientemente affermata nel campo della cooperazione mediterranea, è indissolubilmente legata dall'Unione Europea al patrimonio culturale che caratterizza l'identità di un luogo.

«Il concetto di Cultural Heritage e d'identità culturale rimandano ad una moltitudine di componenti tangibili ed intangibili», recita una ricerca europea sull'argomento (Van der Borg 2006), contribuendo ad affermare una nozione di patrimonio culturale non solo:

– espressione «di ieri e di oggi» a sentire l'UNESCO (2014), che individua una "Lista" di ben 20 tipi o temi inerenti la definizione di patrimonio culturale;
– restauro e conservazione, come verrebbe da credere "navigando" tra i siti dedicati e per così dire specializzati;
– diversità che si concretizza in beni relazionali materiali ed immateriali;
– risultato di atti creativi;
– sintesi estetica, come dicono i filosofi ancora prima di Benedetto Croce;
– base per una politica di governo del territorio e di rilancio dell'economia nazionale, a sentire i policy maker europei che sostengono il programma "Europa Cultura" o gli istituti e le fondazioni di settore;
– ambiente nella sua accezione più ampia, dunque anche economico e sociale.

L'UNESCO World Heritage List considera il Cultural Heritage come «… ciò che contiene tutti i segni che documentano le attività e i risultati dell'azione umana nel tempo» (Feilden, Jokilheto 1998); «il prodotto e la testimonianza di tradizioni, sentimenti e tendenze spirituali diversi e del passato, perciò un elemento essenziale della personalità di un popolo» (Davison 1991), riconoscendolo come un concetto rilevante nell'interpretazione della società attuale e della sua evoluzione, "un prodotto della storia", "un asset".

[1] Pur nell'unità di intenti, sono da attribuire a Maria Prezioso i paragrafi 1, 3 e 4 e a Maria Dolores Fernandez-Mayolares Perez il paragrafo 2.

Cultural Heritage è l'aspetto dinamico dell'identità e dell'evoluzione di un territorio (Graham *et al.* 1998); ne rappresenta il carattere distintivo agli occhi della popolazione (Van der Borg 2006).

Le città medie "nuove" o di fondazione del Mediterraneo sono un esempio della più recente accezione di Cultural Heritage perché investono intere aree vaste; per essere definitivamente considerate tali devono dotarsi di nuovi processi di pianificazione sostenibile e competitiva sulla base di un'attenta valutazione dei propri capitali territoriali coesivi anche nell'organizzazione e gestione, ponendosi come «attrattori territoriali diversificati» sul mercato globale (Prezioso 2007).

Programmi europei come ENPI CBC MED sostengono questa posizione anticipando la nuova Agenda Territoriale europea 2020 che chiede metodologie condivise per lo sviluppo urbano equilibrato comprendendo nuove forme di relazioni urbane/rurali e trans-cooperative.

Il tema della pianificazione del patrimonio culturale o del "progetto" Bene Culturale è stato affrontato in Italia dal Testo Unico (D. Lgs. 42/2004) e in Europa attraverso numerose convenzioni e linee guida (non ultime quelle dell'UNESCO) per orientare le istituzioni responsabili (soprintendenze, regioni, province e comuni) ad adottare un più moderno approccio alla gestione (anche progettuale) di un Bene Culturale "vasto" come le città di nuova fondazione, seguendo principi ordinatori come la sostenibilità, ricorrendo alle nuove tecnologie, offrendo piani-progetto rilevanti sul mercato globale oltre che locale rispondenti a criteri multipli e multidisciplinari, anche di natura economico-finanziaria.

Sotto l'aspetto più strettamente operativo, il piano/progetto di una città di fondazione rappresenta il momento di confronto e di verifica tra scelte tecniche ed indirizzi di pianificazione in materia di politica culturale di un paese o di una regione.

Ecco perché i piani integrati e quelli di gestione diventano strettamente connessi e rappresentano un passaggio imprescindibile per la valorizzazione del Cultural Heritage-città indipendentemente dalla volontà, tutta istituzionale, di inserire l'area nella Lista del Patrimonio Universale (WHL) dell'UNESCO.

Se infatti lo scopo è quello di garantire nel tempo alle future generazioni la tutela e la conservazione attiva e la redditività della *place evidence* culturale (sostenibilità), il piano territoriale e quello di gestione sono gli strumenti che ne garantiscono lo sviluppo competitivo e coeso.

2. L'occasione offerta dal progetto NEWCIMED

NEWCIMED (Nuove città del bacino del Mediterraneo) è un progetto finanziato dall'UE nell'ambito del Programma ENPI-CBC-MED con l'obiettivo di valorizzare, attraverso un'offerta turistica sostenibile, integrata, strategica e

competitiva, il patrimonio e la multiculturalità di città "nuove" ma di grande valore paesaggistico, naturalistico e storico. Una comune metodologia di lavoro (STeMA – Sustainable Territorial environmental/economic Management Approach e STeMA-GIS) finalizzata alla pianificazione turistica strategica, integrata, multisettoriale e innovativa è stata adottata dalla rete transnazionale che vede Latina, Lead partner, insieme a città di Giordania, Libano, Tunisia, Spagna, Sicilia, Sardegna (Latina, DoA–Al-Tafila, Tyre, Maamoura, Cullera, Ustica, Arborea) per l'attuazione di un processo complesso di sviluppo che, nel rispetto delle identità locali, migliori le condizioni economiche, sociali, occupazionali e produttive.

Obiettivo del progetto è la creazione di una rete delle città nuove euromediterranee, attraverso:

– la realizzazione di piani strategici territoriali integrati e sostenibili per la tutela e valorizzazione turistica del patrimonio culturale;
– la creazione di un museo diffuso euromediterraneo e di un osservatorio permanente sulle New City;
– la sensibilizzazione e il coinvolgimento delle comunità scientifiche ed artistiche sul tema della New City di fondazione;
– l'attuazione di un piano strategico di formazione e di comunicazione, a livello locale e transnazionale, per informare sulla storia e il patrimonio culturale delle nuove città e sviluppare potenziali occupazionali e imprenditoriali, coinvolgendo in particolare donne e giovani.

Le cosiddette New City o New Town sono molto diffuse nel Bacino del Mediterraneo e la loro fondazione risale in molti casi all'Ottocento (Al-Taafhila, Maamura) o prima (Tiro, Ustica), o al Novecento come nel caso dell'Italia (Latina e Arborea) o della Spagna.

La diversità delle esperienze e degli approcci allo sviluppo non è facile da condividere e, tuttavia, l'ampia partecipazione al progetto di istituzioni, agenzie governative e non, competenze scientifiche e pratiche ha consentito di stabilire un forte legame di cooperazione e collaborazione tra i partner.

Una città nuova nasce, infatti, da una forte atto volontaristico "dall'alto" che induce alla creazione di un insediamento in contesti tipicamente a basso sviluppo, dove una comunità viene indotta ad ubicarsi. Il processo di nuovo insediamento prevede un forte atto di pianificazione e appropriazione antropica, riconoscibile attraverso vari segni: bonifica, infrastrutturazione, costruzione di luoghi simbolici. Il tutto concentrato in un breve lasso temporale. Questa azione implica spesso un processo di migrazione insediativa a volte indotto, per realizzare piani produttivi ad alto valore aggiunto. Questi possono interessare diversi settori: dall'agricoltura, come negli intenti iniziali di Latina e Arborea, al turismo come nel caso di Cullera.

I nuovi centri del progetto NEWCIMED sono stati costruiti per rispondere ad obiettivi economici e sociali o di decentramento demografico delle città

capitali e per rappresentare i "poli attrattori della crescita" in aree inizialmente a bassa densità abitativa e a basso reddito a prevalente vocazione agricola. La trasformazione – mediante atti espropriativi governativi – in luoghi destinati ad alta produttività ha condizionato la progettazione del modello insediativo, prevalentemente a maglia, indirizzandone la crescita lungo le principali arterie di comunicazione a partire dai modesti nuclei storici originari o di fondazione.

Questo aumenta la diversità dei contesti. Ad esempio, nel caso di Latina e di Arborea il territorio comunale comprende anche numerosi "borghi di fondazione", centri di presidio agricolo creati durante la bonifica e oggi in parte tutelati per la presenza di biotopi e specie protette o inseriti in parchi.

Anche gli aspetti dimensionali, funzionali, normativi e di programmazione (piani attuativi) differiscono da città a città, come pure la disponibilità di dati statistici e di informazioni sull'uso del suolo, sui vincoli, sulla classificazione dei Beni Culturali e ambientali, facendo del progetto un'occasione di misura della reale capacità dell'Europa di attuare processi di integrazione adottando metodologie rigorose e allo stesso tempo flessibili.

Molteplici azioni pilota concorrono all'attuazione degli obiettivi di progetto. Tra queste:

– le attività legate alla creazione di un Museo Euromediterraneo diffuso intitolato "Nuove Città del Bacino del Mediterraneo", inteso come realtà dinamica volta a migliorare la cooperazione e aumentare il valore delle città applicando concetti innovativi in materia di *Nouvelle Muséologie*;
– l'attuazione di dinamiche sociali, occupazionali, culturali, ambientali ed economiche, considerando la varietà di caratteristiche geografiche e la particolare storia delle comunità locali coinvolte;
– lo sviluppo di un sistema di relazioni tra musei e beni puntuali, laboratori e itinerari turistici presenti in ognuna delle città partner del progetto;
– la valutazione del processo di sviluppo e di crescita del patrimonio culturale locale e il suo valore aggiunto territoriale, consentendone la gestione diretta da parte delle comunità locali.

Fondamentale per la valutazione della percezione e della gestione dei principali attrattori turistici nei territori partner si sono rivelati la metodologia STeMA e il modello ProEco che hanno consentito di rilevare, classificare e tipicizzare in modo organizzato il patrimonio culturale materiale e immateriale (spazi pubblici, spazi aperti, musicali, gastronomici), completando l'offerta di piano strategico.

L'elaborazione e la sperimentazione dei percorsi tematici individuati (museali, di architettura-cinema-fotografia-writer contemporanei, del patrimonio naturale, gastronomici, artistici locali, etc.) hanno consentito di selezionare da subito le potenziali strutture di servizio al turismo, i punti informativi e i soggetti di riferimento che accompagneranno l'attuazione, coinvolgendoli

in un processo formativo dedicato che presta particolare attenzione all'inclusione delle fasce disagiate. La pubblicizzazione sul sito web del progetto e sullo spazio dedicato all'Osservatorio Scientifico verrà accompagnata dalla produzione di una guida turistica transnazionale – una sorta di catalogo condiviso per la promozione delle nuove città come destinazioni turistiche.

La scelta delle azioni di piano/progetto, ancora in corso[2], combina i risultati delle analisi STeMA (cfr. § 3) e ProEco (I fase del progetto).

Il modello ProEco, sviluppato dall'Università di Valencia[3], è una metodologia di analisi che consente l'inserimento della domanda territoriale all'interno di un quadro generale di valori ottimali per misurare, attraverso una serie di indicatori, la distanza che separa il contesto reale da una situazione ipotetica ideale da utilizzare come riferimento per il benchmarking turistico.

Questo metodo, di supporto alla pianificazione strategica integrata e sostenibile sviluppata attraverso STeMA, è stato applicato ad ogni territorio partner tramite una rilevazione diretta sul campo (questionari) per valutare i punti di forza, debolezza, opportunità e minacce (Analisi SWOT), soprattutto per quanto riguarda:

1) l'identificazione delle risorse materiali e immateriali naturali e culturali in relazione alla loro utilizzazione/trasformazione in attività turistiche;
2) l'identificazione delle principali attività produttive attuali e potenziali da realizzare nei territori per promuovere l'occupazione e le attività turistiche;
3) l'individuazione dei potenziali di risorse alternative presenti in ciascuno dei territori pilota (ad es. risorse energetiche), insieme con gli studi possibili alla loro attuazione riguardanti gli aspetti tecnologici, economici e normativi (STeMA – Quadro programmatico).

3. Fondamenti metodologici del Piano STeMA

Il modello del piano territoriale, che accompagna e sostiene quello di gestione posto alla base del progetto NEWCIMED, coglie l'esigenza di tradurre il capitale territoriale accumulato nel secolo scorso dalle città nuove in luogo attivo di produzione di occupazione, reddito e integrazione rispetto alla cultura contemporanea che le città rappresentano, ampliando il semplice e tradizionale concetto di conservazione storica.

[2] Il progetto terminerà nel 2015.

[3] ProEco è stato sviluppato dal Progetto SPACE, nell'ambito del Programma Interreg IIIB MEDOCC. I risultati dell'analisi SWOT sarà utilizzato per valutare l'efficacia dell'attività turistica a livello territoriale, in modo che ogni territorio pilota sarà in grado di conoscere i principali aspetti di sostenibilità che dovranno essere migliorati. Questa attività promuoverà anche il confronto tra i territori partner, analizzando le differenze e le somiglianze relative ai prodotti turistici, individuando nuove opportunità di mercato e proponendo approcci e soluzioni comuni per la promozione del turismo ecosostenibile.

I piani in corso di redazione nell'ambito del progetto NEWCIMED forniranno alle autorità locali la correlazione tra sostenibilità e gestione, fornendo soluzioni originali allo sviluppo del sistema economico locale, in particolare, alla crescita del turismo e della relativa occupazione, dell'inclusione sociale in Italia, Giordania, Libano, Tunisia e Spagna. Le due tipologie di piano sono in linea con i parametri europei e dell'UNESCO per consentire alle città di presentare la propria candidatura.

I piani redatti attraverso STeMA guardano in particolare alla gestione delle aree pilota considerando il loro ruolo di "grande attrattore culturale", selezionando in forma coordinata ma flessibile attività di tutela e di valorizzazione/promozione, nel rispetto delle diverse legislazioni vigenti, considerando la diversità tipologica del capitale territoriale messo a valore: centri d'interesse storico o naturalistico e paesaggistico, tessuti di bonifica agraria, etc.

La metodologia è conforme al più moderno approccio europeo alla progettazione integrata e strategica dei siti, utilizzando un indrizzo multidisciplinare che fa della sostenibilità e della coesione il principio ordinatore dell'offerta progettuale sul mercato globale e locale.

La metodologia STeMA si articola in unità organizzate in sequenza che esemplificano il ciclo di vita del progetto:

– la domanda e l'offerta territoriale;
– l'approccio sistemico e la valutazione ex ante ed ex post su base quali-quantitativa;
– la qualità di processo e la sua certificazione;
– l'organizzazione della conoscenza complessa e l'uso di tecnologie progettate ad hoc secondo la "filosofia" GIS;
– gli strumenti della verifica di sostenibilità ex ante ed ex post del piano incorporando la VAS;
– gli strumenti della verifica per la programmazione ex ante della competitività attraverso il ricorso ad un particolare modello di SWOT Analysis (in questo caso il ProEco Model, elaborato dall'Università di Valencia);
– gli strumenti della verifica di compatibilità economico-finanziaria: il business plan e il project financing;
– gli strumenti dell'attuazione e della gestione: il marketing territoriale e il timing;
– le relazioni regolamentate tra gli attori del processo progettuale e gestionale: la governance;
– il processo di comunicazione.

Sotto l'aspetto più strettamente operativo, il metodo rappresenta il momento di confronto e di verifica tra scelte tecniche ed indirizzi politici di pianificazione in materia di città-Bene Culturale.

Lo schema di lavoro include al suo interno un procedimento di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) che sviluppa, utilizzando una poderosa base dati, giudizi di "valore" quali-quantitativi per la costruzione del Quadro Territoriale Iniziale (primo step), prendendo in considerazione numerose componenti o determinanti: aria e carbon footprint, acqua, geomeccanica, geomorfologia, paesaggio naturale e storico-antropizzato, insediamento ed economia urbana e rurale, flora e fauna, rumore, vibrazioni, radiazioni.

Completano il processo la costruzione del Quadro Programmatico Iniziale (secondo step) e del Quadro Progettuale (terzo step). Il Quadro Programmatico, mettendo in luce le tipologie normative, l'offerta progettuale programmatica e finanziaria proprie di ogni contesto e dei livelli sovraordinati (nazionali, UE, UNESCO), consente di rendere conforme il piano, anche di gestione, agli obiettivi fissati. Il Quadro Progettuale, connettendo i precedenti quadri attraverso la VAS, esprime le scelte di piano sostenibile.

STeMA si avvale di un impianto teoretico o metodologico di respiro internazionale per lo studio della complessità dei fenomeni, per cui è fondamentale l'analisi delle interdipendenze dei processi e dell'orientamento che interessano le strutture economico-geografiche. Essendo lo scopo del piano l'individuazione e la valutazione dell'organizzazione prospettica del territorio in sostenibilità, il paesaggio ne diventa l'elemento visibile di sintesi e l'approccio sistemico il logico supporto metodologico.

Gli aspetti applicativi, o della selezione analitica del contesto di riferimento, ottenuto attraverso l'osservazione-descrizione di numerosi indicatori di stato/ricettori del mutamento, privilegiano quegli elementi che si riferiscono a condizioni esistenti (indicatori oggettivi), pur non rinunciando a sottolineare l'importanza di quelli "percepiti" (indicatori soggettivi); il che permette di leggere le forme e l'equilibrio (sensibilità) del paesaggio, dell'insediamento, dell'economia anche in termini sintetici, oltre che come "somma non algebrica" di elementi.

La sintesi, rappresentata dai livelli di sostenibilità, misura la compatibilità o ammissibilità delle azioni di piano raggiunta in relazione al grado di mantenimento o mutamento delle forme di attrattore turistico per le generazioni future[4].

A dimostrazione di quanto appena detto, il modello STeMA mette in luce quali grandi aree, con caratteristiche di unitarietà morfo-economico-sociali (funzionali all'applicazione dell'analisi sistemica) si mostrino più o meno permeabili all'azione umana (impatti della trasformazione).

In STeMA un sistema territoriale esprime i propri potenziali in modo diverso da un altro. Per cui, pur utilizzando uno stesso processo metodologico che lega gli elementi tra di loro (vulnerabilità) e lo stato (criticità o status quo)

[4] Si ricorda che il piano è un atto predittivo che si progetta oggi ma si realizza nel tempo.

dei singoli elementi che lo compongono, i risultati saranno sempre diversi. Da qui l'impostazione data alla lettura indicizzata e per livelli degli elementi del sistema territorio comunemente chiamati indicatori.

STeMA, stabilendo in t_0 il momento in cui si dà avvio all'analisi ed allo studio di un sistema territorio, ne considera a quel momento la sua posizione come di equilibrio parziale ed il suo stato come il risultato dei processi (anche storici) che lo hanno determinato. Questo prende il nome di configurazione iniziale del sistema e viene misurato. La configurazione iniziale prende il nome di Valore Territorializzato Iniziale (VTI) delle Determinanti/Componenti.

Nel caso NEWCIMED, data la tipologia di progetto e la difficoltà di reperimento dati in alcuni paesi, si è scelto di limitare lo studio a sole tre componenti (sistema insediativo ed economico urbano e rurale; paesaggio naturale ed antropizzato; sistema naturalistico della flora e della fauna), in grado di rappresentare comunque il VTI o start up delle aree pilota di fronte alla sfida della competitività in sostenibilità insita nei piani di sviluppo e gestione turistica di potenziali grandi attrattori urbani, come di fatto sono le città nuove.

Organizzati in sub-sistemi di indicatori ed indici – rappresentativi di altrettante scale geografiche sussidiarie della dimensione territoriale del piano – i VTI delle aree pilota sono calcolati e "classificati" (class break) secondo scale di valori ordinali e cardinali, cui corrispondono precise matrici di calcolo.

Ogni sistema o sub-sistema è poi sottoposto a sollecitazioni esterne al cambiamento. Tali sollecitazioni, rappresentate dalle azioni che un piano di sviluppo turistico chiede di applicare, consentono agli "esperti", agli stakeholder, ai decision/policy maker che partecipano al progetto NEWCIMED di valutare di volta in volta l'appropriatezza incrementale delle scelte rispetto agli obiettivi attesi. In breve: di valutare come e quanto ogni pilot area, ogni istituzione partner possa assumere una nuova posizione di equilibrio parziale entro i limiti consentiti dalla capacità di rigenerare attivamente le risorse di cui il suo Cultural Heritage è espressione nella fase di sviluppo del sistema. Un sistema, infatti, che per diventare competitivo superasse i limiti della propria riproducibilità e della conservazione attiva delle risorse di cui dispone, si trasformerebbe in altro, perdendo la sua capacità di essere sostenibile.

I limiti della riproducibilità di un sistema rappresentano la soglia del suo essere competitivo in sostenibilità. Questa configurazione finale, nella metodologia STeMA, prende il nome di Valore Territoriale/territorializzato Finale (VTF).

La misura che separa lo stato di equilibrio parziale iniziale del sistema (VTI) dalla soglia di competitività in sostenibilità viene definita *carrying*

capacity del sistema/territorio. Essa rappresenta allo stesso tempo la domanda e l'offerta ammissibile del piano, di un programma, di una politica, oltre la quale il sistema si trasformerebbe in altro ingenerando il paradosso dello sviluppo sostenibile: un'offerta che, per realizzarsi, deve impiegare più risorse di quelle disponibili.

Molte sono le considerazioni che si possono fare. In questa sede ci si limiterà ad enunciare le principali:

– lo sviluppo turistico sostenibile può effettivamente generare competitività;
– lo sviluppo turistico sostenibile coeso crea nuovi tipi di competitività oltre la produttività, un nuovo mercato e nuovi prezzi sia a livello macro che micro;
– ogni contesto territoriale si configura per un diverso potenziale di mercato dello sviluppo, quindi per una diversa capacità turistica competitiva.

Lo STeMA crea le basi per conoscere le possibilità (domanda di piano o di policy o di programma) di sviluppo competitivo dei singoli sistemi economico-territoriali, le quali dipenderanno dalla capacità di risolvere i problemi con un'offerta appropriata perché contenuta nei limiti dello sviluppo del sistema (offerta sussidiaria sostenibile), ma anche dalla performance di partenza, dal grado di innovazione e dalla componente di rischio che essi sono disposti a sostenere rispetto alla coesione raggiunta dalla base sociale e dall'efficienza della classe politico-amministrativa.

Una somma di condizioni favorevoli aprono un futuro di intensa sperimentazione in questa direzione per le città nuove del progetto NEWCIMED, ed i vantaggi del pianificare in sostenibilità sono indubbi per chi avrà la pazienza di ripercorrere fino in fondo, e con gli opportuni accorgimenti di scala e di integrazione verticale, il metodo di lavoro STeMA. Non ultimi quelli legati ai modelli politico-istituzionali ed economici per aumentare i livelli dell'integrazione dei paesi del Mediterraneo con i cittadini, l'occupazione, il mercato del lavoro anche europeo.

La proposta economico-gestionale che ne scaturisce contiene:

– indicazioni per l'individuazione di un modello economico-finanziario e gestionale appropriato, misura del benessere sociale, valutazione del contesto culturale integrato e di filiera;
– indicazioni per l'approfondimento della finanza di progetto e parterneship pubblico/privato, valutazione del bene pubblico e del bene privato;
– impostazione della verifica economico-finanziaria e gestionale delle tipologie progettuali anche attraverso un benchmarking territoriale e di progetto che tenga conto del contesto geografico, economico, sociale, fiscale e amministrativo;
– valutazione comparata preliminare ex ante delle scelte di progetto;
– indicazioni per la redazione del business plan;

– individuazione dei percorsi d'azione dell'agire istituzionale;
– definizione di un appropriato quadro normativo in relazione al modello di possibile candidatura UNESCO;
– indicazioni per l'individuazione del percorso tecnico-amministrativo e gestionale e del modello di corporate governance;
– individuazione del modello occupazionale e di inclusione sociale (formazione donne e giovani) e analisi temporale prospettica del mercato del lavoro locale;
– prime strategie per la promozione dei siti e del relativo territorio, le tecniche di promozione (image building, investment generating, investment assistance), l'audit della percezione e posizionamento, gli strumenti promozionali (direct marketing) e lo scouting del rapporto settore-territorio;
– proposte di ottimizzazione dell'assistenza all'insediamento e della gestione del post-insediamento (after care).

Il Progetto contiene, infine, una prima analisi degli scenari internazionali finalizzata all'attrazione di investimenti esteri e per prevedere (scenari previsionali) i fattori chiave nelle scelte di localizzazione (analisi comparata delle opzioni localizzative, analisi della potenzialità del mercato di sbocco, analisi delle condizioni operative, qualità della vita).

4. Conclusioni

La metodologia STeMA affronta il tema della progettazione del turismo sostenibile tenendo conto:

– del livello tipologico a cui il luogo-Bene Culturale turistico fa riferimento (areale, puntuale, lineare);
– del livello territoriale (scala geografica ed economica) in cui il progetto deve essere redatto e confrontato (europeo, nazionale, regionale, provinciale, comunale, di quartiere);
– del livello di approfondimento progettuale richiesto (prefattibilità, preliminare, definitivo, esecutivo).

La metodologia (Prezioso 2003, 2007, 2008) è pensata per realizzare una progettazione di IV generazione nel rispetto della normativa vigente nei diversi contesti.

Le aree destinate allo sviluppo turistico sono una parte integrante dell'ambiente e dello sviluppo economico-territoriale, ed in particolare di quello locale, che accoglie e rende possibili le strategie del globale.

L'unità e l'unitarietà del ragionamento geografico più recente (Prezioso 2013) intendono il territorio come la somma tra ambiente e sviluppo, dove con il concetto di sviluppo si definisce non più la crescita (economica) ma l'accrescimento progressivo in sostenibilità dell'economia. Questo avanzamento

scientifico ha consentito alla geografia economica e politica di accumulare nel tempo solide basi nel campo della pianificazione, della valorizzazione e dello sviluppo dei Beni Culturali, che ne fanno un punto di riferimento sostanziale per l'Unione Europea ed il Consiglio d'Europa, nella redazione e nell'attuazione di numerosi programmi d'azione sui Beni Culturali.

A tale proposito, sembra ormai chiaro che le sensibili differenze che ancora si avvertono a livello europeo nel campo delle Politiche Culturali e per i Beni Culturali, dipendono più dalla politica finanziaria ed economica, che dal conflitto latente, sino a qualche tempo fa, tra sviluppo e conservazione.

Non ci si deve quindi meravigliare se nel progetto NEWCIMED il patrimonio culturale è inteso come: un insieme di elementi materiali ed immateriali dell'ambiente locale; un'espressione della stratificazione storica dei rapporti società/natura, che trova nel paesaggio la componente di sintesi.

Come sintetizzato da Richards «not only do cultural attractions such as museums and monuments constitute the larger sector of the European attraction market, but they are also increasingly being placed at the centre of the urban and rural development strategies and image enhancement programme» (Richards 2001). Infatti, secondo Smith il turismo culturale è investito da due processi di straordinaria portata (Smith 2003):

a) un ampliamento della dimensione della domanda e dell'offerta, per cui il turismo culturale ha cessato di essere un fenomeno di nicchia per diventare un prodotto di massa costituito da tanti e diversi segmenti specifici;
b) una diversificazione dei segmenti che rientrano nel concetto di cultura e turismo culturale, fenomeno che ha slegato il prodotto turistico dalle tradizionali risorse "date e tangibili".

È il motivo per cui manufatti, anche recenti, di una storia produttiva urbana sono oggi considerati beni storico-culturali (aree industriali, porti, stazioni ferroviarie, caserme, mercati, siti di grandi esposizioni internazionali, bonifiche agricole, etc.), paesaggio identificativo di culture urbane e rurali che su queste permanenze basano la scommessa dello sviluppo.

Essendo un processo metodologico multidisciplinare che si arricchisce nello spazio e nel tempo grazie al GIS-STeMA, il piano di IV generazione investe anche una dimensione politico-sociale (decision making) e non solo di planning (non essere competitivi può essere causa di esclusione sociale e dai meccanismi della decisione collettiva), costituendo il fondamento policentrico per l'interazione tra soggetti e risorse di un territorio, definendo la loro interrelazione con altre dimensioni territoriali (ad es. tra aree contigue).

Maria Prezioso
Università di Roma Tor Vergata
Maria Dolores Fernandez-Mayolares Perez
Comune di Latina (LT)

BIBLIOGRAFIA

Bencardino F., Prezioso M. 2009, *La pianificazione turistica regionale: valorizzazione delle risorse endogene e sviluppo di potenzialità alternative per la competitività in sostenibilità*, in G. Scanu (ed.), *Paesaggi e sviluppo turistico*, Roma, Carocci, 107-118.

Davison G. 1991, *The Meanings of Heritage*, Sydney, Allen and Unwin.

Enpi CBC Med Programme 2013, *Project New Cities for the Mediterranean Sea Basin - NEWCIMED* (http://www.newcimed.com/; ultimo accesso: 11/02/2014).

Feilden B.M., Jokilehto J. 1998, *Management Guidelines for World Cultural Heritage Sites*, Rome, ICCROM.

Graham B., Ashworth G.J., Tunbridge J.E. 1998, *A Geography of Heritage: Power, Culture and Economy*, London, Arnold.

Prezioso M. 2007a, *Cultural Heritage: tra azione locale partecipata e pratiche innovative per il turismo*, in F. Bencardino, M. Prezioso (eds.), *Geografia del turismo*, Milano, McGraw-Hill, 219-252.

Prezioso M. 2007b, *Politiche e strumenti per sviluppare sostenibilità e competitività delle città e delle destinazioni turistiche*, in F. Adamo (ed.), *Competitività e sostenibilità*, Bologna, Pàtron, 61-76.

Prezioso M. 2010, *Progettare lo sviluppo turistico. Percorso di planning economico-territoriale in sostenibilità*, in P. Paniccia, P. Silvestrelli, M. Valeri (eds.), *Economia e management delle attività turistiche e culturali. Destinazione, impresa, esperienza. Contributi di ricerca*, Torino, Giappichelli, 3-33.

Prezioso M. 2011, *STeMA: Proposal for scientific approach and methodology to TIA of policy*, in J. Dasi Farinos (ed.), *De la Valuacion Aambiental Estrategica a la Evaluacion de Impacto Trerritorial*, Valencia, Generalitat Valenciana/PUV, Valencia Autonomus Region Government/University of Valencia Publications Office, 100-130.

Prezioso M. 2013, *Researching in geography beyond the spatial planning, matching science, theory and practice*, in *Science in support of European Territorial Development and Cohesion. Second ESPON 2013 Scientific Report*, Luxembourg, ESPON, 175-181.

Richards G. (ed.) 2001, *Cultural Attractions and European Tourism*, Wallingford, CABI Publ.

Smith M. 2003, *Issues in Cultural Tourism Studies*, London, Routledge.

Van der Borg J. (ed.) 2006, *Cultural Heritage. Thematic scope and concepts*, ESPON project 1.3.3, Luxemburg (htpp://www.espon.eu/thematic project/1.3.3/).

UNESCO 2014, *Cultural Heritage* (htpp://portal.unesco.org/culture/; ultimo accesso: 11/02/2014).

ABSTRACT

The contribution of research in territorial planning involving cultural heritage highlights some scientific questions relative to: 1) territorial diversity as the main factor for managing impacts and effects of the tourism development by offering endogenous and sustainable solutions; 2) the capacity of territories to achieve these goals by means of general directives and common methodologies and procedures; 3) the potential of territorial dimensions to generate a competitive reaction by translating general directives in endogenous place-based strategies and by applying common planning methodology. In particular, this paper discusses issues related to the European NEWCIMED project (New Cities of the Mediterranean Basin – ENPI CBC Med Programme). By adopting an innovative methodological approach named STeMA (Sustainable Territorial environmental/economic Management Approach), the project is realizing sustainable, integrated, strategic and competitive touristic management plans in seven new Mediterranean cities. Respect of local identities, economic growth, social inclusion and employment goals are developed by *ex ante* and *ex post* assessment of Cultural Heritage's territorial potential capital.

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 199-212

SPERIMENTAZIONE DI TECNICHE BIM SULL'ARCHEOLOGIA ROMANA: IL CASO DELLE STRUTTURE RINVENUTE ALL'INTERNO DELLA CRIPTA DELLA CHIESA DEI SS. SERGIO E BACCO IN ROMA

1. Introduzione

L'esigenza di mettere a punto sistemi e metodologie di documentazione sempre più affinati per la raccolta, la gestione ed il trattamento dei dati relativi ai beni archeologici trova ormai da diversi anni un utile strumento di supporto nelle tecnologie informatiche applicate all'attività di catalogazione e, più in generale, ai sistemi di descrizione dei beni archeologici. In particolare, in tale contesto, si rivelano di estremo interesse alcune recenti sperimentazioni, volte a definire in ambito archeologico una procedura per l'integrazione di modelli 3D con basi di dati esterne (Apollonio *et al.* 2011; Benedetti *et al.* 2011; Scianna, Sciortino 2013): ciò allo scopo di rendere il sistema descrittivo degli oggetti presenti in una "scena archeologica" adattabile alla complessità del mondo reale, tenendo conto della loro caratteristica di realtà tridimensionale, e di accrescere il potenziale informativo del bene archeologico mediante le possibilità di processamento dei dati tridimensionali dello stesso.

Tra le tecniche adottabili a tale fine, appare particolarmente interessante l'uso del BIM (*Building Integration Modeling*), tecnica di modellazione tridimensionale associata a basi di dati (Eastman *et al.* 2008; Haron *et al.* 2009). Essa, inizialmente impiegata in ambito urbano per la descrizione di edifici di nuova costruzione, ha esteso il suo campo di applicazione anche all'ambito dell'architettura storica (Fai *et al.* 2008; Pauwels *et al.* 2008; Dore, Murphy 2012),[1] con finalità legate alla rappresentazione 3D e alla raccolta dei dati sull'edificio: ciò in vista di una fruizione virtuale dei manufatti e di ulteriori analisi finalizzate ad interventi di restauro e di valorizzazione.

Alla luce di tali sviluppi nell'uso del BIM, il GISLab (CNR-UNIPA), nel corso della propria attività di ricerca sull'implementazione di sistemi informativi 3D per i Beni Culturali, ha inteso verificare potenzialità e limiti di tale strumento nella descrizione tridimensionale di oggetti e contesti archeologici: esso, infatti, per la sua stessa struttura, include già in partenza basi di dati associate al dato grafico 3D.

La sperimentazione illustrata nel presente scritto riguarda uno step di tale ricerca, applicata, nel caso specifico, alle strutture romane rinvenute

[1] Si veda a tale proposito il modello HBIM, *Historic Building Information Modeling* (Dore, Murphy 2012; Murphy *et al.* 2013)

all'interno della cripta della chiesa dei SS. Sergio e Bacco in Roma (studio svolto in collaborazione con l'Ufficio SITAR della Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma, SSBAR).

L'attività di ricerca condotta ha riguardato, in particolare, l'elaborazione di metodologie e modelli concettuali finalizzati a descrivere gli oggetti potenzialmente presenti in una "scena" archeologica mediante l'ausilio di un modello 3D condivisibile sul web. Il modello, realizzato con software BIM, è reso interrogabile sfruttando la sua connessione con un RDBMS. Quest'ultimo è strutturabile secondo il modello di catalogazione e descrizione dei beni archeologici messo a punto dall'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione (ICCD) (Scianna, Sciortino 2013).

2. Il BIM

La tecnologia BIM consente di implementare modelli 3D associati ad informazioni. I modelli, resi semantici e soggetti ad operazioni di analisi incrociata e relazionale un tempo difficilmente realizzabili, sono visualizzabili, navigabili, misurabili, interrogabili, analizzabili tramite processi di selezione semiautomatica e query personalizzate, modellate su schemi ontologici definiti (Baldissini *et al.* 2011).

Il modello BIM, ad oggi, è implementabile solo con un numero ristretto di software, quali Graphisoft Archicad, Autodesk Revit Architecture, Nemetschek Allplan e Bentley Microstation.

L'ossatura del sistema BIM è costituita dalle "famiglie", entità preimpostate, ma modificabili in modo parametrico (Boeykens 2011), collegate a tabelle dati espandibili. Si tratta di veri e propri contenitori di informazioni sia dirette (i dati), relative all'oggetto rappresentato, che indirette (le possibili relazioni tra l'oggetto ed altre componenti – come, ad esempio, il vincolo di contiguità tra due superfici distinte o il mantenimento di proporzioni geometriche in base al mutamento di geometria di elementi collegati).

Procedure propedeutiche alla modellazione parametrica mediante BIM sono: la classificazione concettuale e l'organizzazione delle parti e degli elementi costruttivi del manufatto in categorie di significato, distinte per componente architettonica (a sua volta scomposta in parti ed elementi), materiali e cronologia; la strutturazione del modello con la definizione delle famiglie e delle diverse scale di dettaglio da adottare.

2.1 *Il BIM applicato all'archeologia*

L'applicazione del BIM all'ambito dei beni archeologici è dettata dall'esigenza di disporre di grandi banche dati 3D visuali, nelle quali poter immettere dati identificativi, morfologici, tipologici, costruttivi, etc., inerenti ad ogni oggetto rappresentato nella scena (comprese le parti ed elementi che

Fig. 1 – Roma. Chiesa dei SS. Sergio e Bacco. Strutture romane presenti nella cripta della chiesa.

lo compongono); dati di carattere più generale, atti a descrivere il contesto archeologico in cui l'oggetto risulta inserito; informazioni tecniche e di carattere amministrativo riguardanti gli scavi effettuati sul sito; altri dati riguardanti il sito archeologico.

3. Il caso studio: le strutture romane rinvenute all'interno della cripta della chiesa dei SS. Sergio e Bacco in Roma

L'attività di ricerca qui illustrata è stata volta a sperimentare l'applicazione della tecnica BIM per la realizzazione di un sistema informativo per l'archeologia.

Il caso studio su cui è stata svolta tale sperimentazione ha riguardato i resti romani conservati nella cripta della Chiesa dei SS. Sergio e Bacco in Roma: si tratta principalmente di due ambienti di epoca romana, con diverse fasi di vita facenti parte con molta probabilità di una *domus* che vive dall'età repubblicana fino al tardo antico, posta nel quartiere della *Subura* (Fig. 1)[2].

Le ricostruzioni ipotizzate fino ad oggi, basate su rilievi diretti, ne individuano approssimativamente due fasi costruttive: alla prima appartiene una struttura muraria costituita da pilastri in *opus quadratum* e chiusure in *opus reticulatum;* ed alla seconda una struttura muraria in *opus latericium*,

[2] Il ritrovamento del sito è abbastanza recente e, ad oggi, in letteratura si annovera un solo studio, che ne ha riconosciuto il valore storico-artistico (Andrews 2012).

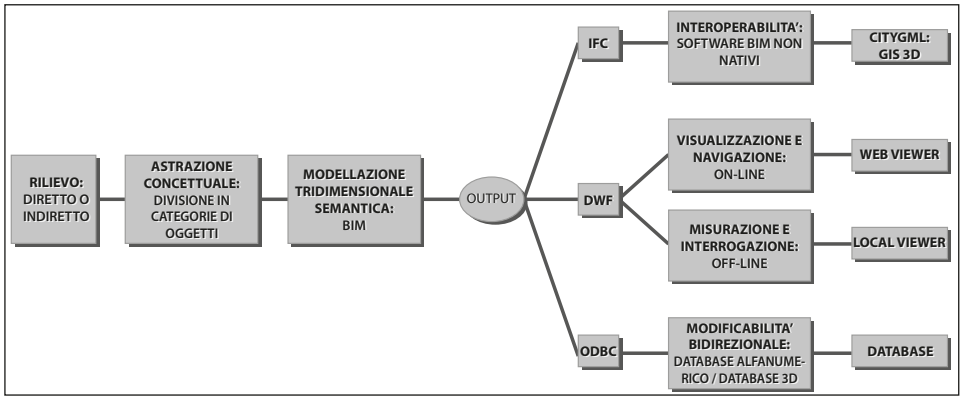


Fig. 2 – Schematizzazione del work-flow adottato.

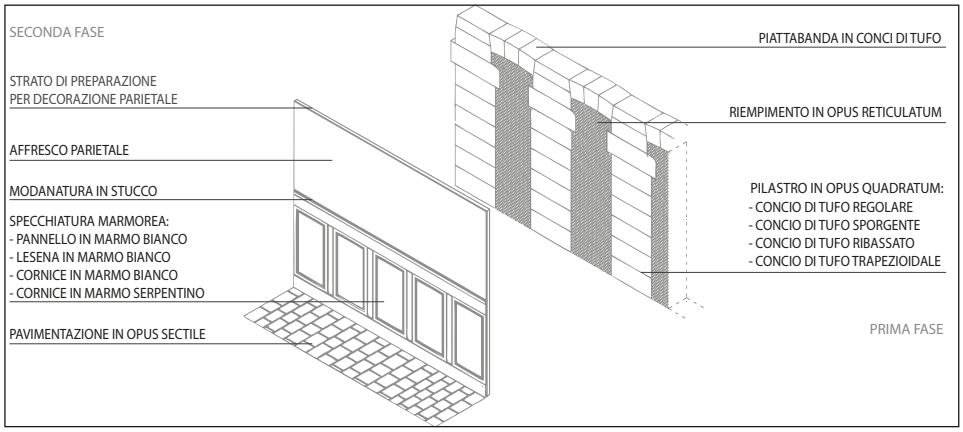


Fig. 3 – Esempio di schema concettuale di suddivisione del manufatto in categorie di elementi costruttivi distinti per fase cronologica (Parete N).

rivestita da una specchiatura basamentale in *opus sectile,* ed una fascia superiore affrescata. Uno dei due ambienti presenta inoltre anche una struttura riscaldata, riconoscibile dai tubuli laterizi, ed un ambiente nicchiato e voltato, denunciato da spiccati di imposte.

4. Il work-flow

La sperimentazione condotta sul caso studio ha seguito il seguente work-flow (Fig. 2): reperimento della documentazione bibliografica e d'archivio; sopralluoghi e campagne di rilievo diretto; digitalizzazione e vettorializzazione

2D del materiale grafico reperito e restituzione delle misurazioni dirette effettuate; definizione di uno schema concettuale di suddivisione del manufatto in categorie di oggetti costruttivi (Fig. 3); implementazione mediante software BIM del modello 3D (suddiviso per parti e fasi costruttive); esportazione nei diversi formati possibili in relazione agli scopi prefissati.

4.1 *Definizione del modello concettuale*

Operazione preliminare alla riproduzione virtuale del modello 3D è un processo di astrazione concettuale e discretizzazione delle strutture esaminate, in cui individuare categorie di elementi costruttivi secondo un ordinato schema gerarchico di appartenenza ad insiemi e sottoinsiemi, necessario all'impostazione semantica del modello.

I parametri si distinguono per tipologie; pertanto, oltre ai parametri relativi alla geometria, al tipo di materiale costitutivo e allo stato (ad es. demolito/nuovo) del manufatto, sono presenti anche parametri di tipo condiviso, implementabili per mezzo di formule.

Alle categorie individuate vengono fatte corrispondere nel BIM le "famiglie", entità preimpostate scelte tra quelle disponibili di default o generate *ex-novo*, gestibili tramite parametri (Tab. 1).

I "parametri condivisi" sono parametri personalizzati che l'utente può creare per qualsiasi categoria di elementi o componenti presente nel progetto. Essi possono essere aggiunti a famiglie o progetti ed essere condivisi con altre famiglie o altri progetti. Attraverso tali parametri è possibile aggiungere dati specifici che non sono ancora stati predefiniti nel file di famiglia o nel modello di progetto[3]. Tale proprietà si rivela pertanto potenzialmente utile per la connessione del modello allo schema catalografico dell'ICCD; infatti, aggiungendo al database nuovi campi mutuati dalle suddette schede, è possibile associare, all'intero modello ed alle sue singole componenti, informazioni e dati specifici che rispettino la standardizzazione delle voci predefinite. Il database conterrà, quindi, le informazioni immesse, rendendo ciascun elemento portatore di un significato e, dunque, interrogabile.

Nella sperimentazione condotta sul caso studio ai fini di una semplificazione operativa, sono stati selezionati solo alcuni campi delle schede ICCD, ritenuti indispensabili ad una definizione sintetica del singolo oggetto: codice identificativo, denominazione, descrizione, posizione, cronologia generica, tipo di tecnica costruttiva, materiale costitutivo, stato di conservazione, parti demolite, parti ricostruite; successivamente, è stato implementato un database correlato, contenente tutti i campi scelti e i parametri utili (Tab. 2).

[3] http://help.autodesk.com/view/RVT/2013/ITA/?casa=caas/vhelp/help-dev-autodesk-com/v/Revit/ita/2013/Help/0001-Guida-di0/2760-Strument2760/2979-Parametr2979.html, consultato il 17/04/2015.

PARETE N – Creazione degli elementi appartenenti alla prima fase costruttiva:
FAMIGLIA *parete N*
FAMIGLIA *pilastro*
FAMIGLIA *blocco*
TIPI *blocco regolare / sporgente / trapezoidale / ribassato*
FAMIGLIA *piattabanda*
FAMIGLIA *blocco trapezoidale*
FAMIGLIA *tamponatura*
PARETE N – Creazione degli elementi appartenenti alla seconda fase costruttiva:
FAMIGLIA *strato di preparazione per affresco*
FAMIGLIA *strato di preparazione per opus sectile*
FAMIGLIA *affresco*
FAMIGLIA *modanatura in stucco*
FAMIGLIA *specchiatura in opus sectile*
FAMIGLIA *lastra marmorea con cornici*
TIPI *pannello con cornici / lesena con cornici*

Tab. 1 – Esemplificazione del DB impiegato nel caso studio (Ossatura BIM con riferimento alla Parete N).

ID	Denominazione	Descrizione	Posizione	Cronologia generica	Tecnica costruttiva
08	Parete N	*Cubilia* di 4 cm	Lato N	III / IV sec. d.C.	Opus reticulatum

Tab. 2 – Parte della tabella associata alla famiglia "muri".

4.2 *Modellazione 3D*

Una volta definita l'ossatura gerarchica del modello, è possibile procedere alla modellazione parametrica dei singoli componenti mediante software BIM.

Nel caso in esame, la modellazione è partita dai pilastri in *opus quadratum* della struttura, suddivisi in sub-elementi costruttivi: i blocchi. Ogni pilastro risulta formato da quattro diversi tipi di blocco (regolare, estradossato, trapezoidale, ribassato): pertanto, nella procedura di modellazione, si è assunto il più semplice di essi (quello regolare) come base elementare di partenza (dalla cui variazione nel valore di alcuni parametri è possibile generare le altre tipologie di blocco più peculiari).

Una volta creati i diversi tipi di blocco, si è proceduto poi a sovrapporli, in modo da generare la "famiglia" dell'intero pilastro (Fig. 4). La medesima procedura è stata seguita per tutti gli altri casi in cui fosse presente una gerarchia di appartenenza ad elementi via via più complessi, come ad esempio la specchiatura marmorea basamentale.

Nel caso invece di elementi unici (ossia non strutturati in insiemi di parti, elementi e sub-elementi), per generarne la famiglia si è proceduto a disegnare il profilo di base, effettuarne l'estrusione o la rivoluzione, aggiun-

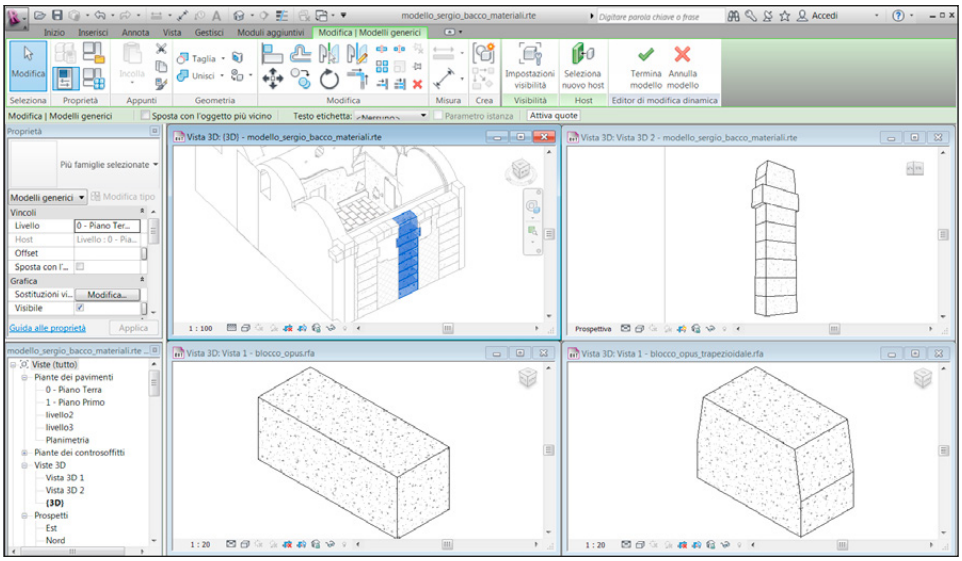


Fig. 4 – Visualizzazione della famiglia "pilastro" e dei tipi di blocco di tufo da cui è composta.

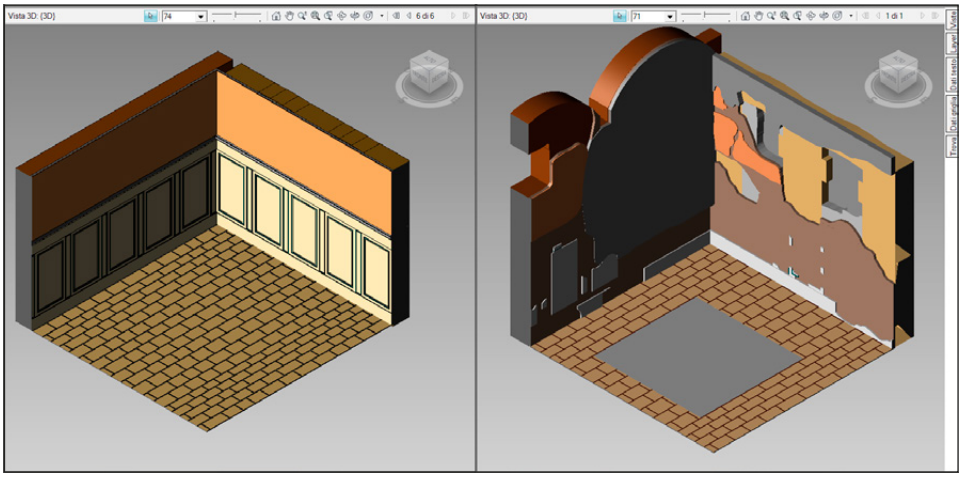


Fig. 5 – Rappresentazione assonometrica dell'ipotesi ricostruttiva (a sinistra) e dello stato di fatto (a destra).

gere i parametri specifici e le caratteristiche proprie (materiale e "coordinate uniche" nel sistema di attribuzione di significato) ad ogni elemento della scena. A ciascuna famiglia è possibile attribuire la datazione corrispondente,

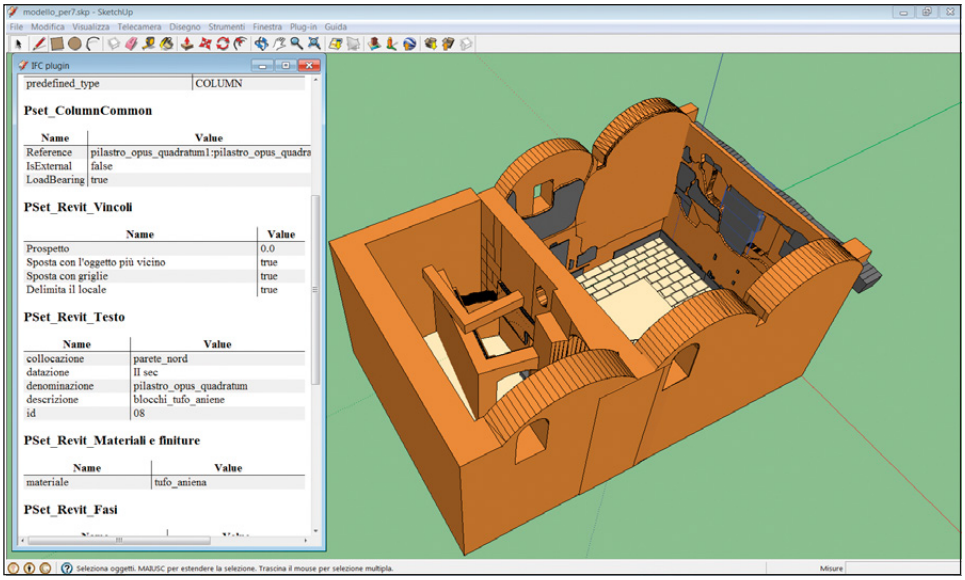


Fig. 6 – Modello IFC, importato in un software non nativo BIM (Google SketchUp ed il plug-in IFC2SKP).

in modo da ottenere una ricostruzione tridimensionale del manufatto per fasi cronologiche distinte (Fig. 5).

4.3 *Esportazione*

Il modello implementato è esportabile in diversi formati a seconda dell'utilizzo. I formati nei quali è stata sperimentata l'esportazione sono:

– il formato IFC (Industry Foundation Classes), interoperabile ed importabile anche su software non nativi BIM, per l'interscambio delle informazioni con altri software (Google SketchUp, attraverso il plugin IFC2SKP) (Fig. 6);
– il formato DWF (Design Web Format), per la visualizzazione e navigazione online attraverso free web-viewers (Autodesk Freewheel, attraverso il portale http://freewheel.autodesk.com) (Fig. 7) e la misurazione ed interrogazione in locale attraverso visualizzatori desktop (Autodesk Design Review) (Fig. 8);
– il formato DB (Microsoft Access), per la lettura delle singole tabelle attraverso DBMS (Fig. 9), mediante l'ODBC (Open DataBase Connectivity).

4.3.1 Bidirezionalità del database: l'esportazione tramite ODBC

I software BIM consentono generalmente l'esportazione del database 3D tramite ODBC. Tale database contiene tante tabelle quante sono le fami-

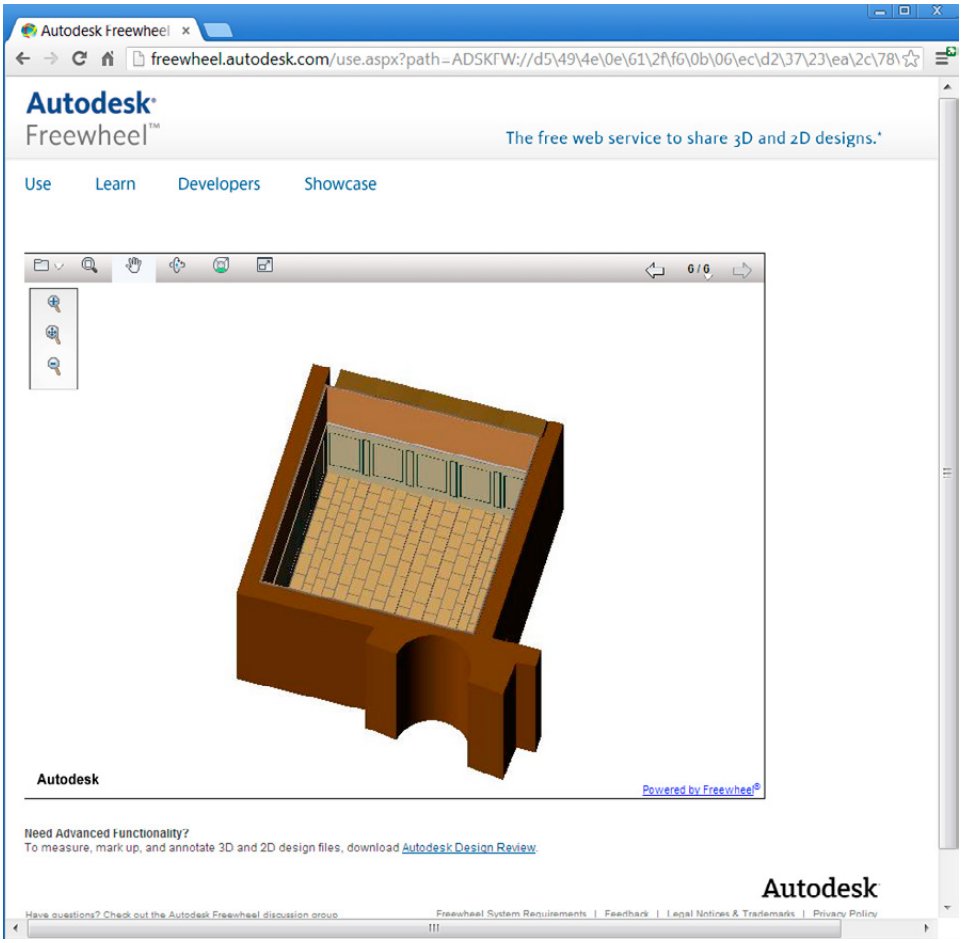


Fig. 7 – Visualizzazione online del modello tridimensionale (Autodesk Freewheel).

glie presenti nel progetto, contenenti a loro volta tante righe quante sono gli elementi costituenti; le colonne definiscono invece i singoli parametri associati ad ogni oggetto.

Un'utile funzionalità dell'esportazione tramite ODBC – permessa, nel caso di Autodesk Revit Architecture, dal plug-in Autodesk Revit DB Link – consiste nella bidirezionalità delle azioni e delle modifiche apportate: ogni modifica effettuata sul database estrapolato, infatti, una volta effettuato l'aggiornamento del progetto BIM, determinerà quella stessa modifica sul modello 3D, e viceversa (Fig. 10).

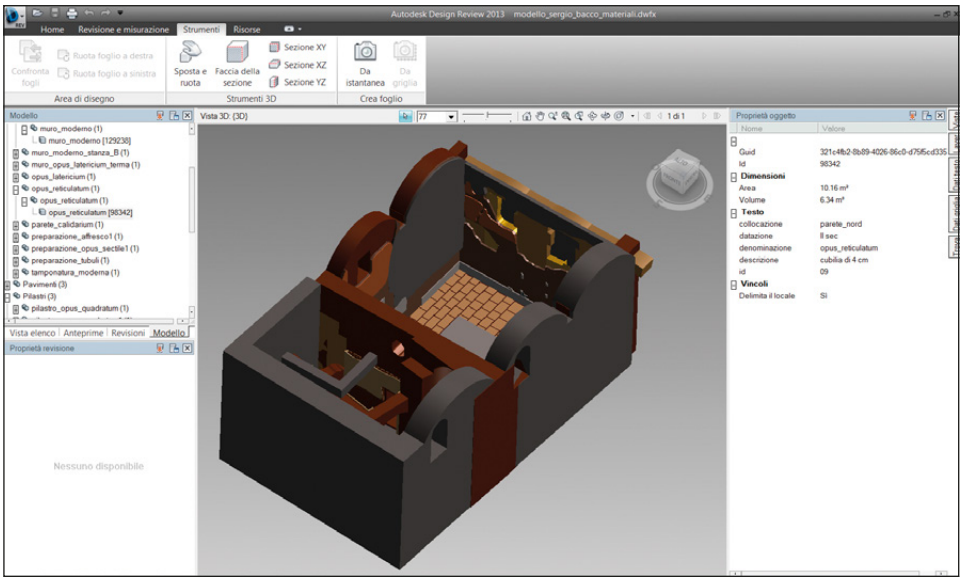


Fig. 8 – Modello DWF, misurabile ed interrogabile, tramite local viewer (Autodesk Design Review).

Per certi versi, dunque, nel BIM avviene a scala architettonica il collegamento di dati alfanumerici e vettoriali 3D con possibilità di consultazione, modifica e analisi, similarmente a quanto avviene a scala territoriale in 2D nei GIS.

5. Risultati

Il modello BIM, nelle forme dei suoi numerosi tipi di output, rendendo possibile l'integrazione tra modello 3D e banche dati esterne, si rivela uno strumento estremamente interessante da potere utilizzare nell'ambito dei sistemi informativi 3D applicati anche all'ambito archeologico.

Il caso studio sopra descritto ha consentito di sperimentarne varie funzionalità, tra cui: la modellazione semantica secondo l'indirizzo di catalogazione delle schede ICCD, riviste ed adattate alle specifiche esigenze del modello 3D; la condivisione, la visualizzazione e la navigazione online e free di modelli BIM texturizzati; la possibilità di interrogare e misurare file BIM in locale, di aprire, modificare e interrogare file BIM in programmi di semplice modellazione solida, e di esportare database alfanumerici direttamente dal modello 3D con funzionalità di modifica bidirezionale.

Tuttavia, il sistema sperimentato denuncia ancora alcune lacune e limiti: molte famiglie date di default nel BIM (ad es. "pilastro", "controsoffitto", "sistema facciata continua", etc.), essendo riconducibili esclusivamente

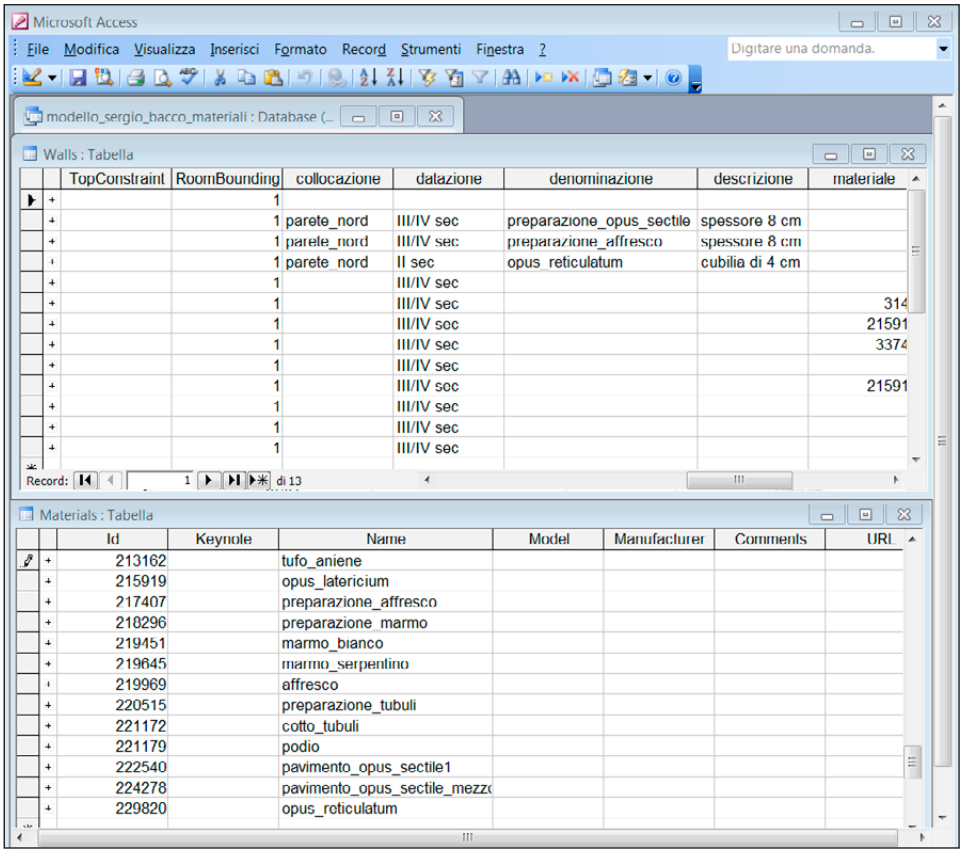


Fig. 9 – Database in formato alfanumerico esportato dal modello tridimensionale ad esso collegato in modo bidirezionale (Microsoft Access).

all'edilizia d'età moderna e contemporanea, non sono utili alla descrizione di architetture storiche (la quale, invece, necessita di specifiche famiglie implementate *ad hoc*). Inoltre, alcune caratteristiche dell'oggetto edilizio (ad es. l'orizzontalità dei livelli di calpestio o la regolarità delle superfici verticali), che il software applica automaticamente, non sono riferibili ai contesti antichi: la mancanza di perfetta simmetria e regolarità della gran parte degli edifici storici e di ogni loro parte, infatti, non è compatibile con le funzioni automatiche di Autodesk Revit e con la sua impostazione principalmente orientata alla regolarità geometrica; la singolarità di ogni elemento costruttivo antico, o ancora più spesso del frammento che di esso rimane, contrasta con la linearità, regolarità e standardizzazione caratterizzanti gli oggetti contenuti

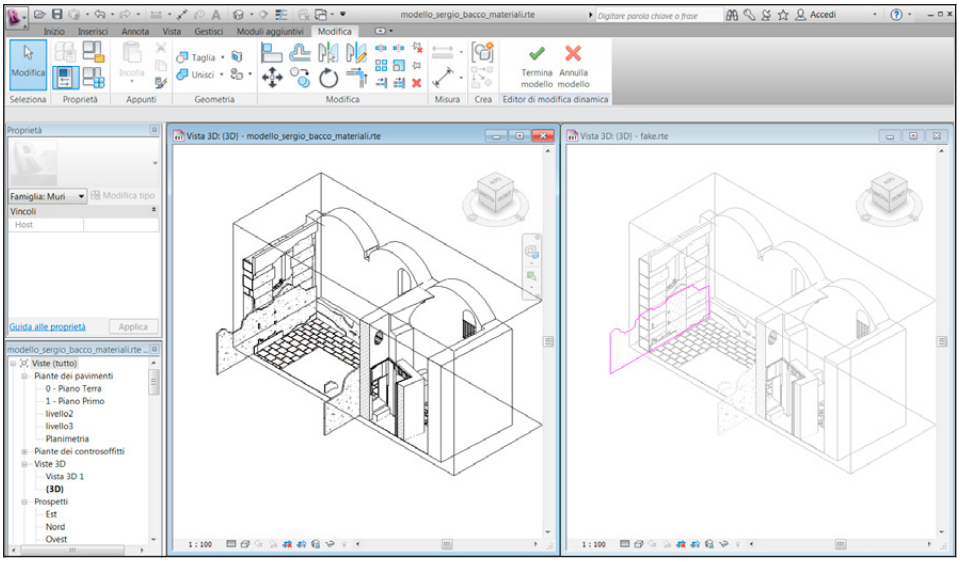


Fig. 10 – Bidirezionalità del modello. Nell'immagine è evidenziato l'elemento costruttivo richiamato nel DB.

nelle librerie di default. Poiché, dunque, spesso nella modellazione di ogni entità dell'oggetto archeologico non si ritrova gran parte delle caratteristiche tipiche degli oggetti contemporanei, quali la ripetizione, l'esatta eguaglianza di proporzioni e misure, nonché la perfetta coincidenza di materiali per intere superfici o porzioni di esse, si rende necessaria l'implementazione di nuove famiglie che rispecchino l'oggetto archeologico e le sue caratteristiche.

6. Conclusioni e sviluppi futuri

Gli esiti del lavoro qui proposto, sebbene parziali in quanto frutto di una ricerca ancora *in itinere*, hanno contribuito ad indagare ed approfondire la sperimentazione di metodologie di rappresentazione semantica applicata al mondo archeologico per gli aspetti concernenti il rilievo, la fruizione e la conservazione dei beni e dei siti.

L'utilità di applicare le modalità parametriche e semantiche di modellazione tridimensionale in ambito archeologico deriva dalla moderna necessità di generare banche dati 3D onnicomprensive e standardizzate, contenenti tutto il materiale inerente ad una medesima sfera settoriale all'interno di grandi cloud-database. Ciò, oltre a garantire una fruizione simultanea di vaste risorse condivise in rete in tempo reale, consente soprattutto la comparazione di dati provenienti da fonti eterogenee e, quindi, l'aumento qualitativo delle analisi statistiche ed incrociate.

L'impiego nella modellazione di scene archeologiche di un software originariamente implementato per la descrizione di oggetti edilizi recenti, pertanto, rivela la sua utilità, in particolare, nella possibilità offerta dal software di customizzare le famiglie preimpostate, di crearne di nuove secondo le proprie esigenze e, ancora, di aggiungere ad ogni entità o gruppo di entità specifici parametri (condivisi o no) geometrici, relazionali o semantici.

La direzione verso cui questo studio è orientato è quella dell'integrazione di due tecnologie simili, ma operanti a scala diversa, il GIS ed il BIM, mediante formati basati su XML – come CityGML – che permettono di uniformare la codificazione dell'informazione e fruire dei metadati di entrambe le scale sulla stessa piattaforma.

Ringraziamenti

Si ringraziano per il supporto scientifico relativo al caso studio esaminato le archeologhe Rita Volpe e Carla Termini della Sovraintendenza ai Beni Culturali di Roma Capitale e la prof. Maura Medri, docente di Archeologia dell'Architettura presso l'Università di Roma Tre.

Andrea Scianna
ICAR – CNR
Mirella Serlorenzi
Soprintendenza Speciale per i Beni archeologici di Roma
Susanna Gristina, Mauro Filippi, Silvia Paliaga
GISLAB DICAM – Università di Palermo

BIBLIOGRAFIA

Andrews M.M. 2014, *A Domus in the Subura of Rome from the Republic through Late Antiquity*, «American Journal of Archaeology», 118, 61-90.

Apollonio F.I., Benedetti B., Gaiani M., Baldissini S. 2011, *Construction management and visualization of 3D models of large archaeological and architectural sites for e-Heritage GIS System*, in K. Pavelka (ed.), *XXIII International CIPA Symposium Proceedings (Praga 2011),* Praga, Czech Technical University in Prague in cooperation with CIPA, B.2.97-B.2.104.

Apollonio F.I., Benedetti B., Gaiani M. 2012, *3D reality-based artifact models for the management of archaeological sites using 3D GIS - a framework starting from the case study of Pompeii,* «Journal of Archaeological Science», 39, 1271-1287.

Baldissini S., Manferdini A.M., Masci M.E. 2009, *An information system for the integration, management and visualization of 3D reality based archaeological models from different operators,* in F. Remondino, S. El-Hakim, L. Gonzo (eds.), *3D-ARCH 2009: "3D Virtual Reconstruction and Visualization of Complex Architectures"*, *Proceedings (Trento 2009),* The International Archives of the Photogrammetry and Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Trento, 38-5/W1, 1-8.

Benedetti B., Gaiani M., Apollonio F.I. 2011, *Teorie per rappresentare e comunicare siti archeologici attraverso modelli critici*, «SCIRES-IT», 1, 2, 33-70.

Boeykens S. 2011, *Using 3D design software, BIM and game engines for architectural historical reconstruction,* in A. Dong, A. Vande Moere, J.S. Gero (eds.), *Computer-Aided Architectural Design Futures (CAADFutures), Proceedings of the 14th International CAAD Futures Conference (Liege 2011),* 493-509.

Dore C., Murphy M. 2012, *Integration of historic BIM (HBIM) and 3D GIS for recording and managing Cultural Heritage sites,* in *18th International Conference on Virtual Systems and Multimedia (VSMM), Proceedings (Milano 2012)*, IEEEXplore digital library, 369-376.

Eastman C., Teicholz P., Sacks P., Rafael, Liston K. 2008, *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors*, Wiley, Hoboken, New Jersey.

Fai S., Graham K., Duckworth T., Wood N., Attar R. 2011, *Building information modeling and heritage documentation*, in K. Pavelka (ed.), *XXIII International CIPA Symposium Proceedings (Praga 2011),* Praga, Czech Technical University in Prague in cooperation with CIPA, 43-48.

Garagnani S., Manferdini A.M. 2013, *Parametric accuracy - BIM process applied to the cultural heritage preservation*, in F. Remondino, S. El-Hakim, L. Gonzo (eds.), *3D-ARCH 2009: "3D Virtual Reconstruction and Visualization of Complex Architectures" Proceedings (Trento 2013),* The International Archives of the Photogrammetry and Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Trento, XL-5/W1, 57-74.

Haron A.T., Maarshall-Ponting A.J., Aouad G. 2009, *Building information modelling in integrated practice*, in *2nd Construction Industry Research Achievement International Conference (CIRIAC 2009)*, Kuala Lumpur, Malaysia.

Murphy M., McGoverna E., Pavia S. 2013, *Historic building information modeling - Adding intelligence to laser and image based surveys of European classical architecture,* «ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing», 76, 89-102.

Pauwels P., Verstraeten R., De Meyer R., Van Campenhout J. 2008, *Architectural information modeling for virtual heritage application,* in M. Ioannides, A. Addison, A. Georgopoulos, L. Kalisperis (eds.), *VSMM 2008. Digital Heritage - Proceedings of the 14th International Conference on Virtual Systems and Multimedia (Limassol, Cyprus 2008),* Budapest, Archaeolingua, 18-23.

Scianna A., Sciortino R. 2013, *Utilizzo di strumenti free e open source per la fruizione di modelli di siti archeologici 3D basati su pdf*, in M. Serlorenzi (ed.), *ARCHEOFOSS. Free, Libre and Open Source Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica, Atti del VII Workshop (Roma 2012)*, «Archeologia e Calcolatori», Suppl. 4, 202-208.

ABSTRACT

This paper illustrates a step in the research that the GISLab (CNR-UNIPA) has been conducting on the development of informative systems for Cultural Heritage. In particular, it shows a methodology used to describe archaeological sites through 3D models integrated with databases. Models are implemented with BIM software. They are made searchable – through the connection with a Relational Database Management System – and shareable on the web. The case study, analyzed in collaboration with the Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma (SSBAR), concerns an application on the Roman structures found in the Crypt of the Church of SS. Sergio e Bacco in Rome. The BIM application we experimented also shows how to use in the archaeological field semantic and parametric solid modeling integrated with 3D standardized and all-inclusive databases that are finally manageable in the public cloud.

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 213-225

LA COSTRUZIONE DELLA *FORMA URBIS* DIGITALE DI ROMA MEDIEVALE: IL PROGETTO DELL'UNIVERSITÀ DI ROMA TOR VERGATA

1. Le finalità scientiche

La "*Forma Urbis* digitale di Roma medievale" è un titolo che richiede sin dal principio alcune precisazioni, anche in relazione a quanto è già stato fatto per Roma antica[1]. Il sistema GIS, che illustreremo nelle pagine seguenti, è nato in primo luogo da esigenze di ricerca e di formazione, con uno sguardo attento, tuttavia, ai risvolti divulgativi e di tutela. In termini generali possiamo dire che la finalità complessiva che la nostra équipe[2] si è posta è di ricostruire l'evoluzione urbana della città, tra il VI ed il XV secolo circa, coordinando su base topografica informazioni e fonti di natura diversa. Sulla storia urbana di Roma nel Medioevo esistono naturalmente molti importanti contributi tanto di sintesi che di dettaglio, che hanno tuttavia di volta in volta privilegiato o potuto analizzare tipi specifici di fonti o hanno riguardato periodi di tempo più circoscritti (cfr. *infra*, nota 8).

Nella consapevolezza, data anche l'estrema limitatezza delle risorse a disposizione, della impossibilità di registrare "tutto" ed anche della pericolosità di una tale ambizione rispetto alla qualità scientifica della ricerca, abbiamo attuato alcune scelte preventive. Abbiamo voluto, infatti, individuare un sistema di registrazione delle informazioni, che fosse il più possibile duttile e che nel contempo consentisse di combinare diverse banche dati sulla base della collocazione topografica. Queste qualità, come è noto, sono connaturate ai sistemi GIS. In concreto, abbiamo organizzato la raccolta ed il posizionamento dei dati secondo precisi obiettivi conoscitivi, vale a dire secondo specifici progetti di ricerca. Questo modo di procedere ha consentito, ad esempio, di registrare, secondo le logiche di volta in volta più appropriate, tanto gli oggetti che gli edifici e di questi ultimi tanto le piante che gli alzati. In particolare possiamo citare tre diverse banche dati che già contengono ciascuna numerose informazioni: quella legata al progetto sull'archeologia della produzione[3], il

[1] Oltre al progetto SITAR si fa riferimento ad es. all'importante esperienza dell'Atlante di Roma Antica (Carandini 2012).

[2] I componenti stabili dell'équipe, che stanno in diverso modo contribuendo al progetto, sono S. Carocci, N. Giannini, A. Molinari e M. Vendittelli.

[3] Il progetto di ricerca sull'archeologia della produzione a Roma nei secoli V-XV è nato dalla collaborazione di chi scrive con R. Santangeli Valenzani e L. Spera ed ha coinvolto le Università di Roma Tor Vergata, RomaTre e l'École Française.

censimento dell'edilizia civile[4], il posizionamento dei ritrovamenti relativi a diverse classi ceramiche di età medievale[5]. Inoltre, un progetto appena ai suoi esordi è quello che sta tentando una lettura "topografica" dei principali fondi documentari medievali di Roma[6], cercando di collocare nello spazio urbano, ad esempio: toponomastica, proprietà, qualificazione degli abitanti, usi degli spazi, attività produttive, viabilità, etc.

Come accennavamo, ciascun "sotto-progetto" ha la sua finalità scientifica, sulla quale testare la funzionalità del sistema di analisi prescelto. Per quanto riguarda, ad esempio, "l'archeologia della produzione a Roma" è sembrato che per una città, che è ben nota come centro di consumo, fosse invece indispensabile cercare di meglio comprendere in quale modo funzionassero le attività produttive, che rappresentano un elemento centrale per cogliere la struttura ed i ritmi economici, nella lunga durata. Lo stato delle conoscenze e l'ampiezza dei problemi da trattare hanno suggerito di circoscrivere le attività produttive da indagare a quelle legate alla produzione artigianale e all'edilizia. È stata quindi realizzata, attraverso il lavoro di circa quindici giovani ricercatori[7], una schedatura esaustiva di tutti gli indicatori di attività produttive (ca. 600, riferibili a fornaci, scorie, non lavorati, scarti, attrezzi, etc.) reperibili attraverso l'edito, cui si sono aggiunte alcune segnalazioni di dati inediti, secondo schede normalizzate. Tutti gli indicatori sono stati georiferiti e collegati al GIS (Fig. 1). Sebbene con tutti i limiti legati ai problemi della conservazione delle stratigrafie ed alla grande incidenza dell'inedito o del non riconosciuto, è stato possibile individuare alcune tendenze significative nella numerosità, nella tipologia e nella collocazione topografica degli impianti produttivi a diverse altezze cronologiche. La banca dati degli indicatori produttivi sarà continuamente aggiornata e sarà a breve fruibile online.

Il censimento dell'edilizia civile medievale di Roma, per il quale si rimanda soprattutto al paragrafo successivo, ha anch'esso una propria agenda scientifica. La base di partenza è stata la schedatura esaustiva e, quando possibile, l'analisi stratigrafica dell'edilizia civile, inquadrabile in età medievale, che è ancora visibile all'interno dello spazio racchiuso entro le Mura Aureliane. È poi in corso una lettura sistematica delle principali raccolte di foto storiche ed è stata intrapresa, per zone campione, la schedatura dei dati desumibili da scavi vecchi e nuovi. L'edilizia religiosa verrà analizzata sulla base dell'edito

[4] Il progetto sull'edilizia civile, cofinanziato dall'Università di Roma Tor Vergata e da Filas-Regione Lazio, è nato in seno al polo medievistico (proff. S. Carocci, A Molinari, M. Vendittelli, N. Giannini) del Dipartimento di Scienze Storiche, Filosofico-Sociali, dei Beni Culturali e del Territorio dell'Università di Roma Tor Vergata.

[5] Il progetto è stato realizzato dai dott. J. Russo e G. Rascaglia, con il supporto e la supervisione anche tecnica di chi scrive e di N. Giannini.

[6] La ricerca è svolta dal dott. E. Buldrini, con la supervisione del dott. M. Vendittelli.

[7] Il lavoro di censimento è stato coordinato e supervisionato da L. Spera e C. Palombi, oltre che da chi scrive e da R. Santangeli Valenzani.

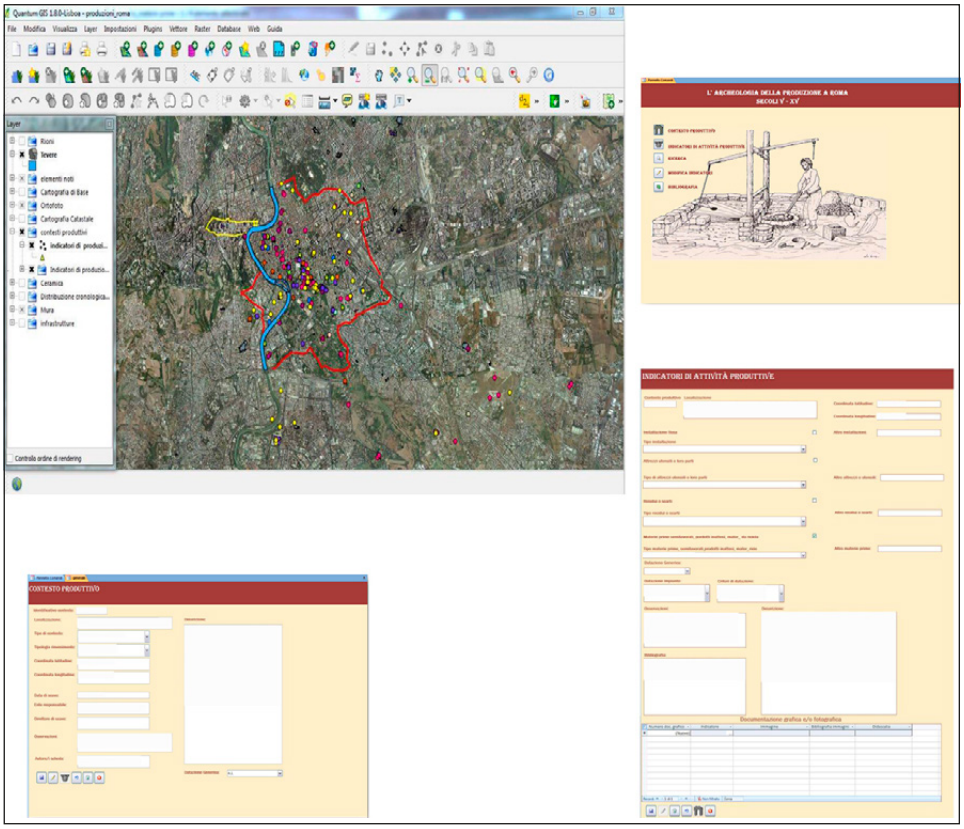


Fig. 1 – *Forma Urbis* di Roma medievale. Il GIS con il posizionamento di tutti gli indicatori schedati e le maschere principali del database realizzato.

e quando possibile si procederà alla lettura stratigrafica delle pareti meglio conservate. Il risultato finale che ci attendiamo è qualcosa che si avvicina molto all'idea di una *Forma Urbis* di Roma medievale, articolabile in fasi cronologiche distinte, ma specialmente attendibile per i secoli XII-XIII (la fase di maggiore intensità edilizia nell'ambito del periodo medievale). Ci è sembrato, però, che sarebbe stato riduttivo documentare i soli ingombri planimetrici degli edifici individuati. La documentazione e l'analisi stratigrafica degli elevati è stata quindi una parte importante del lavoro, secondo un approccio mai realizzato su questa scala sul centro storico di Roma (Figg. 2-3). Il tentativo è, in sintesi, quello di arricchire di dati anche quantitativi, ma basati su di una lettura critica e precisamente localizzati, la storia edilizia ed urbanistica della città. La creazione di un atlante georeferenziato delle tecniche edilizie e delle

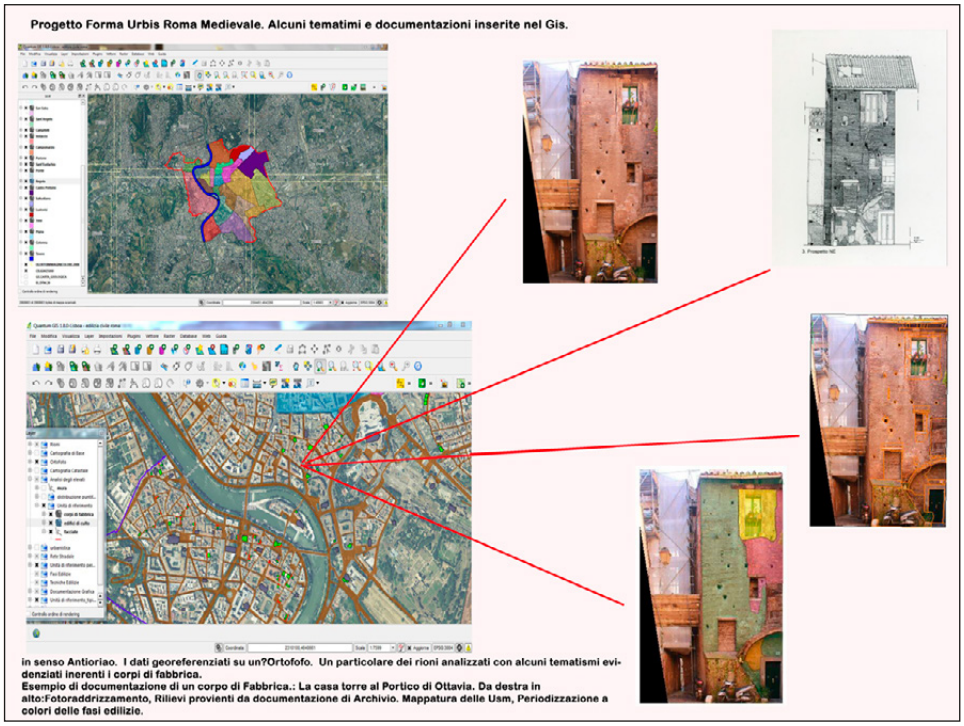


Fig. 2 – *Forma Urbis* di Roma medievale. Particolare del GIS con il dettaglio dei dati catalogati ed inseriti. Da sinistra in alto, in senso antiorario: i dati georiferiti su ortofoto. Un particolare delle aree analizzate con alcuni tematismi evidenziati inerenti i corpi di fabbrica. Da destra in alto in senso orario: esempi di documentazione e analisi stratigrafica.

tipologie abitative di Roma medievale sarà uno dei primi risultati di questo lavoro di analisi, che ha già riguardato ca. 350 edifici. I possibili utilizzi di questa ricerca anche per la divulgazione, la valorizzazione e la tutela sono, poi, evidenti. La possibilità, ad esempio, di creare percorsi che consentano di riconoscere la Roma medievale nel complesso palinsesto edilizio della città ci sembra un contributo interessante.

La schedatura esaustiva ed il posizionamento il più possibile preciso dei ritrovamenti di ceramica a vetrina pesante e sparsa, del tipo cosiddetto laziale e della maiolica arcaica sono stati accompagnati dal censimento dei possibili indicatori di officine ceramiche (molto pochi allo stato attuale delle ricerche) e delle attestazioni scritte di vasai. La finalità di questo lavoro è stata quella di vagliare l'ampiezza della produzione e della distribuzione delle ceramiche di Roma, ma anche di contribuire ad individuare le aree di maggiore addensamento insediativo nel corso dei secoli medievali.

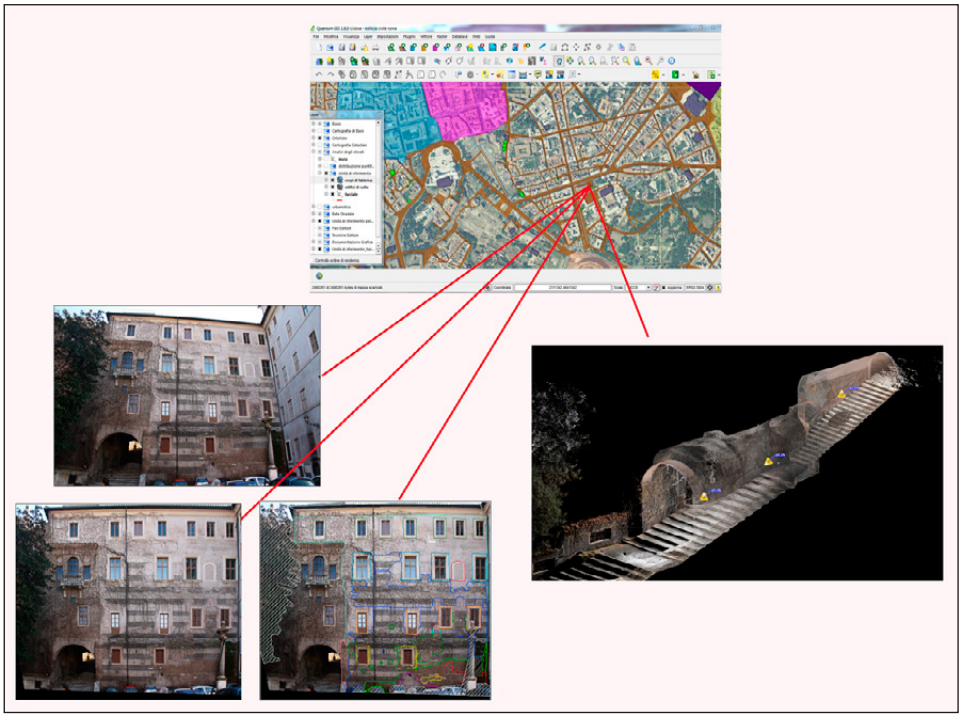


Fig. 3 – *Forma Urbis* di Roma medievale. In alto al centro visualizzazione di un'area analizzata e documentazione nel dettaglio di uno degli edifici censiti.

Nel complesso, quindi, questo modo di procedere ha consentito di controllare la qualità dei dati immessi e di valutarne la validità rispetto agli interrogativi scientifici proposti preliminarmente. La duttilità, tuttavia, del sistema GIS consente di combinare le banche dati tra di loro e di incrementarle continuamente. Ad esempio, di recente in occasione di un Master dell'American University of Rome (Roma, 5-9 maggio 2014), finalizzato alla valorizzazione della fase carolingia del palinsesto romano ("Turning Charlemagne into an Asset for Rome: an American Masterclass"), abbiamo evidenziato le chiese con fasi di VIII-IX secolo, le diaconie, i tratti delle Mura Aureliane con sicuri restauri dei papi di età carolingia, lo stesso per gli acquedotti, inoltre le case, i percorsi viari, le attività produttive e le ceramiche (in futuro si potrebbero aggiungere i resti scultorei, i cicli musivi e pittorici, le epigrafi, etc.). Sono emerse quindi con relativa chiarezza le zone maggiormente insediate, l'entità degli interventi papali, la dislocazione delle attività produttive, etc. Questa mappatura delle evidenze ha permesso ancor più di sottolineare come Roma sia la città più complessa ed organica di tutta l'area carolingia. Le capacità

operative dei papi emergono in modo evidente e la loro scala si conferma veramente eccezionale rispetto agli standard del periodo. Tutto questo potrà, inoltre, contribuire a costituire la base scientifica e topografica per possibili percorsi di visita, legati dal filo rosso di Carlo Magno e dei suoi stimati interlocutori papali.

A.M.

2. Metodi, strumenti e strategie di indagine

2.1 *Il progetto sull'edilizia civile di Roma medievale*

Per quanto riguarda il progetto sull'edilizia civile di Roma medievale l'indagine del tessuto urbano all'interno del circuito delle Mura Aureliane, come già accennato, è stata avviata attraverso un censimento di quanto ancora visibile dell'edilizia civile, lavoro che non era mai stato svolto in maniera sistematica[8]. Vista la mole di dati, si è mostrato fin da subito fondamentale impostare la ricerca avvalendosi del supporto di una banca dati informatizzata e di una piattaforma GIS. Quando si studia la città, infatti, lo spazio, come concetto, diviene un imprescindibile elemento di analisi nell'indagine che si avvia, per la complessità del ruolo che esso riveste nell'evoluzione sociale, economica, e culturale della città stessa[9]. Tuttavia, se l'analisi di una città di per sé presenta diverse criticità proprio in conseguenza dei numerosi aspetti che concorrono alla sua definizione, Roma con il suo evolversi e con le sue stratificazioni e superfetazioni lo è ancora di più, specie per il tematismo attraverso il quale si è deciso di avviare questo progetto, ovvero l'edilizia privata medievale, quale specchio della storia economica e sociale. Le case, infatti, oltre a restituire informazioni di dettaglio sui vari aspetti della loro storia e tipologia edilizia, devono essere analizzate anche per il loro rapporto con lo spazio urbano; ecco quindi che la dimensione spaziale si mostra una condizione essenziale per la comprensione dell'articolazione ed evoluzione della città stessa; un organismo complesso e pluristratificato che necessita di una gestione integrata e complessiva del dato in grado di essere allo stesso

[8] La bibliografia su Roma medievale è molto ampia e riguarda diverse discipline. Ci limitiamo quindi a citare i contributi principali quali naturalmente Krautheimer 1980; Hubert 1990; Meneghini, Santangeli Valenzani 2004; Maire Viguer 2011; Wickham 2013, a cui si aggiungono ricerche che hanno toccato nello specifico il tema dell'edilizia residenziale e delle tecniche costruttive come: Barkley Lloyd 1985; De Minicis *et al.* 1988; Marta 1989; Coates Stephens 1996, 239-259; De Minicis *et al.* 1996; Bianchi 1998; De Minicis 2001, 2004, 57-74; Santangeli Valenzani 2004; Esposito 2005; Annoscia *et al.* 2010, 183-231; Di Santo 2010; Montelli 2011.

[9] Dal punto di vista dell'analisi dello spazio e del suo ruolo, nell'archeologia urbana sono interessanti alcuni contributi inglesi quali Tweddle *et al.* 1999; Hall *et al.* 2002; Hartshorne 2004; Howell 2004; Garrioch *et al.* 2005, 663-676. Sull'uso del GIS nella definizione della topografia urbana è inoltre interessante il contributo di Dean 2012.

tempo una base aperta e continuamente implementabile, ma anche geograficamente corretta.

Sebbene questo tipo di gestione sia possibile solo attraverso l'utilizzo di piattaforme GIS, questa risorsa, trova ancora in Italia relativamente poche applicazioni all'ambito urbano, come del resto ancora poche sono le esperienze che vedono le metodologie dell'archeologia dell'architettura applicate su scala urbana piuttosto che sul singolo edificio. Dai primi tentativi di applicazione ad interi centri urbani – si pensi ai casi di Pescarzo, Lonato, Oneta (ricerche avviate alla metà degli anni '80, per le quali venne coniata la definizione di "Archeologia dell'urbanistica") – si passa ad esempio all'esperienza di Campiglia Marittima e ai recenti lavori sulle città di Siena, Grosseto, Padova, Pisa, Ravenna, che hanno messo in evidenza come lo studio di un centro storico richieda una serie di analisi complesse e di approfondimenti sulle fonti iconografiche, cartografiche e documentarie gestite in ambiente GIS[10]. Come è ampiamente noto, un GIS altro non è che un modo di gestire i dati che si avvale di un database descrittivo ("attribute database") e della georeferenziazione degli elementi e contesti analizzati ("spatial database") accuratamente collegati, mostrandosi uno strumento fondamentale nelle ricerche di Archeologia dell'Architettura, specie quando quest'ultima ambisce a diventare "archeologia della città" (Bischops 2012, 83-106*)*.

Per l'analisi degli elevati è stata realizzata una piattaforma per l'identificazione e l'individuazione georeferenziata dei manufatti, schedati su software Free Open Source; in essa i dati degli elevati sono strutturati all'interno di feature dataset. I dati provenienti dai prospetti e dalle facciate analizzate sono stati inseriti in una piattaforma in Free Open Source Software (FOSS), realizzata con l'applicazione desktop QGIS, che si ritiene sia in grado di soddisfare le esigenze della ricerca. Principio base della ricerca è stato, infatti, il ricorrere a strumenti informatici open and free, sulla scia delle tante sperimentazioni in corso in Italia. L'approccio open source in campo archeologico ha aperto nuovi orizzonti dal punto di vista degli strumenti utilizzabili, anche per la possibilità di sperimentare ed applicare metodologie informatiche in forme sostenibili (Pescarin 2006, 137-155). Il sistema così strutturato consentirà, si auspica, sempre più una gestione integrata dei dati continuamente implementabile, dalle alte potenzialità ed in grado di agevolare ricerche ed analisi a diversi livelli di complessità; un sistema che in futuro, con le opportune modifiche ed evoluzioni, sarà in grado di contribuire ad una lettura della città medievale complessiva, combinata ed estensiva; visione questa certamente ambiziosa, ma che rappresenta la tensione necessaria per elaborare un contributo originale

[10] Brogiolo *et al.* 2012, 54; per Campiglia Bianchi, Nardini 2000, 381-388; per Siena Causarano *et al.* 2012, 131-150; per Grosseto Citter 2012a, 167-200, 2012b; per Padova Chavarrìa Arnau 2011; per Pisa Redi 1991; Gattiglia 2011, 2013; per Ravenna Augenti *et al.* 2006, 271-278; Cirelli 2008.

su Roma medievale. Il sistema come si è detto prende le mosse dall'analisi di quanto ancora si conserva in elevato, che in questo contributo viene analizzato nel dettaglio per quel che concerne l'impostazione metodologica.

Prima fase del processo di analisi è stato ovviamente il lavoro sul campo, che ha previsto il censimento e la schedatura esaustiva di tutta l'edilizia medievale romana ancora visibile. Contestualmente si è proceduto alla realizzazione di un sistema per la gestione e registrazione dei dati che contemplasse anche quelli provenienti da altre fonti dirette e indirette. Sono state schedate 350 strutture caratterizzate da interi palinsesti murari, ma anche da lacerti o semplici elementi architettonici conservati (ad es. archi, portali, finestre). Proprio questa realtà così articolata ha reso essenziale la progettazione di una solida base metodologica nella registrazione delle informazioni per ciascun edificio, attraverso la realizzazione di una documentazione descrittiva associata ad una documentazione grafica dettagliata per ciascun prospetto analizzato, ottimizzata anche attraverso l'uso di programmi che consentono la rettificazione fotografica. I dati provenienti dalle ricognizioni sono stati registrati in apposite schede, che raccolgono le informazioni inerenti i prospetti analizzati, gli elementi architettonici e le stratigrafie dei palinsesti visibili, facilitando inoltre posizionamenti e georeferenziazioni. La schedatura ha quindi preso le mosse dall'analisi dei corpi di fabbrica: con la consapevolezza che spesso in ricognizione sarebbe stato possibile analizzare o schedare soprattutto singoli prospetti o elementi architettonici.

La raccolta dei dati è stata pertanto strutturata in un sistema a cascata che procede dal Complesso Architettonico (CA), al Corpo di Fabbrica (CF), al Prospetto (P), alle Unità Stratigrafiche Murarie (USM), alle schede per le aperture ed ha ovviamente tenuto conto delle esperienze metodologiche precedenti (ad es. Brogiolo 1988, 12-28). Tale apparato di schede, oltre ad essere un valido strumento in ricognizione, ha costituito anche la base su cui è stato progettato il database relazionale, realizzato in Microsoft Access. Come già sottolineato da altri specialisti del campo «progettare una banca dati archeologica è soprattutto un lavoro metodologico ed è propriamente compito dell'archeologo, e non dell'informatico, decidere, in base alle finalità del progetto di ricerca, il tipo di informazioni ed elaborazioni da effettuare ed il modo nel quale queste saranno gestite: tipologia dei dati, metodo di accatastamento, il grado di dettaglio e di accuratezza prescelto» (Anichini *et al.* 2012). Le varie voci delle schede sono state inserite nelle tabelle che costituiscono la base del sistema di relazioni del RDBMS, che in alcuni casi contengono liste di valori necessari alla compilazione guidata di alcuni campi. Ogni tabella ha un'interfaccia utente (la maschera), realizzata al fine di agevolare l'inserimento dati. Tali maschere in parte contengono tutti i campi delle tabelle proprio in funzione della redazione e registrazione dei dati. Saranno poi realizzate maschere che riassumeranno query di interrogazione volte ad

una più agile consultazione del sistema. Passaggio intermedio tra le due fasi è ovviamente il controllo e l'eventuale incremento dei thesauri finalizzati alla normalizzazione del linguaggio, requisito necessario per la fruibilità dei dati.

La realizzazione di una ricca documentazione fotografica, per la maggior parte costituita dai prospetti visibili sul fronte stradale e adeguatamente rielaborata con programmi specifici, ha consentito di disporre di immagini orto-rettificate, metricamente scalate e perfettamente piane. Queste consentono di avere esatte informazioni geometriche, costituendo quindi la base essenziale per la comprensione delle sequenze stratigrafiche, per la misurazione dei materiali impiegati e per l'individuazione e la definizione di fasi costruttive. Sono state così realizzate fotogrammetrie e fotopiani con metodi di raddrizzamento sia analitico che geometrico (Vinci 2012, 101-11). In alcune occasioni si è fatto ricorso all'uso di fotomosaici, realizzati quando i corpi di fabbrica erano difficilmente riprendibili con un'unica fotografia o le loro altezze e dimensioni generali hanno richiesto la necessità di definire meglio la qualità del dettaglio. In altri, pochi, casi, si è proceduto invece al rilievo tramite laser scanner[11].

Alla luce della grande mole di dati da gestire e in relazione ai tempi della ricerca si è avviata la strutturazione della piattaforma GIS, attraverso la scomposizione del sistema in dataset dedicati di più facile gestione, realizzati anche con la volontà di sfruttare al meglio QGIS, in funzione della complessità storica, urbanistica e architettonica dell'area indagata.

In questa fase i dati sono stati ubicati nello spazio grazie all'utilizzo di piani cartografici e ortofoto scelte tra quelle messe a disposizione dal Geoportale Nazionale. Ogni mappa è corredata da un relativo set di informazioni (metadati) tra loro omogenee e utili a comprendere, confrontare e scambiare il contenuto dei dati descritti; ogni strato cartografico presente è importabile e perfettamente sovrapponibile, consentendo così di avere a disposizione gratuitamente tutte le informazioni territoriali e ambientali attraverso un'unica fonte. Tali cartografie e foto aeree sono state integrate, per meglio definire lo spazio urbano, con la costruzione di una mappa georeferenziata della città su base catastale. Attraverso l'utilizzo del plugin *eVis* è stato collegato il webGIS del Catasto Gregoriano disponibile online sul sito dell'Archivio di Stato (progetto LabUR: http://www.dipsuwebgis.uniroma3.it/webgis/index.html). I manufatti censiti, debitamente schedati, sono stati inseriti nella piattaforma e corredati da tabelle di attributi interne a QGIS.

Per la rappresentazione dei corpi di fabbrica, in un primo momento si è proceduto ad una rappresentazione con un grafo puntiforme che riflettesse quasi in tempo reale la distribuzione dei manufatti e il progredire del lavoro

[11] Le scansioni sono state realizzate grazie al supporto della Tamburri srl-topografia laser scanner. Un sentito ringraziamento va a Claudio Tamburri per la sua disponibilità e professionalità.

nelle zone ricognite. Successivamente i manufatti analizzati sono stati resi identificabili utilizzando geometrie poligonali per i corpi di fabbrica e per i complessi architettonici, mentre geometrie lineari sono state utilizzate per la registrazione dei dati inerenti i prospetti. Secondo questo metodo saranno poi registrate le fasi cronologiche (geometrie lineari), le tipologie edilizie (geometrie poligonali) e le eventuali ricostruzioni di cellule medievali del tessuto urbanistico (geometrie poligonali). Ogni feature/shape contiene tabelle di attributi con campi specifici e con eventuali collegamenti a elementi di approfondimento, analisi stratigrafiche, documentazione storico-archivistica, database relazionali dedicati, analisi di dettaglio delle murature. Tutto questo è stato realizzato utilizzando eVis, con un approccio del tutto simile a quello che si ha in un contesto di scavo: ci sembra infatti fondamentale ricorrere a sistemi di analisi e fruizione omogenei dal punto di vista concettuale, per impostare il lavoro in modo tale da ottenere soluzioni e letture perfettamente integrabili. I rilievi vettorializzati ad esempio sono stati collegati in modo tale che sia possibile allo stesso tempo visualizzarli e interagire con essi, inserendo nuovi dati o modificando elementi ed interpretazioni. Sempre tramite eVis sono stati posizionati, in corrispondenza dei prospetti cui si riferiscono, le foto, i raster e le periodizzazioni. I matrix e gli eidotipi sono stati invece collegati ai corpi di fabbrica.

2.2 *Il progetto sull'archeologia della produzione a Roma*

Il progetto di ricerca sull'archeologia della produzione a Roma ha richiesto procedure in parte differenti. In primo luogo è stata avviata una meticolosa raccolta dell'edito (bibliografia esistente ed in alcuni casi letteratura grigia), attraverso una scheda cartacea composita strutturata per voci predefinite (campi aperti e campi chiusi), volta alla registrazione degli indicatori di produzione. In un secondo momento, si è pensato di replicare l'impianto metodologico adottato per il censimento dell'edilizia storica e quindi a posteriori è stato strutturato un database sulla base della scheda cartacea, che è stata tuttavia scomposta in più tabelle relazionate. All'interno del database è stato adottato, come unità minima di registrazione, l'indicatore di produzione, che assume validità di esistenza secondo i tre criteri già individuati da Galiniè (2000): la localizzazione, la cronologia, la definizione, elementi questi che secondo l'autore giustamente definiscono la vita di quelli che lui chiama oggetti storici e che Lefevre (2012) ha indicato come Constituent Element (EC).

Il database progettato ha visto quindi la creazione di tabelle relazionate e maschere per agevolare l'utente nell'immissione dati; Sono state realizzate maschere volte all'interrogazione del sistema ed anche alla generazione di contesti determinati dall'associazione di indicatori di produzioni in connessione topografica, funzionale e ovviamente temporale. Successivamente i dati sono stati georeferenziati all'interno di shapefile con specifici dataset di informazione. I dati così raccolti sono attualmente oggetto di un'ulteriore revisione

e normalizzazione in funzione dell'inserimento di questi dati all'interno del sistema messo a punto dall'Università di Siena per il progetto iDEAL "Storia e Archeologia globale dei paesaggi rurali in Italia tra Tardoantico e Medioevo. Sistemi integrati di fonti, metodi e tecnologie per uno sviluppo sostenibile" (progetto Prin 2010/2011) come Elementi di Paesaggio (contesti) e in un secondo momento come elementi topografici (indicatori di produzione)[12].

Per concludere, benché la piattaforma sia ancora in corso di implementazione e costruzione, è tuttavia già possibile accedere e visualizzare alcune prime mappe di distribuzione sulla base delle informazioni finora inserite. In questo senso, secondo quanto registrato nelle schede, saranno estrapolate alcune voci che diventeranno i campi dei dataset dedicati, che consentiranno di sintetizzare descrizioni più ampie. L'aspetto più importante e nuovo della nostra ricerca è, comunque, l'applicazione sistematica e a scala urbana dell'analisi stratigrafica dei prospetti edilizi, che costituisce uno snodo importante per procedere alla classificazione tipologica degli edifici residenziali, alla cronotipologia dei principali elementi architettonici, alla classificazione delle tecniche murarie. Tali analisi consentiranno di individuare elementi di cronologia relativa, che combinati, grazie al sistema GIS, con altre informazioni, come ad esempio quelle produttive, contribuiranno notevolmente ad una rinnovata comprensione della storia edilizia della città, del ritmo urbano, della realtà socio-economica.

N.G.

Alessandra Molinari, Nicoletta Giannini
Università degli Studi di Roma Tor Vergata

BIBLIOGRAFIA

Anichini F., Fabiani F., Gattiglia G., Gualandi M.L. 2012, *Un database per la registrazione e l'analisi dei dati archeologici*, MapPapers 1-II, Roma, Edizioni Nuova Cultura, 1-20 (doi: 10.4456/Mappa.2012.01).

Annoscia, De Minicis, Taviani 2010, *Case, strade e pozzi nel Trastevere medievale*, in L. Ermini Pani, C. Travaglini (eds.), *Trastevere un'analisi di lungo periodo*, Roma, Società Romana di Storia Patria, 183-231.

Barkley Lloyd J. 1985, *Masonry techniques in medieval Rome c. 1080-c.1300*, «Papers of the British School at Rome», 53, 225-277.

Bianchi L. 1998, *Case e torri medioevali a Roma. I, Documentazione, storia e sopravvivenza di edifici medievali nel tessuto urbano di Roma*, Roma, L'Erma di Bretschneider.

Bianchi G., Nardini A. 2000, *Archeologia dell'architettura di un centro storico. Proposta per un'elaborazione informatica dei dati su piattaforma GIS bidimensionale*, in *II Congresso Nazionale di Archeologia medievale (Brescia 2000)*, Firenze, All'Insegna del Giglio, 381-388.

[12] Il lavoro di schedatura è stato coordinato dalla dott.ssa C. Palombi, che si è occupata poi della revisione dei dati raccolti e del data-entry. Il database è stato progettato da chi scrive e poi realizzato grazie al supporto di un esperto informatico.

Bischops T. 2012, *It is all about location: GIS, property records and the role of space in shaping late medieval urban life. The case of Antwerp around 1400,* «Post Classical Archaeology», 2, 83-106.

Brogiolo G.P., Cagnana A. 2012, *Archeologia dell'architettura. Metodi ed interpretazione*, Firenze, All'Insegna del Giglio.

Carandini A. (ed.) 2012, *Atlante di Roma antica. Biografia e ritratti della città,* Milano, Electa.

Carocci S. 1993, *Baroni in città. Considerazioni sull'insediamento e i diritti urbani della grande nobiltà*, in É. Hubert (ed.), *Rome au XIII^e^ et XIV^e^ siècles*, Roma, Viella, 139-173.

Causarano M.A., Valenti M. 2010, *Dall'Archeologia dell'Architettura all'Archeologia di una città. Il caso di Siena e la gestione GIS dei dati* , «Archeologia dell'Architettura», 15, 131-150.

Chavarrìa Arnau A. (ed.) 2011, *Padova: architetture medievali*, progetto ARMEP 2007-2010, Mantova, SAP.

Citter C. 2012a, *Townscape - Landscape.The shaping of the medieval town of Grosseto and its territory (AD 600-1400),* «Post Classical Archaeologies», 2, 167-200.

Citter C. 2012b, *Archeologia delle città toscane nel Medioevo (V-XV secolo), fotogrammi di una complessità*, Mantova, SAP.

Coates-Stephens R. 1996, *Housing in early medieval Rome, 500-1000* AD, «Papers of the British School at Rome», 239-259.

Dean G. 2012, *GIS, archaeology and neighbourhood assemblages in Medieval York,* «Post - Classical Archaeologies», 2, 7-30.

De Minicis E. 2008, *Gli* spolia. *Esempi di riutilizzo nelle tecniche costruttive (Roma e Alto Lazio)*, Daidalos, 9, Viterbo, 57-74.

De Minicis E., Guidoni E. (eds.) 1996, *Case e torri medievali. 2, Atti del III Convegno di Studi La città, le torri e le case. Indagini sui centri dell'Italia comunale (secc. XI-XV) Toscana, Lazio, Umbria (Città della Pieve 1996)*, Roma, Kappa.

De Minicis E., Pani Ermini L. (eds.) 1988, *Archeologia del medioevo a Roma edilizia storica e territorio*, Taranto, Scorpione.

Di Santo A. 2010, *Monumenti antichi, fortezze medievali. Il riutilizzo degli antichi monumenti nell'edilizia aristocratica di Roma (VIII-XIV secolo)*, Roma, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato.

Esposito D. 1998, *Tecniche costruttive murarie medievali : murature "a tufelli" in area romana,* Roma, L'Erma di Bretschneider.

Fiorani D., Esposito D. (eds.) 2005, *Tecniche costruttive e dell'edilizia storica. Conoscere per conservare*, Roma, Viella.

Fronza V., Nardini A. 2009, *Un sistema informativo per la gestione dello spazio urbano*, in P. Favia, G. Volpe (eds.), *V Congresso Nazionale di Archeologia Medievale (Foggia-Manfredonia 2009)*, Firenze, All'Insegna del Giglio.

Galiniè H. 2000, *Ville, espace urbane et archéologie*, Sciences de la Ville, 16, Tours, MSH Villes et territoires.

Garrioch D., Peel D. 2005, *Introduction: The social history of urban neighbourhoods*, «Journal of Urban History», 32, 663-676.

Gattiglia G. 2011, *Pisa nel Medioevo. Produzione, società, urbanistica*, Pisa, Felici.

Gattiglia G. 2013, *Mappa. Pisa medievale: archeologia, analisi spaziali, modelli predittivi*, Roma, Edizioni Nuova Cultura.

Hall R.A., Hunter-Mann K. 2002, *Medieval Urbanism in Coppergate: Refining a Townscape*, York, York Archaelogical Trust.

Howell M. 2000, *The spaces of Late Medieval urbanity*, in M. Boone, P. Stabel (eds.), *Shaping Urban Identity in Late Medieval Europe*, Leuven and Apeldoorn, Garant.

Hubert É. 1990, *Espace urbain et habitat à Rome du X à la fine du XIII siècle,* Roma, École française de Rome/Istituto storico italiano per il Medio Evo.

Krautheimer R. 1980, *Rome: Profile of a City, 312-1308*, Princeton, Princeton Press.

Lefevre B. 2012, *The study of urban fabric dynamics in long time spans. Modelling, analysis and representation of spatio-temporal transformations*, «Post Classical Archaeologies», 2, 65-82.

Lilley D., Lloyd C., Trick S. 2007, *Mapping medieval townscapes: GIS applications in landscape history and settlement study*, in M. Gardiner, S. Rippon (eds.), *Medieval Landscapes*, Oxford, Windgather Press, 27-42.

Maire Viguer J.C.M. 2011, *L'altra Roma, una storia dei Romani all'epoca dei comuni (secoli XII-XIV)*, Roma, Einaudi.

Mannoni T., Boato A. 2002, *Archeologia e storia del cantiere di costruzione*, «Arqueología de la Arquitectura», 1, 39-54.

Marta R. 1989, *Tecniche costruttive a Roma nel medioevo*, Roma, Edizioni Kappa.

Meneghini R., Santangeli Valenzani R. 2004, *Roma nell'altomedioevo. Topografia e urbanistica della città dal V al X secolo*, Roma, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato.

Montelli E. 2011, *Tecniche costruttive murarie medievali. Mattoni e laterizi in Roma e nel Lazio fra X e XV sec.,* Roma, L'Erma di Bretschneider.

Pescarin S. 2006, *Open Source in archeologia. Nuove prospettive per la ricerca,* «Archeologia e Calcolatori», 17, 137-155.

Phino P., Oliveira V. 2009, *Cartographic analysis in urban form studies: The GIS contribution*, «Environment and Planning B. Planning and Design», 36(1), 107-127.

Redi F. 1991, *Pisa com'era: archeologia, urbanistica e strutture materiali (secoli V-XI*V), Napoli, Liguori.

Santangeli Valenzani R. 2004, *Abitare a Roma nell'altomedioevo*, in L. Paroli, L. Venditelli (eds.), *Roma dall'antichità al medioevo. II. Contesti tardo antichi e altomedievali*, Milano, Electa, 41-59.

Tweddle D., Moulden J., Logan E. 1999, *Anglian York: A Survey of the Evidence*, York, York Archaeological Trust.

Vinci M.S. 2012, *La documentazione dell'edilizia storica in ambito urbano: applicazioni del raddrizzamento fotografico al caso del "Foro Provinciale" di Tarragona*, «Archeologia e Calcolatori», 23, 101-119.

Wickham C. 2013, *Roma medievale: crisi e stabilità di una città, 900-1150*, Roma, Viella.

ABSTRACT

Aim of this paper is to introduce the Medieval *Forma Urbis* project which is part of an agreement between Lazio Region and "Tor Vergata" University (Rome-Italy). The analysis starts from an assumption: surely, the urban history of ancient and medieval Rome has a wide bibliography with important summaries and several detailed studies related to medieval buildings, by architects and art historians but also by archaeologists. Furthermore, historical far-reaching reviews contained in the recent essay by J.C. Maire Vigueur or in the one by C.J. Wickham apply a stringent use of the archaeological record and material culture. Why then propose a cohesive and, at the same time, detailed study about what remains of medieval Rome? The first observation we can make about all this literature, is that this kind of approach rarely used methods specific to Building Archaeology and, in any case, never when they concern the entire urban area. We believe, instead, that only stratigraphy and typology methodically applied to the reading of historical buildings can allow us to read and unravel the complex "palimpsest" of the city. The typological and stratigraphic analysis, managed through geo-referenced databases, is then a proper solution to reading the different building phenomena in quantitative diachronic and synchronic terms.

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 227-231

COMUNICARE LA CONOSCENZA ARCHEOLOGICA. ALCUNI ESEMPI DI DIVULGAZIONE FRA CREATIVITÀ E TECNOLOGIE

1. Premessa

Negli ultimi anni il settore dei Beni Culturali – e dell'archeologia in particolare – è stato oggetto di cambiamenti radicali che ne hanno ampliato la mission, affiancando a concetti di lunga tradizione quali la preservazione e la protezione un crescente interesse verso la creazione di valore. In questo nuovo scenario le tecnologie digitali possono svolgere un ruolo strategico, a condizione che giunga a termine la fase attuale in cui continuano ad essere considerate come "applicazioni" rispetto ad un complesso di metodologie e strumenti ritenuto sostanzialmente non modificabile (Fig. 1)

Si tratta di accettare una sfida, in cui le tecnologie digitali siano chiamate a svolgere un ruolo più ampio rispetto al supporto alle attività archeografiche o alla visualizzazione (e spettacolarizzazione) dei risultati, per puntare al più distante obiettivo di interpretare, ricostruire e comunicare i processi di ricerca nella loro interezza (Forte, Beltrami 2000; De Felice 2012). Una sfida che per essere vinta richiede una sinergia fra tecnologie, linguaggi e creatività in grado di innovare i contenuti e le modalità di fruizione delle risorse culturali, all'interno di una catena del valore che unisca le tecniche più avanzate con le enormi potenzialità espressive del dominio.

2. Il Laboratorio di Archeologia Digitale

In questi quadro l'obiettivo dei progetti promossi negli ultimi anni nel Laboratorio di Archeologia Digitale (http://www.archeologiadigitale.it/) è stata la sperimentazione di una metodologia innovativa per la produzione di contenuti nel settore della comunicazione, che non si limitasse a prevedere l'impiego di tecnologie innovative per la creazione e l'utilizzo delle risorse culturali, ma coinvolgesse in modo profondo le competenze degli addetti ai lavori e le caratteristiche del dominio di conoscenza, immaginando modalità innovative di fruizione in chiave emozionale. In altre parole si è sempre cercato di attivare processi di produzione dei contenuti che mirassero ad innescare una nuova catena del valore, in cui la tendenza all'innovazione dettata dalla costante evoluzione delle ICT fosse efficacemente mediata e controbilanciata dalle istanze di attendibilità scientifica e dai linguaggi di comunicazione. In termini più immediatamente operativi ogni progetto è stato sempre improntato alla fusione delle tecnologie di visualizzazione e interazione con i linguaggi

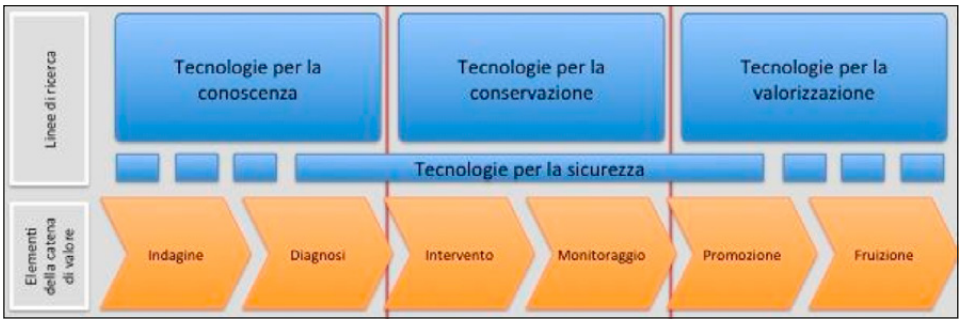


Fig. 1 – Tecnologie digitali e catena del valore nei Beni Culturali (elab. G. De Felice e V. Santacesaria).

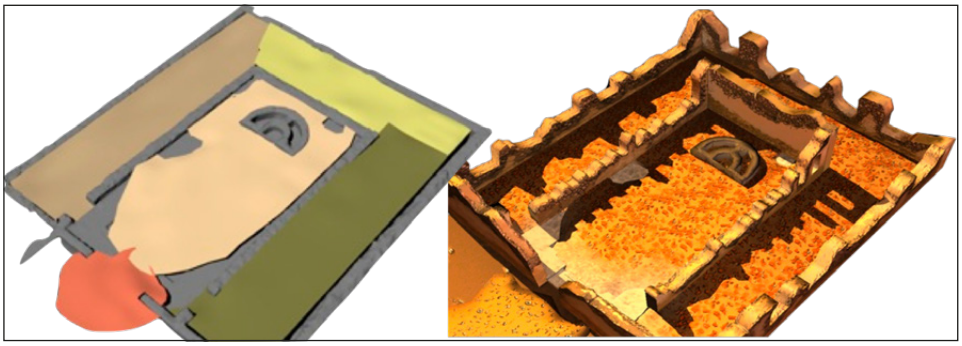


Fig. 2 – *TimeMachine*: dalla documentazione alle piante di fase tridimensionali.

caratterizzanti la fruizione emozionale, in modo tale da realizzare prodotti che risultassero:

– attendibili e precisi dal punto di vista dei contenuti scientifici, attingendo alle fonti di dominio in modo coerente e consapevole;
– tecnologicamente avanzati, grazie all'utilizzo di soluzioni innovative nelle fasi di progettazione, produzione, postproduzione e diffusione;
– significativi nella loro funzione emozionale, grazie all'utilizzo dei linguaggi specialistici di comunicazione.

Cercando di conseguire queste specifiche si è sempre inteso proporre un approccio organico alle procedure di produzione, in grado di mediare fra conoscenza scientifica e creatività e realizzare risultati al tempo stesso efficaci da un punto di vista emozionale e validi sotto il profilo dei contenuti. Sono state proprio le istanze di un dominio di conoscenza sfaccettato e articolato come l'archeologia a suggerire soluzioni tecnologiche e narrative diverse a

secondo del particolare tipo di contesto di sperimentazione e dell'insieme delle caratteristiche del dominio di conoscenza.

2.1 *La "TimeMachine"*

Il primo progetto realizzato cercando di applicare ad un caso concreto questa metodologia è stata la TimeMachine (De Felice 2012; attualmente è in corso la realizzazione di un prototipo più evoluto, fruibile in mobile), un prototipo progettato con lo scopo di rendere fruibile e coinvolgente il sistema di conoscenza complesso sotteso ad un processo di indagine archeologica stratigrafica. Da un punto di vista tecnico la TimeMachine (Fig. 2) non è altro che un virtual tour realizzato in realtime animation in cui il fruitore può navigare liberamente in un modello virtuale di un sito archeologico. Realizzata per rendere visibile la complessità del lavoro archeologico più di quanto il dualismo stato di conservazione/anastilosi sia in grado di rappresentare, la TimeMachine lascia al fruitore piena libertà di interagire non solo con il mondo virtuale delle ricostruzioni, ma anche di visitare la dimensione, altrettanto virtuale, della documentazione (De Felice *et al.* 2008), ovvero quelle piante di fase 3D che non sono "lo stato di conservazione", ma le diverse tracce stratigrafiche, analizzate, classificate ed interpretate dagli archeologi (Barceló 2001, 2009).

La stessa scelta di utilizzare la realtime animation è stata effettuata considerando questa tecnologia come la migliore per rappresentare, far capire e rendere coinvolgente la complessità che caratterizza l'archeologia stratigrafica in termini di frammentarietà, diacronia e indiziarietà (Barceló 2000).

2.2 *Heritouch*

Il progetto *Heritouch* (Dattolo *et al.* 2012; De Felice 2013) è invece un sistema per la fruizione tramite tecnologie touch di una rete di contenuti, in cui le tecnologie di interazione sono unite alla creatività nell'analisi delle fonti e nel trattamento dei dati (Fig. 3). Il prototipo è stato realizzato per la recente ristrutturazione di Palazzo Branciforte a Palermo, sede della collezione archeologica della Fondazione Sicilia. Un'altra archeologia, quella della collezione e della raccolta, che abbiamo cercato di raccontare secondo lo stesso schema già visto per la TimeMachine, ovvero mettendo in evidenza tutti i possibili percorsi narrativi che è possibile estrarre dal dominio di conoscenza, rappresentato in questo caso da 5000 oggetti, perlopiù piccoli reperti ceramici di corredi tombali, privi di contesto.

Nello sviluppo del prototipo ci si è pertanto orientati a stressare i possibili temi che appartengono all'universo della ceramica greca – la storia della collezione, gli aspetti tecnologici, quelli antropologici e culturali ed infine quelli iconografici legati all'immaginario della pittura vascolare – e

Fig. 3 – Uno degli episodi di *Heritouch*.

a collegarli alla metafora dell'interazione touch per fornire ai visitatori una fruizione dei contenuti facile ed immediata. La scelta di sviluppare un reticolo di episodi intesi come unità narrative autonome ha permesso di sostituire ad una logica tassonomica un approccio costruttivista, in cui i contenuti (piccoli giochi, curiosità, approfondimenti, filmati) risultassero fruibili in piena libertà in percorsi di visita personalizzati. Uno stile grafico fumettistico contribuisce infine ad avvicinare il pubblico e guadagnarne ulteriormente la confidenza, già garantita dalla assoluta semplicità di utilizzo del sistema.

3. Considerazioni conclusive

Solo un approccio mediato fra tecnologie, linguaggi e creatività è in grado di avvicinare la base di conoscenza ai prodotti di comunicazione ed evitare la decontestualizzazione e la "disneyficazione" del patrimonio culturale. Un processo di produzione dei contenuti trasparente e sostenibile può inoltre portare la pratica scientifica a diventare elemento di divulgazione e sviluppare nel pubblico una consapevolezza del vero valore del patrimonio archeologico, secondo una prospettiva corretta ma al tempo stesso accattivante. Un'ulteriore conseguenza dello spostamento dell'attenzione dalla tecnologia in sé ai linguaggi creativi è la possibilità di mettere in gioco una serie di competenze normalmente poco sfruttate nella produzione di prodotti di comunicazione sui Beni Culturali, e rendere gli archeologi più direttamente protagonisti (Carver

2011). Si tratta in definitiva di riavvicinare la divulgazione alla ricerca facendo leva sul coinvolgimento di professionisti dei Beni Culturali che nel campo della comunicazione possono efficacemente spendere le loro competenze e ottenere inedite opportunità per il loro futuro professionale, in un settore in cui gli sbocchi lavorativi sono ormai da tempo atrofizzati.

Giuliano De Felice
Laboratorio di Archeologia Digitale
Dipartimento di Studi Umanistici – Università degli Studi di Foggia

BIBLIOGRAFIA

Barceló J.A. 2000, *Visualizing what might be. An introduction to Virtual Reality techniques in archaeology*, in J.A. Barceló, M. Forte, D.H. Sanders, *Virtual Reality in Archaeology*, Oxford, Archaeopress, 9-35.

Barceló J.A. 2001, *Virtual reality for archaeological explanation. Beyond "picturesque reconstruction"*, «Archeologia e Calcolatori», 12, 221-244.

Barceló J.A. 2009, *Computational Intelligence in Archaeology*, Hershey, PA: IGI Global.

Carver M. 2011, *Making Archaeology Happen. Design versus Dogma*, Walnut Creek, Left Coast Press.

Dattolo A., De Felice G., Di Zanni A., Introna A., Santacesaria V. 2012, *La nuova esposizione della Collezione archeologica della Fondazione Banco di Sicilia: il progetto di fruizione multimediale*, in G. Volpe, F. Spatafora (eds.), *Le collezioni della Fondazione Banco di Sicilia. L'archeologia*, Milano, Silvana Editoriale, 29-35.

De Felice G., M.G. Sibilano, G. Volpe 2008, *Ripensare la documentazione archeologica: nuovi percorsi per la ricerca e la comunicazione*, «Archeologia e Calcolatori», 19, 271-291.

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.

De Felice G. 2013, *Il nuovo allestimento della collezione archeologica della fondazione Sicilia fra tecnologie e creatività*, «Archeologia e Calcolatori», 24, 249-264.

Forte M., Beltrami R. 2000, *A proposito di Virtual Archaeology: disordini, interazioni cognitive e virtualità*, «Archeologia e Calcolatori», 11, 273-300.

ABSTRACT

In this paper two experimental projects conducted in recent years by the Digital Archaeology Laboratory at Foggia University are described. The projects are oriented to examine possible solutions for the use of ICT in the communication of archaeology that imply specific attention towards technologies, languages and creativity. The first project described is TimeMachine, a virtual reality application realized with real-time animation technologies that allows the user to move freely inside reconstruction, hypotheses and documentation of an archaeological stratigraphic excavation. The latter is Heritouch, a multimedia system for digital storytelling regarding the huge collection of Greek pottery of the Fondazione Sicilia at Palermo. Albeit regarding very different aspects of archaeology, the common aim of the two projects was to achieve an innovative methodology for the production of digital content that, on one hand provides the use of innovative technologies for the creation and fruition of cultural resources and, on the other, tries to engage the competences of the professionals and the characteristics of the knowledge domain.

VI. LE BANCHE DATI DELLA SSBAR E IL SITAR

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 235-240

L'INTERAZIONE TRA IL SITAR E LA BANCA DATI NIOBE

1. La banca dati Niobe

La Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma gestisce un considerevole patrimonio archeologico che si differenzia in due categorie, da un lato le collezioni storicizzate e consolidate, come quelle museali, dall'altra una enorme mole di reperti, provenienti da scavi vecchi e nuovi, talvolta allontanati dal luogo di rinvenimento e allocati in musei e magazzini.

Il Servizio Inventario e Catalogo cura l'inventariazione e la schedatura del patrimonio della Soprintendenza, che ha prodotto negli anni un prezioso archivio cartaceo. L'archivio ha prodotto e raccolto circa 500.000 schede e conserva, a partire dal 1900, tutta la documentazione riguardante i reperti archeologici di proprietà statale custoditi presso la Soprintendenza, nonché informazioni sui reperti antichi attualmente in deposito presso altri enti ed istituzioni e schede di reperti archeologici di proprietà privata censiti e tutelati dalla Soprintendenza.

Fin dal 2005 si è avvertita la necessità di riconvertire su una base informatica adeguata alle nuove tecnologie i risultati del lavoro di catalogazione e ciò ha portato all'elaborazione di un supporto informatico per la gestione dei dati e la loro successiva utilizzazione, ai fini sia della tutela che degli studi scientifici.

L'avvio del progetto è avvenuto nei giorni del rinvenimento della Niobe a Villa dei Quintili e in omaggio a tale scoperta si è deciso di dare tale nome alla banca dati. Dal 2007 il sistema di catalogazione Niobe è, quindi, lo strumento che consente l'archiviazione e il successivo recupero delle schede dei materiali archeologici, uno strumento agile e di rapida consultazione, da utilizzarsi in ogni attività di catalogazione nell'ambito della SSBAR.

La fase iniziale prevedeva la messa a disposizione, per i collaboratori, di un applicativo stand alone, da installare sui propri PC, finalizzato alla compilazione di schede che poi dovevano essere inviate alla banca dati generale, disponibile in Intranet da tutte le postazioni della SSBAR. Nel 2012 il programma Niobe è stato oggetto di un consistente aggiornamento per venire incontro alle mutate esigenze (accesso via Internet, controllo dei dati inseriti dagli schedatori esterni) e per rendere il sistema conforme all'attuale stato di evoluzione delle applicazioni web-based, trasferendolo da una piattaforma Windows ad una piattaforma tecnologica completamente open source. Niobe 2012 fornisce oggi un'interfaccia applicativa web accessibile ad utenti locali o remoti tramite un browser con protocollo http. Naturalmente la banca dati rispetta le esigenze della catalogazione istituzionale, che sono non solo finalità di individuazione e quantificazione del bene ma anche di tutela dello stesso (Bottari, Pizzicannella 2002, 228-247).

Fig. 1 – La schermata di login di Niobe.

Gli utenti possono navigare, consultare, aggiungere e modificare schede, con modalità e restrizioni diverse secondo i diversi profili di accesso (guest, schedatore, revisore). Le credenziali di accesso (Fig. 1), login e password, sono fornite dall'amministratore del sistema su richiesta formale, in base a precisi incarichi di schedatura o ricerca. Il profilo da guest permette di visualizzare i contenuti descrittivi del reperto archeologico, escludendo le informazioni sensibili, ad es. stima, provvedimenti di tutela, etc. Per accedere come guest non è necessario accreditarsi. La sezione di proprietà privata è invece accessibile e visibile solo ai funzionari responsabili e ai collaboratori incaricati di schedare e/o studiare tali materiali.

La banca dati offre la possibilità di creare un allegato epigrafico, che consente agli specialisti del settore di integrare la scheda con le informazioni specifiche e approfondite riguardo ad eventuali iscrizioni presenti sul reperto.

2. Inserimento di una scheda RA Niobe

La scheda RA Niobe è predisposta per inserire sia schede a livello inventariale che di catalogo, in linea con le norme redazionali dell'ICCD, nello specifico la struttura della scheda RA risponde agli ultimi standard RA 3.00. La scheda RA Niobe in fase di inserimento presenta 6 aree tematiche.

La prima "dati amministrativi" contiene le informazioni d'ufficio, e cioè i numeri di catalogo e inventario, le informazioni sulla localizzazione del reperto, sulla condizione giuridica, sulla presenza di eventuali vincoli, su mutamenti di titolarità, possesso e detenzione dello stesso.

La seconda area "reperimento" è predisposta per i dati riguardanti l'acquisizione del reperto, sia che venga da scavo che da collezioni private.

La terza area "descrizione reperto" contiene le notizie descrittive dell'oggetto e la relativa datazione.

Nella quarta sezione "area storico-scientifica" sono presenti i riferimenti bibliografici, sia specifici dell'oggetto che di confronto, informazioni su eventuali restauri e sui numeri dei negativi fotografici associabili al reperto.

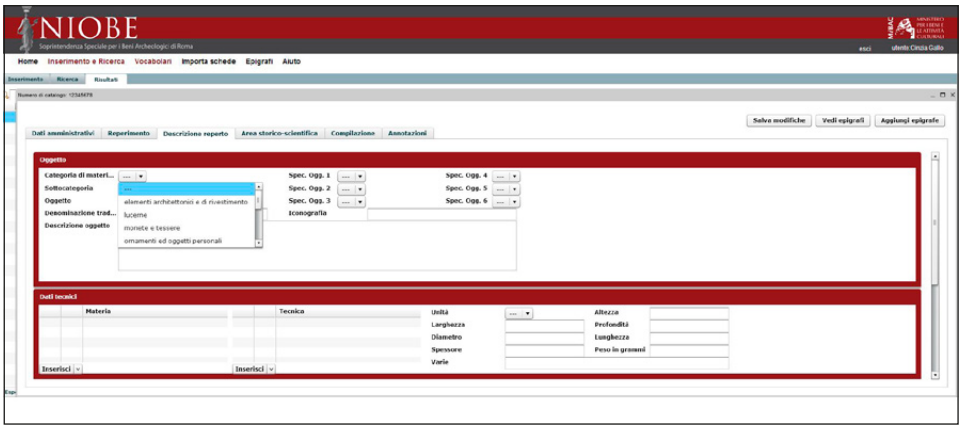


Fig. 2 – La schermata di inserimento dati.

La quinta sezione "compilazione" contiene le informazioni su chi ha compilato la scheda e ne ha dunque paternità scientifica, il funzionario responsabile, e su chi ha ne curato l'informatizzazione.

L'ultima area "annotazioni" contiene un campo generico "osservazioni", dove può essere inserito ciò che non ha trovato collocazione negli altri campi della scheda.

È possibile creare il pdf di stampa della scheda inserita ed associare ad esso una o più foto, scegliendo liberamente fra quelle disponibili.

Il lavoro preliminare alla creazione della banca dati è consistito in una attenta ricognizione del materiale già schedato su supporto cartaceo, al fine di creare delle liste terminologiche che potessero gestire e uniformare le definizioni relative ai vari reperti oggetto di schedatura, in linea con le indicazioni dell'ICCD (CLES 2001, 15).

L'inserimento della voce "oggetto" avviene infatti mediante una struttura gerarchica che prende le mosse da 12 macro-categorie (Fig. 2) all'interno delle quali si colloca genericamente il reperto; in successione con un sistema di vocabolari controllati a cascata si prosegue nella definizione dell'oggetto, con grandi possibilità di dettaglio.

Oltre all'oggetto anche altre voci significative della scheda sono gestite con vocabolari chiusi, riducendo così possibilità di errori nella digitazione e aumentando le possibilità di avere risultati veritieri e affidabili in fase di ricerca.

Naturalmente tale lavoro di sistematizzazione terminologica non ha la presunzione di aver risolto problemi di definizioni terminologiche non ancora definiti in ambito più scientifico. In tal senso la SSBAR ha partecipato attivamente a gruppi di lavoro, coordinati dalla regione Lazio, aventi come scopo non solo la sistematizzazione dei vocabolari ma anche l'uniformazione

di essi, proprio al fine di garantire l'integrazione e la possibilità di scambio fra le innumerevoli banche dati presenti nella regione (CLES 2001, 16).

Nel 2007 è stato pubblicato il volume *Arcata archeologia e catalogazione 1. Proposte di terminologia per la catalogazione dei reperti archeologici mobili del Lazio. Elementi architettonici e di rivestimento*, contenente le liste terminologiche elaborate e condivise da Regione Lazio, Sovrintendenza Capitolina ai Beni Culturali e Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma e Soprintendenza per i Beni Archeologici del Lazio (volume disponibile online sul portale: http://www.culturalazio.it/).

Il successo di tale progetto è stato trainante per la pubblicazione di un secondo volume dedicato alle terracotte architettoniche, un ulteriore contributo all'integrazione della terminologia archeologica, anche questo disponibile in Internet.

3. Altre funzionalità della banca dati Niobe

A disposizione dell'utente ci sono tre modalità di ricerca che rispondono a diverse necessità e consentono di ottimizzare la ricerca con l'impiego di filtri: ricerca a testo libero, ricerca avanzata e ricerca specifica per numero catalogo/inventario (Fig. 3).

La schermata "ricerca" propone una serie di campi, presenti nella scheda RA, attraverso i quali impostare i criteri, in base alle proprie finalità; in calce è anche offerta la possibilità di ampliare la ricerca su tutti gli altri campi della scheda RA utilizzando gli operatori booleani. In seconda analisi è possibile effettuare anche una ricerca libera, inserendo una qualsiasi parola che poi il programma andrà a ricercare in tutti i campi della scheda. In ultima istanza è possibile cercare una scheda utilizzando esclusivamente i numeri di catalogo e/o inventario di proprio interesse.

L'esito della ricerca (Fig. 4) permette di visualizzare la scheda del reperto, di modificarla solo se si è autori della scheda, di vedere le eventuali foto ad essa associabili, di creare un pdf di stampa, di farne una copia nel database da utilizzare come base per un'altra scheda magari simile, con l'obbligatorietà di assegnare subito specifici numeri di catalogo e inventario. Tale funzione "duplica scheda" è molto utile nel caso di schedatura di materiale in serie, ad es. lucerne o altri materiali simili fra loro.

Il programma offre anche la possibilità di creare un pdf di stampa contenente l'esito di una ricerca.

4. Possibilità di interazione con il SITAR: verso la conoscenza archeologica condivisa

La catalogazione informatizzata dei beni mobili come i reperti archeologici trova un naturale collegamento con i sistemi informativi georeferenziati. Una

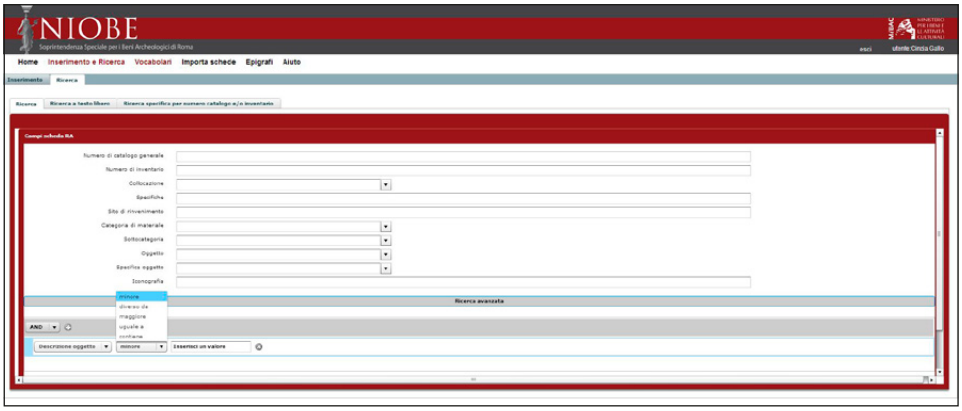


Fig. 3 – La schermata per la ricerca.

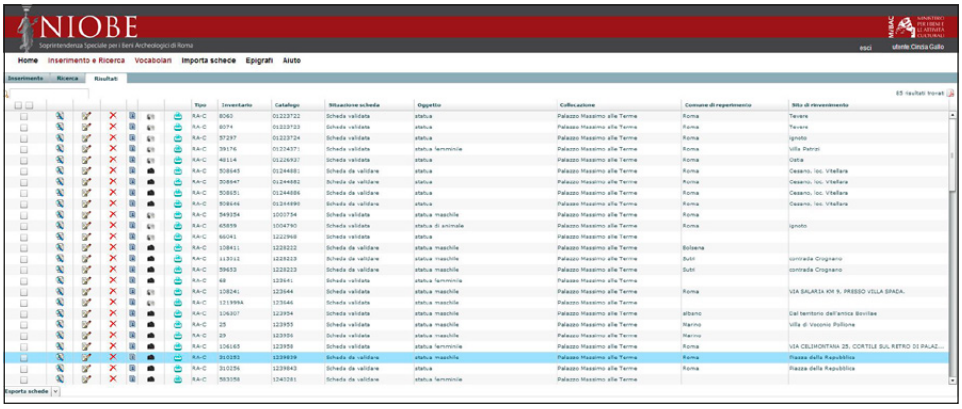


Fig. 4 – Un esempio dei risultati della ricerca.

precisa mappatura dei campi contenenti informazioni relative alla localizzazione, al rinvenimento dei reperti, ad eventuali provvedimenti di tutela, ai funzionari responsabili delle schedature e/o degli scavi, etc. permetterà di predisporre il funzionamento di un file di interscambio fra la banca dati Niobe e il SITAR.

Ogni qualvolta esista una diretta relazione tra la scheda RA e la corrispondente Unità archeologica (UA), i due sistemi potrebbero segnalare all'utente la possibilità di interrogare i rispettivi database. Ad esempio nel caso in cui la localizzazione e/o il rinvenimento di un reperto archeologico abbiano una corrispondente georeferenziazione in una UA presente in SITAR, potrebbe essere possibile visualizzare le cartografie relative.

Parallelamente le UA del SITAR potrebbero segnalare la presenza di schede RA di reperti rinvenuti in quell'area o comunque riferibili a quella UA.

In tal caso si potrebbe attivare un link alla banca dati Niobe direttamente su tali schede RA.

L'interazione fra SITAR e Niobe apporterebbe un notevole e reciproco arricchimento di informazioni, contribuendo a gestire in maniera globale le informazioni in possesso dell'amministrazione. L'obiettivo è una gestione integrata dei dati conservati nei due sistemi e la loro condivisione, ai fini sia della tutela che della ricerca archeologica. La volontà di far interagire e dialogare le varie banche dati non potrà far altro che convogliare gli sforzi di tutti verso un risultato scientifico più completo e produttivo.

Rita Paris, Carla De Stefanis, Cinzia Gallo
Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma

BIBLIOGRAFIA

Arcata 2007, *Arcata. Archeologia e catalogazione 1. Proposte di terminologia per la catalogazione dei reperti archeologici mobili del Lazio. Elementi architettonici e di rivestimento*, Roma, Regione Lazio, Osservatorio regionale per la condivisione delle banche-dati.

Bottari F., Pizzicannella F. 2002, *L'Italia dei tesori. Legislazione dei beni culturali, museologia, catalogazione e tutela del patrimonio artistico*, Milano, Zanichelli.

CLES, Centro di ricerche e studi sui problemi del lavoro, dell'economia e dello sviluppo, Rapporto 1. Analisi e proposta di un sistema per la catalogazione in Italia, Roma 2001, MiBAC-ICCD.

Scheda RA Reperto Archeologico versione 3.00. Norme di compilazione Scheda RA. Reperto Archeologico versione 3.00, Roma, MiBAC-ICCD.

Strutturazione dei dati delle schede di catalogo. Scheda RA – Reperto Archeologico versione 3.00. Livello inventariale (obbligatorietà assolute), Roma, MiBAC-ICCD.

ABSTRACT

The Inventory and Catalogue Service promotes inventorying and cataloguing of the archaeological objects owned by the Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma (SSBAR). Since 2007, the Niobe database has allowed us to elaborate the data of the archaeological items. In 2012, the Niobe program was updated to meet the changing needs (online data entry, information control and supervision) and to make the system consistent with the current state of development of the web-based applications. Today Niobe 2012 provides a web application, which is accessible to local or remote users via a browser. The database fulfills the requirements of institutional cataloguing, not only aimed at the identification and quantification of the objects but also at their protection and preservation. Users can browse, see, add, and edit files, with different conditions and restrictions according to the access profiles (guest, cataloguer, auditor). Niobe 2012 allows entering RA records (Reperto Archeologico, i.e. archaeological find), following ICCD guidelines. The user can choose among three research methods: free text search, advanced search and specific catalog/ inventory number search. Mapping all the available data on location, recovery, conservation measures, officer in charge of cataloguing or excavations will make it possible an interchange of information between Niobe and SITAR. This interaction can bring a considerable and mutual enrichment of the two databases, helping the Superintendency to manage global information and data.

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 241-244

L'INTERAZIONE TRA IL SITAR E LA BANCA DATI DEL SERVIZIO DI ANTROPOLOGIA DELLA SSBAR

1. Introduzione

I recenti sviluppi nello scavo e nello studio di resti scheletrici umani hanno mostrato la necessità di adottare un approccio digitale in grado di integrare le conoscenze e le competenze acquisite in questi anni nei diversi rami dell'antropologia mediante l'utilizzo di strumenti moderni e innovativi. Il Journal of Anthropological Sciences (JASs) ha ripetutamente promosso un "rinnovo" delle pratiche relative alla gestione delle informazioni, sia attraverso la creazione di forum sia attraverso la pubblicazione di numerose opere internazionali legate a questo tema (Canals *et al.* 2008). A tale scopo, è chiaro che il primo passo consiste nel creare un insieme di applicazioni integrate, in grado di gestire le diverse aree indagate in questo campo, al fine di affrontare la gestione di grandi quantità di dati antropologici e la loro successiva elaborazione ed interpretazione. La Divisione di Paleopatologia dell'Università di Pisa ha creato un ampio progetto relativo alle attività di scavo e di laboratorio, volto a sviluppare una serie di protocolli di stoccaggio dei dati ed il successivo inserimento in un sistema GIS (per una versione estesa di questo progetto cfr. Coschino 2009).

Questo progetto è stato sostanzialmente organizzato in una struttura tripartita:

– SIUS è il software che gestisce tutti i record relativi ai dati ottenuti sul campo, memorizzando tutti i dati archeologici, tafonomici e antropologici registrati durante la fase di scavo;
– BONES è il software che memorizza e gestisce le decine di documenti antropologici e paleopatologici compilati durante l'esame dei resti scheletrici in laboratorio;
– Il sistema GIS permette l'interazione tra i protocolli utilizzando i due tipi di software. SIUS e BONES costituiscono i due principali protocolli. L'insieme dei programmi che costituiscono il database funziona su un sistema operativo di Windows.

2. SIUS

La prima di queste applicazioni riguarda i record relativi all'unità scheletrica, definita con l'acronimo SIUS (Scheda Informatica di Unità Scheletrica). È un protocollo compilabile per la gestione degli elementi antropologici

recuperati durante gli scavi. L'applicazione è stata sviluppata dalle opere pubblicate da Canci e Minozzi (Canci, Minozzi 2005) e Duday (Duday *et al.* 1990), ed è stata arricchita grazie al prezioso contributo della dott.ssa Angelica Vitiello dell'Università di Pisa. Il programma si compone di due parti speculari: una su carta, da completare durante la campagna di scavo e derivante dall'osservazione diretta della sepoltura; l'altra su una interfaccia computerizzata, dove gli stessi dati sono stati processati.

3. BONES

Può essere considerata un'applicazione progettata per entrare, gestire, modificare e ricercare i dati dinamici, mediante una GUI (*Graphical User Interface*) navigabile. Lo scopo del software è quello di raccogliere, analizzare e consultare grandi quantità di dati antropologici e renderli disponibili in ambiente open.

In sostanza, l'intero programma si compone di sette sezioni:

– la prima è la schermata di accesso e contiene collegamenti ad altri sei schermi;
– la seconda, organizzata in "distretti", si concentra sull'inventario di elementi scheletrici, caratteristiche metriche ed epigenetiche;
– la terza sezione è dedicata all'esame paleopatologico;
– la quarta sezione rende possibile calcolare il sesso e l'età alla morte, combinando metodi diversi;
– la quinta raccoglie i marcatori scheletrici di sviluppo muscolare (generalmente coinvolgono complessi funzionali);
– la sesta facilita la produzione di relazioni e sviluppa statistiche e rappresentazioni grafiche che possono essere stampate o esportate;
– la settima, infine, permette agli utenti di effettuare ricerche mirate o comparative tra i record presenti nel database.

3.1 *Osservazioni tafonomiche ed archeologiche*

– Osservazioni generali: a) breve descrizione dell'unità scheletrica; b) posizione generale del corpo; c) stato di conservazione dello scheletro; d) tipologia sepolcrale; e) tipo di deposizione; f) orientamento; g) inventario sinottico delle ossa; h) schizzo grafico; i) documentazione.
– Osservazioni archeologiche: a) relazioni stratigrafiche; b) corredo funerario; c) matrice stratigrafica.
– Osservazioni tafonomiche: a) caratteristiche della tomba; b) caratteristiche del corpo.
– Osservazioni antropologiche e antropometriche: a) determinazione del sesso; b) determinazione dell'età alla morte; c) alterazioni morfologiche; d) patologie; e) misure sul campo.

3.2 *Osservazioni antropologiche e morfologiche dei singoli distretti scheletrici*

– Cranio e denti: a) ordine di apparizione delle ossa del cranio; b) posizione del cranio; c) articolazioni; d) dentatura; e) inventario degli elementi dentali.
– Colonna vertebrale: a) giunti; b) punti di sezionamento.
– Cinture: a) cinto scapolare; b) articolazioni del cinto pelvico.
– Arti superiori: a) posizione; b) articolazioni.
– Arti inferiori: a) posizione; b) articolazioni.
– Compressioni: a) tipo di compressione; b) natura della compressione.

La compilazione del record è guidata e facilitata da un sistema di campi omogenei che possono riferirsi al testo. L'abbondante presenza delle note di campo permette all'utente di descrivere ogni tipo di imprevisto e memorizzare le informazioni più dettagliate, anche grazie alle caratteristiche del computer, riducendo imprecisione e ridondanza di informazioni, normalizzando così la qualità dei dati.

4. Funzioni e software

Il programma è stato progettato come un software per utenti con competenze informatiche di base: infatti, quasi tutte le funzioni vengono visualizzate su una chiara schermata con un layout grafico intuitivo, per il quale non è necessario un manuale di istruzioni. Inoltre, la maggior parte delle applicazioni del programma può essere raggiunta dai collegamenti dinamici presenti sulla schermata principale. Il software offre per di più anche la possibilità di compilare le varie schede senza dover seguire un ordine lineare. Ogni schermata presenta un aspetto visivo uniforme ed è suddivisa in schede indipendenti registrabili. Questi archivi sono compatibili per mezzo di collegamenti intrinseci, chiamati "chiavi" (nel nostro caso, ad esempio, il codice degli Stati Uniti o l'abbreviazione di un sito), e possono essere letti a più livelli, senza perdere la loro integrità referenziale. Una volta elaborati, i dati inseriti nel database (per confronto, sovrapposizione diacronica o ricerca della deviazione standard) possono essere utilizzati a livelli differenti di studio, come ad esempio:

– riconoscimento dei gruppi umani in base alla posizione geografica, le informazioni tafonomiche, i marcatori antropologici e paleopatologici, ecc;
– creazione di curve diacroniche che mostrano popolazione e distribuzione economica;
– comprensione dei fattori di stress in un campione scheletrico;
– stile di vita ed evoluzione della dieta di una comunità in vari periodi.

Andrea Battistini, Paola Catalano
Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma

BIBLIOGRAFIA

Brothwell D.R. 1965, *Digging up Bones: The Excavation, Treatment, and Study of Human Skeletal Remains*, London, The British Museum.

Bruner E. 2009, *New tools and old perspectives in the management of the fossil resources,* «Journal of Anthropological Sciences», 87, 227-228.

Canals A., Rodríguez J., Sánchez R. 2008, *3COORsystem for data recording in archaeology.* «Journal of Anthropological Sciences», 86, 133-41.

Canci A., Minozzi S. 2005, *Archeologia dei resti umani*, Roma, Carocci.

Coschino F. 2009, *La gestione informatica del dato antropologico*, Unpublished Thesis at the University of Pisa, Italy.

Duday H., Courtard P., Crubézy E., Sellier P., Tillier A. 1990, *L'Anthropologie «de terrain»: reconnaissance et interprétation des gestes funéraires*, «Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris», 2, 29-50.

Waldron T. 2009, *Paleopathology*, Cambridge Manuals in Archaeology, Cambridge, Cambridge University Press.

ABSTRACT

Recent developments in the excavation and osteological studies of human skeletal remains have shown the need to adopt a computer-based approach, which is able to integrate the knowledge and skills acquired in recent years by different branches of archaeo-antropological studies, using modern and innovative tools. JASs (Journal of Anthropological Sciences) has repeatedly promoted a "renewal" of the practices related to information management, both through the creation of the forum "Sharing databases in digital Anthropology", and through the publication of many international works linked to this topic. In order to address the management of large amounts of anthropological and paleopathological data and their subsequent processing and interpretation, the Division of Paleopathology of Pisa University has created an extensive project relating to excavation and laboratory activities designed to develop a number of data storage protocols and subsequent inclusion into a GIS system. This project has been essentially organized into a tripartite structure; the information system includes two main protocols designed by the research team of the Division of Paleopathology of the University of Pisa that work on an OS Windows: 1. the software SIUS manages the skeletal unit computer records, which aim to store all the archaeological, taphonomic and anthropological data recorded on the field during archaeological excavations; 2. the software BONES stores and handles the dozens of anthropological and paleopathological records compiled during the examination of the skeletal remains in the laboratory. The GIS system allows interaction between the protocols using the two types of software.

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 245-250

FOTOSAR.IT – LA FOTOTECA ONLINE DELLA SSBAR

1. L'archivio fotografico della Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma

La Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma (SSBAR) possiede e custodisce un patrimonio fotografico di grandissima rilevanza, sia dal punto di vista del numero delle immagini – consta di circa 500.000 esemplari in analogico su diversi supporti – sia dal punto di vista della varietà e della qualità delle stesse fotografie.

Questo patrimonio, del resto, non testimonia solo il variare del gusto estetico delle fotografie nel corso del tempo, né solamente il cambiamento dello stato delle opere d'arte ivi ritratte, del loro allestimento o, talvolta, persino del momento del loro ritrovamento; questo patrimonio è, anzitutto, testimonianza evidente di tutte le tecniche fotografiche utilizzate da fine Ottocento ad oggi, vale a dire da quando esiste un Servizio Fotografico della Soprintendenza.

Da alcuni anni, finalmente, alla fotografia è stato riconosciuto pienamente lo *status* di Bene Culturale[1]; ciò ha determinato con ancora maggior forza il bisogno di conservare il supporto, oltre che le immagini stesse, e nella fattispecie ha reso necessaria, vista la rilevanza del suo patrimonio fotografico, anche per la SSBAR una strategia pianificata di conservazione e di tutela delle fotografie. Del resto si è dovuto riscontrare, con sommo rammarico, che in diversi casi vi sono negativi di non più di venti o trenta anni fa che, ripresi recentemente per essere consultati, si sono rivelati molto deteriorati o con immagini addirittura evanescenti.

Allo scopo di evitare un ulteriore aggravarsi di tale situazione, che in determinate condizioni è purtroppo quasi fisiologica, è stato allestito un deposito attrezzato all'uopo per le fotografie, mantenuto a temperatura ed umidità costanti, in cui i negativi sono stati ordinati in apposite scaffalature.

Speciale considerazione merita il considerevole nucleo "storico" dell'Archivio Fotografico SSBAR; vi si annoverano numerose fotografie, tra positivi e negativi conservati anche su lastre di vetro di varie dimensioni, per un numero che si aggira, complessivamente, attorno ai 20.000 esemplari. Rimane inteso che anche per questo gruppo di negativi sono state prese le medesime precauzioni di conservazione, con in più la realizzazione di appositi contenitori che tengono conto di precisi parametri di salvaguardia delle fotografie; per questi sono stati infatti utilizzati materiali specifici che abbiano superato il

[1] D. Lg. 29 ottobre 1999, n. 490, *Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'articolo 1 della legge 8 ottobre 1997, n.352.*

cosiddetto PAT (*Photographic Activity Test*), procedimento che stabilisce gli effetti del materiale di conservazione sulle fotografie.

Il patrimonio fotografico analogico rappresenta dunque un vero tesoro da conservare e tutelare con la maggior attenzione possibile, e fa tuttora la parte del leone nell'ambito delle foto in possesso della SSBAR, di cui quelle "native" digitali sono invece circa 100.000; ed è pertinente questa espressione, quella di "native" appunto, in quanto strada maestra per il mantenimento e la trasmissione ai posteri delle immagini sotto la nostra cura è ritenuta da tempo quella dell'acquisizione in digitale dei negativi su pellicola e su lastre; ciò da un lato risulta essere il sistema più immediato e rapido per mettere a disposizione le immagini, dall'altro evita la necessità di accedere di volta in volta all'originale per la consultazione e limita le sollecitazioni cui vengono sottoposti i supporti delle immagini stesse.

2. Fotosar.it

L'esigenza di mantenere alta la qualità delle immagini attraverso la loro digitalizzazione ha avuto come conseguenza quasi naturale uno strumento di consultazione facile delle immagini stesse: il sito Internet http://www.fotosar.it/. Questo viene incontro alla suddetta esigenza, e dà seguito al principio base secondo cui la facile consultazione delle immagini da sola rappresenta già una formidabile forma di conservazione delle foto medesime.

2.1 *Il progetto*

Già dai primi anni Duemila la SSBAR – all'epoca Soprintendenza Archeologica di Roma – ha messo in campo energie e idee per rendere possibile al pubblico la fruizione, tramite la rete, del grandissimo patrimonio fotografico in suo possesso.

Frutto di tale sforzo, come accennato sopra, fu il sito Internet http://www.fotosar.it/, fototeca online della Soprintendenza, tramite il quale era possibile la libera consultazione delle immagini messe in rete – circa 10.000 – con relative schede descrittive nonché l'acquisto delle medesime immagini; la visualizzazione delle fotografie, peraltro, era stata resa possibile in altissima definizione grazie ad un'applicazione scaricabile gratuitamente dalla rete che permetteva di ingrandire ed osservare i particolari senza perdere minimamente la qualità dell'immagine. Ciò si rivelò particolarmente evidente nel caso di opere come i mosaici o ancor più le epigrafi, la cui visualizzazione era stata resa migliore di quella dal vero, in quanto non era praticamente possibile vedere così da vicino quei reperti neanche nei rispettivi luoghi di conservazione.

Nel 2002, primo anno di vita di Fotosar, il sito era assolutamente all'avanguardia, sebbene non mancassero le problematicità: l'acquisto in rete anzitutto, che per problemi amministrativi ha avuto un funzionamento altale-

Fig. 1 – Precedente versione dell'homepage con schema per la ricerca.

nante; la visualizzazione ingrandita, di cui alcuni browser non supportavano pienamente le funzionalità complete; il progresso dello sviluppo informatico, che ha comportato, col passare del tempo, il superamento dei parametri del sito, che in tal modo ha finito per essere considerato "datato".

Del resto in questo Fotosar "prima maniera" i campi coi dati delle schede degli oggetti erano numerosi, e ciò, unito ad una veste grafica seria ancorché elegante, più simile a quella di un libro che di un sito web, lo rendeva non molto accattivante né particolarmente intuitivo per la ricerca. In pratica l'impostazione era più quella di un catalogo archeologico che quella di un sito di fotografie (Fig. 1).

Al di là di queste considerazioni, la cui rilevanza negativa è marginale rispetto alla portata innovativa di Fotosar, bisogna comunque dire che il sito così strutturato, finché è durato, ha ottenuto notevoli riscontri tanto da parte degli addetti ai lavori – archeologi, ricercatori – quanto dal grande pubblico, essendo il sito destinato a tutti: oltre alla libera navigazione delle immagini, infatti, era possibile l'acquisto delle stesse in diversi formati ed a diversi prezzi, rendendo accessibile, ad esempio, il reperimento di immagini anche per le ricerche scolastiche.

L'esperienza di questo primo Fotosar, con fasi alterne, è continuata per alcuni anni, fino a chiudersi, per problemi di natura amministrativa legati al commercio in rete, nel 2010.

2.2 *Il nuovo Fotosar*

Nel 2012, grazie all'impegno dell'ICCU e della dott.ssa Caffo, è stato possibile realizzare una nuova versione del sito, con una nuova veste grafica e con una differenziazione significativa dei contenuti rispetto al pur valido Fotosar precedente.

Tutto ciò, e non è un dettaglio di secondaria importanza, con risorse economiche reperite dall'ICCU stesso, giacché Fotosar è stato inserito nel progetto Minerva. La banca dati del sito infatti è di grande interesse per quanto riguarda lo strumento informatico Museo&Web, in cui la consultazione in open data rappresenta il punto di partenza basilare.

L'intero sito, il cui continuo aggiornamento viene realizzato totalmente con risorse interne all'Amministrazione ed in open source, ha proprio la caratteristica di poter essere corretto ed implementato costantemente.

Le schede fotografiche, sia nella loro versione in italiano sia in quella inglese, sono state riversate dal vecchio sito al nuovo, e si presentano meno complesse quanto a contenuti sul singolo pezzo fotografato, in modo da rendere la ricerca più intuitiva perché basata su meno campi ma più significativi: soggetto, materiale, provenienza, luogo di conservazione e numero d'inventario.

L'inserimento di un numero relativamente limitato di informazioni sul singolo oggetto, peraltro, ha reso più rapida anche la redazione delle schede, dando contestualmente la possibilità di crearne un numero molto maggiore.

Anche la visualizzazione è stata notevolmente semplificata: a fronte dell'applicazione (ancorché gratuita) che era necessario scaricare dalla rete nella vecchia versione ora è possibile osservare le immagini in dettaglio direttamente dalla pagina web, senza alcun programma aggiuntivo da installare. Il funzionamento è automatico e la navigazione delle fotografie è estremamente intuitiva e semplice.

La veste grafica, inoltre, è stata resa più accattivante ed immediata (Fig. 2). Sono state in più aggiunte le news a piè pagina in cui vengono evidenziate le novità del sito, come le nuove acquisizioni o eventuali campagne fotografiche realizzate ed in procinto di essere pubblicate sul sito.

Contestualmente al generale rinnovamento di Fotosar si è anche provveduto – e si sta provvedendo – alla progressiva revisione di tutte le schede (circa 12.000 per il momento) dei reperti catalogati nel sito, in modo da correggere i piccoli errori o "bachi" che erano venuti alla luce a seguito del riversamento dei dati dalla vecchia versione del sito alla presente.

Anche la versione attuale di Fotosar, come la precedente, non è destinata alla sola consultazione del patrimonio iconografico messo in rete dalla SSBAR; è infatti possibile anche in questa nuova versione acquistare le immagini e scaricarle comodamente da Internet. Anche in questo caso l'intento perseguito è stato quello di favorire la maggior pubblicità possibile delle immagini, ren-

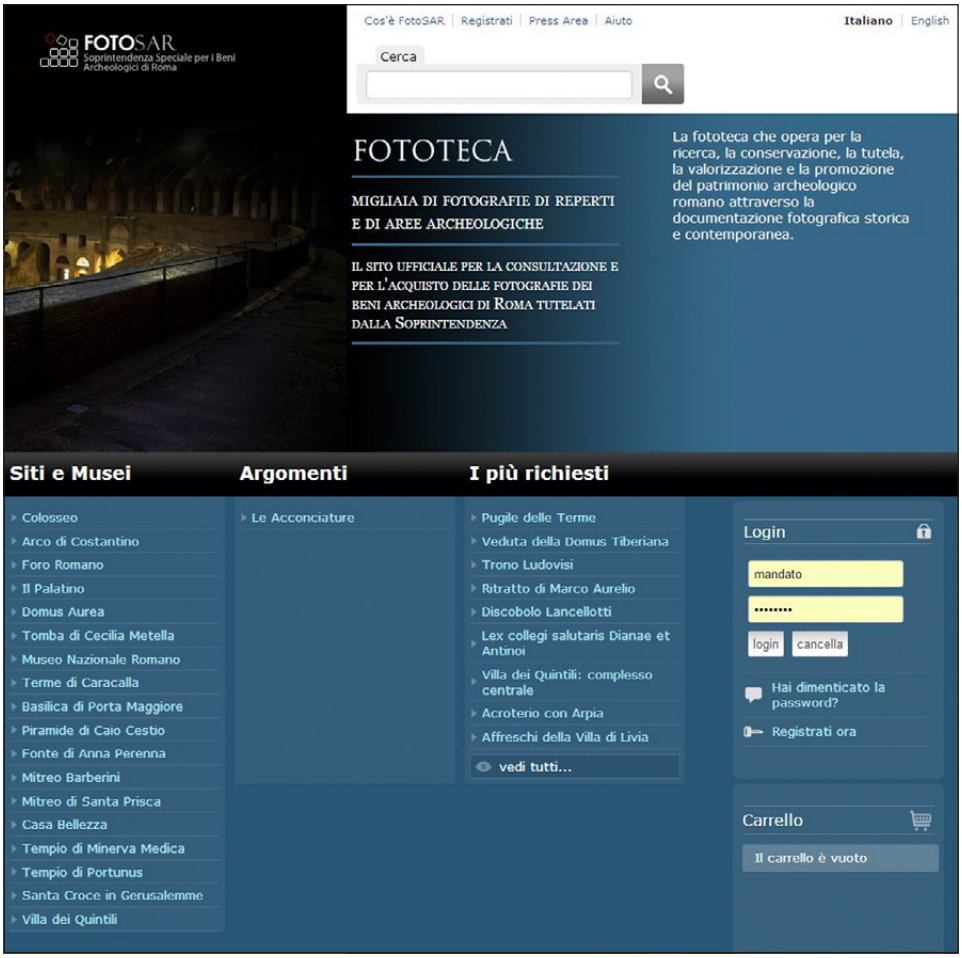


Fig. 2 – Homepage attuale con veste grafica rinnovata.

dendo accessibile l'acquisto in base alle diverse esigenze; sono stati previsti tre tipi di formato, scaricabili dopo una semplice procedura di registrazione al sito: web, multimedia e stampa.

Questi tre tipi di licenza – cui evidentemente corrisponde la rispettiva tariffa stabilita dalla normativa vigente – si legano a tre tipi diversi anche di fotografia, che variano in base al formato del file che si decide di acquistare: si va dalle foto jpeg a bassa definizione (al costo di 1 euro), passando attraverso quelle jpeg di media definizione a quelle ad alta definizione destinate alle edizioni a stampa, che sono in formato tiff.

Il principio di base rimane sempre lo stesso: favorire la maggior diversificazione possibile del pubblico che accede ed utilizza il sito, andando incontro alle differenti esigenze e richieste cui l'esperienza oramai pluriennale della fototeca online della Soprintendenza ci ha messo di fronte.

3. L'interazione tra il sistema SITAR e Fotosar

La formidabile banca dati di immagini di reperti e, soprattutto, di scavi offre delle notevoli possibilità di interazione con applicazioni web anche apparentemente distanti da Fotosar. È il caso dello stesso SITAR, la cui sinergia con Fotosar può portare allo sviluppo di un'interessantissima applicazione che renda visibile, in corrispondenza del punto di posizionamento del SITAR stesso, un collegamento ipertestuale al reperto (o ai reperti) di cui è presente la scheda in Fotosar, considerando che uno dei punti fondamentali che sono stati mantenuti nel campo dei dati degli oggetti è proprio quello della provenienza.

Tale applicazione potrebbe dare risultati ancor più interessanti nell'ambito di un'associazione con una scheda non di reperto ma di scavo: la fototeca della Soprintendenza infatti contiene pure numerose (e preziose) testimonianze fotografiche di scavi – di cui diversi avvenuti anche molti anni fa – e ciò, in un'applicazione come quella del SITAR, può rappresentare un'opportunità di approfondimento del sito ancor più completo e riuscito.

L'auspicio resta quello di poter proseguire il meritorio percorso intrapreso con questa opera di confronto e di interrelazione verso una generale armonizzazione del nostro lavoro e delle nostre esperienze.

Luca Zizi
Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma

ABSTRACT

The Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma (SSBAR) possesses a notable photographic collection which is highly remarkable because of the variety, quality and quantity of the images – about 500,000 analogical examples on several types of supports. The need to protect negatives, recently recognized as cultural heritage, and their contents, required the digitization of a considerable part of the SSBAR photographic library. An easy searchable digital archive was therefore created, together with the website http://www.fotosar.it finalized to make this whole heritage available to the public. This website was activated in 2002 and continually improved till the current version; it permits the free consultation of the photos, also through excellent features to enlarge details, and their purchase in various formats (low, medium, high density) with different fees set on the basis of the intended use. In addition to the value of the website itself, our hope is that the Fotosar website, holding numerous and valuable images, not only of works of art but also of excavations and archaeological finds, will be able to cooperate with the SITAR system. This cooperation will allow users to access Fotosar contents related to a specific urban area or monument by selecting the corresponding location in the SITAR web map. The future objective is to continue the meritorious cooperation undertaken with the experience of exchange of views and interrelations described above, towards a general harmonization of our work.

VII. IL SITAR NEL DETTAGLIO: CASI APPLICATIVI

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 253-270

IL RESTAURO DELLA *DOMUS TIBERIANA* E LA NUOVA PIATTAFORMA DI RACCOLTA ED ELABORAZIONE DEI DATI SCIENTIFICI SITAR

Questo convegno è un'occasione importante per riflettere sul contributo e sul ruolo che le nuove tecnologie hanno nella gestione e sviluppo dei dati attuali e documenti storici, patrimonio inestimabile per la conoscenza dei grandi complessi archeologici romani[1].

Nel caso della *Domus Tiberiana* la gestione di un esteso patrimonio documentale, raccolto negli anni, di conoscenze, analisi, misurazioni, monitoraggi, è stato fondamentale nella comprensione della natura dei fenomeni in atto, sia di tipo strutturale che geotecnico; è su questo che si è basato il progetto di conservazione intrapreso. Per governare la grande e variegata mole di dati relativi ai grandi complessi monumentali i sussidi tecnologici e l'apporto di professionisti specializzati sono indispensabili. Dal 1979 la *Domus Tiberiana* fu chiusa al pubblico ed ancora lo è; nel tempo sono state nominate molte commissioni che hanno svolto diverse campagne di monitoraggio, studi ed analisi ma al 2005 alcuna interpretazione esaustiva era stata espressa sulla natura e sulle cause dei movimenti in atto del fronte adrianeo.

Le nuove tecnologie costituiscono il cardine per la conoscenza del patrimonio culturale, per l'interpretazione e l'interpolazione dei dati scientifici a condizione che non diventino vincoli o griglie precostituite, nelle quali forzare l'inserimento di dati e di materiali scientifici raccolti nel tempo. È indispensabile garantire che il patrimonio delle conoscenze acquisite rimanga inalterato nei contenuti e nella sua peculiare complessità. La gestione dei dati dovrà garantire tali caratteristiche ed al contempo offrire modalità semplici di lettura e di confronto delle informazioni.

È questa la caratteristica del lavoro da noi intrapreso che ha la sua validità nell'aver coniugato le esperienze del passato con quelle del presente, sulla base di una piattaforma tecnologica innovativa come quella del SITAR di cui si riferirà più dettagliatamente più avanti.

1. Restauro e conoscenza un binomio indissolubile

Il "restauro attivo" ci conferma nella convinzione che i monumenti delineano un panorama molto speciale e variegato essenzialmente basato

[1] A Mirella Serlorenzi il mio personale ringraziamento ed il merito per l'organizzazione di questa manifestazione e per la direzione del SITAR presso la Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma.

sul "caso per caso". Non si può affermare che esistono soluzioni universalmente valide, esistono metodi compatibili e incompatibili, ma la realtà del patrimonio è contraddistinta da condizioni e caratteristiche assai differenti che derivano dallo stato ambientale, fisico, materico e storico. Tale universo plurimaterico esclude tassativamente generalizzazioni teoriche distanti dalla realtà delle cose. Particolarmente significativo è, in questo senso, il caso della *Domus Tiberiana*[2].

Il monumento, come noto, è stato oggetto nel tempo di numerose trasformazioni che hanno inciso profondamente sullo stato di conservazione e di equilibrio delle strutture e dei terreni, fenomeno particolarmente sentito lungo i fronti rivolti verso il Foro Romano: qui gli scavi archeologici del XX secolo hanno modificato totalmente le condizioni morfologiche alla base delle alte pareti che prospettano sulla *via Nova*, mentre verso il Velabro la vegetazione dei giardini superiori ha aggravato lo stato di conservazione delle alture e delle strutture di bordo, sia per l'azione meccanica della vegetazione che per la raccolta delle acque piovane non irreggimentate nei terreni.

Nel 1861 sono iniziati i grandi scavi archeologici in tutta l'area archeologica centrale (Fig. 1) che hanno modificato profondamente la situazione alla base delle strutture antiche abbassando di alcuni metri il piano di calpestio, cambiando sostanzialmente le condizioni morfologiche e fisiche al piede delle murature.

Agli scavi spesso non sono seguiti lavori di restauro e consolidamento delle murature rinvenute che nel tempo hanno subito ulteriori danni dovuti ad azioni antropiche, fisiche ed ambientali (le cause sono state importanti e dovute ad azioni di rotazioni, spanciamenti, crolli localizzati, etc.: Morabito 2012).

Pietro Rosa intervenne per consolidare la facciata adrianea realizzando contrafforti murari nei due ordini superiori delle arcate che prospettano verso il Foro Romano. Nel lavoro tralasciò di intervenire al piede della parete alla quota della *via Nova*; qui il muro di fondo delle *tabernae*, un tempo a più piani, presentava accentuati dissesti di rotazione e spanciamento oltre ad essere caricata dal peso delle strutture superiori e degli stessi contrafforti realizzati da Rosa (Fig. 2). Nello stesso periodo Rodolfo Lanciani proseguì le opere nella *Domus Tiberiana* con la demolizione del Museo Palatino. I restauri realizzati fino alla seconda metà del secolo scorso hanno provveduto, come descritto, alla sola sistemazione delle parti sommitali, trascurando la base delle strutture rinvenute e ignorando dunque le zone maggiormente

[2] Nel corso del tempo il monumento è stato sotto la direzione archeologica prima di Maria Antonietta Tomei, poi di Roberto Egidi, ora di Mirella Serlorenzi, con la direzione dei lavori di Maria Grazia Filetici. Nel gruppo di lavoro collaborano Fulvio Coletti, Alessandro d'Agostino, Francesca Carboni, Stefano Camporeale, Paola Falla, Giuseppe Carluccio, Alessandro Bozzetti, Paola Brunori, Mauro Papale, Emiliano Mura, Pietro Piazzolla, Elisabetta Boschi, Manuela Ferro, Mauro Papale, Stefania Morabito, Vittorio Ascoli Marchetti.

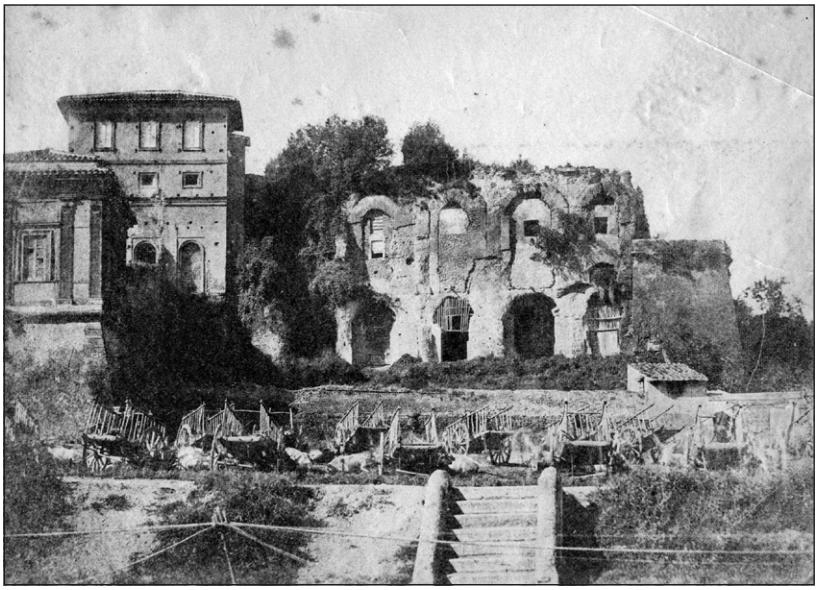


Fig. 1 – Fronte della *Domus Tiberiana* e dell'edificio farnesiano adibito a Museo dal Rosa, prima degli scavi e della demolizione (archivio SSBAR).

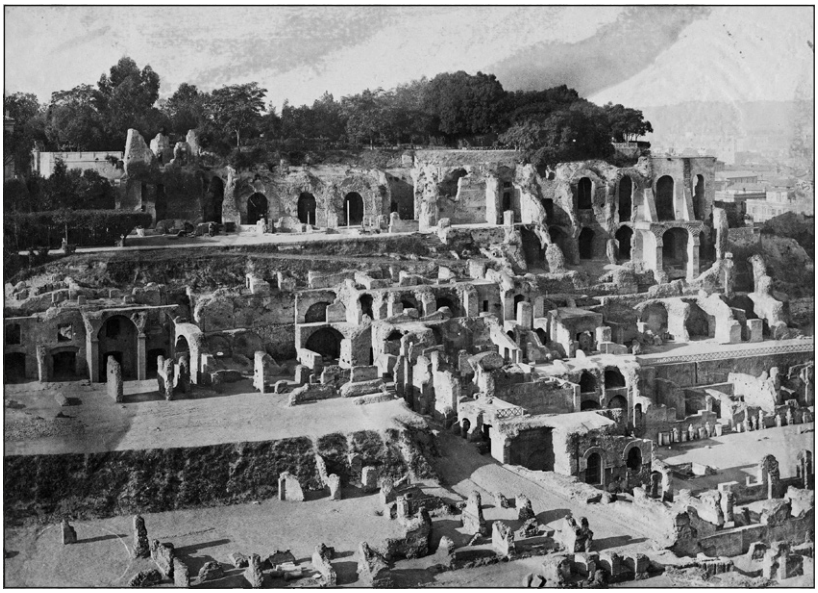


Fig. 2 – Veduta del Fronte Adrianeo dalla Basilica di Massenzio. Sono già realizzati i primi contrafforti dopo gli scavi di R. Lanciani (archivio SSBAR).

sollecitate per i carichi superiori e rimaste senza la terra che contribuiva alla loro stabilità. A partire dagli anni '90 del secolo scorso si sono manifestati pericoli rilevanti per la conservazione del complesso sia per i movimenti rilevati sul versante adrianeo che per le condizioni di instabilità dei massi tufacei del fronte opposto rivolto verso il Velabro. Qui agli inizi del XIX secolo era crollato parte del bastione farnesiano e una selva di puntelli e canne innocenti impediva qualsiasi operazione attendendo interventi definitivi (Filetici 2011b). Da allora si sono susseguite molteplici campagne d'indagine, analisi geotecniche, carotaggi, verifiche di diversa natura che rimasero scollegate le une dalle altre. All'inizio del progetto complessivo per la salvaguardia della *Domus Tiberiana* nel 2005 con l'Ing. Vittorio Ascoli Marchetti (Cavalera, Ascoli Marchetti 2011), allievo del Prof. Giovanni Calabresi[3] oggi prematuramente scomparso, abbiamo avviato la raccolta integrale dei dati esistenti, intrapreso ulteriori verifiche e monitoraggi giungendo ad un'interpretazione convincente dei fenomeni in atto.

Le valutazioni dei movimenti, sulla base di monitoraggi effettuati ed in corso, hanno condotto ad ipotizzare una metodologia d'intervento seguita poi dal progetto che è stato realizzato e ha consentito di fermare i movimenti che interessavano il corpo adrianeo[4] e restaurare il crollo del bastione farnesiano verso il Velabro.

I materiali sugli studi ed i rilievi geotecnici e geologici sono stati tutti raccolti in un fondo conservato nell'Archivio della Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma, intestato a Vittorio Ascoli Marchetti, che presto sarà digitalizzato[5].

Grazie dunque alla raccolta ed all'interpretazione congiunta dei dati disponibili abbiamo compreso le reali dinamiche che stanno alla base dello spostamento del monumento verso valle. La lettura degli spostamenti delle strutture affiancata ai dati sulla presenza dell'acqua nel terreno ha permesso di mettere in relazione i fenomeni e Ascoli Marchetti ha ricondotto le problematiche ad un fenomeno di subsidenza molto più ampio. I movimenti non sarebbero dunque da attribuire alla "paventata" plasticizzazione dei ter-

[3] Dal 1995 al 2010 il CISTeC ha curato per la Soprintendenza la supervisione scientifica degli interventi per la conservazione della *Domus Tiberiana* dal punto di vista tecnico e multidisciplinare; il prof. Antonino Giuffrè e Giovanni Calabresi hanno partecipato attivamente per quanto attiene gli aspetti strutturali e geotecnici (Giavarini 1998).

[4] Per i monitoraggi strumentali lo studio Sag Cim ha potuto proseguire le letture in precedenza interrotte grazie all'implementazione di apparecchiature tutt'ora sotto controllo e lettura periodica. La consulenza strutturale per il fronte verso il Foro Romano è stata condotta dallo studio Croci, per il fronte rivolto verso il Velabro dallo studio BCD progetti – ing. G. Carluccio. Vittorio Ascoli Marchetti ha coordinato gli aspetti di ingegneria e la valutazione delle misurazioni; chi scrive ha curato la direzione del progetto di restauro e la direzione dei lavori.

[5] Vorrei ringraziare tutto il Gruppo di lavoro (cfr. nota 2) che nel corso di questi anni ha lavorato e sta lavorando, a vario titolo, sulla documentazione del monumento: il materiale oggi raccolto è un bagaglio indispensabile a disposizione di noi tutti.

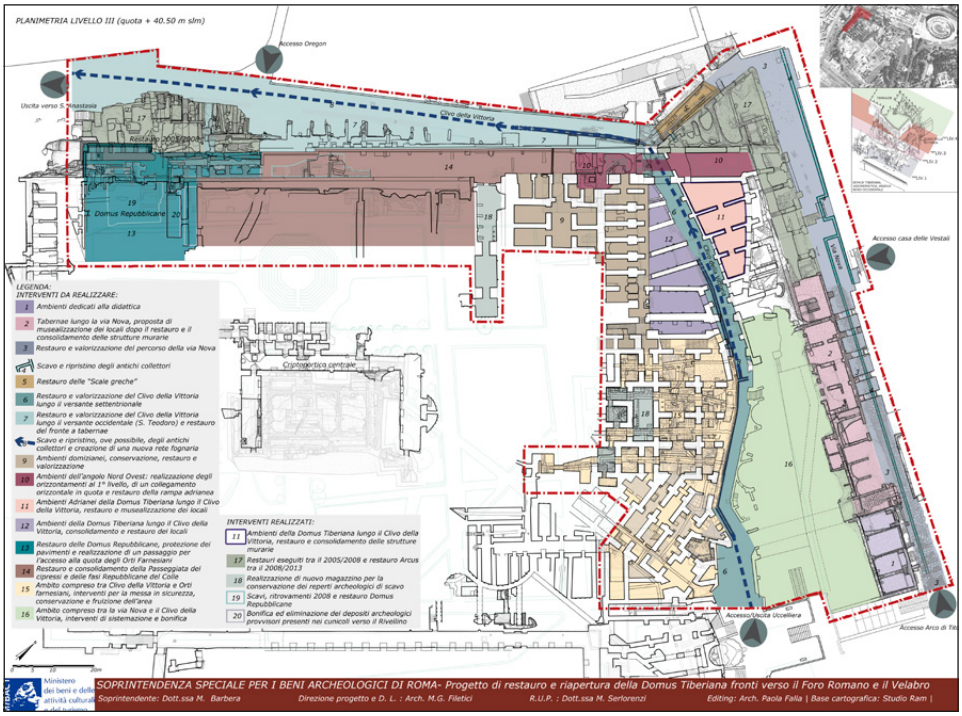


Fig. 3 – Planimetria generale di progetto: elaborazione grafica P. Falla, rilievo topografico studio Foglia (M. Papale 2012).

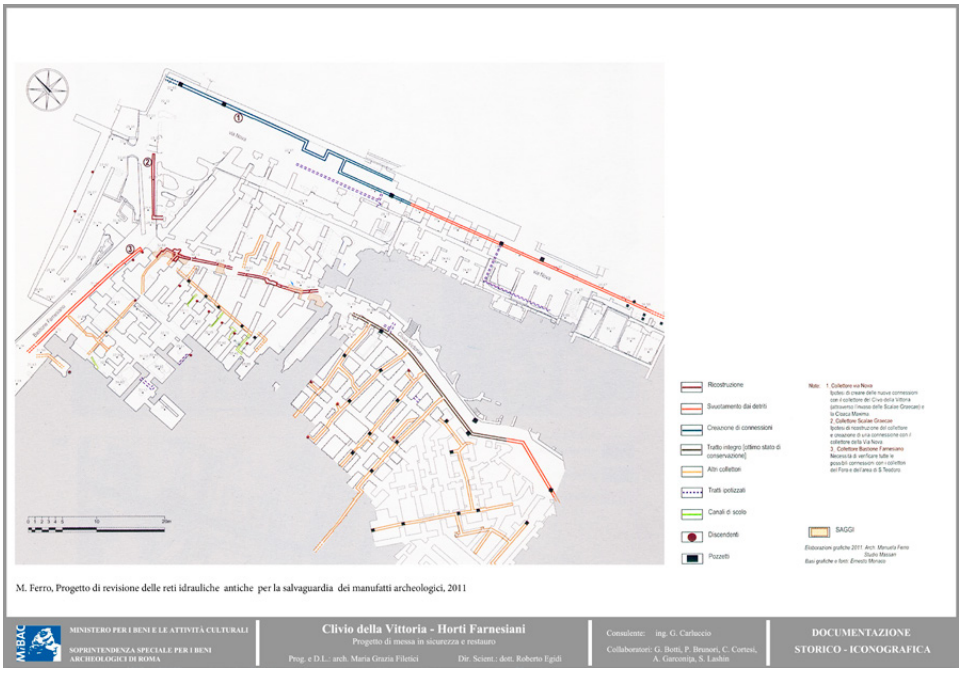


Fig. 4 – Mappa dei condotti idraulici e del loro stato di conservazione (M. Ferro 2010).

reni argillosi, su cui si appoggia l'ampliamento adrianeo, ma alle accentuate variazioni igrometriche nei terreni, testimoniate dal rilevante abbassamento dell'alveo del Tevere ed attribuibili anche ai notevoli cambiamenti climatici avvenuti negli ultimi anni (Filetici 2012).

Queste condizioni si uniscono ad un rilevante stato di degrado delle murature rimaste per troppo tempo prive dei necessari restauri. Il complesso della *Domus Tiberiana* è oggi oggetto di un progetto integrale di interventi di restauro che è in corso da anni (Filetici 2011a). La comprensione dei fenomeni di movimento sono stati il primo passo necessario per procedere con il progetto generale, teso al progressivo restauro di tutto il complesso, da troppo tempo chiuso al pubblico (Fanelli, Cavallotti 2011)[6]. È indispensabile, dunque, proseguire il monitoraggio delle strutture utilizzando anche tecniche d'avanguardia come i rilevamenti da satellite[7] (Fig. 3).

Non possiamo tralasciare, infine, le rilevanti modifiche atmosferiche che hanno riservato, con i violenti e repentini nubifragi, notevoli carichi idrici con corrispondenti pericoli per la conservazione delle aree monumentali e di interesse storico. Questo aspetto è alla base di un grande progetto, iniziato nel 2011, sul rischio idrogeologico dell'area archeologica centrale (Fig. 4), in cui abbiamo elaborato mappe del rischio attraverso le quali si sono stabiliti i termini progettuali per il piano generale di revisione e di adeguamento delle reti idriche per contenere i rischi per l'area archeologica centrale.

2. *Domus Tiberiana*: restauri 2006-2013

Il primo lotto di restauri (2006-2008) ha interessato il fronte della *Domus* rivolto verso il Foro Romano, ed in particolare gli alti contrafforti ricostruiti negli anni precedenti che, con il loro peso, agivano sulla base della parete come una mensola sovraccaricando il piede delle sostruzioni prive della terra, elemento importante di contenimento, rimossa dagli scavi archeologici all'inizio del XX secolo.

A partire dal 2010 gli interventi proseguono poi con i restauri dell'angolo N-O, dove si ripristina l'aggregazione muraria perduta. Tra il 2006 ed il 2009 Vittorio Ascoli Marchetti scrive: «L'incremento di velocità del cedimento, che si registra in tutti i caposaldi dal gennaio 2006 ad oggi, è di circa 10 volte maggiore rispetto al periodo 1985-1994, si rileva sia a monte che a valle del Clivo della Vittoria e analogamente lungo il fronte del Velabro; nel

[6] I monitoraggi e la rete di sensori e apparecchi di controllo sono stati effettuati ed installati dallo studio Sag Cim di D.F. Cavallotti e V. Fanelli.

[7] A cura di chi scrive è stato iniziato un progetto di controllo da satellite al fianco dell'Agenzia Aereospaziale Italiana ASI, dott. A. Coletti; il progetto dovrebbe poter essere proseguito e comparato con i dati storici raccolti dall'agenzia per l'area archeologica centrale nel tempo.

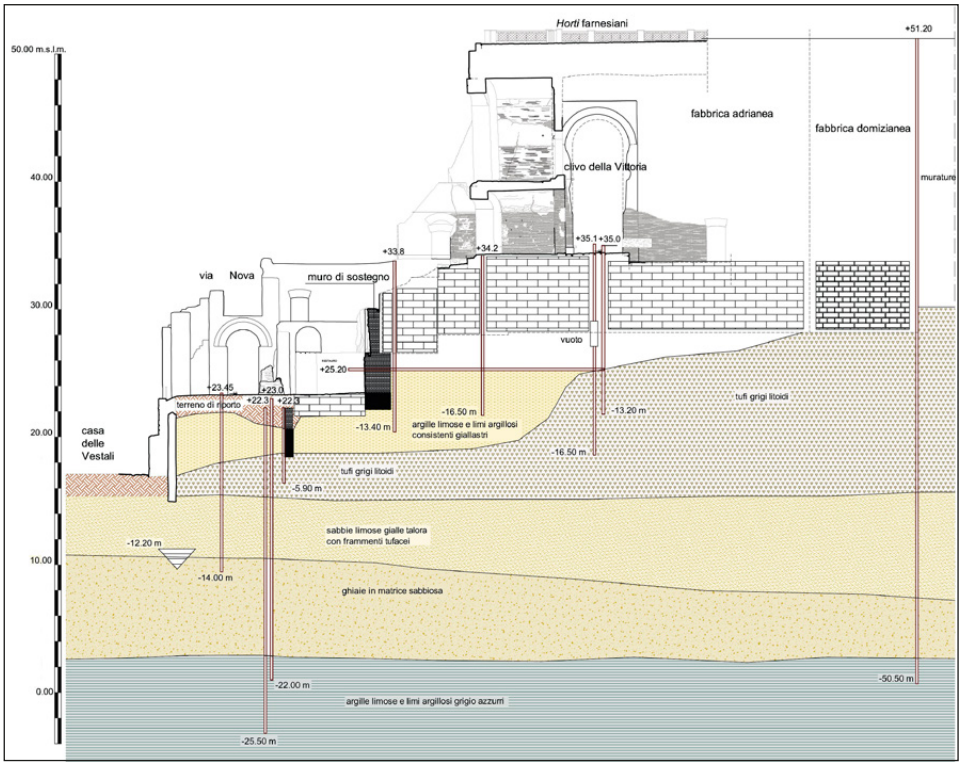


Fig. 5 – Sezione trasversale della *Domus Tiberiana* (E. Monaco), con il posizionamento dei carotaggi geognostici per la ricomposizione dei terreni esistenti (a cura di V. Ascoli Marchetti).

frattempo non si sono verificati incrementi di carico in fondazione, mentre è praticamente certo che i livelli di falda sono diminuiti […] Nella fascia dei 30 metri prossimi alla *via Nova*, le strutture adrianee che appaiono attualmente, si appoggiano su strutture più antiche o hanno fondazioni dirette approfondite sui depositi sabbio limosi (fluvio-palustri); le opere di sostegno della *via Nova* hanno fondazione sui tufi grigi pseudolitoidi e talora degradati; le opere di sostegno che limitano la Casa delle Vestali hanno invece presumibilmente fondazione diretta sulle sabbie giallastre addensate» (Fig. 5).

L'ingegnere interpreta i dati conosciuti individuando l'entità degli spostamenti in atto che interessavano dagli anni Ottanta del Novecento le sostruzioni adrianee rivolte verso il Foro Romano. Da qui abbiamo avviato un progetto, suddiviso in cinque cantieri di restauro, con il quale abbiamo realizzato i consolidamenti del fronte adrianeo, dell'angolo N-O, ricompo-

Fig. 6 – Il tratto del bastione farnesiano crollato nel 1821, rivolto verso il Velabro. Restituzione in 3D dello stato di fatto e di progetto (M.G. Pelletti 2006); i contrafforti realizzati per il consolidamento strutturale del fronte dopo il restauro (fotografia di Z. Colantoni, archivio SSBAR, 2010).

sto il tratto del crollo del bastione farnesiano verso il Velabro ed ottenuto la stabilizzazione degli spostamenti strutturali del fronte sulla *via Nova*. L'apertura della terrazza adrianea nei giardini del Palatino e la restituzione alla città del fronte corrispondente al crollo del bastione farnesiano in corrispondenza della chiesa di S. Teodoro (Fig. 6) rappresentano i risultati tangibili raggiunti.

Ora abbiamo davanti a noi un percorso ancora lungo ma che si basa su un programma approfondito in cui l'"anastilosi strutturale" (Giuffrè 1988) è il fulcro sul quale si sviluppano i restauri tesi al raggiungimento del miglioramento strutturale per la sicurezza del complesso.

I risultati di questo lungo lavoro di lettura ed interpretazione dei dati, di progettazione e di restauro si possono finalmente apprezzare: il fronte verso il Foro Romano è fermo e le misurazioni periodiche lo confermano, il terrazzo adrianeo è stato riaperto al pubblico il 23 dicembre 2014 e il fronte di crollo del Velabro è libero dai ponteggi ed offre oggi la possibilità di restaurare l'adiacente complesso augusteo, che spero possa essere presto riaperto al pubblico nella promenade che il progetto di restauro ha previsto attraverso la

Domus Tiberiana. Speriamo che il *corpus* delle norme, oggi pesante fardello applicato al restauro e freno importante alla conduzione ed all'implemento del restauro e della conservazione, possa essere riconsiderato sopratutto in contesti monumentali complessi e pluristratificati dal punto di vista storico.

La stessa coerenza che guida un archeologo nell'esecuzione di uno scavo stratigrafico e nella successiva analisi dei dati deve essere necessariamente applicata anche all'edilizia storica, affinché la raccolta, lo studio e l'interpretazione scientifica dei dati e delle informazioni rilevate durante i lavori possano offrire informazioni e indirizzare i restauri verso prodotti di alto profilo realizzati secondo la regola dell'arte.

M.G.F.

3. Un nuovo progetto di studio per la *Domus Tiberiana*

A partire dal 2013, con i nuovi progetti di restauro della *Domus Tiberiana*, ci si è posti l'obiettivo prioritario di sistematizzare il consistente *corpus* di dati raccolti nel tempo su quella che, oltre ad essere il primo *palatium* imperiale concepito in maniera unitaria, è anche una delle architetture più complesse del Palatino, sviluppata nella fase di massima espansione su molteplici livelli (conservati per un'altezza variabile da 5,5 a 17 m: Fig. 6) e su una superficie di quasi 2 ettari di terreno. La finalità ultima è quella di produrre aggiornamenti sullo studio di questo straordinario monumento per certi versi ancora da esplorare[8].

In età moderna, la *Domus Tiberiana* è stata infatti oggetto di scavi e ricerche già dal 1862, quando Pietro Rosa cominciò, per volere di Napoleone III, una serie di indagini sistematiche nel fronte settentrionale verso il Foro, nel versante orientale lungo il cosiddetto Clivo Palatino e nel lato meridionale verso il santuario della *Magna Mater*, prolungatesi fino al 1870 (Tomei 1999). Seguirono le indagini condotte prima da Rodolfo Lanciani lungo la *via Nova* (1882-1884) e poi da Giacomo Boni, che nel 1900 iniziò la demolizione della chiesa di S. Maria Liberatrice, riportando in vista la sottostante S. Maria Antiqua, che a sua volta aveva occupato le strutture del palazzo imperiale (Tomei 2011).

Se da quel momento sono diversi gli autori che si sono dedicati alla descrizione e all'analisi delle strutture e dei materiali riportati alla luce, una pietra miliare negli studi sulla *Domus Tiberiana* è rappresentata ancora oggi dalle ricerche coordinate da Clemens Krause che dal 1980 al 1987 diresse saggi di scavo in diversi settori del complesso, ipotizzandone funzioni e

[8] Per gli aspetti archeologici il gruppo di studio che sta attualmente lavorando sulla *Domus Tiberiana* è composto, oltre che da chi scrive, da Stefano Camporeale, Fulvio Coletti, Giulia Sterpa e Lino Traini; precedentemente hanno contribuito al progetto anche Raffaella Palombella e Cecilia Parolini.

datazioni, e realizzò le prime planimetrie per livelli, documentando zone ora inaccessibili (Krause 1994).

Le sue ricerche devono comunque essere inquadrate nel più ampio complesso di studi, misurazioni e scavi condotti dalla Soprintendenza fin dai primi anni Settanta, quando alcuni crolli nel fronte settentrionale del Palazzo evidenziarono la grave situazione statica e le problematiche conservative del monumento: problemi presenti fin dall'antichità, come attestato da lesioni e cedimenti riferibili ad epoca remota, ma aggravate dagli sterri e dagli scavi che rimossero quelle enormi masse di terra che costituivano un sostegno alla base degli elevati (tanto che opere di consolidamento e restauro furono poste in essere già nell'Ottocento: Fig. 2). Poiché i complessi fenomeni di dissesto richiedono tempi lunghi per essere sanati, gli interventi conservativi, gli scavi e gli studi ad essi propedeutici, proseguirono nei decenni successivi sotto la direzione di Maria Antonietta Tomei (Tomei, Filetici 2011) e proseguono tutt'oggi, come dettagliatamente illustrato sopra da Maria Grazia Filetici (Fig. 3).

Non bisogna infine dimenticare il recente contributo alla conoscenza della *Domus Tiberiana* offerto da Andrea Carandini e Paolo Carafa che nel loro progetto di *Atlante di Roma Antica* hanno proposto nuove, se pure generali, ricostruzioni per le diverse fasi costruttive riconosciute, che aiutano certamente il visitatore nella comprensione della complessa vita di questo monumento (Carandini, Carafa 2012, II, tavv. 76-80).

Tuttavia, benché la documentazione sia ormai ricca e copiosa e nel tempo abbia completamente modificato la conoscenza di questa parte del Palatino, manca ancora uno studio organico e complessivo del monumento che armonizzi ed integri le indagini precedenti concentrate essenzialmente sui suoi settori più critici (versante sul Velabro, Criptoportico centrale, angolo nordoccidentale sul Foro) e sintetizzi in maniera chiara e circostanziata, per grandi fasi, lo sviluppo del complesso dalle origini ai giorni nostri, andando oltre la descrizione dell'esistente e proponendo ipotesi ricostruttive in pianta ed in elevato; uno studio delle architetture che sia inoltre legato e coerente con una parallela edizione e ricontestualizzazione dei tanti materiali mobili dispersi nei diversi magazzini nonché degli apparati decorativi parietali e pavimentali ancora conservati *in situ*.

Una necessità cui si sta tentando di rispondere proprio con il nuovo progetto di studio e di indagini avviato nel 2013 e sviluppato nell'ottica dell'archeologia della costruzione e quindi prendendo in considerazione l'intero processo costruttivo dell'edificio: si tratta di un approccio complementare rispetto agli studi più tradizionali sull'architettura antica perché viene data particolare enfasi non solo alla tecnologia utilizzata, ma anche all'organizzazione economica e logistica del cantiere. La ricerca è pertanto incentrata su una dettagliata analisi della stratigrafia degli elevati, delle tec-

niche murarie e dei materiali costruttivi impiegati nelle fabbriche del palazzo, realizzata applicando differenti metodologie (nuovo rilievo con laser scanner, fotogrammetria, analisi stratigrafica, analisi quantitative, ricostruzioni 3D).

Lo studio delle stratigrafie orizzontali e verticali ha come obiettivo naturale quello di ricostruire la storia globale del complesso dalle più antiche tracce di occupazione del colle ai restauri contemporanei (storicizzati come parte della vita del complesso stesso) attraverso le fasi repubblicane, la dimora imperiale, i suoi riutilizzi e la realizzazione degli *Horti Farnesiani*. Una più particolareggiata interpretazione delle singole fasi della *Domus Tiberiana* permetterà a sua volta una migliore comprensione del palazzo nella sua specificità topografica, costruttiva e funzionale. A tal fine sono stati programmati ed in parte già avviati uno studio dei reperti provenienti dagli scavi passati, un riesame critico degli apparati decorativi ed un'analisi delle murature conservate. Queste indagini stanno portando a nuove interpretazioni della costruzione e della funzionalità dei principali ambienti della *Domus Tiberiana* nei suoi diversi periodi, compresi quelli precedenti e quelli successivi alla sua fase monumentale, sulla base delle quali realizzare piante, prospetti e sezioni di periodo e proposte ricostruttive, anche tridimensionali. Questi prodotti finali avranno indubbie ricadute positive in termini di valorizzazione del monumento: mentre gli interventi di restauro permetteranno (ed in parte hanno già permesso) l'apertura al pubblico di settori del Palatino ancora chiusi, le rinnovate conoscenze del monumento potranno essere comunicate ai visitatori lungo i nuovi percorsi di visita con gli strumenti più adeguati, quali potrebbero essere anche applicazioni multimediali e di realtà aumentata.

Un'operazione così estesa non poteva astenersi dal confronto con quanto già prodotto in termini di analisi e comprensione del monumento, motivo per cui una delle priorità, avvertita sin dall'inizio, è stata quella di procedere alla sistematizzazione dei dati, editi ed inediti, relativi agli scavi archeologici, agli interventi di restauro e alle indagini geognostiche condotti nel cantiere della *Domus Tiberiana* nella sua interezza, trovando loro naturale collocazione nel Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma (SITAR) già avviato da diversi anni. La sfida è stata quella di poter archiviare anche documenti e studi non direttamente legati alla conoscenza archeologica e soprattutto di poter rappresentare ed analizzare un monumento dalla grande complessità architettonica. Necessariamente, per un tale edificio si è sentita l'esigenza di intervenire dal punto di vista informatico sulla terza dimensione, motivo per cui si sta procedendo alla realizzazione di un prototipo di GIS 3D che permetterà l'analisi verticale delle evidenze archeologiche anche in relazione a quanto le circonda. Del resto, nel 2010, con i lavori del Commissario, era stata già realizzata una scheda di "Manufatto Architettonico" che potrebbe essere ulteriormente completata e servire alla standardizzazione e all'archi-

viazione dei dati sulla storia costruttiva degli edifici di interesse archeologico (Serlorenzi *et al.* 2011).

La *Domus Tiberiana*, proprio per la sua complessità, si presta quindi a diventare un modello di sperimentazione sulle potenzialità di queste nuove tecnologie che potrà essere ripetuto in molte altre realtà.

M.S.

4. La logica del SITAR applicata alla *Domus Tiberiana*

Il lavoro di archiviazione e sistematizzazione del dato pregresso, realizzato nell'ambito del progetto SITAR, costituisce l'argomento di maggiore interesse in questa sede: si ritiene dunque utile entrare nel dettaglio di quanto fatto in questo senso, enucleando le procedure che hanno permesso di ordinare, schedare e mappare quanto fin qui eseguito sulla *Domus Tiberiana*.

La prima fase del lavoro è consistita nello spoglio e nell'acquisizione della documentazione prodotta e conservata nell'Archivio della Soprintendenza. Si tratta di una documentazione molto eterogenea sia sul piano tipologico che qualitativo e quantitativo (oltretutto dispersa in archivi diversi): tra rilievi archeologici ed architettonici, documenti scientifici provenienti da indagini archeologiche e interventi di restauro, progetti e documenti di supporto alla progettazione, ricognizioni e riordini di fondi ed archivi, studi e ricostruzioni storiche, ricerche bibliografiche e atti amministrativi sono quasi 1000 i documenti acquisiti e, laddove conservati su supporto cartaceo, digitalizzati (ad esclusione delle schede di dettaglio).

Contemporaneamente si è proceduto al trattamento della documentazione grafica, procedendo alla sua georeferenziazione, integrando la base catastale con la Carta Tecnica Regionale: sono state quindi posizionate nello spazio sia le planimetrie generali che quelle di dettaglio, creando una base d'appoggio topografico per cartografare le "Origini Informative" (OI) e le "Partizioni Archeologiche" (PA) (Fig. 7).

Successivamente tutta la documentazione acquisita è stata ordinata topograficamente e cronologicamente così da poter individuare e distinguere i singoli interventi archeologici e di restauro eseguiti sul monumento. Nel modello concettuale proprio del Sistema, questi corrispondono ad altrettante OI, intese come la mappatura dei dati amministrativi e di quelli generali di ogni operazione effettuata sul patrimonio archeologico di Roma, una sorta di metadato che registra, tra le altre cose, il tipo di indagine effettuata, la sua durata, l'équipe scientifica, la bibliografia relativa. Allo stato attuale del lavoro, nell'area della *Domus Tiberiana*, sono state riconosciute 74 OI, 68 delle quali sono state completamente schedate ed inserite nel Geodatabase e sono pertanto visualizzabili e consultabili nel webGIS, secondo progressivi livelli di dettaglio che consentono di individuare e localizzare i diversi lavori

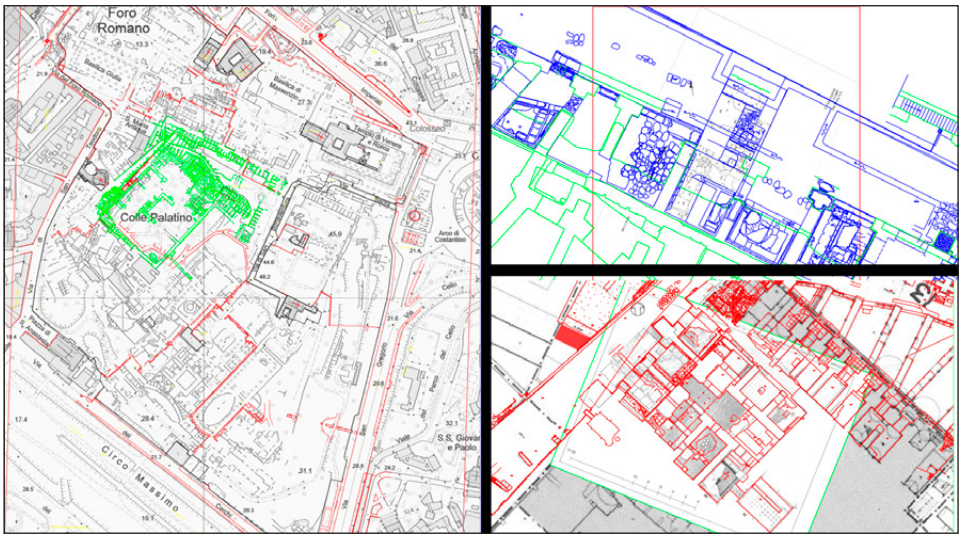


Fig. 7 – Esempi di georeferenziazione di planimetrie raster e vettoriali a diverse scale di dettaglio.

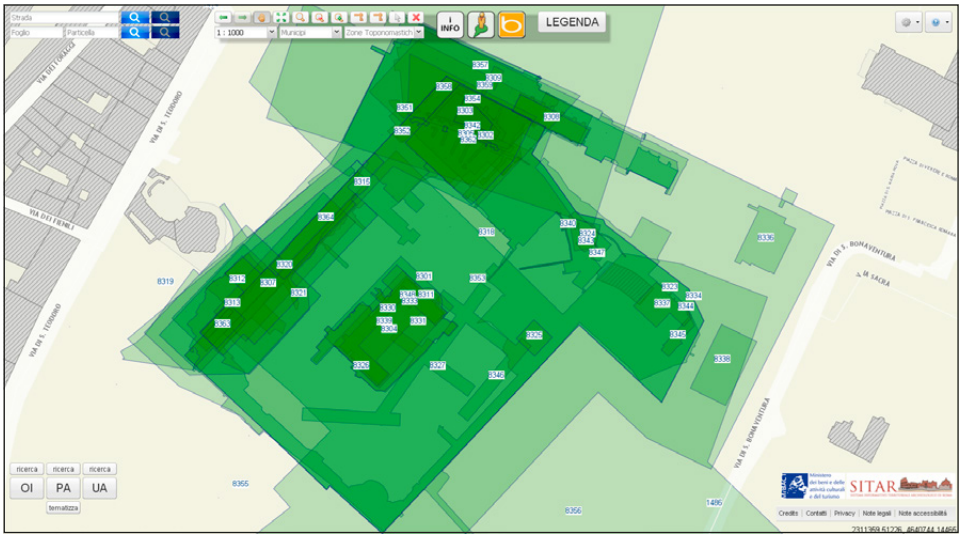


Fig. 8 – Le Origini dell'Informazione (OI) attualmente visualizzabili e consultabili nel webGIS SITAR.

effettuati sul monumento (Fig. 8). A queste OI sono associati al momento quasi 350 documenti scientifici di varia natura sui 1000 acquisiti: 48 relazioni scientifiche di vario genere, 156 elaborati cartografici (posizionamenti

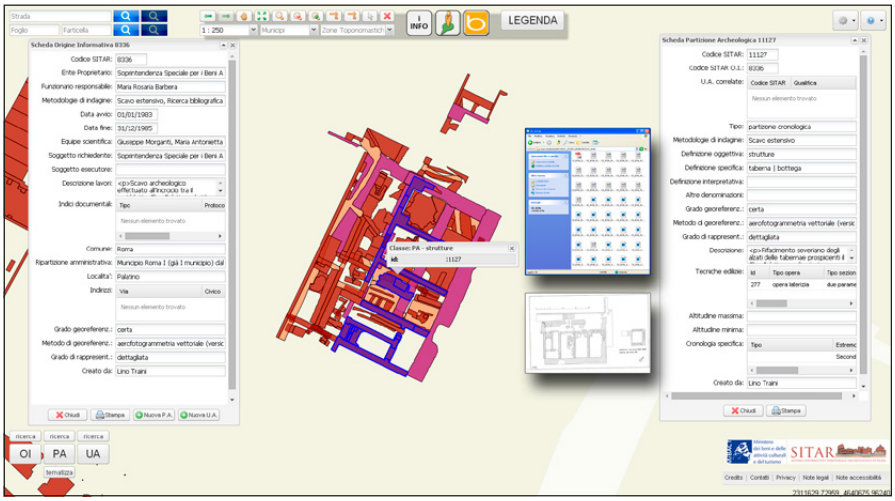


Fig. 9 – Un esempio di Origine dell'Informazione da saggio di scavo (OI 8336 – PA 1127). Elaborazione L. Traini.

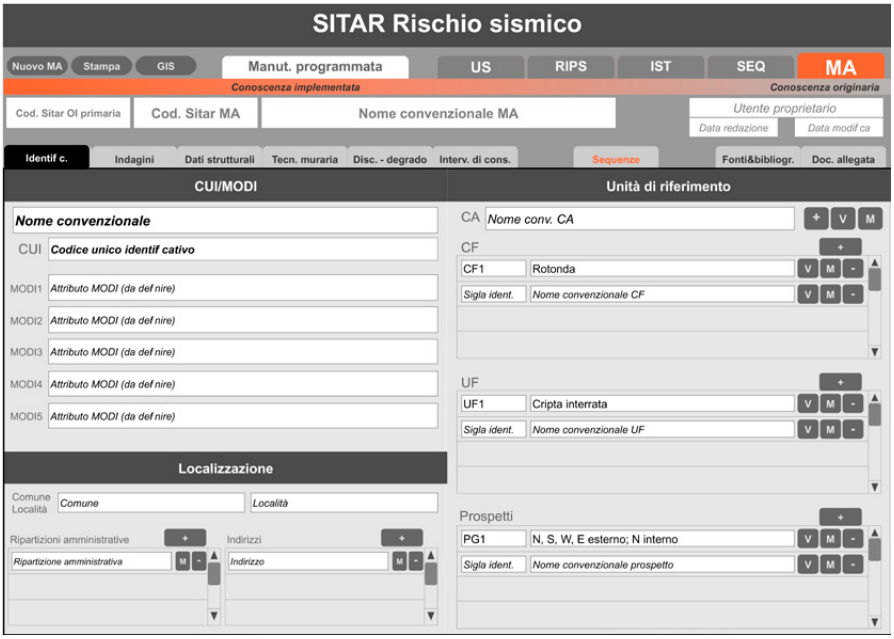


Fig. 10 – Prototipo dell'interfaccia utente dell'entità Manufatto Architettonico, sezione identificazione. Elaborazione L. Traini

topografici e planimetrie), 53 rilievi tra sezioni e prospetti e 85 documenti iconografici (fotografie e video).

All'interno delle diverse indagini, i singoli elementi archeologici individuati sono stati associati tra loro in base alla cronologia e alla funzione, secondo le modalità di descrizione e rappresentazione delle PA, che nell'architettura del SITAR esprimono i rinvenimenti materiali di carattere storico, archeologico o geologico e le ipotesi ricostruttive parziali.

Per gli interventi di scavo e rilievo archeologico si è operato secondo le procedure e gli standard propri del sistema (Fig. 9). Tuttavia, a causa della mole e dello stato di conservazione della *Domus Tiberiana*, vista la complessità della rappresentazione planimetrica di un monumento sviluppato su più piani, si è provvisoriamente scelto di procedere a distinguere le PA, oltre che per funzione e cronologia, anche sulla base della loro collocazione nei diversi settori (corrispondenti alle diverse unità costruttive) e nei diversi livelli utilizzati comunemente in bibliografia per la descrizione del complesso (Krause 1994, 20-21). Tale compromesso potrà essere in futuro superato dagli sviluppi del modello di analisi e multirappresentazione in termini 3D delle entità logiche del SITAR, ancora in fase di progettazione, che permetteranno di superare le limitazioni imposte dalla rappresentazione bidimensionale e dal conseguente appiattimento su un unico livello degli oggetti rilevati: si potrà così passare dall'analisi planimetrica all'analisi verticale delle evidenze archeologiche, particolarmente necessaria per l'esame della *Domus Tiberiana* e di tutte quelle fabbriche di analoga complessità.

Per la rappresentazione delle PA afferenti invece alle OI relative agli interventi di restauro e agli studi geognostici propedeutici agli stessi, sono ancora in fase di perfezionamento gli appositi strumenti operativi. Questi derivano dai lavori del gruppo di ricerca appositamente istituito dal Commissario Roberto Cecchi per la redazione del modello concettuale dedicato alla raccolta dei dati sulla storia costruttiva delle architetture di interesse archeologico. Le riflessioni sviluppate in questo contesto sono confluite nella produzione delle "Linee guida per la conservazione delle architetture di interesse archeologico. Conoscenza, prevenzione e manutenzione". Il sistema schedografico così pensato è incentrato sulla scheda di "Manufatto Architettonico" (Fig. 10), che, per essere implementata nel sistema, può essere concettualmente equiparata a quella di "Unità Archeologica" (UA) già presente nel sistema: essa permetterà di mappare e schedare tutte le categorie informative che compongono i manufatti architettonici di interesse archeologico (elementi strutturali, connessioni, interfacce di discontinuità stratigrafica, unità postdeposizionali, presidi storici di manutenzione ordinaria e straordinaria), equiparabili ad altrettante PA (Serlorenzi *et al.* 2011).

Nella fase attuale, in assenza del livello concettuale specificatamente dedicato, perché fosse comunque possibile inserire nel sistema anche questa

Fig. 11 – Un esempio di Origine dell'Informazione da indagine geodetica (OI 8315). Elaborazione L. Traini.

tipologia di dati, è stata sfruttata la flessibilità del sistema stesso, allegando alle schede delle OI non archeologiche tutta la documentazione scientifica disponibile; si è però preferito non procedere oltre e non sono stati rappresentati e descritti, per queste particolari OI, i dettagli specifici e di approfondimento degli interventi di restauro per i quali si attendono, come già detto, i futuri sviluppi concettuali e tecnici del sistema (Fig. 11). In questo modo, nelle more della definitiva predisposizione della scheda di "Manufatto Architettonico", è comunque possibile disporre di tutta la documentazione e tenerla associata al monumento.

Il lavoro fin qui svolto, ancora *in fieri*, ha già permesso, pur con le difficoltà fin qui evidenziate, una conoscenza più approfondita della storia delle ricerche e, attraverso questa, l'evidenziazione delle principali questioni ancora aperte nella conoscenza del monumento, sia da un punto di vista storico-archeologico che statico-strutturale. È quindi questo uno di quegli esempi che dimostrano il potenziale insito nei sistemi informativi che, attraverso la raccolta, la standardizzazione e l'ordinamento dei dati pregressi, permettono di giungere a nuove conoscenze e, sulla base di queste, orientare gli studi e predisporre nuove linee di ricerca: nel caso specifico, progettare futuri interventi di restauro ed indagini archeologiche mirati rispettivamente a sanare le situazioni di degrado più rilevanti ed urgenti e a chiarire e dettagliare maggiormente gli aspetti meno conosciuti o ancora

dubbi del monumento archeologico. Sono d'altronde queste le funzioni per cui il SITAR è stato concepito: da un lato archiviare, standardizzare e comunicare la conoscenza del patrimonio archeologico di Roma, dall'altro fornire un ausilio per la pianificazione territoriale e urbanistica dell'Urbe nella piena tutela dei beni archeologici, contestualizzati nella città antica e valorizzati in quella contemporanea.

R.P., L.T.

Maria Grazia Filetici, Mirella Serlorenzi
Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma
Raffaella Palombella, Lino Traini
Ufficio SITAR – Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma

BIBLIOGRAFIA

Carandini A., Carafa P. 2012, *Atlante di Roma antica. Biografia e ritratti della città*, Milano, Electa.

Cavalera L., Ascoli Marchetti V. 2011, *Terreni di fondazione, misure di spostamento, e analisi geotecniche,* in Tomei, Filetici 2011, 65-69.

Fanelli V., Cavallotti D.F. 2011, *Controlli delle condizioni di equilibrio statico dell'area archeologica centrale,* in Tomei, Filetici 2011, 62-64.

Filetici M.G. 2011a, *Attraverso le trasformazioni alla ricerca della stabilità: restauri 2005-2011*, in Tomei, Filetici 2011, 2-13.

Filetici M.G. 2011b, *Introduzione al restauro archeologico della Domus Tiberiana,* in Tomei, Filetici 2011, 32-53.

Filetici M.G. 2012, *La distrazione della conservazione. Il rischio idrogeologico dell'area archeologica centrale di Roma*, «Bollettino comunale» 471/2012.

Filetici M.G., Scaroina L. 2015, *Sicurezza e conoscenza: un binomio indispensabile per la conservazione. La distrazione della conservazione – il rischio idrogeologico dell'area archeologica centrale*, in E. Bianchi (ed.), *La* Cloaca Maxima *e i sistemi fognari di Roma dall'antichità ad oggi*, *Atti del Convegno (Roma 2012)*, Roma, Palombi, 231-240.

Giavarini C. 1998, *Il Palatino area sacra sud ovest e Domus Tiberiana*, Roma, L'Erma di Bretschnider.

Giuffrè A. (ed.) 1988, *Monumenti e terremoti; aspetti statici del restauro*, Roma, Multigrafica.

Krause C. 1994, Domus Tiberiana *I. Gli scavi*, «Bollettino di Archeologia», 25-27.

Morabito S. 2012, *I restauri dall'unità d'Italia ad oggi*, in Tomei, Filetici 2011, 108-113.

Serlorenzi M., Fronza V., De Tommasi A., Varavallo A., Loche M., Santamaria M. (eds.), *Un modello dati per la conoscenza delle architetture di interesse archeologico e la sua implementazione in SITAR*, in *Roma archæologia. Interventi per la tutela e la fruizione del patrimonio archeologico: terzo rapporto*, Milano, II, 514-531.

Talani M. 2011, *Tecniche e interventi per la conservazione dei materiali antichi*, in Tomei, Filetici 2011, 125-127.

Tomei M.A. 2011, *Introduzione al Monumento e storia degli scavi*, in Tomei, Filetici 2011, 12-37.

Tomei M.A., Filetici M.G. (eds.) 2011, *Domus Tiberiana. Scavi e restauri 1990-2011*, Milano, Electa.

ABSTRACT

For decades, the complex of *Domus Tiberiana* has been the object of continuous monitoring and restorations of structures for understanding the phenomena of displacement and ruin; at the same time, archaeological excavations and architectural surveys have continued. In 2013 new projects aimed at the general restoration of the monument and at its reopening to the public were launched, and a comprehensive and integral program of renovation of historical and archaeological knowledge of the monument was begun. The prerequisite for conservation and archaeological research is the management of a lot of data, published or not, produced over time: this was possible thanks to the use of SITAR, in which data were systematized. In this way, it was possible to improve the knowledge of the history of research and by highlighting the outstanding issues in the historic-archaeological and static-structural knowledge of the monument, it was possible to improve the planning of the most urgent restorations and the most useful archaeological investigations for detailing the lesser known aspects of the monument.

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 271-283

LA SISTEMATIZZAZIONE DEI DATI DELL'AVENTINO. PROSPETTIVE DI RICERCA

1. Analisi storico-topografica del territorio

L'Aventino è il colle più meridionale della città e il più vicino al Tevere, verso il quale si affacciava con pareti molto ripide. La posizione dominante sul Tevere e sull'antico scalo fluviale aveva originariamente favorito, come nel *Transtiberim*, lo stanziamento di genti straniere e dei relativi culti di origine, nonché di artigiani, commercianti e addetti alle infrastrutture commerciali e portuali.

La *Lex Icilia de Aventino publicando* del 456 a.C. aveva ratificato la connotazione plebea del colle, determinando un forte incremento demografico e lo sviluppo di un'edilizia privata a carattere popolare-intensivo[1], mentre l'edilizia pubblica appare di scarso rilievo fino ad età imperiale.

Sappiamo che agli inizi del II sec. a.C. sull'Aventino abitava il poeta Ennio[2], che durante lo stesso secolo vi dimorava la famiglia degli *Aebutii*[3] e che alla metà del I sec. a.C. esistevano *insulae* destinate all'affitto, di cui una di proprietà di Cicerone[4].

Con l'età imperiale l'Aventino appare trasformato in zona elettiva dell'aristocrazia: non solo perché incluso da Claudio nel Pomerio[5] e quindi divenuto *Urbs* a tutti gli effetti, ma anche perché Ostia, entrata nella fase di massimo sviluppo, catalizza le attività portuali spostando sul mare il fulcro del commercio fluviale. In età augustea però vi abitano ancora personaggi del ceto modesto come alcuni conoscenti di Orazio[6], la cortigiana *Phyllis*[7] o lo scriba *Faberius*[8].

Il processo di trasformazione del colle da quartiere popolare a zona residenziale aristocratica, che raggiungerà l'apice durante il IV sec., subisce una forte accelerazione verso fine I - inizi II sec. d.C., quando le fonti contemporanee attestano che sul ciglio settentrionale dell'Aventino sovrastante il Circo Massimo abitava *L. Licinius Sura*[9], mentre documenti più tardi parlano

[1] Significativo che durante le guerre civili il tempio di Luna sia stato teatro dell'estrema difesa di C. Gracco (App. *bell. civ.* 1.26; Plut. *C. Gracch.* 16.5-7; *Vir. ill*, 65; Oros. *hist.* 5.12).
[2] Suet. *Reliq.de Poetis* IV; Hier. *chron. a. Abr.* 1838.
[3] Liv. 39.11.
[4] Cic. *Att.* 12, 32, 3.
[5] Sen. *de brev. vitae*, XIII; Aul. Gell. *Noct. Att.*, XIII, 14.
[6] *Epist.* 2.2.69.
[7] Prop. 4.8.29.
[8] Vitr. 7.9.2.
[9] Mart. 6.64, 12-13.

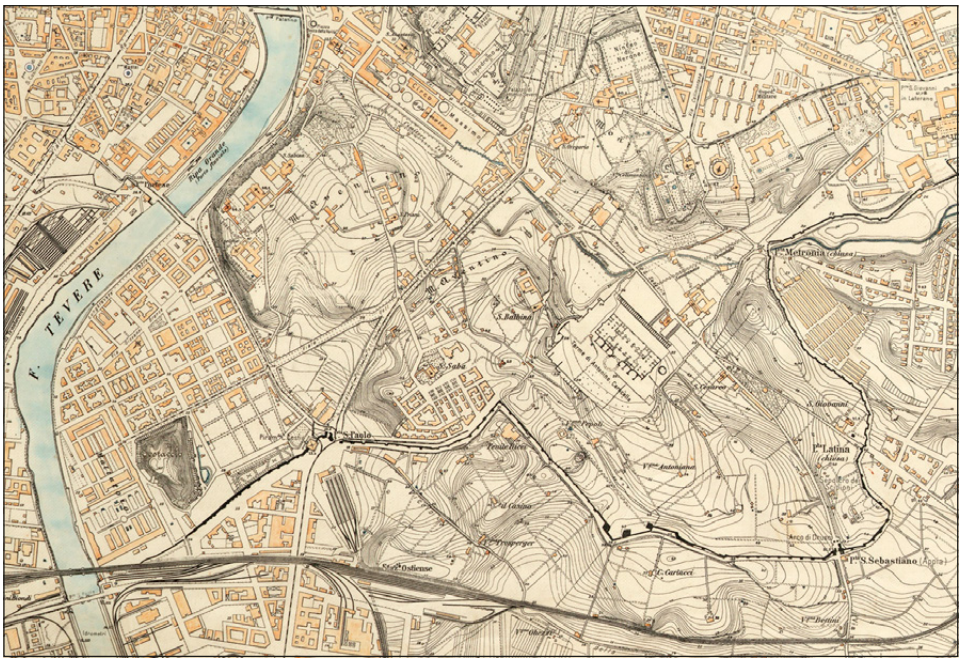


Fig. 1 – IGM, Piano topografico di Roma e suburbio, 1907-1924.

delle proprietà private degli imperatori Traiano e Adriano[10], rispettivamente *privata Traiani* al centro dell'Aventino maggiore e *privata Hadriani* da identificarsi con le strutture della fase adrianea della *domus* poi appartenuta, in età severiana, a L. Fabio Cilone presso la chiesa di Santa Balbina.

In età traianea inoltre vengono costruite le Terme Surane e vicino a queste nel 242 d.C., per volere dell'imperatore Decio, le Terme Deciane.

Il carattere residenziale del quartiere, ben attestato per il III secolo, sembra avere un nuovo impulso nel IV e nel V secolo, quando le proprietà entrano a far parte dei grandi patrimoni immobiliari delle più note famiglie senatorie, quali quella di *Vettius Agorius Pretestatus* per il IV secolo o *Cecina Decius Albinus* per il V secolo.

Tuttavia, sebbene le testimonianze archeologiche di età tardoantica e altomedievale siano ancora relativamente rare, recenti studi e rinvenimenti hanno permesso di riesaminare la teoria che vedeva in tali epoche una contrazione dell'abitato e una riduzione delle aree a carattere insediativo.

[10] *Hist. Aug. Aur.* 5.

La presa di Roma da parte di Alarico nel 410 d.C., evento senza dubbio di una gravità inaudita, non sembra quindi aver portato l'abbandono del colle evocato da molti storici e archeologi del secolo scorso.

Piuttosto, di fronte alla prospettiva di costosi restauri e alla irreversibile saturazione del mercato immobiliare di alto livello (ricordiamo che la corte imperiale si era trasferita, da più di settanta anni, prima a Milano e poi a Ravenna), le grandi famiglie preferiscono la strada delle donazioni alla chiesa delle loro proprietà localizzate in ambito urbano.

E così, anche sull'Aventino, si assiste al fiorire di oratori e di monasteri: primi fra tutti le due fondazioni titolari, entrambe menzionate nel sinodo del 499 presso i *tituli* di (Santa) Prisca e (Santa) Sabina.

La connotazione agricola del colle ha resistito anche all'espansione edilizia degli ultimi decenni del XIX secolo: la destinazione dell'area ad edilizia intensiva prevista dal Piano Regolatore del 1883 non è stata mai realizzata[11] e fino al 1920 l'Aventino continuava a presentarsi senza sensibili mutamenti rispetto all'epoca medievale, con vaste distese verdi e sporadici fabbricati (Fig. 1).

A partire dagli anni Trenta del secolo scorso, invece, inizia un'intensa attività edilizia caratterizzata in gran parte da zone con tipologia costruttiva a villini, mentre negli anni Cinquanta cominciano a sorgere le prime palazzine multipiano. Tra il 1960 ed il 1970 si assiste infine ad una serie di interventi di restauro e ristrutturazioni dei villini degli anni Trenta, spesso vere e proprie demolizioni e ricostruzioni con ampliamenti dei volumi edilizi.

2. Scenari di indagine

Lo sviluppo urbanistico del colle fin qui delineato risulta di difficile riscontro sul campo senza l'uso di sistemi informativi geografici, quali il SITAR, che permettano l'integrazione di tutte le informazioni a disposizione, dai dati d'archivio ai risultati delle indagini più recenti.

A seguito dello sviluppo edilizio iniziato alla fine degli anni Venti, pressoché incontrollato dal punto di vista della tutela, la trama delle testimonianze archeologiche ha subito infatti un'irrimediabile frammentazione (Quinto 1990).

Allo stato attuale sono visibili solo alcuni tratti delle mura c.d. Serviane (in piazza Albania, lungo via di Sant'Anselmo, nel giardino dell'Istituto Santa Margherita presso la chiesa di Santa Balbina) e le sostruzioni del versante N-O del colle (lungotevere Aventino); sono visitabili l'area archeologica sotto

[11] Anche se nella variante del 1887 tale destinazione verrà confermata. Si ricorda che il "Piano per la sistemazione della zona monumentale di Roma" del medesimo anno, che vincolava a parco archeologico un'area vastissima comprendente anche l'Aventino, è stata la prima legge di tutela sulla zona archeologica di Roma.

la chiesa di Santa Prisca e, eccezionalmente, la *domus* di Largo Arrigo VII; sono inaccessibili al pubblico, per motivi di sicurezza, gli scavi sotto la chiesa di Santa Sabina, sotto via di San Domenico (*Dolocenum*), sotto piazza del Tempio di Diana (*Privata Traiani*), sotto la chiesa di San Saba o, trovandosi in proprietà privata, quelli presso il casale Torlonia (Terme Deciane), presso il villino di via Marcella 4 (*domus* di via Marcella), presso Largo Arrigo VII 2.

Sono infine stati necessariamente reinterrati, in quanto al di sotto della sede stradale, scavi di eccezionale importanza quali quelli di via Marmorata o di via del Tempio di Diana, che negli ultimissimi anni hanno messo in luce stratigrafie probanti la continuità di vita nell'area dall'età repubblicana al medioevo se non al rinascimento, e quelli di Largo Lazzerini che hanno restituito importanti frammenti architettonici in marmo.

3. L'acquisizione dei dati

La collaborazione con il SITAR si inquadra appunto nella necessità di restituire su base cartografica l'esatta collocazione ad ogni nuovo indizio del tessuto urbanistico dell'area in età antica, nell'intento di recuperare allo studio e alla comprensione lo smembramento delle sopravvivenze modeste e monumentali.

Tale collaborazione è iniziata nel 2009 con l'inserimento delle presenze archeologiche già sottoposte a vincolo e di quelle dichiarate di notevole interesse archeologico negli ultimi anni, come nel caso dei ritrovamenti archeologici di largo Arrigo VII n. 2 o dei resti dell'Acquedotto Antoniniano e della necropoli della via Ardeatina conservati fra via Baccelli e le mura Aureliane.

È proseguita poi con l'immissione di dati e tracciati relativi a cavi che non hanno restituito presenze archeologiche e con la sistematizzazione dei rinvenimenti archeologici già editi, per giungere infine alle scoperte più recenti senza tralasciare le indagini con esito negativo: il posizionamento cartografico certo e l'indicazione delle quote assolute dell'assenza, infatti, rappresentano comunque un elemento di conoscenza del potenziale archeologico del territorio.

M.T.

4. Analisi dati

Ad oggi nel database del SITAR, in riferimento all'area in questione, sono state inserite 70 Origini Informative articolate in 678 Partizioni Archeologiche[12].

[12] Si tratta dell'area dell'Aventino, di cui è funzionario responsabile la dott.ssa Alessandra Capodiferro. Occorre tener presente l'origine dei dati attualmente a disposizione: 47 O.I. derivano da indagini per cavi stradali e realizzazione di sottoservizi; 13 O.I. derivano da richieste di Nulla Osta per lavori; 5 O.I. derivano da indagini geognostiche e le restanti 5 O.I. provengono dalla

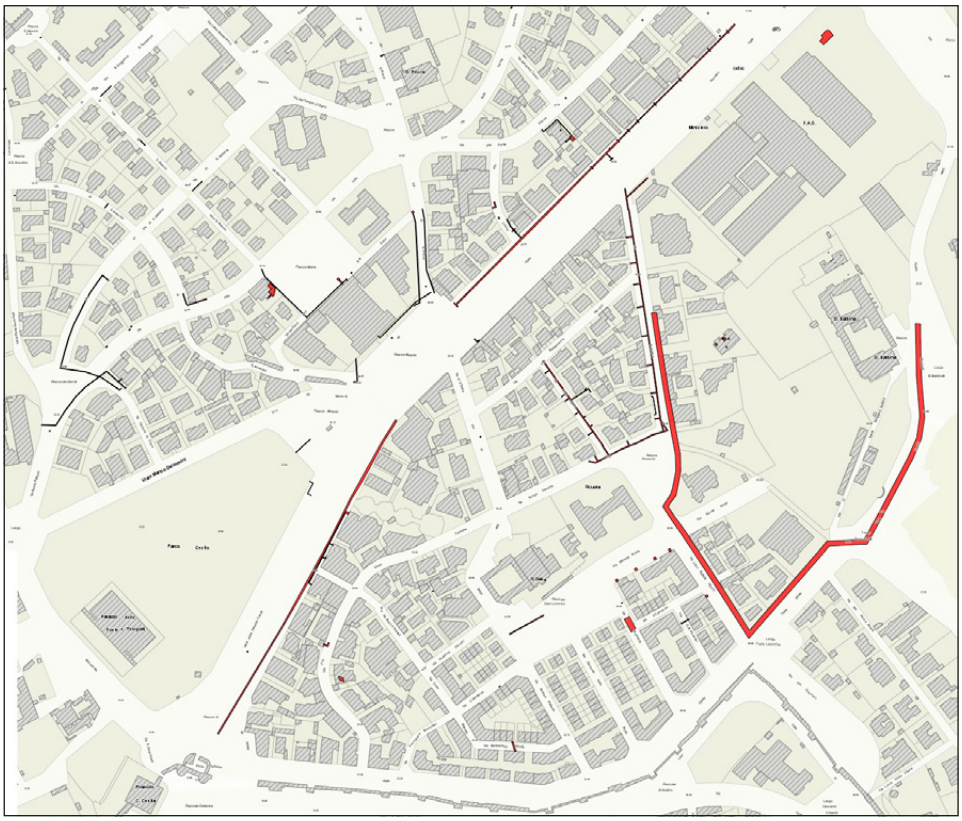


Fig. 2 – Livelli contemporanei.

Dall'insieme dei dati relativi all'Aventino è stato possibile, attraverso una serie di query, effettuare diverse analisi volte ad affiancare ed integrare le osservazioni sul campo, gli studi specialistici e la percezione del territorio da parte di chi è responsabile della tutela e valorizzazione.

Inoltre, con gli altri strumenti a disposizione – soprattutto con l'utilizzo del tematismo Partizione Archeologica – è stato possibile visualizzare diverse rappresentazioni cartografiche del territorio.

Per selezionare i dati di interesse sono stati utilizzati i campi "definizione specifica" e "definizione oggettiva" che fanno parte dei set presenti per l'inserimento dei dati delle Partizioni Archeologiche. I dati sono stati ovviamente

banca dati Sapienza-Atlante Storico di Roma a cui si deve l'inserimento di circa il 70% di tutte le Partizioni Archeologiche.

Riepilogo lemmi utilizzati in "definizione specifica"	
VALORE	Numero Partizioni Archeologiche restituite
Acquedotto	**5**
Balneum/Terma di *domus*	**2**
Castellum aquae	**1**
Cinta muraria	**19**
Complesso termale	**7**
Domus	**47**
Tempio	**22**
Vico	**18**

Tab. 1

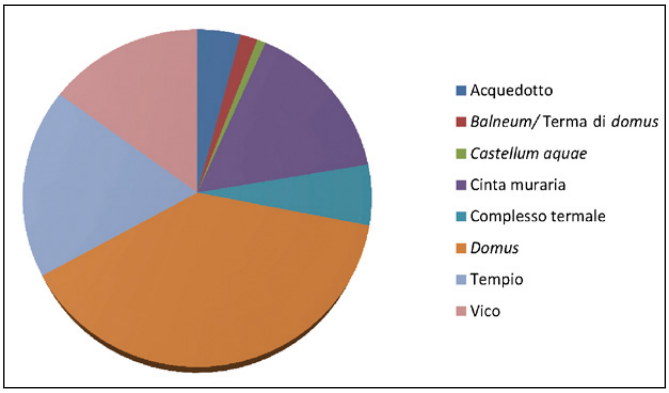


Fig. 3 – Grafico. Distribuzione lemmi.

ristretti al Funzionario responsabile dell'Aventino, ottenendo così una mappa delle Partizioni Archeologiche dell'ambito territoriale preso in esame[13].

Nell'ambito di questa prima selezione è stata effettuata una successiva operazione di filtro per separare le informazioni di interesse archeologico, ossia positive, da quelle negative, dove cioè l'indagine non ha incontrato livelli antropici antichi. Per evidenziare tutte le presenze di quest'ultimo tipo è stato utilizzato il campo "definizione oggettiva" selezionando, tra quelli elencati, il valore "livelli contemporanei". Sono così risultate 64 Partizioni Archeologiche che, riportate sulla planimetria generale (Fig. 2), si concentrano maggiormente nella parte meridionale dell'Aventino, nota anche come Piccolo Aventino.

[13] Tale selezione – ottenibile per il momento solo sulle Partizioni Archeologiche – restituisce una carta con tutte le presenze archeologiche individuate attraverso la "definizione oggettiva" o la "definizione specifica": ad esempio scegliendo "strutture" appariranno tutte le partizioni archeologiche definite come tali; scegliendo "tomba" appariranno solo le partizioni archeologiche descritte come tali.

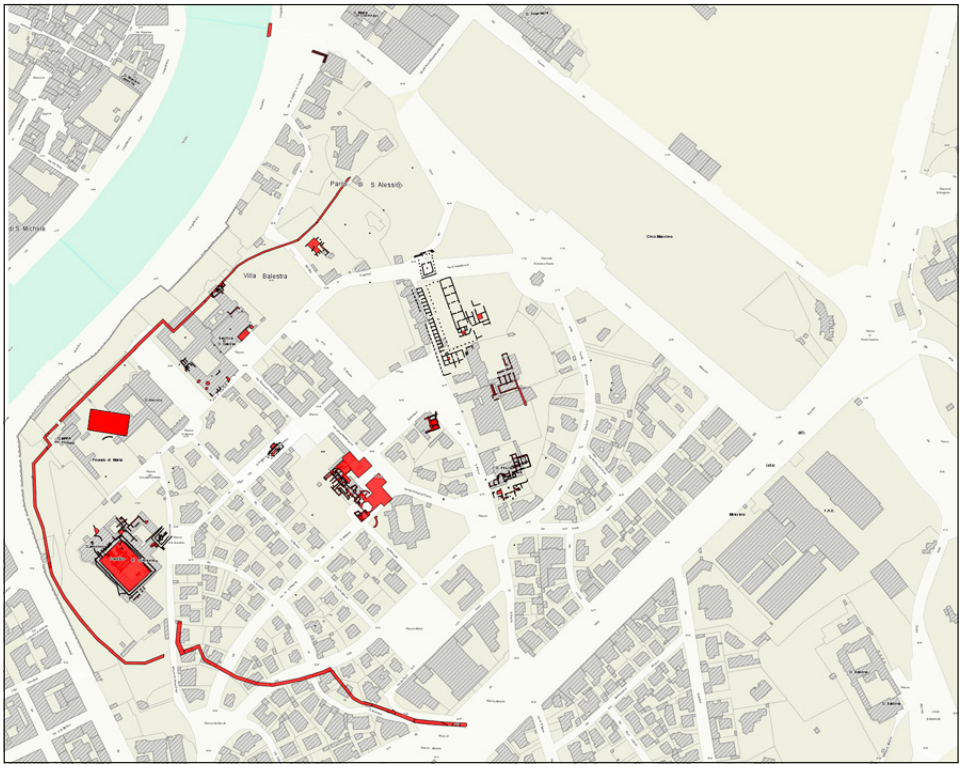


Fig. 4 – Evidenze archeologiche.

Il tematismo delle evidenze archeologiche è stato invece realizzato impostando una serie di filtri con i lemmi più significativi del campo "definizione specifica". A questi dati ne sono stati aggiunti altri utilizzando i valori previsti nel campo "definizione oggettiva", quali ad esempio "elementi architettonici" o "elementi epigrafici".

Non si è tenuto conto, in questa fase, della diversa provenienza delle fonti che hanno generato i dati: chiaramente avranno un peso diverso le testimonianze desunte e documentate da saggi di scavo da quelle inserite esclusivamente da fonti bibliografiche o di archivio.

L'insieme complessivo delle evidenze archeologiche, organizzate secondo quanto sopra esposto, ha portato ad individuare 131 Partizioni per "definizione specifica" (Tab. 1; Fig. 3) rappresentate in planimetria (Fig. 4) e 149 Partizioni per "definizione oggettiva" (Tab. 2; Fig. 5)[14].

[14] Il numero di partizioni non identifica necessariamente un uguale numero di unità archeologiche poiché più partizioni possono fare riferimento ad un'unica struttura antica.

Riepilogo lemmi utilizzati in "definizione oggettiva"*	
VALORE	Numero Partizioni Archeologiche restituite
Da definire	**8**
Elementi architettonici	**25**
Elementi epigrafici	**86**
Elementi scultorei	**21**
Materiali archeologici in superficie	**3**
Substrati geologici	**6**

Tab. 2

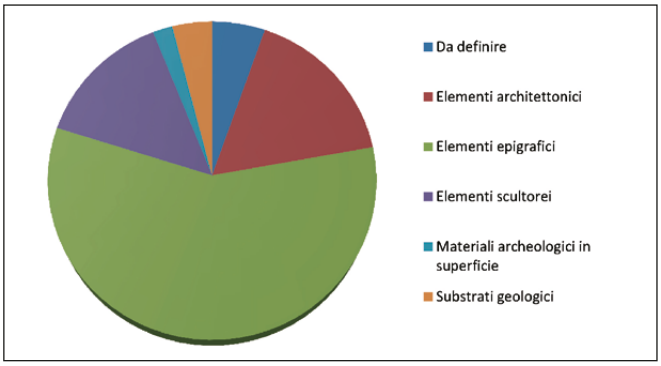


Fig. 5 – Grafico. Distribuzione lemmi.

Appare evidente, ad una prima analisi, come la possibilità di disporre di uno strumento che consenta in maniera continua di integrare nuovi dati con quelli già noti permette non solo di ampliare le conoscenze sull'assetto territoriale, ma di avere sotto controllo in maniera "visuale" tutte le informazioni possibili. La possibilità di combinare diversi filtri, inoltre, permette di costruire carte tematiche di immediata lettura e con diversificazioni anche complesse[15].

A titolo esemplificativo viene fornita una elaborazione cartografica realizzata utilizzando la definizione specifica di "vico" e quella di "*domus*" (Fig. 6). Per quest'ultima definizione è stato inoltre utilizzato nel tematismo "Partizione Archeologica" il riquadro dei filtri per cronologia, selezionando due intervalli cronologici principali. Il primo, relativo all'"età repubblicana",

[15] Si pensi ad esempio alla possibilità di isolare cronologicamente fasi specifiche, come anche tecniche edilizie peculiari.

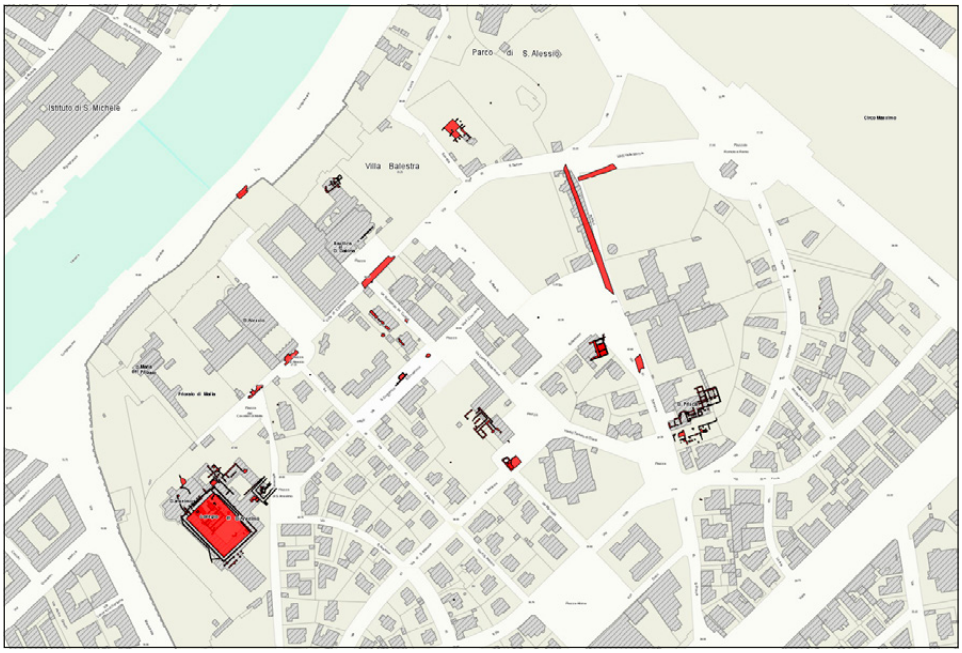


Fig. 6 – Elementi "vico" e "*domus*".

impostato per default su un range cronologico dal 508 a.C. al 27 a.C., ha individuato 15 Partizioni Archeologiche relative a questo periodo (Fig. 7). Il secondo, relativo all'"età imperiale" (dal 27 a.C. al 475 d.C.), ha individuato 39 Partizioni Archeologiche (Fig. 8).

Infine, un'ultima considerazione sull'utilizzo dei dati presenti nel database è quella relativa all'approfondimento dei livelli informativi fondanti: occorre una revisione critica costante, in grado di affinare e verificare i dati archeologici pregressi ed attuali, per poter disporre di una rigorosa base di conoscenze per la ricostruzione dinamica dei paesaggi antichi.

5. La sistematizzazione dei dati dei rinvenimenti archeologici più recenti: gli scavi di via Marmorata

Dal 2008 al 2010, in occasione dei lavori di manutenzione straordinaria dell'armamento della sede tramviaria in via Marmorata, la Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma (SSBAR) in collaborazione con ATAC e Roma Servizi ha svolto tre campagne di scavo (Capodiferro, Quaranta 2011).

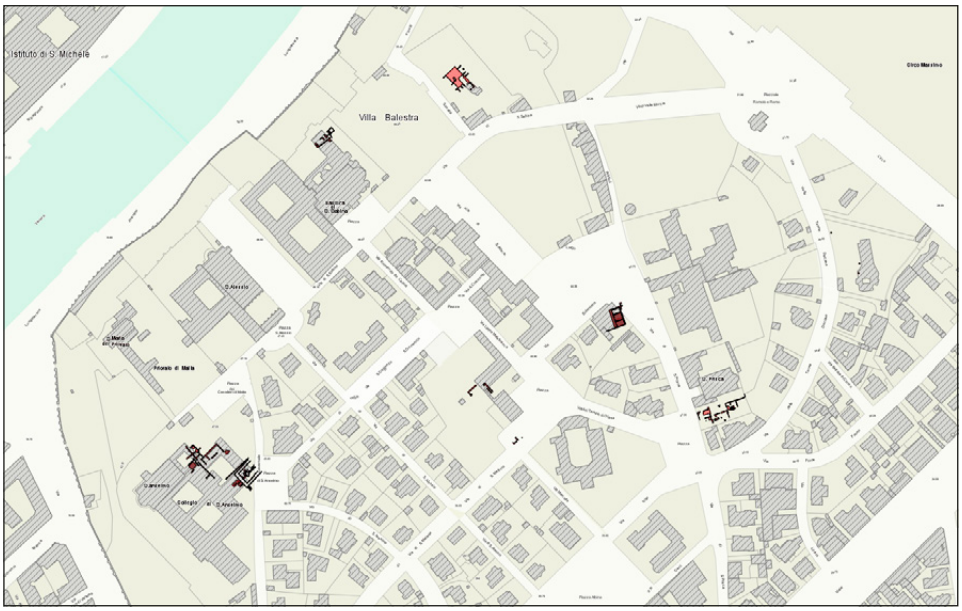


Fig. 7 – *Domus* Età Repubblicana.

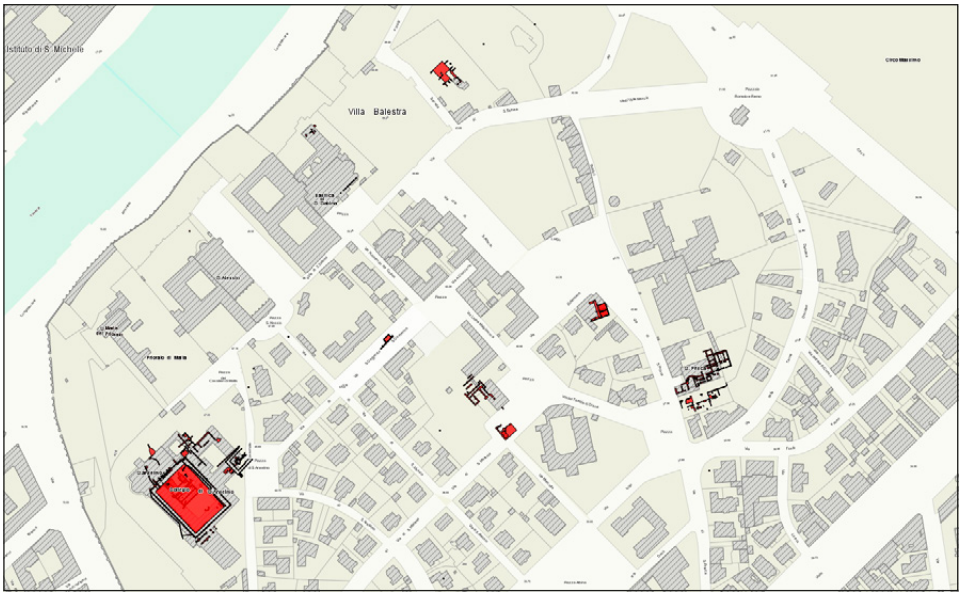


Fig. 8 – *Domus* Età Imperiale.

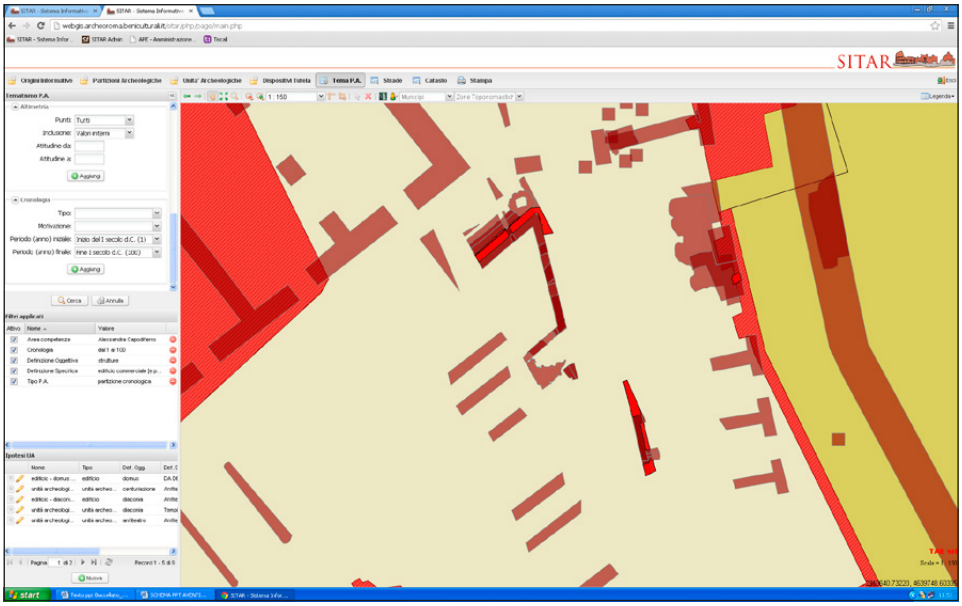


Fig. 9 – SITAR Origine dell'Informazione 8502 e relative Partizioni Archeologiche.

L'intervento ha avuto un carattere di "scavo urbano di emergenza", con notevoli difficoltà logistiche legate ad un cantiere che si è sviluppato lungo l'asse centrale di via Marmorata per una lunghezza di circa 350 m ed una larghezza di poco più di 7 m.

Non è stato possibile realizzare uno scavo continuo ma unicamente sondaggi larghi 2,30 m e di profondità massima – raggiunta solo in alcuni casi – di circa 3 m dal livello stradale.

Le indagini – alternando il cantiere di scavo archeologico con quello di posa in opera dei nuovi binari – hanno portato in luce e documentato parte di un tessuto urbano stratificato che conserva ancora pressoché intatte significative testimonianze dell'assetto antico e delle successive evoluzioni sin dai primissimi strati di terreno, al di sotto del manto stradale.

È interessante notare come proprio dagli strati più superficiali provenga la bella testa di Artemide Efesia della prima metà del II sec. d.C. realizzata in marmo lunense, oggi esposta al Museo Nazionale Romano di Palazzo Altemps e significativo indizio della una relazione topografica con il culto di Diana Aventina.

Dal punto di vista della sistematizzazione dei dati all'interno del sistema SITAR si è proceduto secondo le prassi ormai consolidate. La prima fase è stata la georeferenziazione degli elaborati cartografici dell'intera area di scavo,

successivamente si è provveduto alla vettorializzazione degli elementi grafici dello scavo per distinguere la diverse aree indagate.

È stata quindi creata la O.I. 8502, distinguendo i rinvenimenti archeologici in sei fasi (dal I sec. d.C. al VI-VII sec.; PA 9273, 9289, 9291, 9292, 9298, 9296), in modo da rendere possibile una lettura diacronica del dato archeologico.

A queste Partizioni Archeologiche ne sono state aggiunte altre quattro, che illustrano le ipotesi ricostruttive nelle varie fasi (PA 9288, 9290, 9293, 9297) (Fig. 9).

6. Prospettive di ricerca

Oggi, grazie alle potenzialità offerte dal SITAR, si attua la possibilità di allargare ulteriormente la condivisione dei dati, in una maniera interattiva rispetto alla staticità della pubblicazione tipografica tradizionale, con la prospettiva di interpolare tutte le informazioni in nostro possesso con le fonti più svariate, da quelle della cartografia storica a quelle della cartografia tecnica, aprendo nuovi orizzonti e prospettive di studio per ampliare quella conoscenza che è alla base della buona pratica della tutela dei Beni Culturali.

In particolare, nella prospettiva di un ulteriore sviluppo degli studi sull'Aventino, sembra utile riuscire a sistematizzare all'interno del webGIS SITAR una serie di integrazioni e ampliamenti di dati specifici. Tra questi ultimi di grande interesse sono quelli relativi alle prospezioni geofisiche e geognostiche invasive effettuate al fine di estrarre i dati relativi alle quote dei depositi archeologici e del substrato geologico per avere un ulteriore strumento di analisi del territorio.

È noto, infatti, dalla cartografia storica settecentesca e da studi di settore del XIX secolo come la topografia del colle sia stata condizionata dalla presenza di cave per l'estrazione di materiale da costruzione, in particolare tufo lionato e pozzolana presenti in cospicui giacimenti (Matteucci, Rosa 2002).

Tali dati, uniti a quelli altimetrici delle indagini archeologiche potranno consentire l'elaborazione di modelli digitali di elevazione del terreno relativi a varie fasi cronologiche, contribuendo così ad una migliore lettura dei dati già in nostro possesso, nonché all'utilizzo di sistemi di Building Information Modeling per ipotesi ricostruttive virtuali del territorio.

R.N.

Roberto Narducci, Miriam Taviani
Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma

BIBLIOGRAFIA

Capodiferro A., Quaranta P. 2011, *Gli scavi di via Marmorata. I e II*, Roma, Electa.

Matteucci R., Rosa C. 2002, *Geologia dell'Aventino e indagini geoarcheologiche*, «Bollettino della Commissione Archeologica Comunale», CIII, 214-217.

Quaranta P., Pardi R., Ciarrocchi B., Capodiferro A. 2013, *Il "giorno dopo" all'Aventino*, in J. Lipps, C. Machado, P. von Rummel (eds.), *The Sack of Rome in 410 AD: The Event, its Context and its Impact. Proceedings of the Conference held at the German Archaeological Institute (Roma 2010)*, Wiesbaden, Parilia, 28, 185-213.

Quinto R. 1990, *Interventi edilizi sull'Aventino*, «Bollettino della Commissione Archeologica Comunale», XCIII, 237-251.

ABSTRACT

Between the Republican and Imperial Age the Aventine Hill was a popular quarter characterized by a huge number of inhabitants and many buildings; later on it became an elegant residential area of the city. The hill was almost abandoned during the Late Antique period, and later, after the construction of oratories and monasteries, it acquired an almost agricultural aspect which did not change until the beginning of the 20th c., when the main construction work was concentrated between the 1930s and 1940s. Starting in 2009, the use of SITAR made it possible to add previous records about various interventions carried out by the main service managers. For the most recent data, like the excavations carried out on the Via Marmorata, which brought to light structures built from the 1st to the 8th c. A.D., a chronological type that allows a diachronic vision of the excavations data was used to insert the records in the Archaeological Partitions system.

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 285-296

LA SISTEMATIZZAZIONE DEI DATI DEL II E DEL XV (GIÀ XX) MUNICIPIO: APPROFONDIMENTI SULLA VIA FLAMINIA

1. Premessa

I territori del II e XV Municipio (già XX) sono molto diversi dal punto di vista archeologico, tuttavia hanno in comune il leit motif della vicinanza al Tevere e la presenza della via Flaminia, antica direttrice fondamentale per la storia di Roma.

Il II Municipio è fortemente urbanizzato, ciò nonostante, nel corso degli ultimi anni è stato possibile effettuare scoperte archeologiche di grande rilievo (Piranomonte 2002).

Il XV Municipio invece è un territorio a vocazione prevalentemente agricola, ma nel contempo archeologica – come attesta la presenza, tra l'altro, del Mausoleo della Celsa, della Villa di Livia, e della Torre di Quinto (Messineo *et al*. 1993) – che speriamo possa essere preservata dai futuri progetti di edificazione, grazie anche al fondamentale apporto del progetto SITAR[1].

Viene qui presentata una serie di ritrovamenti molto recenti (2007-2012), relativi ad interventi di tutela per opere pubbliche ed edilizia privata comprese tra il III e il VI miglio della via Flaminia antica, prima e dopo Ponte Milvio.

Sono state adottate molteplici metodologie d'indagine: prospezioni di tomografia elettrica tridimensionale e carotaggi geoarcheologici, oltre agli usuali saggi di scavo. I siti indagati hanno caratteristiche comuni che costituiscono dei marker stratigrafici altamente rappresentativi dell'intera area flaminia.

Si tratta in buona parte di mausolei ed edifici funerari scampati alle demolizioni del primo Novecento, quando la strada fu oggetto di una edificazione intensiva che di fatto la cancellò dal paesaggio della città (Tomassetti 1979, 255-337). In alcuni tratti, tuttavia, l'antica via Flaminia si è conservata sotto i livelli moderni, ad una quota che nel tratto entro il Ponte Milvio è di circa 13 m slm.

2. Borghetto Flaminio

Nell'area di Borghetto Flaminio, di proprietà della Facoltà di Architettura Ludovico Quaroni, la necessità di creare nuovi spazi universitari ha

[1] A oggi sono state inserite nel Sistema SITAR circa 200 Origini Informative e 500 Partizioni Archeologiche, relative al territorio dell'attuale II Municipio. Si tratta prevalentemente di indagini di archeologia preventiva, saggi di scavo e ricerche geognostiche invasive e non invasive, svolte nell'ambito di grandi e piccoli interventi edilizi e di pianificazione urbana, con lo scopo di individuare possibili presenze archeologiche. Le indagini relative al XV Municipio sono invece ancora in corso di studio e acquisizione.

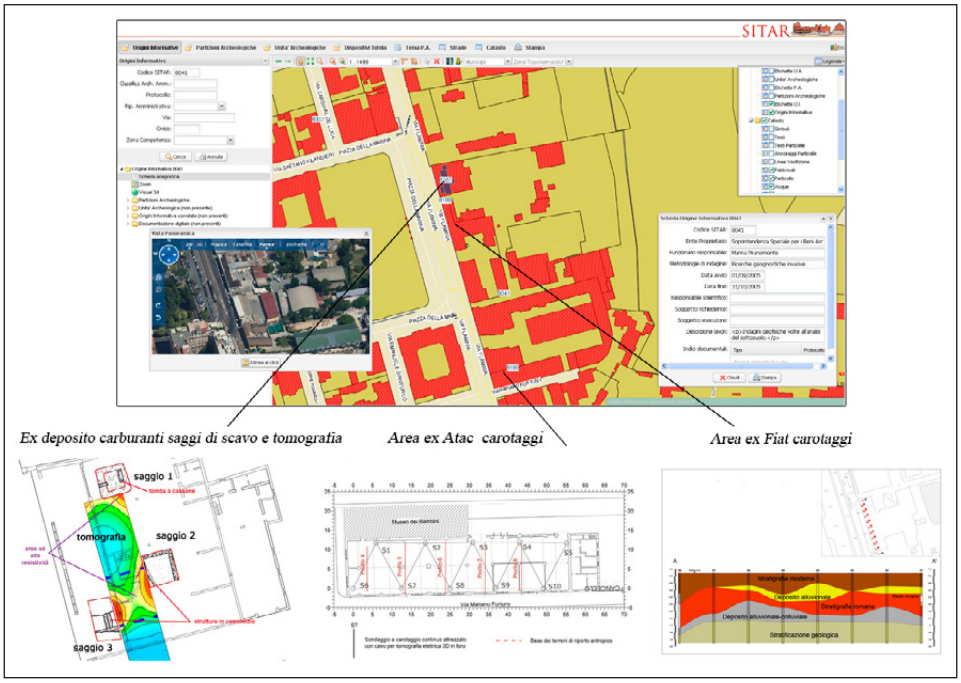


Fig. 1 – Borghetto Flaminio, indagini geognostiche realizzate presso le aree dell'ex deposito carburanti, dell'ex Fiat e dell'ex deposito ATAC. Elaborazione C. Cordone.

richiesto una preliminare verifica archeologica nelle aree dell'ex deposito carburanti, dell'ex Fiat e dell'ex deposito ATAC[2].

Nel primo settore è stata effettuata una campagna preventiva di prospezioni tomografiche, che ha posto in evidenza tre aree ad alta resistività[3] (Fig. 1), dovute probabilmente alla presenza di strutture sepolte. Si è quindi deciso di concentrare l'indagine in prossimità di queste anomalie, effettuando tre saggi di scavo. Al di sotto di una potente coltre di depositi alluvionali, alla quota di ca. 13,00 m slm, sono così emersi alcuni resti genericamente riconducibili ad epoca romana, probabilmente medio o tardo imperiale: una tomba a cassone e due lacerti di fondazioni in conglomerato cementizio.

Non si può attualmente definire l'estensione e la planimetria dell'area archeologica, esplorata solo in minima parte. Tuttavia la vicinanza all'antico tracciato della via Flaminia antica, che in questo tratto è sostanzialmente riproposto dall'attuale percorso dell'omonima strada odierna, nonché la pre-

[2] Origini Informative del sistema SITAR: 8187, 8188, 8189.
[3] Indicate in Fig. 1 con il colore arancio, in basso a sinistra.

senza nelle immediate vicinanze del mausoleo conservato presso la Cassa del Notariato (Messineo 1991, 29-31), inducono a ritenere che i ritrovamenti venuti alla luce nell'ex deposito carburanti siano relativi a un contesto funebre, così come le strutture scoperte negli scavi condotti presso lo Stadio Flaminio.

Da uno dei sondaggi effettuati all'interno dello stabile ex Fiat, invece, è emerso un possibile tracciato stradale, rappresentato da un livello di schegge di leucite con sottostante preparazione in ghiaia. Esso si trova tra 13,50 e 12,00 m slm, ed è verosimilmente interpretabile come un diverticolo della via Flaminia antica.

3. I mausolei dello Stadio Flaminio

Il caso dello Stadio Flaminio costituisce un altro esempio di coesistenza conflittuale tra architettura antica e moderne opere pubbliche. Progettato da Luigi Nervi per le Olimpiadi di Roma l'edificio, ubicato a poche centinaia di metri di distanza dall'Auditorium, è stato oggetto di saggi archeologici preliminari alla realizzazione del progetto di ampliamento per trasformarlo nel futuro Stadio del Rugby[4].

Il primo rinvenimento risale alla primavera del 2007, dodici anni dopo le vicende dell'Auditorium di Renzo Piano e per fortuna, in questo caso, contrariamente a quanto avvenne per l'Auditorium, è stato possibile effettuare indagini di archeologia preventiva nella fase progettuale: sono state individuate, ad una quota di circa -3,80 m dal piano stradale, delle strutture antiche di estremo interesse.

Lo scavo, è stato subito avocato a sé dalla Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma con fondi propri ed ha portato a nuovi e interessanti risultati. A circa 120 m dal percorso dell'antica via Flaminia sono stati scoperti diversi ambienti pertinenti a un'estesa necropoli (Fig. 2). L'adozione di differenti tecniche edilizie attesta le diverse fasi di vita delle strutture individuate: si passa da costruzioni in blocchi di tufo a murature in opera reticolata per giungere infine a strutture in opera mista e laterizia.

La prima fase è costituita da un muro in opera quadrata di blocchi quadrangolari di tufo, nel quale si apriva una porta con stipiti e soglia in travertino, interpretabile come la recinzione dell'intero complesso funerario. A una seconda fase sono ascrivibili quattro ambienti a pianta quadrata, con coperture a volta (a botte e a crociera) solo parzialmente conservate, identificabili come mausolei, e dal rinvenimento di numerose epigrafi trovate negli strati di riempimento dell'area.

[4] Origine Informativa: 8186.

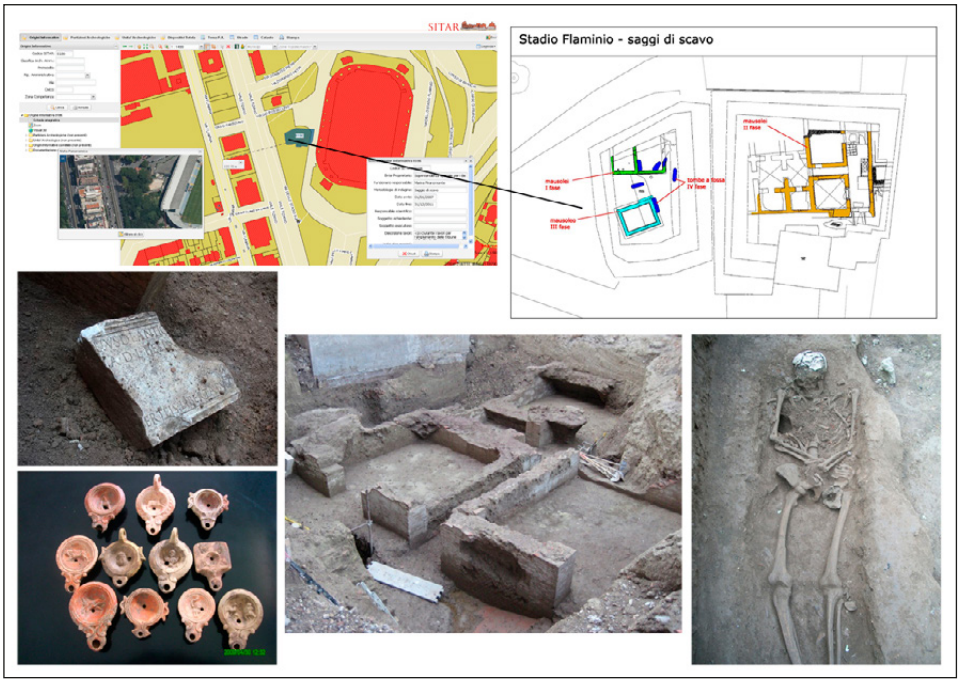


Fig. 2 – Stadio Flaminio, planimetria degli edifici funerari rinvenuti e particolari dei resti venuti alla luce durante lo scavo archeologico. Elaborazione A. Casaramona e C. Cordone.

La destinazione funeraria dei vani esposti è comprovata dalla forma e articolazione degli ambienti, da un consistente corredo epigrafico e dal rinvenimento di alcune sepolture.

Nel corso del III-IV sec. d.C. l'impianto subisce una irreversibile destrutturazione: all'interno delle costruzioni ormai dirute si insedia una serie di tombe a fossa che vengono in parte ricavate scalpellando i muri dei più antichi mausolei. Un'ulteriore campagna di scavi è stata effettuata con finanziamenti propri della Soprintendenza nel maggio-giugno 2011 in un'area attigua a quella già indagata, e anche in questo caso sono emersi altri edifici e strutture riconoscibili come mausolei.

Il ritrovamento, attualmente in corso di studio, è sopravvissuto all'intensa urbanizzazione a cui fu sottoposta questa zona a partire dalla fine dell'Ottocento (Tomassetti 1979, 258, 276). Si tratta di una straordinaria testimonianza del paesaggio funerario che doveva anticamente dispiegarsi su ambo i lati della via Flaminia antica, nel tratto compreso tra l'attuale Porta del Popolo e ponte Milvio. Di questo assetto, anteriormente al rinvenimento qui brevemente illustrato, si conservavano unicamente parti del grande

mausoleo circolare tardo-repubblicano noto come mausoleo del Notariato e le sepolture adiacenti ad esso, scoperte nel 1965 presso la casina Vagnuzzi posta al civico 122 di via Flaminia (Radke 1971, Messineo 1991, 29 e ss.).

Analogamente dunque ai casi dell'Auditorium e dell'edificio rustico di viale Tiziano[5] (Piranomonte, Ricci 2009), i mausolei dello stadio Flaminio saranno un *exemplum* di integrazione tra antico e nuovo, in grado di mostrare alla cittadinanza che il naturale evolversi dell'urbe può coesistere con le testimonianze del suo passato.

Al momento la necropoli della Flaminia sembra essere uno dei più significativi esempi di città dei morti edificata con monumenti emergenti da terra ad immagine della città dei vivi, dopo quello dell'Isola Sacra e la Necropoli vaticana, con i quali sembrerebbe avere più punti di contatto, con un ambito cronologico che spazia almeno tra il I e il IV sec. d.C.

4. Villa Flaminia

Nel periodo compreso tra settembre 2008 e marzo 2009, in occasione dei Mondiali di Nuoto, sono state completate le indagini preliminari alla realizzazione di un nuovo edificio polifunzionale all'interno del complesso sportivo di Villa Flaminia, all'angolo tra via Flaminia e via Donatello (Fig. 3)[6].

Durante i lavori di realizzazione delle paratie, lungo il tratto orientale parallelo alla via Flaminia è stata individuata una struttura muraria in opera reticolata con andamento N-S, la cui rasatura si colloca a circa 3 m di profondità, che è stata esposta per oltre 22 m all'interno della palificata perimetrale del nuovo edificio. Non è possibile determinare, allo stato attuale delle nostre conoscenze, se possa trattarsi del recinto di un'area funebre o invece di una delimitazione di proprietà rurale.

Tale rinvenimento ha determinato l'interruzione delle lavorazioni in questo tratto delle paratie, per poter predisporre un'idonea campagna di indagini, e una variante progettuale. Nel corso dello scavo archeologico è stato rinvenuto, tra l'altro, un tratto di cortina muraria in *opus testaceum* di ottima fattura databile alla prima età imperiale, e due piccoli edifici funerari, probabilmente colombari, uno dei quali è stato esplorato integralmente individuando una fase di utilizzazione secondaria con due inumazioni infantili databili sullo scorcio del II sec. d.C.

L'ambiente era dotato di una pavimentazione in *opus spicatum* ed era arricchito da una ricca decorazione parietale, della quale si conserva *in situ* solo la fascia inferiore, ma dalla disamina di alcuni lacerti di intonaco parietale rinvenuti nello strato di crollo è possibile ipotizzare che la decorazione fosse

[5] Origini Informative: 8184, 8062.
[6] Origini Informative: 8117, 8074.

Fig. 3 – Villa Flaminia, resti della struttura muraria in opera reticolata, degli edifici funerari e dei reperti recuperati durante lo scavo archeologico.

Fig. 4 – Villa Flaminia, gli strati di abbandono. La fossa comune e i depositi alluvionali accumulati dalla tarda antichità a età recente.

a fasce geometriche alternate a motivi floreali stilizzati, dipinti in rosso, blu e verde e che sulle pareti fossero rappresentate anche scene figurate, come lascerebbe ipotizzare il rinvenimento di un frammento con la rappresentazione di un grifo alato.

In prossimità di uno degli edifici funebri è stato rinvenuto un tesoretto di tredici monete in bronzo, ancora parzialmente impilate (Fig. 3). Le monete sono molto ossidate e attualmente poco leggibili ma, sulla base della forma non perfettamente circolare e delle dimensioni, è verosimile che si possano datare alla seconda metà del III sec. d.C. circa[7]. Questo ritrovamento fornisce il *terminus post quem* per la datazione dell'abbandono dell'edificio funebre a cui erano addossate.

Appare di grande interesse il rinvenimento di una grande fossa comune (Fig. 4) nella quale è stato possibile individuare almeno 13 deposizioni avvenute contestualmente per ragioni non strettamente determinabili di individui in età giovanile (20-29 anni). In attesa di un esame più approfondito dei reperti sia ossei che ceramici, si può proporre per la fossa una datazione al II sec. d.C.

Analogamente a quanto riscontrato in tutta l'area flaminia, le strutture murarie antiche e le stratigrafie antropiche fin qui descritte furono progressivamente obliterate, a partire dalla tarda antichità, da poderosi depositi alluvionali quasi del tutto privi di materiale antropico della potenza complessiva di circa tre metri, rinvenuti sino alla quota attuale, al di sotto dei livelli di sistemazione del giardino di Villa Flaminia.

La disamina della sequenza archeologica esplorata conferma per l'età romana una notevole continuità di uso di quest'area, a carattere prevalentemente funerario, in un arco cronologico compreso tra la tarda età repubblicana e la tarda età imperiale.

Le notizie di rinvenimenti archeologici relative all'area nella quale ricade il complesso di Villa Flaminia, effettuati nei primi anni del Novecento, testimoniano la presenza di consistenti resti archeologici[8] (Messineo 1991, 34 e ss.: muri in opera reticolata e laterizi e una platea di blocchi di travertino) da porre senz'altro in relazione alle strutture rinvenute nelle recenti indagini.

5. Scavi Metro C a largo Consalvi

Tra gli interventi di tutela che recentemente hanno interessato il II Municipio, sempre lungo la via Flaminia, sono da segnalare i carotaggi eseguiti per il progetto preliminare della Metro C a largo Consalvi[9]. Il settore investigato,

[7] Si ringrazia il dott. Saverio De Rosa che ha studiato le monete, confermandone la datazione alla metà del III sec. d.C. e l'ottimo stato di conservazione. Una delle monete più rappresentative e meglio conservate del tesoretto è un sesterzio di Filippo l'Arabo per Otacilia Severa (244-249 d.C.), cfr. Fig. 3.

[8] Le quote segnalate dal Gatti nel 1931 (-3,85 m sotto la via Flaminia moderna) coincidono con quanto riscontrato nelle recenti indagini archeologiche.

[9] Origine Informativa: 8190.

prossimo a ponte Milvio, ha rivelato la presenza di tracce di percorrenze stradali, frequentazioni bordo strada, strutture in blocchi di tufo e di costruzioni in conglomerato cementizio.

Le evidenze ascrivibili al tracciato stradale sono costituite da un livello di ghiaia, a circa 11,53-10,54 m slm, che probabilmente rappresenta l'ideale prosecuzione del percorso glareato individuato in occasione dello scavo condotto per un parcheggio interrato a viale Tiziano nel 2001. A probabili infrastrutture connesse con le attività fluviali sono infine da ascrivere le strutture sia a blocchi di tufo sia in conglomerato cementizio rispettivamente intercettate intorno a 12,69 e 14,34 m slm.

Sembra pertanto, pur nell'estrema parcellizzazione delle informazioni a disposizione, che ai lati ed in prossimità dell'antica via Flaminia vengano a collocarsi in prevalenza strutture a carattere funerario, di cui gli scavi eseguiti allo stadio Flaminio ed a Villa Flaminia rappresentano eloquenti testimonianze.

Le strutture murarie interpretabili come resti di magazzini o banchine (costruzioni che ci aspetteremmo di trovare in questa zona in prossimità del Tevere, ma che sono state di rado identificate finora), individuate soltanto da carotaggi, necessitano quindi di ulteriori approfondimenti. A completare il quadro dell'indagine preventiva concorre anche il reticolo viario, rappresentato dai diverticoli che collegavano queste costruzioni alla viabilità principale della via Flaminia antica.

La quota calpestabile di tali ritrovamenti si colloca poco al di sopra di 11,00 m slm, presumibilmente per cercare di essere al riparo da episodi di esondazione. Questa zona del suburbio, come già è stato in precedenza evidenziato, è caratterizzata da consistenti strati di origine alluvionale che sigillano quasi ovunque le testimonianze di epoca romana. Essi denotano l'instaurarsi di mutate dinamiche ambientali la cui portata dovrebbe essere letta alla luce di un quadro geologico-ambientale di più ampio respiro, che potrebbe trovare singolari concordanze ad esempio con le variazioni del delta del Tevere nel corso del tempo.

6. La via Flaminia a Tor di Quinto

Per quanto concerne i ritrovamenti dall'altra parte del Tevere, sempre lungo la via Flaminia, nel XV Municipio (ex XX), i cui dati sono in corso di acquisizione da parte del SITAR, è da segnalare l'individuazione di una parte del tracciato dell'antica via Flaminia nell'area di Mondo Fitness, tra viale di Tor di Quinto, il viadotto della via Olimpica e le pendici della collina Fleming, all'altezza del IV miglio della via Flaminia antica.

Già durante i mondiali del '90 furono rimessi in luce i resti di quattro monumenti sepolcrali e 25 metri dell'asse viario antico con i marciapiedi (Messineo 1991, 69 e ss.). Un altro intervento fu intrapreso nel 1999 per la

realizzazione di un condotto fognario nel parco di Tor di Quinto e furono rinvenuti, oltre alla strada, un muro in blocchi di tufo, alcune strutture in opera reticolata e una tomba a cappuccina.

Nel 2012 poi sono stati individuati circa 12 metri di strada basolata e con presenza di alcune risarciture con schegge e ciottoli, testimonianza di restauri per permettere la continuità d'uso. La strada è larga 4,15 m, fiancheggiata da marciapiedi più bassi del lastricato e con crepidini con i *gomphi* alternati a lastre di basalto poste in verticale. Come nei più famosi casi di Vitorchiano (Rossi 2012), anche qui è stata rinvenuta una stele funebre di pretoriano posta al lato della strada[10].

7. La villa di via Enzo Tortora

Segnaliamo infine l'importante ritrovamento di via Enzo Tortora, in località *Saxa Rubra*, in una zona che non faceva sospettare in alcun modo un insediamento con tale continuità di vita e opulenza (Piranomonte 2013, 158-170).

Tra il 2009 e il 2010 sono stati eseguiti alcuni sondaggi geognostici e archeologici in un lotto di terreno ubicato in via Enzo Tortora 79, in un'area in cui era prevista l'edificazione di un fabbricato per uffici, 160 m a O del Tevere e 500 m circa a E del percorso dell'antica via Flaminia.

Uno dei sondaggi ha riscontrato la presenza di un tappeto musivo alla profondità di 3,50 m dal piano di calpestìo e il ritrovamento ha dato avvio a una campagna di saggi archeologici nel corso della quale sono emersi degli ambienti pertinenti presumibilmente a una *villa rustica* inquadrabile, cronologicamente, in un periodo compreso tra l'epoca medio repubblicana e l'alto medioevo (Fig. 5). La scarsissima presenza negli strati indagati di reperti ceramici ha reso difficile una corretta datazione delle strutture rinvenute e le datazioni sono state desunte in gran parte tramite i rapporti stratigrafici, le tecniche edilizie e quelle decorative.

La struttura più antica, probabilmente di epoca medio-repubblicana, è una fondazione in opera cementizia nei pressi della quale è stata trovata una moneta romano-campana in bronzo databile tra la fine del IV e gli inizi e la metà del III sec. a.C.

A epoca augustea si attribuisce invece la costruzione degli ambienti in opera reticolata, rivestiti in origine in cocciopesto e successivamente ricoperti con altre tecniche decorative. Importanti lavori furono realizzati tra la fine del II e gli inizi del III sec. d.C., tra i quali la realizzazione di un tappeto musivo bicromo con disegno floreale ripetitivo. Uno degli ambienti presentava una decorazione a finti pannelli marmorei nella parte della zoccolatura mentre nella parte alta, trovata in crollo, disegni floreali e cornici a rilievo aggettanti e circolari.

[10] Anche questa stele, come le altre del mausoleo di Vitorchiano, è in corso di studio da parte del prof. Gregori che si ringrazia. Si tratta di un *Caius Valerius ex speculator*, e l'iscrizione si data tra I e II sec. d.C.

Fig. 5 – Via Enzo Tortora, resti degli ambienti della *villa rustica* rinvenuta in località *Saxa Rubra*.

La struttura doveva presentare almeno due piani; il pavimento del secondo piano era realizzato in mosaico di cui sono stati rinvenuti abbondanti frammenti databili verosimilmente alla seconda fase costruttiva della struttura ovvero a epoca augustea.

Si ipotizza che l'alzato della struttura fosse in *opus craticium*, poiché gli intonaci in crollo presentavano la parte posteriore caratterizzata da negativi di incannucciata mentre erano del tutto assenti le murature delle pareti.

Il complesso indagato, certamente con funzione agricola, almeno a giudicare dai diversi strumenti trovati tra cui un pugnale, un'ascia e una cazzuola in ferro, venne probabilmente utilizzato fino all'epoca medievale, quando fu abbandonato e spogliato di tutte le sue decorazioni lapidee, e sfruttato anche come calcara.

Nel periodo compreso tra Luglio e Ottobre 2012 sono proseguite le indagini archeologiche iniziate nel 2009-2010. La scoperta del complesso strutturale di epoca antica, il quale sembrava proseguire verso SE, oltre gli attuali limiti di scavo, ha reso necessaria la prosecuzione dell'indagine archeologica per meglio comprenderne l'estensione e l'originaria natura.

Si è intercettato così il proseguimento delle murature e della stratigrafia per definire l'originaria estensione del complesso edilizio emerso. Sono stati messi in luce complessivamente altri 15 ambienti (per un totale di 26 individuati nelle due campagne di scavo), molti dei quali afferenti all'impianto termale della *villa rustica*.

Il corpo strutturale si sviluppa lungo l'asse NO-SE. Nella zona N-O della porzione indagata si trovano gli ambienti pertinenti al nucleo residenziale e produttivo della villa, mentre nella zona centro/S-E si sviluppa l'impianto termale a essa correlato. Da una prima analisi dei dati raccolti possiamo ipotizzare che la struttura venne edificata da principio con una *pars rustica* e una *pars urbana*. Inoltre i notevoli interventi apportati nel corso della sua frequentazione ci consentono di individuare i momenti di maggiore espansione e ricchezza dell'impianto. Si tratta sicuramente di un'importante *villa rustica* ubicata a Est dell'antico tracciato viario della via Flaminia antica, alla quale non si esclude che fosse collegata mediante un diverticolo. La presenza di numerosi basoli divelti, alcuni dei quali riutilizzati in epoca tardo antica nelle edificazione delle murature, lascia supporre che il diverticolo fosse lastricato. La vicinanza al fiume Tevere non esclude inoltre la presenza di un piccolo approdo funzionale alle attività del complesso.

L'edificio termale segue il medesimo orientamento dell'impianto produttivo e residenziale. Nelle prime fasi di edificazione, databili alla prima età imperiale, questo si presentava come un edificio a sé stante, vicino al corpo centrale della villa, ma con un ingresso indipendente. Nel periodo compreso tra il II-III sec. d.C. vengono edificati nuovi vani nell'area compresa tra il corpo principale della villa e il *balneum* unendo così definitivamente i due corpi strutturali.

In epoca tardo antica e alto medioevale l'intero impianto della villa subì sporadiche modifiche, finalizzate esclusivamente alla riorganizzazione degli spazi interni e alla destinazione d'uso degli ambienti. L'impianto termale entrò in disuso e i vari ambienti vennero pavimentati con lastre fittili di forma rettangolare messe in posa su strati grossolani di preparazioni in malta e scaglie di tufo.

Non si esclude che nelle ultime fasi di frequentazione dell'area e successivamente al suo abbandono, l'edificio sia stato depredato e spoliato dei molteplici marmi che lo decoravano. La conferma ci viene data dalla presenza di un elevato numero di frammenti marmorei di recupero: si tratta di materiale precedentemente divelto e in parte riutilizzato. La scoperta della villa di via Tortora aggiunge un nuovo importante dato alla storia della via Flaminia antica: la zona nella quale si trova, della quale finora, a parte il mausoleo e la fornace della RAI, non erano noti insediamenti con così lunga continuità di vita e così lussuosi, fa ben sperare per le prossime prospettive di ricerca archeologica sull'antica via consolare.

L'edificio doveva probabilmente essere al centro di una grande proprietà agricola, ovvero sfruttare la fascia di terreno limitato ad E dalla grande ansa

del fiume compresa tra la diga di Castel Giubileo e Grottarossa e ad O dalla via Flaminia, oppure, vista la sua notevole vicinanza al Tevere, poteva essere anche in rapporto ad attività commerciali connesse al fiume stesso.

Marina Piranomonte, Alba Casaramona
Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma
Cristiana Cordone
Ufficio SITAR – Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma

BIBLIOGRAFIA

Messineo G. 1991, *La Via Flaminia da Porta del Popolo a Malborghetto*, Roma, Quasar.

Messineo G., Carbonara A. 1993, *Via Flaminia*, Roma, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato.

Piranomonte M. 2002, Il *santuario della musica e il bosco sacro di Anna Perenna*, Milano, Electa.

Piranomonte M. 2013, *Nuovi ritrovamenti sulla via Flaminia*, «Rendiconti Pontificia Accademia Romana di archeologia», 85, 129-170.

Piranomonte M. (a cura di) 2014a, *Via Flaminia. Villa di Livia*, Milano, Electa.

Piranomonte M. 2014b, *Storie di archeologia urbana a Roma: l'edificio dell'Auditorium e il progetto di Renzo Piano, l'edificio artigianale di Ponte Milvio e i mausolei dello Stadio Flaminio,* in A. Ancona, A. Contino, R. Sebastiana (eds.), *Archeologia e città. Riflessione sulla valorizzazione dei siti archeologici in aree urbane, Atti del Convegno (Roma 2010)*, Roma, Palombi, 137-148.

Piranomonte M., Ricci G. 2009, *L'edificio rustico di viale Tiziano e la fonte di Anna Perenna: nuovi dati per la topografia dell'area Flaminia in epoca repubblicana*, in V. Jolivet, C. Pavolini, M.A. Tomei, R. Volpe (eds.), *Suburbium II: il suburbio di Roma dalla fine dell'età monarchica alla nascita del sistema delle ville (V-II secolo a.C.)*, Roma, École Française de Rome, 413-435.

Radke G. 1971, *Viae Publicae Romanae*, in RE, Suppl. XIII.

Rossi D. 2012, *Sulla via Flaminia: il mausoleo di Marco Nonio Macrino*, Roma, Electa.

Tomassetti G. 1979, *La campagna romana antica, medievale e moderna. Nuova edizione aggiornata a cura di Luisa Chiumenti e Ferdinando Bilancia*, III. *Via Cassia e Clodia, Flaminia e Tiberina Labicana e Prenestina,* Firenze, Leo S. Olschki Editore.

ABSTRACT

This paper illustrates some results of rescue excavations carried out during public and private work executed between the third and sixth mile of the ancient Via Flaminia before and beyond the Milvian Bridge. The excavation data are still being studied, while the graphic documentation has already been scanned, georeferenced and vectorized by the SITAR. Due to the nature of the places, the adoption of multiple methods of investigation was required. In addition to the archaeological survey, geo-archaeological drillings and prospections using ERT (Electrical Resistivity Tomography) were undertaken. The findings, arising from the various sites investigated, mainly consist of funerary buildings (like Mausoleums under the Stadio Flaminio and remains of burial chambers under the Villa Flaminia) that escaped demolition of the early 20th century, when the road was involved in an intensive building campaign, which erased it from the city landscape. On the other side of the Tiber, a portion of the ancient Via Flaminia has been unearthed in the area of a gym, Mondofitness, at the fourth mile of the Via Flaminia, and trial excavations in the area of *Saxa Rubra* brought to light the ruins of a Roman *Villa Rustica* with a thermal complex.

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 297-309

LA SISTEMATIZZAZIONE DEI DATI DEL III (GIÀ IV) MUNICIPIO. PROSPETTIVE DI RICERCA E SVILUPPO

1. Introduzione

Quella che nel corso dei tre decenni della mia attività nella Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma (SSBAR) fu la Quarta Circoscrizione (e poi IV Municipio) e che da qualche mese si chiama III Municipio è un'area vantaggiosamente assoggettata a notevoli operazioni di censimento delle unità archeologiche: basti ricordare i volumi *Crustumerium*, *Fidenae* e *Ficulea* di Lorenzo Quilici e Stefania Gigli Quilici, le intense attività di Gaetano Messineo e la copertura del territorio con oltre venti tesi di laurea di esplorazione e censimento dei resti archeologici condotta in collaborazione con Andrea Carandini e Paolo Carafa (Carandini, Carafa, Capanna 2007).

Ho avuto l'onore e la forza di tutelare, conservare e accrescere il corrispondente patrimonio di monumenti e dati per trenta anni e prima di lasciare l'Istituto ho sposato di slancio il benvenuto progetto SITAR, che formalizzava l'idea da me presentata ad Angelo Bottini nel suo primo giorno di Soprintendente all'Archeologia di Roma.

Paola Filippini che ha ereditato le gravose responsabilità di tutela di questo settore dell'agro romano ha saputo individuare tra le cose buone anche numerosi dei collaboratori che mi avevano affiancato nelle attività istituzionali. Ringrazio lei e gli altri coautori – i quali comprendono i colleghi dell'Università di Groningen che hanno offerto alla causa comune importanti risorse – per aver voluto che fossi io a presentare il lavoro comune in sede di Convegno.

F.d.G.

2. Il IV Municipio nel SITAR: lo stato dei lavori

La collaborazione con il SITAR è iniziata nel settembre 2010 attraverso lo spoglio completo dell'archivio di deposito dell'Ufficio di Tutela del Territorio del Municipio III (già IV), per l'acquisizione digitale di tutta la documentazione relativa a ciascun contesto di indagine.

Il reperimento della documentazione cartacea è stato agevolato dall'efficace sistema di archiviazione tanto dei fascicoli amministrativi quanto dei faldoni contenenti le relazioni archeologiche, la documentazione fotografica e gli elaborati grafici.

La scansione sistematica di tutti i rilievi grafici prodotti fino al 2007 e la realizzazione di un apposito database[1] hanno inoltre costituito un'ottima

[1] Il lavoro è stato eseguito dalle dott.sse L. Ceccarelli e M.E. Rivello.

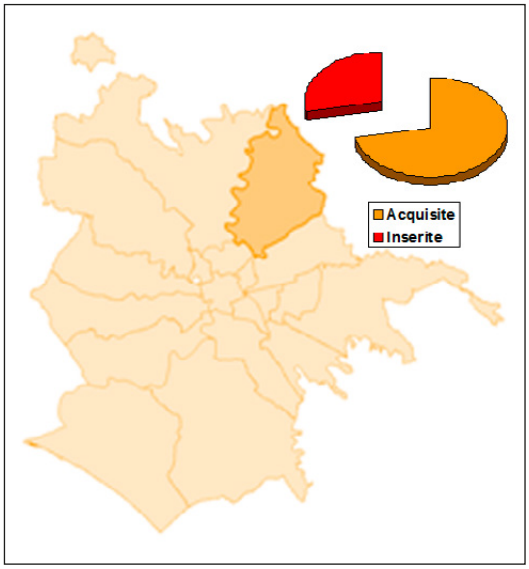


Fig. 1 – Il III Municipio (già IV). Percentuale delle indagini analizzate da SITAR.

premessa per l'avvio, attraverso la collaborazione con il progetto SITAR, della fase di archiviazione in ambiente GIS.

Ad oggi sono state acquisiti dati relativi a 453 indagini archeologiche, archiviando 5038 documenti archeologici in formato digitale. In particolare sono state inserite nel geodatabase del SITAR 180 OI (Origini Informative), con la conseguente definizione di circa 665 PA (Partizioni Archeologiche) (Fig. 1).

Ar.C.

2.1 *La rappresentazione dei comparti archeologici del III (già IV) Municipio nel webGIS del SITAR*

A fronte della speditiva acquisizione della documentazione cartacea conservata presso l'archivio deposito della SSBAR, l'implementazione del geoDB SITAR per il III Municipio (ex IV) procede con un lavoro in continuo progresso indirizzato a completare la mappatura delle indagini archeologiche condotte per la conoscenza e la tutela del patrimonio archeologico del territorio.

La rappresentazione delle Origini Informative e delle Partizioni Archeologiche è indirizzata principalmente alla restituzione della posizione topografica delle aree e delle eventuali evidenze archeologiche intercettate.

Fig. 2 – La villa di via F. Amendola nel webGIS SITAR (elaborazione A. Cecchetti).

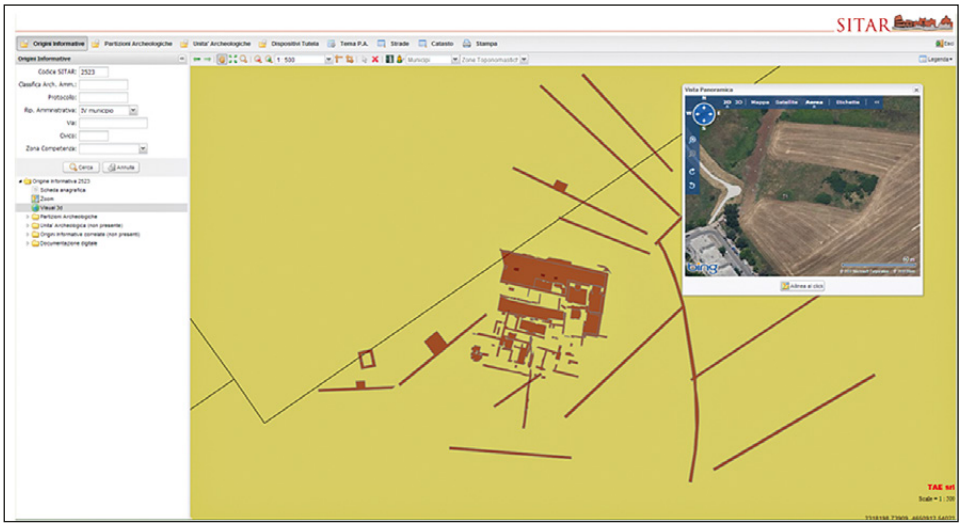


Fig. 3 – La cd. villa di Accorrabone-Cinquina nel webGIS SITAR (elaborazione A. Cecchetti).

Questi dati topografici sono sovrapponibili a diverse basi cartografiche (ad es. il Catasto, la Carta Tecnica Regionale, le ortofoto), in modo da fornire in maniera agevole informazioni sulla presenza/assenza di contesti antichi, e sui rapporti spaziali delle stesse evidenze archeologiche con l'urbanistica attuale.

Attualmente è possibile visualizzare una notevole percentuale delle presenze archeologiche, a partire da quelle scaturite dalle numerose indagini condotte in occasione della posa di sottoservizi e dalle trincee esplorative eseguite nei lotti in via di edificazione; inoltre complessi di una certa rilevanza, quali la villa di Accorrabone-Cinquina (De Franceschini 2005, 54-56; Santillo Frizell, Klynne 2005, 144) (Fig. 2), la cd. Villa di via Cesco Baseggio e la cd. Villa di via Ferruccio Amendola (De Franceschini 2005, 80-83) (Fig. 3) con l'area di necropoli di via delle Vigne Nuove (di Gennaro, Griesbach 2003, 148-149).

Nel webGIS non sono attualmente inseriti i grandi comparti archeologici di questo territorio, che necessitano uno specifico trattamento dei dati: le grandi aree di sviluppo urbanistico di Porta di Roma e Parco Talenti e le città latine di *Fidenae* e *Crustumerium*.

Le aree di Porta di Roma (AA.VV. 2006) e Parco Talenti sono state soggette negli ultimi due decenni ad indagini pluriennali, preventive alla massiva urbanizzazione, con la produzione di una enorme mole di documentazione scientifica, cartografica e anche amministrativa. La quantità e complessità delle informazioni per queste due macro aree ha suggerito di procedere ad operazioni preliminari di riunificazione e organizzazione dei dati disponibili, prima del loro riversamento globale nel geodatabase.

L'implementazione dei dati relativi all'abitato di *Fidenae* (Ceci, De Filippis 2000; di Gennaro *et al.* 2001) si collega direttamente al progetto di digitalizzazione della cartografia esistente, finalizzata alla pubblicazione (cfr. *infra*).

L'area di *Crustumerium* è infine oggetto di un progetto di ricerca internazionale, nell'ambito del quale sono state concordate con i diversi gruppi coinvolti specifiche modalità di collaborazione per interventi sul sito e per l'elaborazione e il trattamento dei dati, in sintonia con la programmazione delle attività SSBAR e con le strategie del SITAR.

Ar.C., F.d.G., P.F.

2.2 *La gestione dei vincoli archeologici e possibili visualizzazioni nel webGIS del SITAR*

Il progetto SITAR ha sviluppato anche il processo di informatizzazione dell'Ufficio Vincoli della SBBAR, attraverso la progressiva introduzione nella banca dati della documentazione amministrativa degli atti dispositivi della tutela archeologica e monumentale del patrimonio culturale delle aree metropolitane di Roma e Fiumicino (Colasanti *et al.* 2011). Gli areali disposti a tutela sono rappresentati nel webGIS con l'individuazione dell'area e delle particelle catastali interessate. Nel caso del III Municipio (già IV) alcuni dispositivi di vincolo risultano sovrapposti alla rappresentazione dei rinvenimenti archeologici e quindi delle Partizioni Archeologiche relative alle indagini

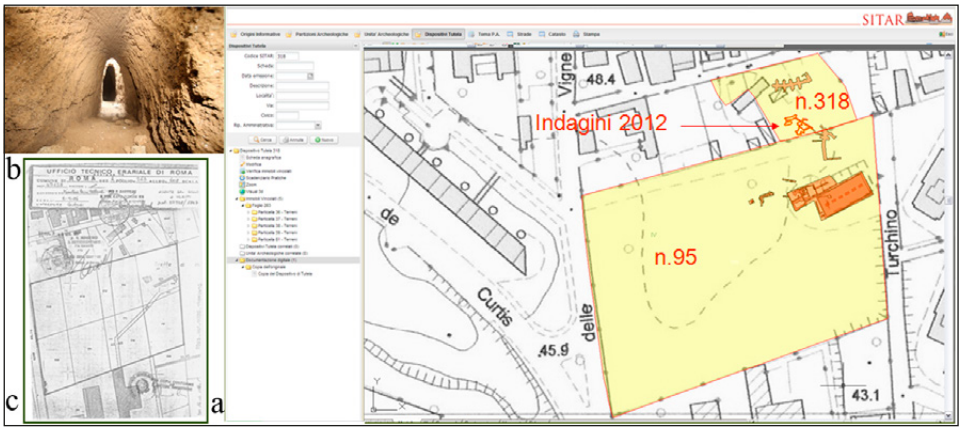


Fig. 4 – La villa cd. di Faonte: a) i dispositivi di tutela (elaborazione A. Cecchetti); b) documentazione d'archivio digitale; c) galleria idraulica.

precedenti o anche successive all'emissione del dispositivo di tutela: è questo il caso ad esempio del complesso della villa di Vigna Chiari cd. di Faonte (De Franceschini 2005, 98-101, con riferimenti) e l'adiacente sistema di cunicoli idraulici, pozzi, ambienti ipogei e strutture di superficie, che costituisce un documento di eccezionale importanza storica (Fig. 4).

In questa prospettiva un obiettivo del SITAR può consistere anche nel lavoro di ricucitura delle connessioni archivistiche (e logiche) tra la documentazione amministrativa dei dispositivi di tutela e la documentazione archeologica esistente. La sovrapposizione grafica di areali di vincolo e strutture archeologiche nel webGIS rappresenta quindi la connessione tra i due tipi di documentazione digitale, in quanto i faldoni cartacei delle indagini archeologiche sono in genere archiviati e gestiti in modo separato rispetto alla documentazione dei dispositivi di tutela.

Ar.C, A.M.

3. Il passaggio al digitale nella gestione della documentazione grafica

L'apertura nei confronti del SITAR e dei sistemi di gestione informatizzata dei dati è stata anticipata non soltanto dall'acquisizione in formato digitale della documentazione grafica di dettaglio conservata negli archivi della Soprintendenza, ma anche da iniziative finalizzate alla pubblicazione di comparti archeologici estesi[2].

[2] Tale operazione è stata realizzata grazie alla collaborazione di A. Ceccarelli e di M. De Filippis.

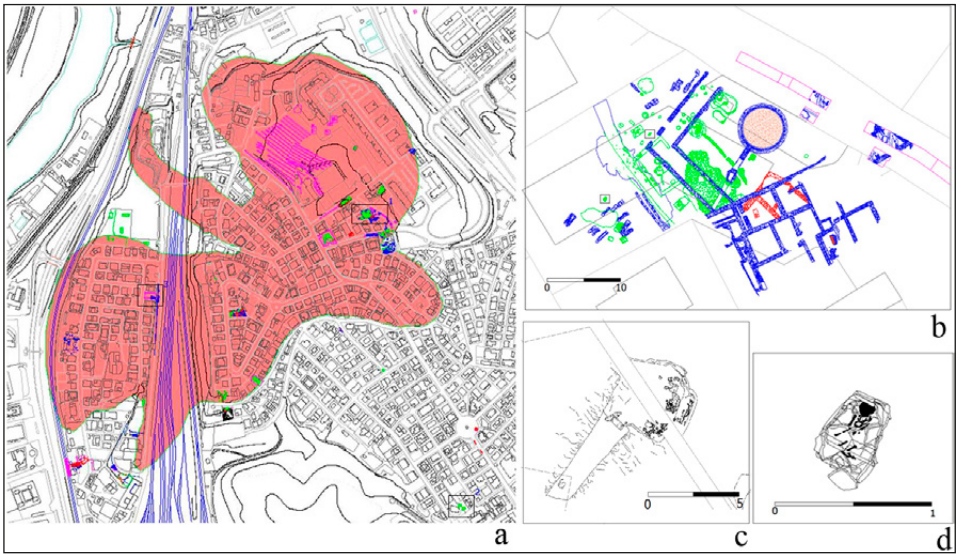


Fig. 5 – Antica città di *Fidenae*: a) carta archeologica su base CTR in formato vettoriale; b-d) esempi di visualizzazione dei rilievi in formato vettoriale alle diverse scale di dettaglio (disegni a china: Pragma SrL; elaborazione A. Ceccarelli).

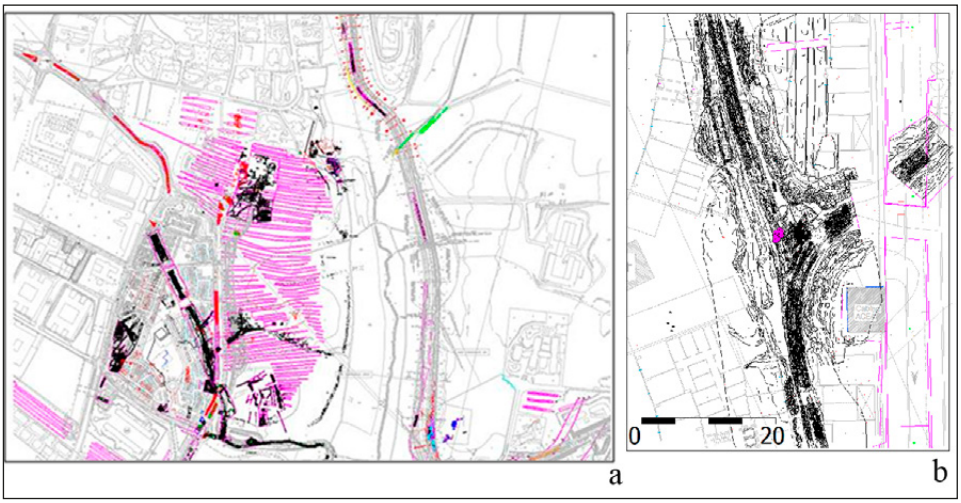


Fig. 6 – Boccone d'Aste. Tenuta Talenti Nord: a) carta archeologica su base CTR in formato vettoriale; b) resa di rilievo di tagliata stradale in ambiente Autocad (disegni a china: Pragma SrL; elaborazione A. Ceccarelli).

In particolare, nel 2007 è stato avviato l'inserimento, su una base cartografica georiferita, di tutta la documentazione grafica relativa all'antica città di *Fidenae,* vettorializzata in ambiente Autocad (Fig. 5). Lo stesso criterio ha improntato la più recente sistematizzazione dei dati relativi agli scavi condotti negli ultimi venti anni a Talenti, all'interno della Tenuta Boccone d'Aste, una porzione di Campagna Romana di circa 100 ha capillarmente indagata, che ha restituito più di 80 siti archeologici di varia entità e cronologia (Fig. 6).

Per entrambi i comparti è stata elaborata una apposita base cartografica di tipo catastale in formato vettoriale e in coordinate assolute Gauss-Boaga. In tale base confluisce anche una carta relativa all'assetto delle aree precedente all'attuale urbanizzazione, con la finalità di leggere le evidenze archeologiche in rapporto alla geomorfologia originale dei luoghi. Nel solo caso di *Fidenae* sono state inserite, in versione vettoriale, anche alcune carte archeologiche e tematiche già edite (di Gennaro *et al.* 2001).

Nella trasposizione in formato vettoriale dei rilievi di dettaglio è stato conservata la caratterizzazione della documentazione di base, redatta a china o rapidograph, ottenendo un risultato idoneo per una pubblicazione a piccolo denominatore di scala (Fig. 6). Per quanto riguarda il posizionamento dei rilievi di singole aree di scavo sui caposaldi georeferenziati della topografia moderna (Buzzanca, Giorgi 1995; Crespi, Fabiani 2012), tale operazione è risultata agevole per gli elaborati più recenti; maggiori difficoltà hanno offerto i rilievi più datati, talvolta non supportati dal rilievo strumentale, anche a causa della possibile perdita dei caposaldi originari di riferimento in aree di veloce trasformazione urbanistica e dunque non immediatamente inseribili nel mutato paesaggio urbano. Anche in tal senso, la raccolta e la conservazione della documentazione cartografica storica attuata dal SITAR riveste una importanza primaria nel processo di conversione e montaggio in digitale dell'archivio grafico della SSBAR, supportato dalla "memoria storica" dei funzionari e dei collaboratori che hanno partecipato agli scavi. Una seconda ma non meno importante considerazione in merito è che «… Autocad drawing can be used as the foundation of a database of all information coming out of an archaeologial dig» (Messika, 1996, 954), ossia che anche la realizzazione di un Sistema GIS del territorio metropolitano di Roma da parte del SITAR non può prescindere da una preliminare traduzione vettoriale degli elaborati grafici relativi ad ogni singola evidenza archeologica censita.

An.C.

4. *Crustumerium:* il Progetto *The people and the State*

Nel caso del Progetto Internazionale di ricerca su *Crustumerium* (Attema, Di Gennaro, Jarva 2013), è stato possibile istituire col SITAR una proficua collaborazione finalizzata alla condivisione di metodi di

archiviazione e alla implementazione del GIS della Soprintendenza, con il coinvolgimento diretto del Groningen Institute of Archaeology (GIA) dell'Università di Groningen. La collaborazione tra SSBAR e GIA è regolata da una convenzione, stipulata nel 2009 e finalizzata a promuovere scavi congiunti in contesti funerari ed insediativi; attività di restauro e studio dei materiali; pubblicazione congiunta dei risultati; sistematizzazione dei dati scaturiti da indagini pregresse (bibliografia in DI GENNARO 2013). L'attività di ricerca è attualmente svolta nell'ambito del Progetto *The People and the State, material culture, social structure and political centralisation in central Italy*, finanziato dal Netherlands Organisation for Scientific Research per il quinquennio 2010-2015 e GIA[3]. L'obiettivo finale del progetto, attraverso l'analisi congiunta dei dati scaturiti dalla necropoli di Monte Del Bufalo e dall'insediamento di *Crustumerium*, è quello di ricostruire la cornice storico-archeologica del processo di urbanizzazione e di occupazione rurale di un comparto territoriale vicino a Roma eccezionalmente ben documentato (ATTEMA *et al.* 2014; ATTEMA *et al.* c.s.).

P.A.J.A.

4.1 *Il sistema GIS*

Nell'ambito del progetto *The People and the State* è stato sviluppato in ambiente ArcGIS un sistema di gestione dei dati territoriali che condivide con il SITAR basi cartografiche, criteri di archiviazione e schedatura dei dati, codici assegnati alle diverse Partizioni Archeologiche e ne rappresenta l'evoluzione in tempo reale[4].

Il GIS raccoglie dati di archivio relativi a studi, ricognizioni e verifiche di scavo svolte negli anni passati nell'area della città attingendo ad un medesimo serbatoio di documentazione scientifico-amministrativa (Fig. 7).

Secondo gli obiettivi del Progetto, il GIS è esteso al territorio dell'antica città, registrando in particolare i dati scaturiti da capillari attività di perlustrazione e ricognizione, in prosecuzione di quelle del 2013 di Angelo Amoroso nell'abitato (Fig. 8).

La piattaforma GIS ha facilitato la progettazione e la realizzazione, in collaborazione con la Soprintendenza, di nuovi interventi di ricognizione, prospezioni geologiche e carotaggi, che saranno una base fondamentale per la pubblicazione congiunta dei risultati e per ulteriori sviluppi di ricerca.

J.S.

[3] http://www.crustumerium.nl/.
[4] Grazie alla stretta collaborazione tra Jorn Seubers e Arjuna Cecchetti.

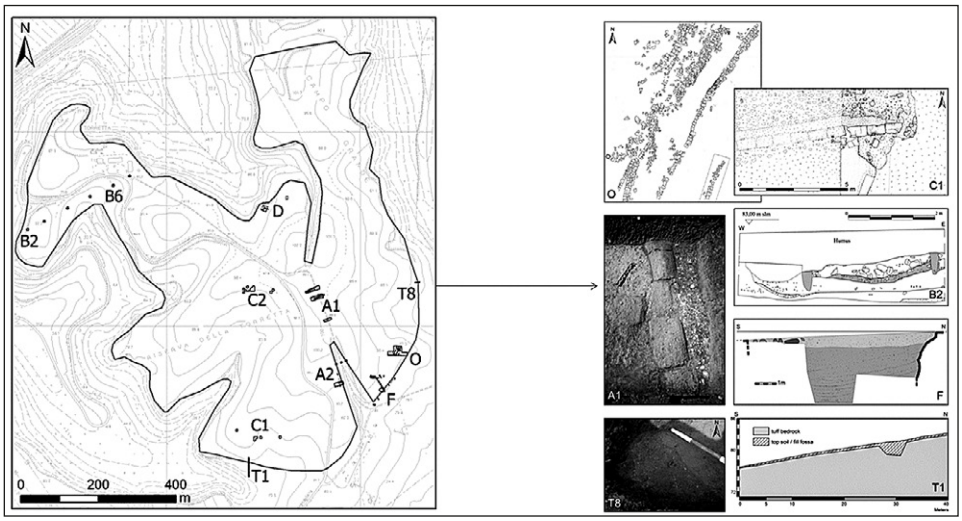


Fig. 7 – Antica città di *Crustumerium*: esempio di documentazione confluita nel GIS (elaborazione J.F. Seubers).

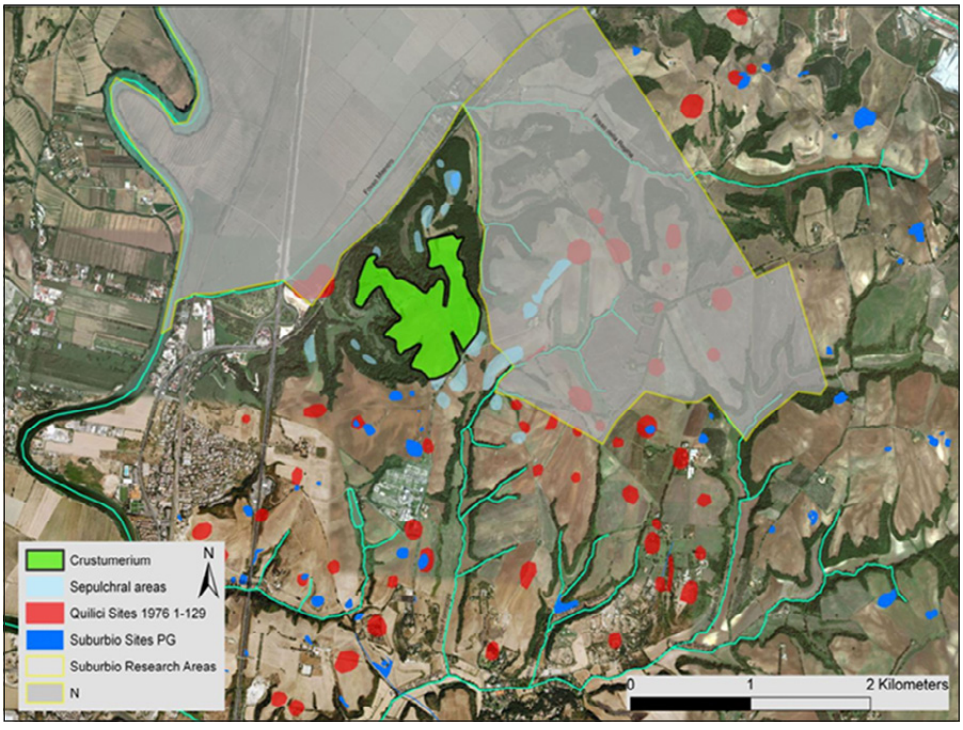


Fig. 8 – GIS di *Crustumerium* e del suo territorio: mappatura delle diverse indagini di superficie (elaborazione J.F. Seubers).

4.2 *La gestione dei dati della necropoli*

I dati informativi relativi alla necropoli di Monte Del Bufalo (Fig. 9), organizzati secondo le tre principali categorie logiche (tomba, oggetti contenuti nella tomba e deposizione) sono raccolti in un database espressamente progettato e realizzato grazie alla stretta collaborazione con il SITAR[5]. Si tratta del primo tentativo di dialogo tra l'architettura del SITAR (Serlorenzi *et al.* 2012, 37-43) e un database specifico, strutturato sulla base di esigenze diverse da quelle precipuamente amministrative e topografiche, e della prima sperimentazione di nuove modalità di acquisizione, di trattamento digitale e di gestione di informazioni amministrative, archeologiche e antropologiche all'interno di una banca dati in formato MSAccess interoperabile rispetto al SITAR.

Per garantire la possibilità di condivisione del database ed il riversamento in SITAR delle informazioni, è stata adottata una procedura di attribuzione automatizzata di:

– un codice univoco SITAR di Origine dell'Informazione a ciascun intervento di indagine e a ciascun settore della necropoli oggetto di studio (Fig. 9).
– un codice univoco SITAR di Partizione Archeologica a ciascuna tomba integralmente o parzialmente indagata.

Si tratta di un database di tipo relazionale, mirato ad approfondire l'analisi dello spazio sepolcrale attraverso la descrizione dettagliata delle sue componenti e in particolare del rapporto intercorrente tra la deposizione, l'architettura della tomba e i diversi oggetti collocati al suo interno, con l'obiettivo di evidenziare e descrivere l'evoluzione del rituale funerario (nell'accezione proposta in Cuozzo 2003) dalla Prima Età del Ferro all'età arcaica.

Durante la progettazione del database, è stata rispettata l'esigenza di compatibilità con altri sistemi di archiviazione e gestione dei dati utilizzati all'interno della Soprintendenza. Per questo motivo sono stati rispettati tanto i criteri di schedatura dei manufatti che improntano il sistema NIOBE, quanto i campi logici adottati dal Servizio di Antropologia[6] nella gestione del potenziale informativo dei resti umani, nell'auspicio di rendere effettivamente interagibili le diverse basi di dati.

B.B.M.

[5] Il design è stato espressamente studiato e realizzato da Andrea De Tommasi, a partire da un database elaborato dalla collega Sarah Willemsen, tenendo presenti lo specifico potenziale informativo della necropoli di *Crustumerium*.

[6] Grazie alla collaborazione della dott.ssa Paola Catalano e del dott. Walter B. Pantano nel processo di scavo, raccolta ed elaborazione dei dati e nel progetto di pubblicazione della necropoli.

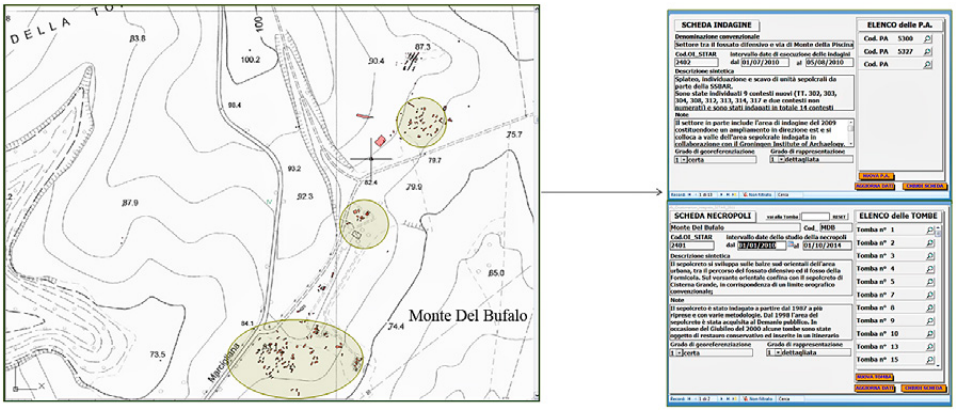


Fig. 9 – *Crustumerium*, necropoli di Monte Del Bufalo: a) i principali raggruppamenti di tombe nel webGIS del SITAR (elabarozione A. Cecchetti); b) i campi descrittivi delle Origini Informative nel database dedicato alla necropoli.

5. Conclusioni

Con grande fortuna nel momento del mio arrivo nel territorio del Municipio III (già IV) ho trovato che numerosi progetti di collaborazione con il SITAR erano stati avviati con entusiasmo dal mio predecessore dott. di Gennaro.

Con altrettanto interesse ci stiamo accingendo ad ampliare il bagaglio dei dati disponibili nel sistema elaborando in formato digitale e vettoriale la documentazione in nostro possesso in modo tale che possa essere riversata in SITAR; a questo proposito vorrei sottolineare l'importanza del lavoro che stiamo svolgendo per la raccolta sistematica e organica dell'ingente documentazione archeologica riguardante le indagini di scavo svolte negli anni a Porta di Roma, certi di poterne presentare i risultati nel prossimo convegno.

P.F.

Francesco di Gennaro
Soprintendente Museo Preistorico ed Etnografico L. Pigorini
e Museo Nazionale di Arte Orientale di Roma

Paola Filippini, Anselmo Malizia, Andrea Ceccarelli
Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma

Arjuna Cecchetti
Ufficio SITAR – Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma

Peter A.J. Attema, Barbara Belelli Marchesini, Jorn F. Seubers
Groningen Institute of Archaeology

BIBLIOGRAFIA

AA.VV. 2006, *Tenuta Radicicoli (Municipio IV). Ville e sepolcreti (via del Casale di Redicicoli)*, in M.A. Tomei (ed.), *Roma. Memorie dal sottosuolo (ritrovamenti archeologici 1980-2006*), Milano, Electa, 235-248.

Amoroso A. 2002, *Crustumerium, da città arcaica a Suburbium di Roma*, «Bullettino della Commissione Archeologica Comunale di Roma», 101, 263-282.

Attema P.A.J., di Gennaro F., Jarva E. (eds.) 2013, *Crustumerium. Ricerche internazionali in un centro latino. Archaeology and identity of a Latin settlement near Rome*, Groningen, University of Groningen & Barkhuis.

Attema P.A.J., di Gennaro F., Seubers J.F., Belelli Marchesini B., Ullrich B. 2014, *Early urbanization at Crustumerium (9th-5th c. B.C.)*, in E.C. Robinson (ed.), *Papers on Italian Urbanism in the First Millenium BC,* «Journal of Roman Archaeology», Supplementary Series 97, 175-196.

Attema P.A.J., Belelli Marchesini B., Nijboer A.j., Seubers J., Willemsen S. c.s., *The People and the State, on the relationship between burial evidence and state formation in Central Italy (ca. 800-450 BC): Crustumerium and Rome*, *Proceedings of XVIII International Congress of Classical Archaeology (Merida 2013)*, in corso di stampa.

Buzzanca G., Giorgi E. 1995, *Documentazione grafica assistita da elaboratori. Note operative,* «Archeologia e Calcolatori», 6, 119-138.

Carandini A., Carafa P., Capanna M.C. 2007, *Il progetto "Archeologia del Suburbio per la ricostruzione dei paesaggi agrari antichi". Impostazione e metodologia della ricerca*, in C. Cupitò, *Il territorio tra la via Salaria, l'Aniene, il Tevere e la via Salaria Vetus: Municipio II*, Roma, L'Erma di Bretschneider, 13-25.

Ceci M., De Filippis M. 2002, *Fidene in età romana: contributo alla definizione dell'area urbana attraverso gli scavi archeologici degli anni 1988-2000*, «Bullettino della Commissione Archeologica Comunale di Roma», 101, 197-212.

Colasanti A., Ainis D., Garritano D., Pardi R., Zacchia S. 2011, *Il SITAR uno strumento di tutela. Il progetto di informatizzazione dei dispositivi della tutela del territorio di Roma e Fiumicino*, in M. Serlorenzi, I. Jovine (eds.), *SITAR. Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma, Atti del I Convegno (Roma 2010)*, Roma, Juno Edizioni, 219-226.

Crespi M,. Fabiani U., *Appendice. Metodologie geomatiche per la referenziazione delle informazioni archeologiche*, in A. Carandini (ed.), *Atlante di Roma Antica: biografia e ritratti della città*, Vol. I, Milano, Electa, 56-62.

Cuozzo M. 2003, *Reinventando la tradizione: immaginario sociale, ideologie e rappresentazione nelle necropoli orientalizzanti di Pontecagnano*, Paestum, Pandemos.

De Franceschini M. 2005, *Cento Ville dell'agro romano*, Monografie della Carta dell'Agro, 2, Roma, L'Erma di Bretschneider.

di Gennaro F. 2013, *Alla ricerca dell'identità di Crustumerium*, in Attema, di Gennaro, Jarva 2013, 1-20.

di Gennaro F., De Filippis M., Durante M.S., Cifarelli F.M., Mazzotta B., Merlo M., Foddai E., Giovan-netti L., Giorgetta B., Ceci M., Damiani I., Roncolini A., Ceci F., Bianchi E., ten Korte-naar S., Boanelli F., Michetti L.M. 2001, *Fidenae. Contributi per la ricostruzione topografica del centro antico. Ritrovamenti 1986-1992*, «Bullettino della Commissione Archeologica Comunale di Roma», 102, 197-250.

di Gennaro F., Griesbach J. 2003, *Le sepolture all'interno delle ville con particolare riferimento al territorio di Roma*, in Ph. Pergola, R. Santangeli Valenzani, R. Volpe (eds.), *Suburbium. Il Suburbio di Roma dalla crisi del sistema delle ville a Gregorio Magno (Atti del Convegno, EFR 2000)*, Roma, École Française de Rome, 123-166.

Messika N.R. 1996, *Autocad for archaeology. A new era in archaeology,* «Archeologia e Calcolatori», 7, 951-954.

Santillo Frizell B., Klynne A. (eds.) 2005, *Roman Villas around the Urbs. Interaction with Landscape and Environment*, Roma, Swedish Institute in Rome.

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 III municipality (formerly the IV) of Rome, ever since the 1970's, has been archaeologically documented in a particularly intensive way by the Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma (SSBAR) in collaboration with a range of Italian and foreign scholars and institutes. This has resulted in an invaluable *corpus* of analogue and digital data archived by the SSBAR that is now being brought together in a single spatial database on protohistoric and Roman to medieval settlement and land use features, called SITAR. In this paper the contributors discuss the genesis, workings and actual state of SITAR, highlighting the cases of the Roman villa complex of Vigna Chiari or 'di Faonte' and the protohistoric settlements of *Fidenae* and *Crustumerium*, the latter serving as an example of collaboration between SSBAR and a foreign institute, in this particular case the Groningen Institute of Archaeology of the University of Groningen.

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 311-322

LA SISTEMIZZAZIONE DEI DATI DELL'VIII (GIÀ XI) MUNICIPIO: PROSPETTIVE DI RICERCA E SVILUPPO

1. Tutela: «individuare i beni del patrimonio culturale e garantirne la protezione ai fini di pubblica fruizione» (D.Lgs. 42/04 art. 3)

Il territorio compreso nell'attuale VIII Municipio di Roma Capitale (già XI) è un territorio che si caratterizza in gran parte per la presenza di un asse stradale, antico ed anche a continuità di vita, che è l'antica via Appia. Tale rilevante consistenza archeologica e monumentale ha influenzato e tuttora influenza la connotazione paesaggistica ed urbanistica del contesto di percorrenza, tanto da aver determinato, anche a livello regionale, l'istituzione (L.R. 29/97) di un Parco naturalistico ad essa intestato (Fig. 1). Infatti i 35.000.000 m² compresi nel perimetro del Parco Regionale dell'Appia antica sono giustificati non tanto dall'esistenza di una peculiarità prettamente botanica o faunistica o fluviale da salvaguardare (secondo le finalità di un Parco naturalistico) ma da una preminenza, tutta archeologica, come la via Appia antica sulla quale e per la quale, già prima della sua pavimentazione in blocchi di lava del IV sec. a.C. e fino ad età postclassica, sono stati costruiti edifici ragguardevoli (funerari, residenziali, di servizio, etc.) ai quali tuttora la strada antica conduce, spesso palesi su di essa, ma anche nascosti da un'edilizia moderna sorta, a partire dagli anni '60, piuttosto spontaneamente. È per questa ragione che la Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma, a partire dagli anni '80 e comunque già prima di qualsiasi dispositivo di salvaguardia regionale, ha avviato e concluso numerosi provvedimenti di tutela, sia diretta che indiretta, pari a 18.500.000 m²: quasi la metà di quelli compresi in una perimetrazione "naturalistica".

I provvedimenti di tutela di competenza archeologica fino al D.Lgs. 42\04 si chiamavano "vincoli", secondo una dicitura risalente alle illuminate ed ancora attuali, nei principi ispiratori, leggi Bottai del 1939 (la 1089 e la 1497). Ma il termine vincolo è apparso significare piuttosto una restrizione che uno stato di fatto e quindi di diritto (pubblico piuttosto che privato) da tutelare o meglio da riconoscere degno di interesse da tutelare. Il Codice dei Beni Culturali ha pertanto sostituito il termine "vincolo" con "dichiarazione di interesse culturale" che meglio rappresenta lo *status* di un bene mobile e/o immobile, senza allusioni semantiche restrittive, pur con effettive limitazioni di utilizzo analoghe a quelle di beni prima "vincolati". L'interesse culturale ha assunto pertanto una consistenza giuridica più obiettiva che limita l'utilizzo del bene riconosciuto di interesse differenziandolo da quello non sottoposto a tale *iter* di riconoscimento (peraltro amministrativamente complesso e lungo),

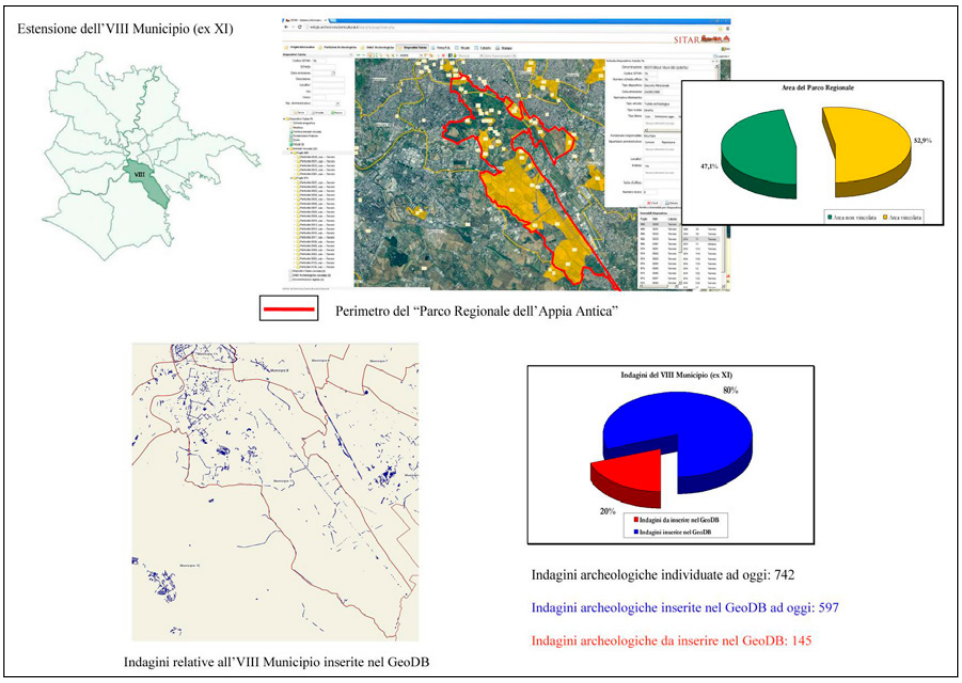


Fig. 1 – Il Parco regionale dell'Appia Antica e l'VIII Municipio: aree sottoposte a tutela diretta e/o indiretta e distribuzione delle indagini archeologiche (elaborazione S. Picciola).

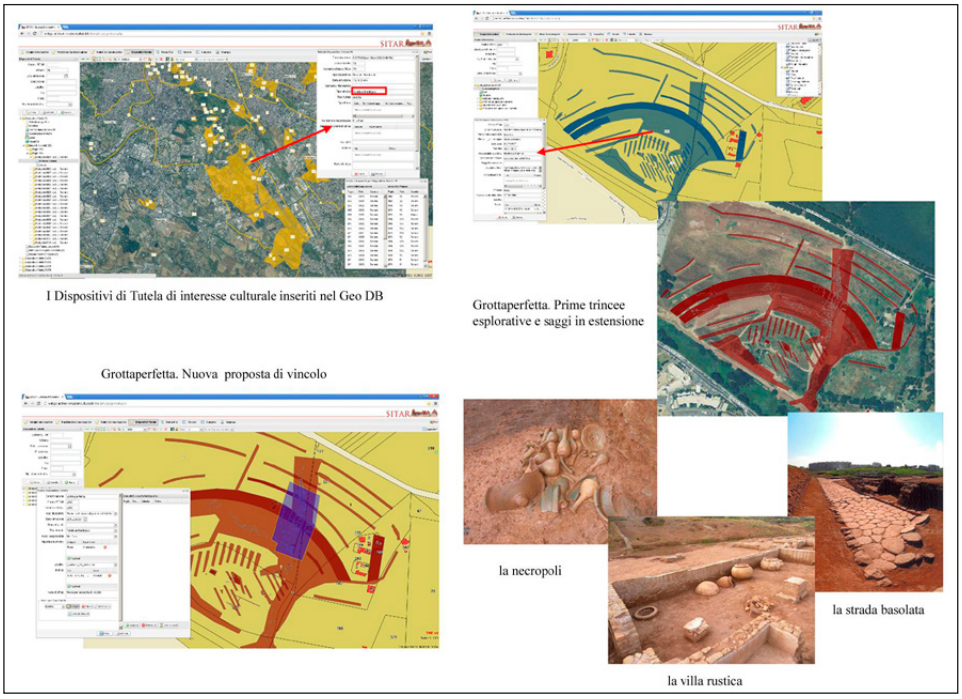


Fig. 2 – La tutela. Il caso di Grotta Perfetta: dalle indagini preventive alla dichiarazione di interesse culturale e all'immissione tra i beni del demanio (elaborazione S. Picciola).

esaltandone possibilmente il preminente interesse pubblico, anche nell'ambito di proprietà privata. La sinergia nella SSBAR tra l'Ufficio Tutela territoriale dell'VIII Municipio, il SITAR e l'Ufficio Vincoli ha prodotto, anche nell'anno 2012 e nell'anno in corso 2013, risultati non indifferenti:

– ricognizione ed individuazione delle indagini archeologiche, ad oggi 742, inserite dal SITAR nel GeoDB 597 (ne restano da inserire 145) con possibilità di consultazione online nella rete SSBAR di tutte le schede correlate ad ogni singola evidenza archeologica (Fig. 1);
– predisposizione e realizzazione di dispositivi finalizzati alla tutela istituzionale della SSBAR (Fig. 2):

1. Dichiarazione di interesse culturale.

2. Atti amministrativi legati alla natura giuridica pubblica del bene di proprietà e\o di competenza, tra i quali si collocano tutti gli atti per le consegne da parte dell'Agenzia del Demanio o i provvedimenti di segnalazione/repressione dell'abusivismo edilizio.

1.a) *Grottaperfetta-Tenuta Ceribelli*. A seguito della compensazione urbanistica ed edilizia prevista in tale area con accesso da via di Grottaperfetta 410/420, dei comparti edificatori esclusi da Tor Marancia dal Comune di Roma, effettuate le necessarie indagini preventive e rinvenuti i resti di una villa romana a destinazione residenziale e produttiva (II-IV sec. d.C.), una porzione di strada basolata, una necropoli di tombe terragne (I-II sec. d.C.) e resti di due mausolei (IV sec. d.C.), dopo inserimento nel GeoDB da parte del SITAR di tutti i dati con relative schede di consultazione, si sono evidenziati ed estrapolati gli areali comprensivi solo di quelle emergenze archeologiche ancora *in situ* (le tombe terragne sono state asportate) da inserire nel dispositivo di dichiarazione di interesse culturale ai fini della successiva immissione nei beni del demanio. Il dispositivo di tutela è stato presentato ed accettato dalla Direzione Regionale che, per la porzione di area individuata, ha decretato l'interesse culturale ai sensi dell'art. 10 del D.Lgs. 42/04 in data 23.7.13. I beni archeologici sono stati quindi immessi tra quelli del Demanio dello Stato con DDR del 4.10.13 (Fig. 2).

2.a) *La demanialità statale della via Appia: strada e fasce monumentali di pertinenza*. L'azione di tutela, che è il fine istituzionale prevalente delle Soprintendenze, quali organi periferici del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali dello Stato, nel caso specifico della SSBAR, non si esaurisce nelle attività di controllo e di salvaguardia in operazioni di scavo e movimentazioni terra, effettuate nel territorio di competenza da Enti pubblici o da privati cittadini. La tutela ha confini più vasti, che concorrono a determinare molto spesso esiti di natura giuridica e amministrativa, indispensabili per consentire il perdurare nel tempo ed l'inconfutabilità delle azioni di tutela

intraprese, finalizzate al riconoscimento dell'interesse culturale prevalente e alla pubblica fruizione (art. 3 del D.Lgs. 42\04). Nel mese di giugno 2012 si è conclusa una storia antica, o meglio si è ratificato definitivamente lo *status* giuridico-amministrativo della via Appia, nato ancor prima dell'esistenza del Regno d'Italia. Il 27.6.2012, con il verbale n. 11555, l'Agenzia del Demanio ha consegnato infatti alla SSBAR il tratto romano della via Appia antica compreso tra il IV e il X miglio (dall'inizio alla fine della macere, tra il civ. 244 attuale e via delle Capanne di Marino).

La storia merita un breve resoconto storico che serva a comprendere dove affondi le radici il presente che ora istituzionalmente ci è richiesto di tutelare. Papa Pio IX, succeduto nel 1846 a Pio VII (autore del chirografo noto come Editto del Cardinal Pacca del 1820, prima legislazione sulla tutela dei Beni Culturali) ne proseguì l'opera illuminata almeno ai fini della conservazione e del restauro delle Antichità, concentrando l'attenzione in particolare sulla via Appia Antica quale massima espressione monumentale romana (Rotondi 2010). Con il Ministro del Commercio, Belle Arti, Industria, Agricoltura e Lavori Pubblici, Camillo Jacobini, destinò infatti una cospicua somma di denaro per lo scavo ed il restauro della via Appia. Di tali lavori, effettuati da S. Sebastiano a Bovillae (S. Maria delle Mole/Frattocchie) nel 1850 e nel 1851, fu responsabile il Commissario alle Antichità per la R.C.A., lo studioso Luigi Canina, del quale restano i "quaderni" di tali scavi e restauri[1]. Il lavoro di Canina si concentrò nell'individuazione, nello scavo, nel rilievo e nel restauro di alcuni monumenti funerari, e, seguendo gli esempi precedenti e similari di musealizzazione all'aperto di alcuni sepolcri della via Appia effettuati da Canova e da Valadier, interessò anche il rifacimento del sedime stradale in basoli considerato per la prima volta esso stesso un "monumento" degno di restauro e di valorizzazione. A tale scopo, a partire dalla fine del III miglio (oggi all'altezza del civ. 244 della via Appia Antica) vennero espropriate anche porzioni di proprietà private lungo i bordi della strada e delle sue *crepidines,* ancora conservate, e furono costituite fasce di rispetto per una larghezza di 5 m, a destra e a sinistra della medesima, comprese da muretti a secco di pietra, anche di riutilizzo, alti ca. 60 cm definiti "macere". A lavori conclusi, nel 1852, la zecca pontificia fece un'emissione di medaglie commemorative (in oro, argento e bronzo) con raffigurata proprio la via Appia "RESTITUTA" definita nel basolato e nelle sue crepidini, con sullo sfondo il Mausoleo di Cecilia Metella. Sul rovescio nell'esergo la dicitura "A TEMP S SEBASTIANI XI M AD BOVILLAS B.ZACCAGNINI FECIT" (Bartolotti 1988, n. VII-1)[2]: Canina, a imitazione di Canova, realizzò quinte di sostegno

[1] Archivio di Stato di Torino, *Archivio Canina.*

[2] "29.6.1952. Medaglia annuale del pontificato". L'autore scioglie la X con I apicato sovrastante come una P e quindi "… A TEMP S SEBASTIAN P M AD BOVILLAS" dove P M per P(ontifex) M(aximus) non ha molto senso tra due complementi di luogo. Palese sembra invece lo scioglimento in X(I) M(ILIA) cioè "11 miglia dal tempio di S. Sebastiano a Boville" distanza effetti-

di frammenti scultorei e architettonici quali sostegni di una serie di monumenti funerari, dei quali propose anche la ricostruzione puntuale (Canina 1856).

Costituendo pertanto il primo "Museo all' aperto" che è oggi è uno dei caratteri salienti di un Parco Archeologico (D.Lgs. 42/04 art. 101 comma 2 lett. e), dopo i lavori intrapresi per volontà di Papa Pio IX, il nuovo Regno d'Italia (Direzione Generale Antichità e Belle Arti del Ministero della Pubblica Istruzione con nota n. 13494 del 24.8.1889) decise di affidare ad un ingegnere "collaboratore esterno" A. Bergomi un incarico per la «sistemazione delle ragioni di confine della via Appia». L'Ing. Bergomi, in una nota del 13 novembre 1889 a riscontro di quanto sopra, scrive una relazione alla Direzione medesima, allegando anche l'Elenco catastale delle proprietà, l'Elenco dei passaggi aperti lungo la via Appia Antica ed una pianta policroma (Fig. 3)[3]. Nella nota Bergomi scrive: «Colla Scorta dei lucidi di mappa estratti nelle Agenzie delle Imposte di Roma e Frascati ho percorso la via Appia identificando anche le proprietà contigue alla via stessa ed iscrivendo nell'estratto catastale tutte quelle rettifiche che erano necessarie e per l'aggiornamento completo della via e sue adiacenze. Nella planimetria (all. 13b B422 cit., n.d.r.) che unisco alla presente, sono indicate le rettifiche introdotte, distinguendo con numeri progressivi, in bleu, i passi aperti lungo quel tratto che ha principio poco dopo l'accesso al Forte di Appia antica e termina in prossimità dell'Osteria di Frattocchie. La parte di strada che nel Catasto figura proprietà demaniale è distinta con tinta neutra quella invece che fu realmente occupata dal Governo per aprirvi gli scavi e che ora è interamente cinta da muro di macerie è tinteggiata in rosso. Così sono tinteggiati in rosso molti appezzamenti che sporgono dall'andamento rettilineo della via ed il cui limite di confine si allaccia alla maceria. Le sporgenze racchiudono quei monumenti che all'epoca del ristabilimento della via Appia furono evidentemente considerati meritevoli di appartenenza al patrimonio artistico dello Stato. In sostanza mentre dai registri catastali e dalle mappe del censo la proprietà demaniale è limitata a quella soltanto che è distinta con tinta neutra in fatto deve essere invece quella racchiusa dalla maceria per cui tutta la parte colorita in rosso qualunque in catasto figuri privata appartenendo al Demanio».

Da quanto sopra esposto la demanialità statale della via Appia, dopo i lavori effettuati dal Governo Pontificio, si può evincere anche da ulteriori documenti d'Archivio già a partire dal 1875 e fino ad età moderna e recente. È per questo che già da quindici anni la SSBAR sta effettuando lavori di restauro, recupero, riqualificazione e manutenzione del tratto suddetto di

va tra le due località, limiti dell'intervento di restauro del Canina, almeno nella realizzazione delle macere e nella sistemazione della sede stradale della via Appia, con i lavori effettuati tra il 1850 e il 1851 e celebrati nel 1852 con questa emissione annuale del pontificato di Pio IX.

[3] Archivio Centrale di Stato Dir. Gen. AA.BB.AA. II vers., II parte, Busta 422, fasc. 4664, pianta: allegato 1.I-parte, 13b.

competenza dal IV al X miglio, sede stradale e fasce di pertinenze con emergenze archeologiche e monumentali relative.

Il lavoro del SITAR e la sinergia con l'Ufficio Vincoli hanno contribuito, nello specifico e con un lavoro ed un impegno non indifferente, alla stesura delle carte tecniche e tematiche che, a partire dall'acquisizione della citata planimetria del Bergomi (originale su carta da lucido con fogli giuntati con la colla e lunga quasi 6 ml., fotografato in alta definizione e poi riversato in file PDF), fino al montaggio su base catastale dei provvedimenti di interesse culturale (già "vincoli") posti sul comprensorio della via Appia a partire dagli anni '80 dello scorso secolo (*ex lege* 1089/39 (artt. 1,3 e/o 21), *ex lege* 431/85 art. 1 lett. m D.M. 16.10 98 – ora D. Lgs. 42/04 art. 142 lett. m –, L.R. 29/97 perimetrazione Parco Regionale dell'Appia Antica). La planimetria con il posizionamento dei provvedimenti di tutela *ex lege* 1089/39 o D.Lgs. 42/04, ad con esclusioni dei provvedimenti di perimetrazione, si ritiene debbano avere una colorazione o campitura omogenea (in giallo, nel webGIS) senza distinzione tra provvedimento "diretto" (l. 1089/39 artt. 1, 3- D.Lgs. 42/04 art. 10) o "indiretto" (l. 1089/39, art. 21,- D.Lgs. 42/04 art. 45), in quanto ai fini della tutela non c'è differenza tra le due specifiche di provvedimento, anzi per rimanere in termini giuridici, la tutela indiretta appare nei decreti maggiormente vincolante e prescrittiva nel dettaglio rispetto ad una diretta, che non detta invece prescrizioni – rilevante appare invece, anche per le eventuali ricadute penali, specificare nel dispositivo di tutela il pubblico interesse.

La differenziazione tra i diversi articoli di legge e tutte le notizie correlate si possono sempre evincere consultando le schede del webGIS afferenti lo specifico provvedimento di tutela. L'acquisizione e la redazione di tali cartografie tecniche tematiche, a riscontro di quanto sopra illustrato ed a supporto di cospicuo materiale bibliografico e d'archivio, insieme ad ulteriori accertamenti catastali e di conservatoria dei registri immobiliari del Comune di Roma, sia recenti che meno, effettuati dall'Ufficio Vincoli (si sottolinea comunque che anche a livello catastale la via Appia antica, sedime e fasce comprese tra le macere a secco, già dalla fine del 1800 comparivano intestate al Demanio Pubblico dello Stato-Ramo artistico e storico), sono stati forniti all'Agenzia del Demanio, che ha pertanto provveduto alla redazione di un verbale di consegna alla Soprintendenza a ratifica di quanto già in essere dal 1800. La mancanza di tale verbale quale atto ufficiale di consegna inconfutabile avrebbe reso solo parziale qualunque azione di tutela attuale e futura destinata secondo quanto cita esplicitamente l'art. 3 del D.Lgs. 42/04: «La tutela consiste nell'esercizio delle funzioni e nella disciplina delle attività dirette, sulla base di un'adeguata attività conoscitiva, ad individuare i beni costituenti il patrimonio culturale ed a garantirne la protezione e la conservazione ai fini della pubblica fruizione.

2.b) *Ricognizione dell'abusivismo edilizio nel comprensorio della via Appia*. In occasione della mostra *La mia Appia*, svoltasi nel 2011/2012 presso la sede

istituzionale di Villa Capo di Bove sull'antica via Appia, in collaborazione con l'ICCD, il SITAR ha recepito una serie di fotografie aeree (dalle foto della RAF degli anni '40 alle foto attuali)[4] ed ha montato a scala 1:2.000.000 le foto nel tratto di interesse creando 3 strisciate una del 1958, una del 1970 ed una del 2006 (Fig. 3). Quella del 2006, se confrontata con le più antiche, fotografa lo stato edilizio attuale: sulla campagna solo sparutamente edificata della fine degli anni '50 risalta il cemento degli anni '70 ed oggi, oltre al cemento, le macchie celesti conteggiano anche le piscine abusive. Questa foto come le altre sono state un utile strumento di visione e lettura complessiva e di confronto del comprensorio Appia Antica e come tali sono tuttora esposte nelle medesima Villa Capo di Bove, a testimonianza e monito di salvaguardia per questo territorio così ricco di testimonianze archeologiche e monumentali e per questo così ambito dal cemento. Accanto alla consueta attività di tutela contro l'abusivismo tale particolare lettura aerea ha contribuito all'esercizio della stessa (con provvedimenti specifici di repressione) ma anche alla possibilità di pubblica illustrazione del fenomeno, non solo nella mostra ma anche nelle visite delle scuole: tutela è infatti come sopra rappresentato, anche «… *adeguata attività conoscitiva*…». La foto del 2006 è anche servita quale supporto illustrativo della planimetria annessa al verbale di consegna da parte dell'Agenzia del Demanio del 27.6.2012, analogamente recepita dal SITAR quale allegato ufficiale cartaceo del verbale medesimo (Fig. 3).

Tutto ciò con la certezza che la tutela si eserciti, nelle specifiche competenze, mediante propedeutiche attività di conoscenza, sempre possibilmente condivisa, non esclusiva ma aperta, per la conservazione di ciò che ci è stato consegnato dal passato, per trasmetterlo nelle migliori condizioni alla pubblica fruizione, attuale e futura[5].

A.R.

2. Prospettive di ricerca: l'applicazione del SITAR nello studio del paesaggio archeologico dell'Appia antica

Per quanto riguarda l'applicazione del SITAR alla ricerca scientifica, il sistema rappresenta uno strumento prezioso non solo per l'acquisizione, la gestione e la visualizzazione delle informazioni relative ai contesti archeologici, ma soprattutto per l'analisi integrata dei dati fisici e antropici a componente spaziale

[4] Le foto aeree che compongono le immagini del 1958 e del 1970 sono state gentilmente concesse dall'ICCD-Aerofototeca Nazionale Laboratorio per la fotointerpretazione e l'aerofotogrammetria (responsabile dott.ssa E.J. Shepherd); quelle usate per l'immagine del 2006 sono state fornite dal Comune di Roma-ISTAT.

[5] Si ringraziano la dott.ssa M. Serlorenzi per avere organizzato questo III Convegno – in modo particolare per i lavori sopra illustrati inerenti l'VIII e il I Municipio la dott.ssa S. Picciola, tutto il SITAR, con il dott. A. De Tommasi, e l'Ufficio Vincoli della SSBAR (diretto dalla dott.ssa A. Colasanti).

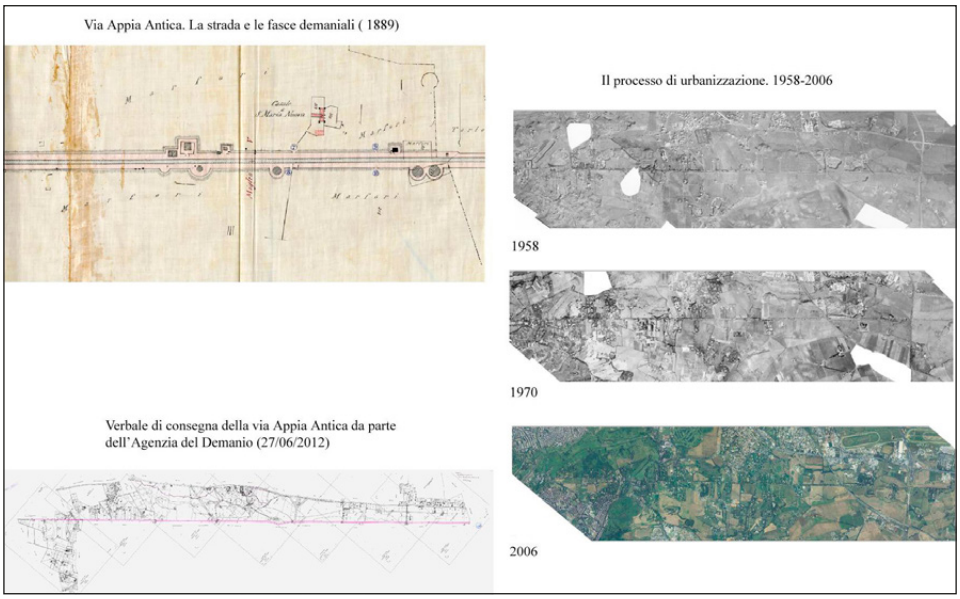


Fig. 3 – Dalla prima definizione delle fasce demaniali alla formalizzazione dello *status* giuridico della via Appia (elaborazione S. Picciola).

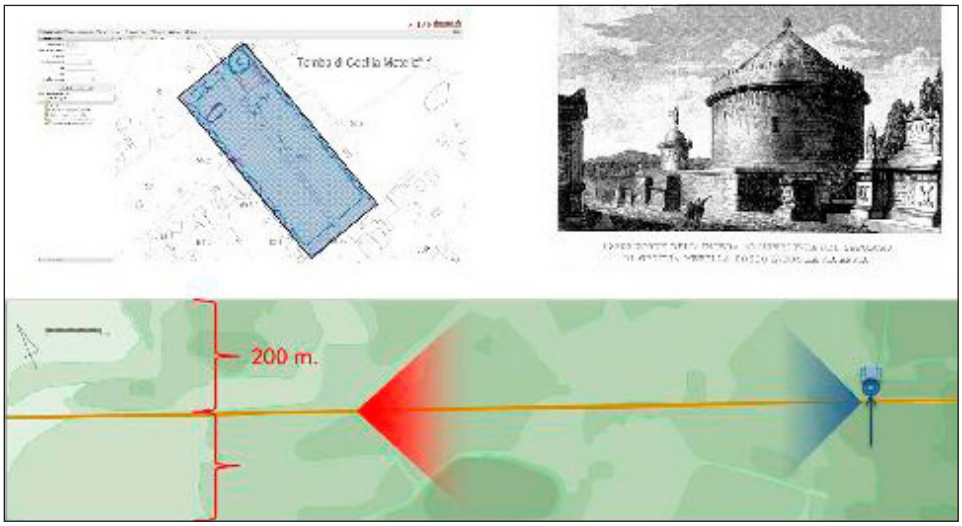


Fig. 4 – Il sepolcro di Cecilia Metella e l'area del *Castrum Caetani* elaborati nel sistema SITAR e nella ricostruzione proposta da Canina nel 1853. Sotto, l'area del campione di studio prescelto considerando il campo visivo del passante lungo la via Appia (rielaborazione grafica di R. Dubbini).

operanti negli stessi, tanto da divenire una base documentaria fondamentale per gli studi sul territorio di Roma. Il SITAR, come è ormai noto, offre infatti la possibilità di documentare, analizzare e combinare in modo significativo, sia dal punto di vista tipologico che contestuale, una congerie enorme di dati ambientali e antropici sparsi e vari (dagli indizi archeologici alle fonti letterarie ed epigrafiche, al materiale proveniente da contesti di scavo o dalle collezioni), riconducendo tutte le informazioni alle Unità Archeologiche (Serlorenzi 2011). Le caratteristiche del sistema permettono un approccio sistematico e analitico a diverse categorie di informazioni, rispondendo in questo modo alle aspettative dell'archeologia contemporanea, la cui sfida risiede nel superamento di una concezione sito-centrica per recuperare il legame con i contesti ambientali (e quindi con le discipline affini a quella archeologica, prima fra tutte la geografia storica) e giungere così all'analisi del "sistema paesaggio" in tutti i suoi aspetti costitutivi. Si tratta di andare oltre alla disciplina topografica – cioè al rilievo e alla documentazione delle architetture – per attuare una scomposizione degli elementi formativi del paesaggio, capire le dinamiche secondo le quali essi hanno interagito e quindi giungere a una loro ricomposizione dinamica, secondo un'ottica olistica e interdisciplinare (Farinetti 2012).

In tale prospettiva metodologica si inserisce anche il progetto "Settlement and spatial dynamics along the Appian Way, between the *Suburbium* and the city of Rome", nato dalla sinergia tra l'Heidelberger Akademie der Wissenschaften e la SSBAR, in particolare nelle persone di Rita Paris per la competenza territoriale dell'Appia e di Mirella Serlorenzi per il SITAR, e ora finanziato al Dipartimento di Studi Umanistici dell'Università di Roma Tre dalla Comunità Europea nell'ambito del Settimo Programma Quadro (azione Marie Curie Intra-European Fellowship for Career Development)[6]. Il progetto si propone di ricostruire per fasi diacroniche le dinamiche insediative che hanno avuto luogo nello spazio caratterizzato dal passaggio dell'Appia nell'area esterna alla città di Roma così come venne definita dalla costruzione delle mura aureliane e quindi dei rapporti spaziali creatisi tra i diversi spazi insediativi e la zona urbana, con l'obiettivo finale di definire le relazioni che si sono succedute nel tempo tra lo spazio che circonda l'*Urbs*, genericamente definito *Suburbium*, e la città stessa (La Regina 2001, 1-3; Liverani 2011, con bibl. prec). Tra i temi affrontati nel progetto centrale è quello della memoria, non solo in relazione al significato e al valore culturale assunto nei secoli dalla via Appia come luogo della memoria (Dubbini c.s.) ma nello studio degli elementi materiali tramite i quali le memorie individuali e collettive si sono fissate nel paesaggio dell'Appia. In particolar modo sono stati analizzati i

[6] Sul progetto, di cui per l'Università di Roma Tre è supervisore il prof. Daniele Manacorda, si rimanda al sito: https://sites.google.com/site/theappianwayproject/. Mi permetto di approfittare dell'opportunità offertami in questa sede per ringraziare le istituzioni citate per la collaborazione, senza la cui generosa disponibilità la realizzazione del progetto non sarebbe stata possibile.

meccanismi attuati dai monumenti sepolcrali caratterizzanti il paesaggio della via Appia per sollecitare i processi mnemonici dei passanti e comunicare al meglio il messaggio rievocativo del defunto e della sua famiglia[7].

Come campione di studio è stato scelto un tratto del secondo miglio della via contraddistinto da alcuni tra i più famosi monumenti funerari dell'Appia (tra tutti quello di Cecilia Metella), che misura dalla strada 200 m ca., corrispondente all'ampiezza approssimativa del campo visivo del passante, calcolata sul fatto che il paesaggio antico doveva avvicinarsi più alle ricostruzioni proposte da Luigi Canina che alle immagini di aperta campagna più volte riprodotte dai fotografi nel secolo scorso[8] (Fig. 4). Non si è trattato solamente di esaminare il valore rappresentativo dei monumenti sepolcrali sulla base delle proprie caratteristiche formali e tipologia edilizia – tema peraltro già affrontato in studi eminenti (Von Hesberg 1992; Rotondi 2010) – ma soprattutto di evidenziare il rapporto tra queste strutture e il contesto ambientale in cui si trovavano, tenendo conto anche della loro distribuzione spaziale (Armellini 1999).

L'utilizzo del SITAR non solo ha permesso la sistematizzazione di tutti gli elementi del paesaggio, ma proprio la riflessione sull'aspetto geografico e la possibilità di associare i dati antropici e fisici alla dimensione temporale ha evidenziato come il posizionamento dei monumenti fosse per lo più strategico in relazione alla visibilità dalla strada principale, rispetto alla quale contava non solo ottenere una posizione "in prima fila" – come una lettura bidimensionale dell'area e dell'ubicazione delle tombe più antiche, cioè di epoca tardo-repubblicana e primo imperiale, poteva suggerire- ma soprattutto avere la possibilità di costruire monumenti isolati rispetto ad altre strutture, anche in aree più lontane dalla strada ma che fossero in punti prominenti. Tale fenomeno non riguarda solo i monumenti di piena età imperiale, come suggerisce ad esempio il sepolcro cd. dei *Servilii*: se in questi casi mancava la possibilità di comunicare direttamente al passante tramite iscrizioni, il messaggio rievocativo dello *status* del committente – trasmesso dalla possibilità di permettersi un proprio lotto di terreno e quindi dalla qualità dell'architettura e della decorazione del monumento – sarebbe comunque giunto nel suo insieme (per la descrizione dei singoli monumenti cfr. Spera 1999). Le considerazioni finali della ricerca, che sembrerebbero concettualmente quasi scontate, in realtà sono fondamentali in relazione agli studi non solo archeologici, ma soprattutto storico e sociali di Roma antica, i quali tendono ad associare al consolidamento del Principato

[7] In questa sede viene riproposto un estratto del contributo *Along the way: The burial landscape of the Appian way as a system of memorial places* presentato insieme alla collega Mariateresa Curcio al convengo "Landscape and Memory in Ancient Latium", Roma 5-6 maggio 2013.

[8] Canina 1853; Le Pera Buranelli, Turchetti 2003. Il tratto proposto corrisponde per lo più a quello già rappresentato graficamente in Spera 1999, tav. III, lavoro cui si rimanda per l'analisi delle strutture raffigurate. La ricostruzione – benché approssimativa – del campo visivo del passante è fondamentale, poiché il concetto di paesaggio presuppone la presenza dello sguardo degli uomini nella lettura dei luoghi.

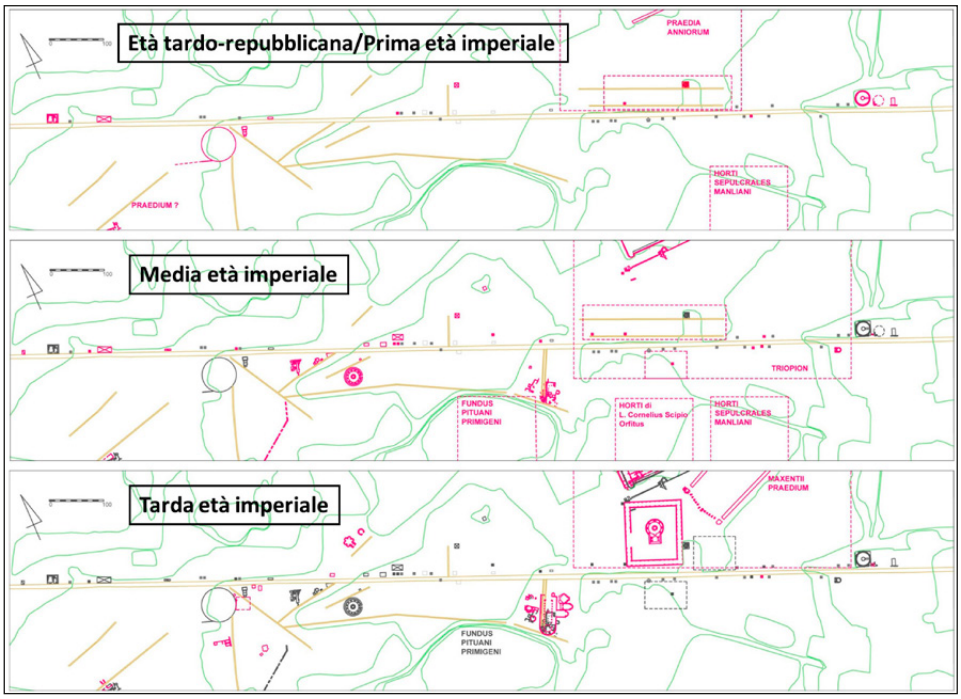


Fig. 5 – Lo sviluppo del paesaggio della via Appia dall'epoca tardo-repubblicana fino alla tarda età imperiale (rielaborazione grafica di R. Dubbini).

una rinuncia da parte dei gruppi socialmente più elevati a qualunque forma di promozione politica e sociale, in questo caso legata alla capacità del proprio sepolcro di colpire l'attenzione degli estranei, in favore di una concentrazione nella sfera privata e familiare (Borg 2011) (Fig. 5).

R.D.

Antonella Rotondi
Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma
Rachele Dubbini
Università degli Studi Roma Tre

BIBLIOGRAFIA

Armellini P. 1999, *Distribuzione spaziale e caratteristiche formali dei monumenti sepolcrali di età romana: il caso della via Appia*, in R.F. Docter, E.M. Moormann (eds.), *Classical Archaeology towards the Third Millenium: Reflexions and Perspectives, Proceedings of the XV International Congress of Classical Archaeology (Amsterdam 1998)*, Amsterdam, Allard Pierson Museum.

Bartolotti F. 1988, *Medaglie e decorazioni di Pio IX*, Rimini, Ramberti.

Borg B. 2011, *What's in a tomb: Roman death public and private*, in J. Andreu, D. Espinosa, S. Pastor (eds.), *Mors omnibus instat. Aspectos arqueològicos epigràficos y rituales de la muerte en el Occidente Romano*, Madrid, Cima Press.

Canina L. 1853, *La prima parte della Via Appia dalla Porta Capena a Boville, descritta e dimostrata con i monumenti superstiti*, Roma, Stabil. tipogr. di G.A. Bertinelli.

Canina L. 1856, *Gli edifizi di Roma Antica e sua campagna. Sez. II. Edifizi dei contorni della città*, vol. VI, Roma, Tipi della Rev. Camera Apostolica.

Dubbini R. c.s., *L'Appia Antica come luogo della memoria. Il valore culturale della Regina viarum dal mondo antico alla città contemporanea* in A. Capuano (ed.), *Paesaggi di Rovine e Paesaggi Rovinati*, Macerata, Quodlibet, in corso di stampa.

Farinetti E. 2012, *I paesaggi in archeologia: analisi e interpretazione*, Roma, Carocci Editore.

Le Pera Buranelli S., Turchetti R. 2003, *Sulla via Appia da Roma a Brindisi. Le fotografie di Thomas Ashby 1981-1925*, Roma, L'Erma di Bretschneider.

La Regina A. (ed.) 2001, *Lexicon Topographicum Urbis Romae Suburbium*, Vol. I, Roma, Edizioni Quasar.

Liverani P. 2011 *Urbano/extraurbano: el concepto de Suburbium en el mundo antiguo*, in R. Boti (ed.), *Còrdoba reflejo de Roma*, Córdoba, Ayuntamiento de Córdoba, 199-203.

Rotondi A. 2010, *Reciprocità celebrativa: la Via Appia e i monumenti funerari…ita in perpetuum servanda…*, in M. Valenti (ed.), *Monumenta, Atti del Convegno di Studi (Monte Porzio Catone 2008)*, Tuscolana. Quaderni del Museo di Monte Porzio Catone, 3, Roma, Exorma, 147-160.

Serlorenzi M. (ed.) 2011, *SITAR Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma. Atti del I Convegno (Roma 2010)*, Roma, Iuno Edizioni.

Spera L. 1999, *Il paesaggio suburbano di Roma dall'Antichità al Medioevo. Il comprensorio tra le vie Latina e Ardeatina dalle Mura Aureliane al III miglio*, Roma, L'Erma di Bretschneider.

Von Hesberg H. 1992, *Römische Grabbauten*, Darmstadt Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

ABSTRACT

The area enclosed within the VIII municipality of Rome is marked by the presence of the ancient Via Appia, which includes extraordinary and widespread archaeological sites and monuments that brought to the establishment of the namesake natural Park (LR 29/97). The synergy between the Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma (SSBAR) with SITAR and the territorial Landmarks Departments brought about important results, such as the recognition and identification of archaeological investigations and the set up of devices aimed at the institutional protection of the SSBAR. In 2012 and 2013, a considerable amount of data was added by the SITAR into its GeoDB. This synergy also brought about the set up of technical and thematic maps aimed at territorial protection, preventing unauthorized constructions. As for the application of SITAR in scientific research, this system offers the possibility to analyze, either in a typological and contextual point of view, a huge conglomeration of environmental and anthropogenic data leading to the analysis of several system landscapes in all their aspects. As part of the research project "Settlement and spatial dynamics along the ancient Via Appia, between the Suburbium and the city of Rome", the SITAR was fundamental for analyzing the layout and visibility of the burials as expression of social promotion, for building identity and memory.

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 323-340

ROMA. LA SISTEMATIZZAZIONE DEI DATI DEL MUNICIPIO IX OVEST (GIÀ XII OVEST): PROSPETTIVE DI RICERCA

Nel settore ricadente nel suburbio S-occidentale di Roma (Fig. 1) l'incisiva politica di tutela della Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma, impostata su un sistematico controllo del territorio ed accertamenti di archeologia preventiva, in relazione non solo a microinterventi ma soprattutto a programmi di edilizia pubblica e privata e grandi opere infrastrutturali, ha prodotto importanti acquisizioni, ricostruendo un paesaggio che si articola dall'età protostorica all'Alto Medioevo. In particolar modo in tempi recenti, contemperando in fase progettuale gli interventi di trasformazione urbanistica con le esigenze di salvaguardia, è stata assicurata la massima tutela e valorizzazione di ogni contesto, ricollocando i dati in un quadro che cerca di ricostruire non soltanto le dinamiche di evoluzione del paesaggio e sfruttamento del territorio ma anche il tipo di proprietà, le strutture sociali ed economiche, nonché le conoscenze tecniche nelle attività produttive. In questo impegnativo compito fondamentale è l'apporto fornito dal sistema SITAR nel riordino, sistematizzazione e digitalizzazione della documentazione scientifica con l'immissione dei dati e della cartografia pregressa per comparti riferiti alle trasformazioni urbanistiche succedutesi negli anni[1] (Fig. 1).

Per quanto riguarda l'assetto geologico, il territorio è interessato dalla presenza di un ambiente deposizionale di tipo fluvio-lacustre con deposito di ghiaia grossolana mista a sabbia. A questo dà seguito una complessa stratificazione di argille e sabbie, ricoperte, in seguito all'attività vulcanica dell'area romana, in maniera uniforme da "colate piroclastiche" depositatesi nelle depressioni. I prodotti vulcanici maggiormente attestati sono le pozzolane inferiori (rosse, conglomerato giallo e nero), il tufo litoide o lionato e le pozzolane grigie.

Geomorfologicamente è connotato da pianori tufacei, coperti da ampie superfici boschive e solcati da corsi d'acqua quali i fossi dell'Acqua Acetosa,

[1] Il settore del Comune di Roma in esame è convenzionalmente delimitato a N dal quartiere dell'EUR e a E della moderna via Laurentina, mentre corrispondono a confini storico-geografici il fiume Tevere ad O e il fosso di Malafede. L'ampia vallata di erosione di tale fosso, in alcuni punti estesa per più di un chilometro di larghezza, costituisce una delimitazione ambientale definita, che si riflette sul tipo di sfruttamento del territorio: a N un'area caratterizzata da pianori tufacei solcati da una serie di fossi costituenti naturali vie di transito, particolarmente favorevole allo sfruttamento rurale, a S terreni prevalentemente sabbioso-ghiaiosi fino a diventare vere e proprie dune, che determinano una progressiva rarefazione degli insediamenti in direzione del mare, avevano fatto dell'*ager Laurens* con la sua imponente *silva*, il luogo sterile e selvaggio per eccellenza; per il territorio cfr. Buccellato 2005; Buccellato *et al.* 2009.

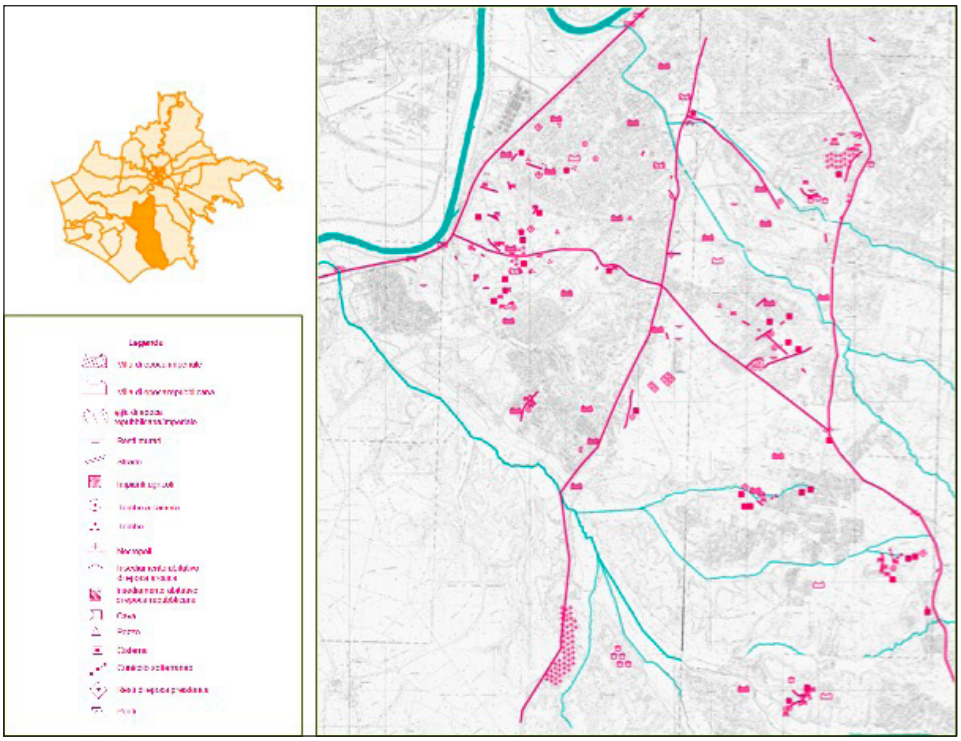


Fig. 1 – Roma, Municipio IX Ovest. Carta archeologica dei ritrovamenti.

Vallerano, Perna, Malafede che costituivano assi naturali di percorrenza e punti privilegiati per gli insediamenti e i primi nuclei abitativi. La conformazione dei luoghi, favorevole all'agricoltura per caratteristiche pedologiche e disponibilità idrica, determinò rapidi processi di occupazione ed insediamento che hanno lasciato tracce già dal Paleolitico medio e inferiore con concentrazioni di industria litica.

Gli assi di penetrazione del territorio, generatori di occupazione e sviluppo, sono rappresentati dalle arterie che si diramano da Roma verso i centri costieri latini: lungo il Tevere l'Ostiense, al centro l'antica Laurentina, ad E il percorso perpetuato dall'odierna via di Trigoria ed infine la moderna Laurentina in cui è stata riconosciuta l'antica Ardeatina (Spera 2001, 152). Per quanto riguarda il tracciato ricalcato dalla moderna via di Trigoria, esso è stato riferito ad un primario sistema di collegamento, oppure considerato predominante nel tardo antico come parte di un itinerario per *Lavinium* (Buccellato 2005, 214-216, 2007; Ascani *et al*. 2008). Relativamente alla

Fig. 2 – Roma, Municipio IX Ovest. Resti del basolato della via Laurentina in prossimità del VI miglio, nel tratto tra le moderne via di Decima e via Pontina (Foto M. Letizia).

Laurentina, la via è stata identificata con evidenze archeologiche nel tracciato che, dal III miglio della via Ostiense, attraverso l'asse perpetuato dalla direttrice Pontina Vecchia-Pratica di Mare, conduce a *Lavinium* con biforcazione al *Vicus Augustanus Laurentium*. Tratti con pavimentazioni glareata o basolata[2], pertinenti al livello di superficie, per lo più databili, in virtù dei contesti funerari associati, al primo secolo dell'impero, sono stati individuati

[2] Tra le attestazioni del tracciato si segnalano in particolare tratti rinvenuti in coincidenza dei settori ricostruibili del V e VI miglio, individuati durante le trentennali campagne di scavo della Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma presso via dell'Oceano Pacifico, nella valle del Castellaccio, al di sotto delle sedi delle attuali vie di Decima e dell'Acqua Acetosa Ostiense, mentre all'esterno del Grande Raccordo Anulare, in coincidenza del presumibile IX miglio, al di sotto della moderna statale SS148 (in prossimità dello svincolo di via M. Serao) si è accertata la presenza di due livelli di pavimentazione in acciottolato di epoca imperiale: Gregori, Buccellato 2005; Buccellato 2007; Buccellato *et al.* 2011.

Fig. 3 – Roma, Municipio IX Ovest. Tenuta della Mandriola, opere di sistemazione del suolo.

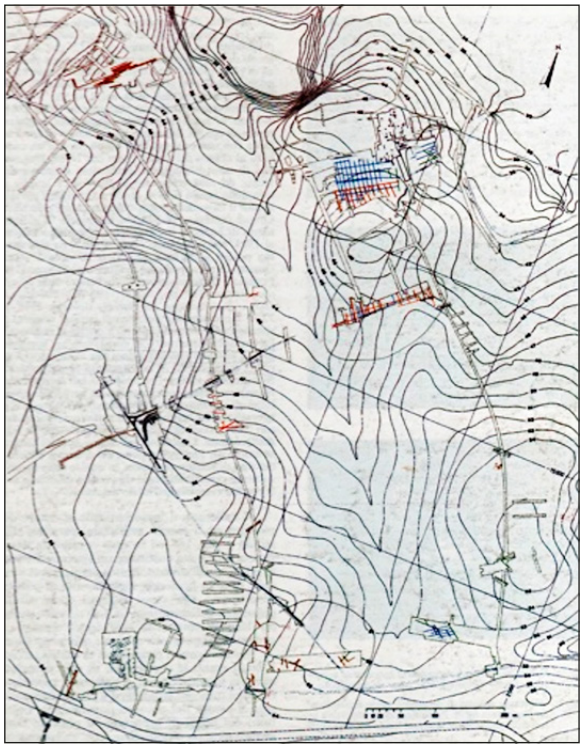


Fig. 4 – Roma, Municipio IX Ovest. Comprensorio di Vallerano, planimetria de sistemi di drenaggio.

in coincidenza dei settori transitanti per i ricostruibili V e VI miglio, nella zona dell'EUR, nella valle del Castellaccio, al di sotto delle sedi delle attuali vie di Decima e dell'Acqua Acetosa Ostiense e all'altezza dell'ipotetico IX miglio, al di sotto della Pontina. Nell'ambito della piana alluvionale dei fossi tributari del Tevere al Castellaccio, i vari livelli di costruzione e manutenzione dall'età arcaica al tardoantico documentano il costante impegno organizzativo e tecnico dello Stato Romano in particolare per la necessità di mantenere sopraelevata la sede viaria dagli affioramenti di falda. Passando al VI miglio il tratto della Laurentina esposto in corrispondenza del punto di tangenza delle strade moderne Decima-Pontina (Fig. 2), costituisce la più antica attestazione del tracciato in epoca tardo arcaica e ne connota l'importanza pubblica nei molteplici ripristini di età repubblicana, nella presumibile associazione di un cippo che documenta il restauro di un anonimo *curator viarum* prima della riforma augustea e nell'intervento sull'orografia dei luoghi. L'ultimo livello, infatti, con pavimentazione basolata riferibile ad età giulio claudia, condotto in una tagliata monumentale larga da 15 a 20 m alla sommità e 9 m alla base designa un'importante opera strutturale che sottende i criteri di ordine geometrico e geologico utilizzati per la definizione del tracciato (Fig. 3). Tra le vie di comunicazione, particolarmente significativo è il Fosso di Malafede, collegamento con le grandi città del Lazio meridionale e Castel di Decima, naturale elemento di cesura tra *Ager Romanus* e *Ager Laurens*, importante segno di discontinuità nel paesaggio della campagna a S di Roma, nonché il fosso dell'Acqua Acetosa considerato comunemente corrispondente al confine dell'*Ager romanus antiquus* ed affiancato da un tracciato che collega l'antica Laurentina con l'abitato protostorico della Laurentina-Acqua Acetosa (Bedini 1980, 1994, 1995, 2012).

In età protostorica il territorio è connotato da ambiti territoriali gravitanti intorno ai centri di Castel di Decima (*Tellenae*) e Laurentina-Acqua Acetosa (*Politorium*) che insieme con Acilia (*Ficana*) e Pratica di Mare (*Lavinium*) formano un sistema di abitati a S di Roma, collegato attraverso vallate fluviali al Tevere e quindi inserito nella rete di rapporti commerciali e culturali transitanti lungo il corso del fiume e l'Ostiense (Bedini *et al.* 1995, 321; Bedini 2012). In tali ambiti gestiti da nuclei gentilizi la cui presenza è documentata dalle ricche tombe principesche di fine VIII-VII sec. a.C., il settore acquisisce fin dall'inizio della sua occupazione una vocazione agricola e di controllo, confermata e ribadita nel corso del V sec. a.C.

Dopo l'espansione di Roma lo sfruttamento rurale del territorio dalle attività finalizzate all'autosostentamento s'intensifica nel periodo medio-repubblicano con l'incremento dei *fundi* e con interventi che presuppongono il progresso delle tecniche agricole, quali opere di sistemazione di suoli ed impianti idrici funzionali alla captazione, conservazione ed irrigazione (Fig. 3). All'interno di tali *fundi,* afferenti alle nuove aristocrazie, si diffon-

Fig. 5 – Roma, Municipio IX Ovest. Tenuta del Torrino, resti di *sterquilinium* in opera quadrata.

Fig. 6 – Roma, Municipio IX Ovest. Tenuta del Torrino presso il G.R.A. all'altezza del VI miglio dell'Ostiense: resti di cava tufo.

dono le piccole e medie fattorie a conduzione familiare, presumibilmente legate da rapporti clientelari, sotto forma di locazione, in cui si alternano attività pastorali, agricole ed estrattive. In merito alle opere di sistemazione dei suoli, nell'ambito di tutti i comprensori il livello antropico costituito dalla superficie piroclastica o dal deposito argilloso è segnato da un fitto reticolo di canalizzazioni con caratteristiche ricorrenti. Esemplificativo il caso dei tre diversi impianti riconosciuti nella tenuta della Mandriola in poderi di ca. 1 iugero che trovano corrispondenza nei canoni degli antichi agronomi relativi alla coltivazione di filari di vite a sostegno morto. Analoghe evidenze sono state rinvenute nelle aree di Tor Pagnotta, via dell'Acqua Acetosa Ostiense, Vallerano, Trigoria, e lungo l'attuale via Laurentina. Sistemi di drenaggio per lo smaltimento delle acque ed areazione di suoli umidi o pesanti finalizzati a colture cerealicole in poderi di uno o due iugeri sono documentati, invece, nelle tenute di Vallerano, Mandriola e Selcetta (Fig. 4). Per quanto riguarda gli indicatori di attività di allevamento incontriamo frequentemente infrastrutture interpretabili come *sterquilinia* (Buccellato 2006a; Buccellato *et al.* 2009) (Fig. 5).

Relativamente alle attività estrattive, nella molteplicità degli impianti individuati per lo più a cielo aperto a gradini o fronte di cava citiamo il caso del comprensorio di Mezzocammino, in cui la varietà tipologica dei depositi utilizzabili come materiale da costruzione ha determinato la concentrazione di attività finalizzate anche al commercio, facilitato dalla presenza delle importanti vie di transito costituite dall'Ostiense e dal Tevere. Relativamente al lotto individuato presso il Grande Raccordo Anulare (Fig. 6), il carattere di complesso estrattivo primario utilizzato per finalità pubbliche è, infatti, indicato dalla provenienza da tale sito degli elementi funzionali alla realizzazione sia delle sostruzioni dell'antica via Ostiense, nella zona di Acilia, sia delle arcate del ponte di Tor di Valle (Buccellato, Coletti 2014, 109).

Tra II e I sec. a.C., l'introduzione di masse di manodopera servile e di nuove tecnologie mutuate dall'oriente producono una progressiva modificazione del paesaggio rurale, per cui registriamo la creazione di sistemazioni idraulico-territoriali complesse, come le briglie del fosso della Perna realizzate con sbarramenti di blocchi di tufo, e la pianificazione dell'attività rurale in genere (Fig. 7). Accanto alle colture cerearicole nelle tenute della Mandriola e di Perna si sviluppano gli *horti* con colture intensive realizzate con sequenze di porzioni di terreno baulate delimitate da canaletti di scolo, documentate in Columella come *porcae* o *lirae*: nella tenuta di Perna (Fig. 8) si sono riconosciuti quattro appezzamenti definiti da un reticolo di canali che delineano una divisione agraria. Si assiste, quindi, ad una crescente appropriazione di tutte le potenzialità espresse dal territorio, intendendo con essa anche la destinazione di alcune aree all'attività estrattiva, la lavorazione in loco dei materiali e la possibilità di commercializzarne i prodotti: mentre continua, infatti, lo

Fig. 7 – Roma, Municipio IX Ovest. Tenuta della Mandriola: sistemi di irreggimentazione del Fosso della Perna.

Fig. 8 – Roma, Municipio IX Ovest. Tenuta della Perna: resti di coltivazioni trattate con sistemi a *porcae* e *lirae*.

Fig. 9 – Roma, Municipio IX Ovest. Località Castellaccio presso il V miglio della via Laurentina antica: resti di edificio rustico.

sfruttamento dei giacimenti già aperti nei comprensori di Mezzocammino, Mandriola e Trigoria, si sviluppano gli impianti di estrazione di pozzolana attivi a Mezzocammino fino ad età imperiale.

Per quanto riguarda le strategie insediative dall'epoca arcaica alla repubblicana si rileva la permanenza di tipologie abitative prevalentemente assimilabili ai *tuguria* delle fonti o casupole agricole: piccole abitazioni caratterizzate da fondo incassato con funzione di ripostiglio, pavimento ligneo ed alzato in opera a graticcio costituito da pietrame e intelaiatura lignea con copertura di tegole, in generale riferibili alla tipologia B elaborata da Carandini (Carandini 2007, 609-610), per lo più organizzate in piccoli vici rintracciati nelle tenute di Torrino, Mezzocammino e Casal Brunori, mentre più raramente sono documentate strutture articolate, piccole fattorie con ambienti in muratura a secco disposti intorno ad una corte porticata e pozzo centrale, come l'edificio del Torrino, afferente al tipo A 1 di Carandini, edificato su fondi di capanne e vissuto tra il tardo VI e il IV-III sec. a.C.

Nel passaggio tra l'età repubblicana e l'impero si formano le aziende incentrate sulle ville: gli edifici per lo più si sviluppano su fattorie risalenti al III-II sec. a.C. (Fig. 9), connotate da murature a blocchi in opera quadrata,

Fig. 10 – Roma, Municipio IX Ovest. Tenuta del Torrino: resti della villa monumentale e terrazzata detta di Simmaco.

Fig. 11 – Roma, Municipio IX Ovest. Tenuta del Torrino: resti di una villa produttiva attiva tra il II e il IV sec. d.C.

registrando rispetto alle sequenze precedenti lo spostamento in posizioni strategiche all'interno delle proprietà, correlate e non più soltanto condizionate dai contesti naturali in ragione delle innovazioni costruttive.

La vocazione agricola del territorio è confermata dalla densità abitativa relativamente inferiore nel panorama del suburbio ed una certa prevalenza numerica delle aziende produttive rispetto alle ville con più corpi di fabbrica e apparati decorativi, ad eccezione dell'intrinseco privilegio di alcune zone dovuto alla localizzazione ed a fattori di prestigio sociale. I sistemi collinari gravitanti lungo l'Ostiense, infatti, per la vicinanza a Roma nonché all'importante centro di scambi commerciali di Ostia, snodo per controllo delle comunicazioni viarie e fluviali, da età augustea sono prescelti per le dimore degli unici personaggi famosi tramandati dalle fonti e quindi presentano complessi monumentali.

Sulle terrazze dominanti il Tevere, nell'ambito delle Valli contigue di Mezzocammino e Malafede, si localizzano le residenze di Nonio Asprenate e Fabio Cilone. Riguardo al primo impianto, individuato per primo dal Nibby tra VII e VIII miglio della via Ostiense, attribuito al *fundus* di *Nonius Asprenas* grazie al rinvenimento di una fistula plumbea recante una marca riferibile al senatore di età augustea (Nibby 1837, 12), restano le strutture pertinenti al settore residenziale di una villa ed in particolare ad ambienti decorati a mosaico e una cisterna monumentale a pianta quadrata confrontabile strutturalmente con quella delle sette sale[3]. Più a S rispetto al precedente, in posizione rilevata su una collina che domina la valle di Malafede lungo la moderna via di Fiumalbo, è stato individuato il complesso architettonico attribuito alla residenza di Fabio Cilone. Individuata da recenti indagini, la villa è dotata di un criptoportico e ambienti il cui apparato musivo rinvia al gusto decorativo del primo e medio impero (Bedello *et al.* 1993, 138).

Nel comprensorio del Torrino, terrazzata e in posizione panoramica sull'Ostiense, invece, la villa per cui è ipotizzabile l'attribuzione alla proprietà dell'oratore Quinto Aurelio Simmaco (Fig. 10) si estende su una superficie di ca. un ettaro e, contraddistinta da tre corpi di fabbrica realizzati in più fasi da età augustea al IV sec. d.C., presenta grandi ambienti per la produzione ed immagazzinamento di derrate, ed una capace cisterna su cui si imposta il *castellum* di raccolta delle acque che, nella variante torrino-torraccio, ha dato origine al toponimo della zona per questo complesso. Un altro complesso si segnala per l'eccezionale continuità di vita con livelli di frequentazione che si susseguono dal periodo protostorico a quello imperiale: sui *tuguria* di periodo orientalizzante del tipo già descritto, s'impostano una fattoria medio-repubblicana con vani intorno ad una corte e un'ampia cisterna rettangolare, mentre tra il II-I sec. a.C. un'imponente villa con fasi di ristrutturazione fino

[3] Vincolo ex D. lgs. 42/04 art. 12, D.D.R. 19.02.10; Baccini Leotardi 2007, 118.

al tardo impero (Fig. 11). Dotato di una parte residenziale con vani disposti attorno ad un tablino che avvicinano il complesso a quello della cd. villa di Orazio a Licenza e una *pars rustica* di ca. 1000 m² con attrezzature di servizio, come una cisterna circolare, un'ampia fornace, stalle e magazzini disposti in prossimità dell'ingresso, l'impianto si connota come villa produttiva in comunicazione con l'*urbs* ove smerciare il *surplus* prodotto[4].

In merito all'approvvigionamento idrico, opere d'ingegneria idraulica romana sono rappresentate, anche qui, dagli acquedotti con gli esempi di tenuta Infermeria[5], presso la via di Malafede, che strutturano lo sfruttamento del fosso di Perna già attestato in età tardo repubblicana. La continuità di vita a carattere rurale del territorio nel periodo di espansione della Chiesa si concretizza con la costituzione di proprietà fondiarie afferenti a monasteri urbani che nel pieno medioevo si trasformano in tenute. La persistenza della rete viaria invece si desume dall'apparato di torri di vedetta lungo la Laurentina e la viabilità tra Tevere e Colli Albani (Buccellato 2005, 225-226).

Riguardo ai complessi funerari annoveriamo le necropoli degli abitati di Laurentina-Acqua Acetosa e Castel di Decima (Bedini 2012), emblematiche per la ricchezza dei corredi e la disposizione dei tumuli dei contesti socio economici delle comunità della tarda età del Ferro, occupanti questo comparto territoriale del *Latium Vetus*. Tra l'epoca arcaica e la media repubblica, si assiste alla diffusione della pratica delle inumazioni entro tombe a camera, segnale di *status* sociale dei proprietari terrieri di rango gentilizio la cui distribuzione, isolata o disposta a piccoli gruppi in prossimità di assi viari o al loro incrocio, delinea un modello di divisione del territorio secondo precise sfere d'influenza e su criteri di tipo catastale.

Dallo stesso periodo e fino alla piena età imperiale, accanto alle tombe a camera, si sviluppa la necropoli organizzata e concentrata all'interno di un'area delimitata, in località "Castellaccio" presso il V miglio dell'antica viabilità (Figg. 12-13). Il sepolcreto ha restituito livelli di uso e fruizione piuttosto articolati, che per ricchezza del materiale e varietà del rituale nel primo periodo ed una presenza cosmopolita, attestata nella fase finale sulla base del tipo di rituale ed indicatori antropologici, può essere interpretato come necropoli urbana (Buccellato *et al.* 2011, 47-48; Coletti 2014, 313).

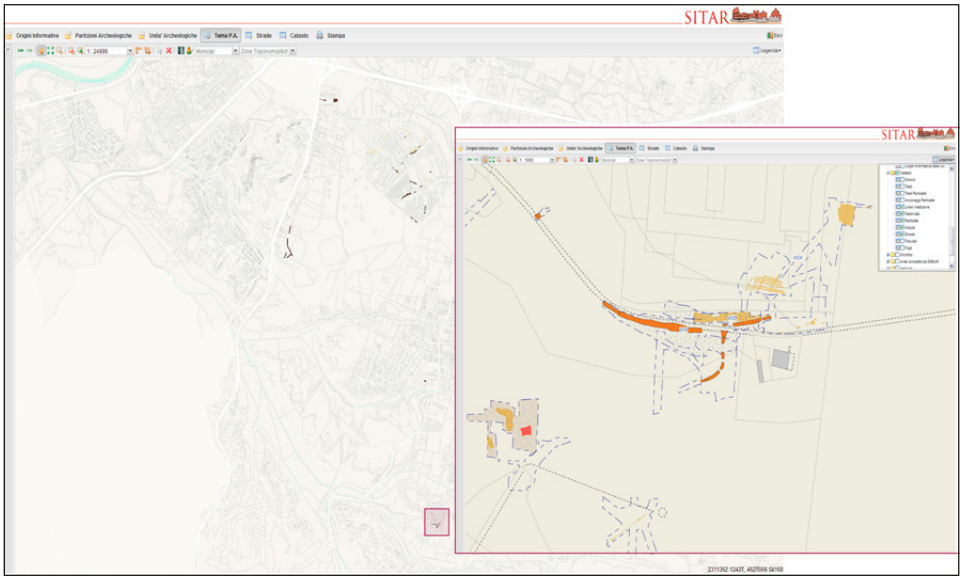
In epoca imperiale oltre alla tipica localizzazione lungo gli assi consolari in uscita dalla città e in prossimità della viabilità locale, talora agli incroci con rilevanza sociale o cultuale, si registra la formazione di nuclei sepolcrali che occupano maggiori spazi all'interno delle proprietà per l'incremento demografico ed il passaggio dal rito funebre dell'incinerazione all'inumazione:

[4] Vincolo ex D.lgs. 42/04 art. 10, D.M 08.07.91. Per le strategie insediative si veda Buccellato 2006b.

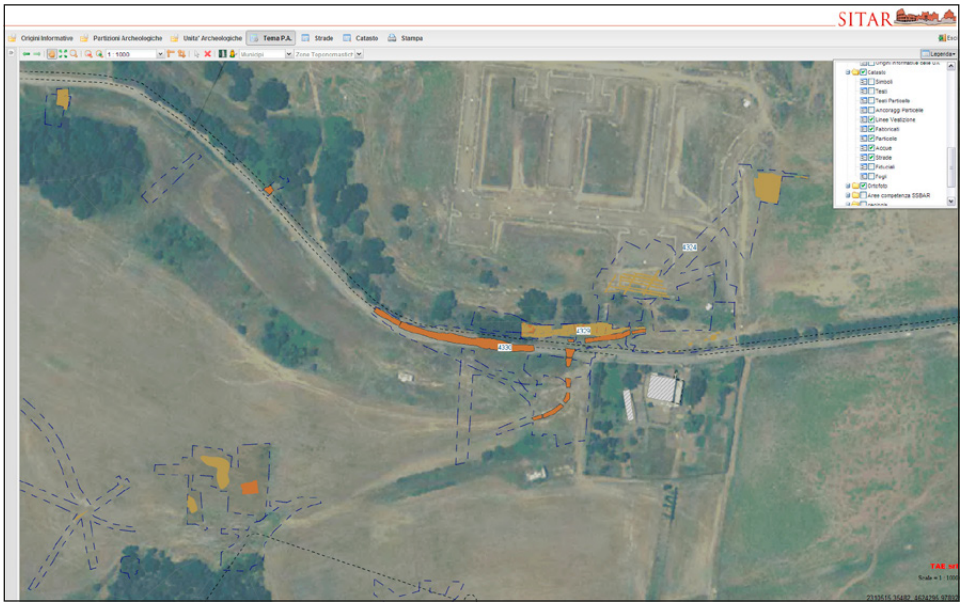
[5] I canali rinvenuti sono riferibili alla tipologia dei condotti a pelo del terreno del Tolle-Kastenbein 1990, 112.

Fig. 12 – Roma, Municipio IX Ovest. Località Castellaccio presso il V miglio della via Laurentina antica: fasi costruttive del tracciato.

Fig. 13 – Roma, Municipio IX Ovest. Località Castellaccio presso il V miglio della via Laurentina antica: resti di una necropoli fruita tra la fine del IV sec. a.C. e il III sec. d.C.



a



b

Fig. 14 – Roma, Municipio IX Ovest. Tenuta di Trigoria: a) carta tematica finalizzata alla divulgazione con la localizzazione delle strade e dei sistemi di coltivazione a giorno in cave di tufo; b) ortofoto con possibilità di posizionamento delle medesime evidenze riscontrate nel territorio. Elaborazione F. Lamonaca, R. Palombella.

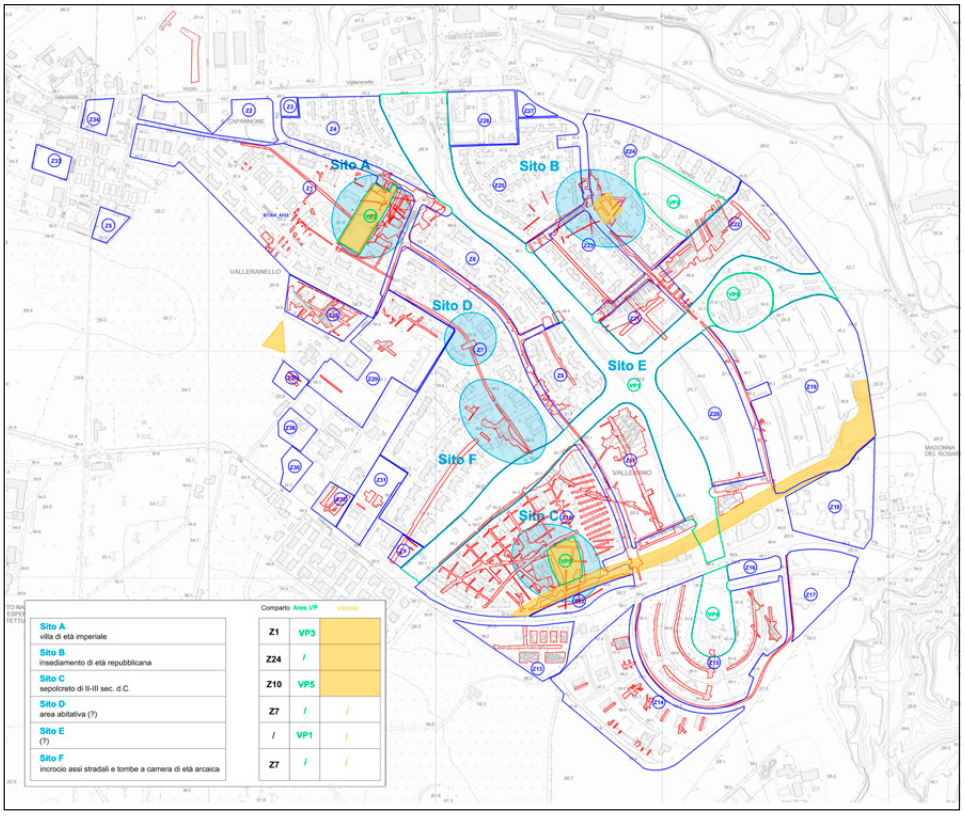


Fig. 15 – Roma, Municipio IX Ovest. Comprensorio di Vallerano: partizione archeologica che tiene conto delle emergenze archeologiche sottosposte a vincolo in rapporto alle costruzioni moderne per le verifiche dei livelli di tutela (elaborazione F. Lamonaca-R. Palombella).

i corredi sono per lo più limitati a pochi oggetti fittili o in metallo prevalentemente funzionali al rituale. Eccezionale, infine, risulta il sepolcreto rinvenuto nel comprensorio di Vallerano, per cui è stata avanzata l'interpretazione di un'area funebre comune, secondo il regime giuridico dei *sepulchra hereditaria*, sulla base dell'elevato numero di deposizioni ad inumazione per lo più ascrivibili all'età antonina, della corrispondenza dell'estensione alla misura di un podere usato a scopo agricolo ed infine dell'unicità della ricchezza del corredo della tomba 2, non necessariamente riferibile ad un ricca famiglia del luogo ma testimonianza di culti religiosi di origine orientale (Bedini *et al.* 1995, 319-331).

Il territorio in esame rappresenta, in generale, un caso-studio interessante poiché negli ultimi 30 anni è stato oggetto di un'intensa attività edilizia che

ha posto in primo piano le problematiche connesse al rapporto tra tutela dei Beni Culturali ed urbanizzazione.

La scelta delle aree di intervento è stata determinata da più fattori, quali lo stato di conservazione della documentazione in archivio, l'esigenza di verificare il rispetto delle prescrizioni di tutela e la necessità di approfondire particolari aspetti della ricerca scientifica.

Per quanto riguarda l'immissione dei dati in SITAR, i lavori di spoglio e selezione della documentazione scientifica hanno avuto inizio nel giugno 2012 e si sono concentrati inizialmente sul comprensorio di Vallerano, per poi interessare quello di Trigoria, arrivando ad oggi ad includere anche altri contesti limitrofi.

Dallo spoglio di circa 79 faldoni e 87 tubi sono state individuate ed acquisite ca. 50 OI (Origine Informative), corrispondenti a circa 500 elaborati grafici e 200 tra documenti scientifici ed amministrativi, sistematicamente riordinati e resi così riconoscibili e reperibili all'interno dell'Archivio.

Da questa prima fase del lavoro è emersa chiaramente una differenza non solo quantitativa ma soprattutto qualitativa tra le documentazioni afferenti alle diverse Origini Informative, in rapporto a diversi fattori quali il periodo delle indagini e le metodologie adottate. Questo stato di fatto ha complicato e, in alcuni casi, rallentato i tempi di spoglio, comprensione, acquisizione e riversamento dei dati, mirando all'obiettivo di standardizzare la documentazione.

Di tutte le OI acquisite, relative in particolare alle aree di Vallerano e di Trigoria, 19 sono state inserite e schedate all'interno del GeoDatabase, risultando quindi visualizzabili e consultabili all'interno del webGIS da cui sono state tratte le seguenti schermate.

Da tali OI è stato possibile individuare un centinaio di Partizioni Archeologiche, anch'esse inserite e schedate nel GeoDatabase e, dunque, nel webGIS.

La definizione delle PA all'interno delle OI individuate ha restituito parte delle numerose emergenze archeologiche presenti sul territorio: tracciati viari, ville e strutture rustiche, sistemi di coltivazione, reti idriche, necropoli e cave (Fig. 1). Attraverso puntuali query è possibile interrogare i dati immessi nel webGIS ed elaborare quindi carte tematiche, finalizzate allo studio delle proprietà della terra, delle strutture sociali ed economiche, e propedeutiche alla divulgazione dei risultati (Fig. 14 a-b).

Il sistema prevede anche la possibilità, laddove già indicato nella documentazione, di distinguere, e quindi visualizzare, i dati "certi" da quelli "ipotizzati", come nel caso dell'area con tracce di coltivazione nella zona orientale del comprensorio di Vallerano (Fig. 15).

In merito agli aspetti amministrativi il sistema fornisce un supporto all'attività ordinaria di tutela e di pianificazione nei rapporti con le committenze sia pubbliche che private in generale ed in particolare per consentire

la progettazione di adeguamenti normativi nei comprensori già realizzati, nell'ottica della trasparenza e della condivisione. Costituisce inoltre un agile strumento per la concreta attuazione di interventi di valorizzazione progettati ma non conclusi.

Infine, particolare attenzione è stata dedicata alle aree in cui non sono stati perfezionati i provvedimenti di tutela, al fine di verificare se le prescrizioni impartite in fase progettuale siano state poi rispettate negli esecutivi. Nel caso specifico del comprensorio di Vallerano, la raccolta dei diversi livelli di progetto e delle planimetrie allegate ai procedimenti di nulla osta, la georeferenziazione e la sovrapposizione del livello archeologico allo stato di fatto hanno rivelato una sostanziale corrispondenza tra il dettato delle prescrizioni e la realizzazione degli interventi.

Anna Buccellato, Fulvio Coletti
Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma
Raffaella Palombella
Ufficio SITAR – Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma

BIBLIOGRAFIA

Ascani F., Bozzano F., Buccellato A., Del Monte M., Matteucci R., Vergaro F. 2008, *Evoluzione del paesaggio e antiche vie di drenaggio nell'area de "Il Castellaccio" (Roma) da indagini geologiche, geomorfologiche e archeologiche*, «Geologica Romana», 41, Roma, 93-116.

Baccini Leotardi P. 2007, *L. Noni Asprenatis Praedium*, in *Lexicon Topographicum Urbis Romae Suburbium*, IV, 118.

Bedello M., Gioia P., Pascucci P. 1993, *Ricognizioni di superficie nel territorio costiero di Roma. Prospettive di ricerca e di tutela*, Quaderni del Centro per l'Archeologia Etrusco-Italica, 21, 129-139.

Bedini A. 1980, *Abitato protostorico in località Acqua Acetosa – Laurentina*, Quaderni del Centro di Studio per l'Archeologia Etrusco-Italica, 4, 58-64.

Bedini A. 1981, *Edifici di abitazione di epoca arcaica in località Acqua Acetosa Laurentina*, Quaderni del Centro di Studio per l'Archeologia Etrusco-Italica, 5, 253-257.

Bedini A. 1994, *Castel di Decima*, in *Enciclopedia dell'Arte Antica*, Suppl. II, 97-98.

Bedini A. 1995, *Laurentina-Acqua Acetosa*, in *Enciclopedia dell'Arte Antica*, Suppl. III, 12-13.

Bedini A. 2012, *Via Laurentina, Acqua Acetosa*, in R. Friggeri (ed.), *Terme di Diocleziano. La collezione epigrafica*, Roma, Electa, 106-107.

Bedini A., Testa C., Catalano P. 1995, *Un sepolcreto di epoca imperiale a Vallerano*, Quaderni del Centro per l'Archeologia Etrusco-Italica, 23-24, 319-331.

Buccellato A. 2005, *Laurentina via*, in *Lexicon Topographicum Urbis Romae Suburbium*, IV, 213-227.

Buccellato A. 2006a, *Antica via Laurentina. Lavori pubblici*, in M.A. Tomei (ed.), *Roma. Memorie dal sottosuolo. Ritrovamenti archeologici 1980/2006*, Catalogo della mostra, Roma, Electa, 464.

Buccellato A. 2006b, *Il suburbio meridionale attraversato dalla via Laurentina fino alla vallata di Malafede*, in M.A. Tomei (ed.), *Roma. Memorie dal sottosuolo. Ritrovamenti archeologici 1980/2006*, Catalogo della mostra, Roma, Electa, 457-463.

Buccellato A. 2007, *L'antica via Laurentina: l'arteria e le infrastrutture*, «FastiOnline», Folder 88.

Buccellato A., Coletti F. 2014, *Attività di cava dal suburbio sud ovest di Roma*, in J. Bonetto, S. Camporeale, A. Pizzo (eds.), *Arqueologìa de la Construcciòn IV. Las canteras en el mundo antiguo: sistemas de explotaciòn y procesos productivos, Actas del congreso (Padova 2012)*, Merida, Taravilla, 105-114.

Buccellato A., D'Annibale M.L., Torri C. 2009, *Elementi ricostruttivi del paesaggio suburbano d'epoca repubblicana nel territorio compreso tra la via Laurentina moderna e il corso del Tevere*, in V. Jolivet, C. Pavolini, M.A. Tomei, R. Volpe (eds.), *II. Suburbium 2. Il suburbio di Roma dalla fine dell'età monarchica alla nascita del sistema delle ville (V-II secolo a.C.)*, Roma, Ecole Française de Rome, 419, 531-555.

Buccellato A., Catalano P., Coletti F., Pantano W. 2011, *La necropoli del Castellaccio Roma (IV sec. a.C.-IV sec. d.C.): il mondo femminile*, «Giornale di Storia della medicina», Nuova Serie, 23, 1, 41-64.

Carandini C. 2007, *La villa dell'Auditorium interpretata*, in A. Carandini, M.T. D'Alessio, H. Di Giuseppe, *La fattoria e la villa dell'Auditorium nel quartiere Flaminio di Roma*, «Bullettino della Commissione Archeologica Comunale», Suppl. 14, 559-610.

Coletti F. 2014, *Ceramiche dal mondo dei morti. Produzione, circolazione e uso del vasellame funerario tra IV e III secolo a.C.: il caso delle necropoli del suburbio sud-ovest di Roma*, «Rei Cretariae Romanae Fautorum Acta», 42, 313-321.

Gregori G.L., Buccellato A. 2005, *I cinquemila piedi di un nuovo curator viarum d'età repubblicana ed il percorso dell'antica via Laurentina*, in M.G. Angeli Bertinelli, A. Donati, *Misurare il tempo, misurare lo spazio, Atti del Colloquio AIEGL-Borghesi (Bertinoro 2005),* Faenza, Fratelli Lega, 360-371.

Nibby A. 1937, *Analisi storico-topografico-antiquaria della carta de' dintorni di Roma*, Roma, Palombi.

Spera L. 2001, *Ardeatina via*, in *Lexicon Topographicum urbis Romae Suburbium*, IV, 152.

Tolle-Kastenbein R. 1990, *Archeologia dell'acqua. La cultura idraulica nel mondo classico*, Milano, Longanesi.

ABSTRACT

Recent investigations in the S-W area of the Roman suburbs, from the Via Ostiense and the Via Laurentina until the coastline near Ostia (IX and X municipalities), produced important knowledge that allowed the reconstruction of the complex network of roads, the imperial villas system and the economic reality of this wide territory. The aim of this article is focused on the activity carried on by the SITAR and the consequent important data which has been collected from its implementation, as provided by the recent law on the transparency of the public administration offices.

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 341-352

IL MUNICIPIO XI (GIÀ XV) DI ROMA. IL SITAR A SUPPORTO DELLA TUTELA DEL TERRITORIO

1. L'asse dell'antica via Portuense: inquadramento storico-topografico

Il territorio del Municipio XI (già XV) – *Arvalia Portuense* – si inserisce nel quadrante S-occidentale del Comune di Roma ed occupa una lunga fascia che si estende per circa 20 km lungo la riva destra del fiume Tevere, dalle ultime propaggini del Monte Gianicolo sino al confine con il Comune di Fiumicino.

Questo comparto territoriale si sviluppa radialmente dal centro verso la periferia, comprendendo al suo interno parte della città moderna, il cosiddetto quartiere Portuense, parte della città in espansione, i suburbi Portuense e Gianicolense, e parte del cosiddetto agro romano comprendente le zone Magliana Vecchia, La Pisana, Ponte Galeria e Tenuta di Malnome (Fig. 1).

In quest'area, caratterizzata al contempo da realtà periferiche e suburbane e da problematiche tipiche degli scavi urbani, la Soprintendenza è intervenuta in modo sistematico nella salvaguardia del territorio, avviando una serie di indagini conoscitive propedeutiche ai procedimenti di tutela, che si sono concluse in alcuni casi con l'apposizione del vincolo archeologico diretto.

Da un punto di vista morfologico il territorio è occupato dai versanti più meridionali delle colline tufacee di Monteverde, che si affacciano sulla vasta piana alluvionale del Tevere[1]. Proprio il Tevere con i suoi numerosi affluenti, i cosiddetti Fossi o Marrane che in questa zona sono particolarmente numerosi e fra i quali si distinguono per portata il Rio Galeria e il Fosso della Magliana, deve avere condizionato non poco le trasformazioni del paesaggio, nonché le dinamiche di sfruttamento e occupazione di questo settore del suburbio romano, che era attraversato da importanti assi viari quali le antiche vie Campana e Portuense.

Il tracciato dell'antica via Campana, che si snodava parallelamente al corso del fiume, collegava Roma alla costa laziale, ed in particolare alla zona delle saline, il *Campus Salinarum Romanarum* dal quale prenderebbe il nome. La sua costruzione sembra si possa inquadrare intorno alla metà del IV sec. a.C., quando la zona delle grandi saline etrusche passò sotto il controllo di Roma, in seguito alla conquista di Veio avvenuta nel 396 a.C. A partire dalla prima età imperiale, ad essa si andò affiancando e in parte sostituendo un nuovo asse viario, l'antica via Portuense, la cui costruzione fu voluta, pare, dall'imperatore Claudio per garantire il collegamento via terra con il nuovo

[1] I dati sulla geologia e geomorfologia sono tratti da uno studio in corso di pubblicazione a cura di R. Matteucci, C. Rosa, R. Sebastiani.

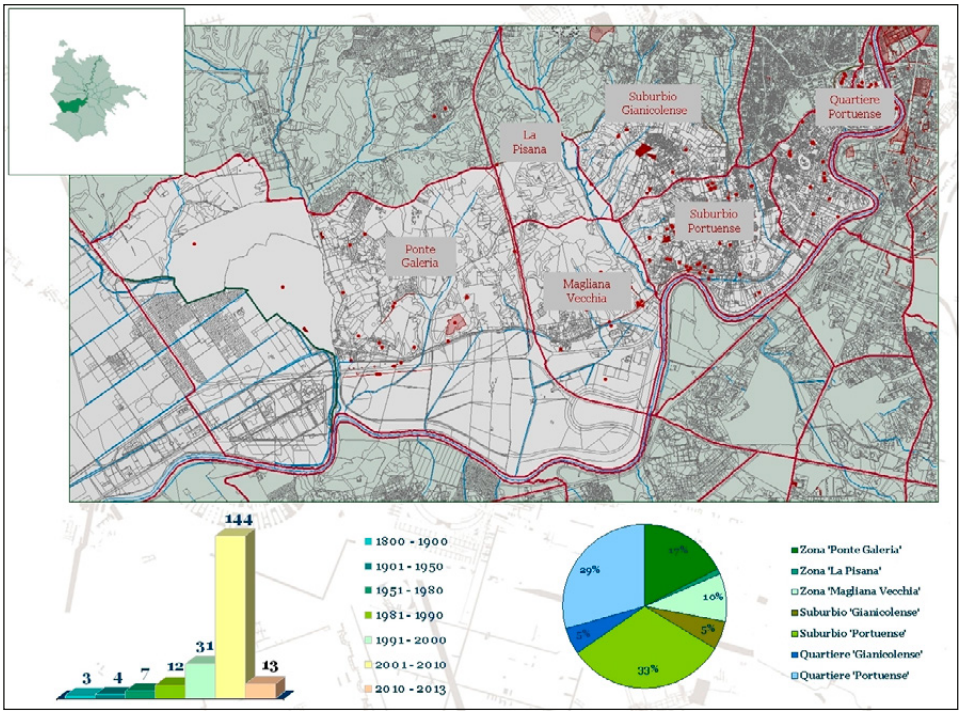


Fig. 1 – Il territorio del Municipio XI del Comune di Roma. Prime statistiche sui dati acquisiti (elaborazione P. Gringmuth).

porto imperiale. È probabile che nella parte iniziale del loro percorso le due strade coincidessero, seguendo un tracciato comune lungo la riva destra del Tevere, per separarsi, probabilmente all'altezza del I miglio. Da qui l'antica via Portuense seguiva un tracciato più interno, attraverso le colline, con un percorso forse prossimo alla via Portuense moderna; la via Campana invece, da alcuni identificata con la moderna via della Magliana, proseguiva lungo la valle del Tevere. Alcuni studiosi ipotizzano infine che più o meno all'altezza dell'XI miglio, nella zona di Ponte Galeria o poco oltre, le due strade si ricongiungessero in un unico tracciato che conduceva a *Portus* (Cianfriglia 1986; Serlorenzi 2002; Serlorenzi *et al.* 2004; Scheid 2006; Loreti 2006, 223; Arlondus Huyzendveld *et al.* 2009).

Intorno a questi importanti assi viari si andò formando un complesso sistema insediativo costituito da abitati di tipo rurale e residenziale (ville, fattorie, complessi termali), infrastrutture di servizio come acquedotti e vie secondarie, santuari, luoghi di culto e vaste aree di necropoli, che si sviluppano in diretta connessione con le percorrenze e spesso in zone precedentemente

interessate da un'intensa attività estrattiva per lo sfruttamento del tufo di Monteverde. Le emergenze archeologiche ad oggi censite permettono di ricostruire un complesso paesaggio storico la cui frequentazione si attesta senza soluzione di continuità dal III millennio a.C. sino ad età alto medievale.

M.S.

2. L'archiviazione digitale dei dati nel SITAR

La complessità del sistema insediativo antico, la ricchezza dei dati disponibili e le caratteristiche del contesto urbanistico, che rappresenta oggi una zona "di cerniera" fra il centro densamente urbanizzato e le periferie in via di sviluppo, lo rendono un caso estremamente appropriato per l'applicazione di nuovi strumenti per la tutela della storia del territorio e per il loro inserimento nella programmazione urbanistica.

In quest'ottica è stato avviato un lavoro di digitalizzazione e schedatura dei dati archeologici e si è proceduto al loro inserimento all'interno della piattaforma webGIS SITAR, Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma, che rappresenta uno strumento utile da un lato ad indirizzare la pianificazione di un territorio in continua espansione, dall'altro si configura come una base di conoscenza continuamente aggiornabile, per l'analisi e lo studio delle dinamiche di occupazione che hanno caratterizzato questo territorio nel corso delle varie epoche.

La raccolta sistematica di tutta la documentazione relativa alle indagini archeologiche condotte sul territorio per conto della Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma (SSBAR) e conservate presso gli archivi dello stesso ente, ha permesso di mettere a confronto la molteplicità di informazioni già in possesso di quest'ufficio secondo una visione più unitaria e organica e contestualmente, ha consentito di porre l'attenzione su situazioni particolarmente a rischio dato l'intenso sviluppo urbanistico a cui è soggetto questo territorio. Il lavoro di spoglio e digitalizzazione dei dati, che ha interessato al momento esclusivamente l'archivio corrente della SSBAR, ha permesso di visionare ed acquisire ad oggi circa 2000 documenti di cui 1000 fotografie, quasi 500 planimetrie, 200 documenti di carattere descrittivo, costituiti principalmente da relazioni scientifiche e giornali di scavo, e 126 documenti di carattere amministrativo. Dall'analisi di questi dati è stato possibile individuare in totale 216 Origini dell'informazione (OI), che corrispondono a indagini di archeologia preventiva, scavi estensivi e indagini di carattere geognostico che sono state condotte nel vasto territorio del municipio XI in particolare dagli anni '70 ad oggi (Fig. 1). La pubblicazione dei dati è stata al momento completata per 41 OI, che sono consultabili attraverso la piattaforma webGIS del SITAR: le emergenze archeologiche georiferite e cartografate sono associate ad una breve scheda che raccoglie da un lato i dati essenziali relativi al

storia dell'indagine archeologica, dall'altro le informazioni scientifiche utili a descrivere i ritrovamenti su un piano cronologico e funzionale.

Una prima analisi statistica effettuata sulla base dei dati deducibili dalle indagini censite, ha messo in luce come rispettivamente il 33% degli interventi si concentrino nell'area del suburbio Portuense e il 29% nel quartiere Portuense, lungo l'asse dell'attuale via Portuense, che ricalca in parte il tracciato dell'antica strada romana, un'area che tra gli anni '50 e gli anni '60 è stata oggetto di un'intensa urbanizzazione con la costruzione dei primi grandi quartieri residenziali di Marconi, Portuense e del Trullo.

M.S., P.G.

3. Il supporto del SITAR per la tutela del territorio

Il lavoro di digitalizzazione dei dati archeologici e di implementazione della piattaforma webGIS, tuttora in corso di svolgimento, è stato condotto privilegiando quei contesti nei quali la presenza di importanti emergenze rendeva più urgente l'avvio di un procedimento di tutela archeologica (Fig. 2). La possibilità di utilizzare uno strumento come il SITAR, che offre da un lato un quadro puntuale e continuamente aggiornabile delle conoscenze storiche del territorio e dall'altro permette di inquadrarle nel contesto topografico attuale, ha rappresentato un valido supporto, utile sia a velocizzare le procedure di vincolo, sia ad indirizzare la pianificazione di un territorio in continua espansione.

Di seguito vengono perciò presentati alcuni di questi siti, indagati tra il 1998 e il 2012, che ben descrivono la complessità insediativa del territorio portuense e permettono di ricostruire l'articolata organizzazione del paesaggio, in particolare tra l'età arcaica e la piena età repubblicana, attraverso la distribuzione delle infrastrutture di servizio, le tracce dello sfruttamento agricolo e la presenza di vaste necropoli.

3.1 *Il complesso ipogeo di via del Poggio Verde*

Le testimonianze archeologiche più antiche attestate nell'area gianicolense, provengono dall'area di Corviale, compresa tra la riserva di Tenuta dei Massimi e la fascia occupata dal comprensorio di Casetta Mattei, oggetto di una intensa opera di urbanizzazione a partire dagli anni '70.

Le indagini archeologiche eseguite in via del Poggio Verde[2] hanno rivelato una frequentazione del sito già in epoca arcaica, attestata dalla presenza di una tomba ipogea e di un asse stradale scavati nel tufo, probabilmente coevi, oltre che di un pozzo circolare e di un'area di cava da essi poco distanti (Fig. 3).

[2] Le indagini archeologiche sono state condotte per conto della Soprintendenza Archeologica di Roma dall'archeologo Paolo Grazia. Origine Informativa: 1502.

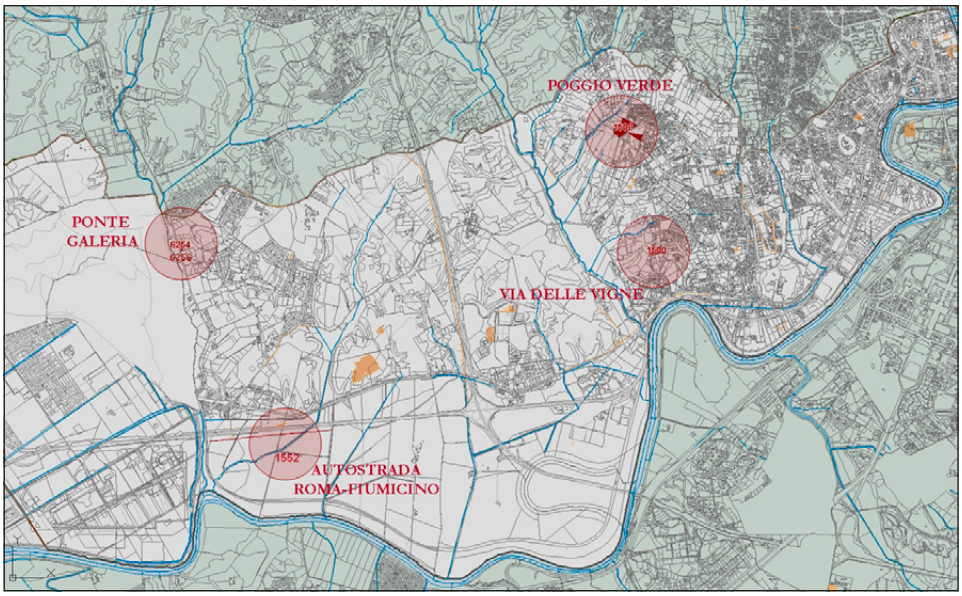


Fig. 2 – Il territorio del Municipio XI. Alcuni siti sottoposti a procedura di tutela archeologica (elaborazione grafica P. Gringmuth).

Fig. 3 – Procedure di tutela archeologica: i resti di una tomba ipogea e un asse stradale scavati nel tufo, rinvenuti in via del Poggio Verde (elaborazione grafica P. Gringmuth e M. Stacca).

L'ipogeo era caratterizzato da un lungo *dromos* di accesso, che conduceva ad una camera sepolcrale, di forma circolare, provvista al suo interno di due banchine di deposizione laterali, che si sono conservate al di sotto del crollo della volta; l'ingresso della sepoltura era chiuso da un grosso lastrone di peperino. Lo scavo della sepoltura non ha restituito il corredo funebre, ma solo scarsi materiali ceramici, che tuttavia hanno permesso di proporne una datazione tra il VII e il VI sec. a.C.

Non lontano dall'ingresso del *dromos* è stato rinvenuto parte di un asse stradale scavato nel banco di tufo, in cui sono ancora visibili le tracce lasciate del passaggio dei carri. Il deposito che obliterava il tracciato stradale ha restituito anche qui pochi frammenti ceramici, che però non offrono indizi per proporre una datazione; tuttavia l'orientamento e la posizione in prossimità della tomba suggeriscono il medesimo inquadramento cronologico. Un cambiamento determinante nell'organizzazione e nella funzione di questo settore del suburbio è rappresentato dal fatto che l'asse stradale risulta intaccato già in antico da attività estrattiva, testimoniata dal ritrovamento di un fronte di cava di cui non è possibile fornire un preciso inquadramento cronologico.

Lo sfruttamento di quest'area nel corso della piena età arcaica è ulteriormente confermato dalla presenza di un pozzo circolare ricavato nel banco di tufo, provvisto di pedarole per la discesa. Lo studio preliminare dei materiali ceramici che ne costituivano il riempimento ne suggerisce un inquadramento nel corso del pieno VI sec. a.C.

L'analisi delle emergenze rinvenute porta dunque a leggere la strada e il pozzo come testimonianze di vita di un abitato di età arcaica che doveva probabilmente svilupparsi sul pianoro tufaceo di via del Poggio Verde, connesso con una vicina area sepolcrale di cui la sepoltura a *dromos* costituiva forse uno dei limiti.

L'avvio di un procedimento di tutela diretta si è reso perciò necessario da un lato per salvaguardare i resti conservati, dall'altro per restituire alla comunità un'importante testimonianza dello sviluppo di quest'area nell'antichità. Il valore storico di questi ritrovamenti è infatti ancora più indubbio, se si pensa che questa zona, oggi occupata dall'enorme edificio del Nuovo Corviale, è stata pesantemente danneggiata dall'attività edilizia degli anni Settanta che ne ha cambiato il volto, cancellando completamente la morfologia originaria.

L.C.

3.2 *Tracce di frequentazione arcaico-repubblicana nell'area di via delle Vigne*

In occasione di un intervento urbanistico avviato nell'ambito del Programma di Recupero Urbano "Corviale", nel settore più occidentale del quartiere Portuense, compreso tra via delle Vigne ad E, via del Fosso della Torretta a N e via di Generosa a S, tra la fine del 2007 e la prima metà del 2010, sono state

condotte una serie di campagne di prospezione archeologica che hanno restituito dati significativi sulle fasi di occupazione di quest'area del suburbio romano[3].

Il periodo più antico di occupazione dell'area risale all'età pre-protostorica ed è connesso al rinvenimento di due probabili sepolture a grotticella e di alcuni strumenti di industria litica.

La successiva fase di frequentazione dell'area è invece riconducibile alla piena età repubblicana, momento nel quale furono realizzate due tagliate stradali parallele con orientamento NO/SE (Fig. 4).

La superficie della tagliata stradale orientale presenta le tracce dei solchi lasciati dal passaggio dei carri e nella parte centrale un canaletto marcato per il drenaggio dell'acqua. L'asse stradale sfrutta nel suo percorso alcune strutture preesistenti, tra cui le sepolture di età protostorica che risultano tagliate dal tracciato stradale e riutilizzate con conseguente cambio di destinazione, contestualmente ad un intervento di rialzamento della strada. Le indagini stratigrafiche hanno mostrato chiaramente i segni delle attività di ripristino del tracciato, alle quali sembrerebbero connesse la tamponatura delle tombe a grotticella e la realizzazione di pozzi su un asse parallelo a quello della viabilità.

Questi ultimi, ad imbocco rettangolare, si presentano alternativamente rivestiti in muratura e scavati nel banco geologico e furono con tutta probabilità realizzati in momenti diversi anche se, sulla base dei dati stratigrafici raccolti, non è al momento possibile stabilirne la successione temporale e la connessione funzionale. L'allineamento dei vari pozzi induce a pensare che siano stati scavati per la realizzazione di un cunicolo di collegamento.

Lo studio preliminare del materiale ceramico rinvenuto negli strati di abbandono ha permesso di datare in modo abbastanza preciso l'asse stradale orientale tra il III e il II sec. a.C., mentre la fase di abbandono si può inquadrare nel IV sec. d.C.

Il tracciato più occidentale, parzialmente conservato e ricavato intaccando in parte il livello vulcanico e in parte il deposito sabbioso, a differenza del precedente sembra non essere stato interessato da alcun intervento di ripristino o cambio di destinazione. Lo scavo non ha restituito materiale utile a suggerire una precisa datazione, tuttavia l'orientamento e le dimensioni indicano per entrambi i tracciati stradali la medesima cronologia.

In asse con le due viabilità sono stati individuati inoltre i resti di una cava per l'estrazione del tufo, di cui non è possibile fornire un preciso inquadramento, ma il cui utilizzo è certamente precedente alla realizzazione delle tagliate stradali, che furono ricavate proprio intaccando gli strati di riempimento del taglio di cava.

C.A.

[3] L'indagine archeologica, condotta per conto della SSBAR dalla società SAF S.r.l. tra novembre 2007 e maggio 2008, è stata conclusa dalla Società Parsifal nel 2010. Origine Informativa: 1500.

Fig. 4 – Procedure di Tutela Archeologica: tracce di frequentazione arcaico-repubblicana nell'area di via delle Vigne (elaborazione P. Gringmuth, M. Stacca).

3.3 *Le infrastrutture idriche al servizio del territorio portuense*

Le indagini archeologiche preventive condotte nell'area di Ponte Galeria, in occasione dei lavori eseguiti in località Piani del Pisciarello, dapprima per la costruzione di un oleodotto, poi per la realizzazione delle complanari dell'autostrada Roma-Fiumicino, hanno portato al rinvenimento di importanti tratti del cosiddetto acquedotto portuense (Fig. 5)[4].

La struttura, individuata ad una quota di circa -2,20 m dal piano di campagna, si sviluppa seguendo un tracciato rettilineo, che presenta il medesimo orientamento E/NE dei resti di acquedotto già noti nel territorio portuense (Bedello 2006; Cianfriglia 2013).

Le porzioni di acquedotto riportate alla luce presentano le medesime caratteristiche tecniche e strutturali dei tratti conosciuti, e si caratterizzano per la presenza dei segni dovuti ai numerosi rifacimenti e danneggiamenti subiti dalla struttura nel corso dei secoli.

[4] I lavori per la realizzazione del cavo Italgas sono stati eseguiti sotto il controllo della GEA S.c.a.r.l.; le indagini preliminari alle opere delle complanari sono state condotte tra giugno e luglio 1998 dalla società ERMA, per conto della SSBAR. Origine Informativa: 1552.

Fig. 5 – Procedure di Tutela Archeologica: tratto di acquedotto portuense rinvenuto nell'area di Ponte Galeria (elaborazione P. Gringmuth).

Lo studio preliminare delle murature dell'acquedotto ha consentito di identificare diverse fasi edilizie: la più antica, testimoniata dalle strutture in opera reticolata, è da riferirsi all'età claudia.

In una fase successiva, forse ascrivibile ad età traianea, l'originaria muratura in elevato viene demolita e livellata: al suo posto vengono realizzati una serie di pilastri quadrangolari in laterizio con specchiature in reticolato. Successivamente, a causa di probabili cedimenti strutturali, gli intercolumni vengono chiusi con tamponature mirate a consolidare la struttura, mentre ai pilastri in reticolato viene addossata una serie di contrafforti a base rettangolare. Da ultimo viene realizzata una sorta di fodera in laterizio. Questi continui rifacimenti della struttura e rinforzi delle murature sono con tutta probabilità riconducibili all'instabilità del terreno alluvionale e alle numerose esondazioni del Tevere che delimita a S la zona di Ponte Galeria.

Accanto all'acquedotto è stato rinvenuto anche un percorso stradale glareato, probabilmente ultimo intervento nell'area, lungo il quale sono state messe in luce due sepolture, che attestano una frequentazione dell'area ancora nel corso dell'età tardo-antica.

La prima fase di vita di questo settore del suburbio portuense può essere dunque letta in connessione con gli interventi promossi dall'imperatore

Claudio: la costruzione della via Portuense, il nuovo porto e con esso, la realizzazione di alcune infrastrutture tra le quali lo stesso acquedotto. L'intervento successivo, che potrebbe datarsi, per la tecnica edilizia, ad età traianea, potrebbe riferirsi alla realizzazione del nuovo porto di Traiano; la presenza della viabilità glareata e delle sepolture fa presupporre infine una continuità di vita e un utilizzo della struttura almeno fino al V sec. d.C.

L.C.

3.4 *L'abitato arcaico-repubblicano di Ponte Galeria*

Le indagini archeologiche preventive condotte da alcuni anni nella zona di Ponte Galeria, in corrispondenza della piana alluvionale attraversata dal fosso omonimo, hanno riportato alla luce un importante insediamento, che testimonia la frequentazione di questo territorio tra l'età arcaica e l'età repubblicana (Fig. 6)[5].

Le campagne di scavo che si sono susseguite a partire dal 2005 hanno individuato i resti di un vasto complesso edilizio, la cui parte più antica risale al VI sec. a.C., con rifacimenti e ampliamenti databili al IV-III sec. a.C.

Il complesso è costituito da una struttura a pianta rettangolare realizzata in opera quadrata di pietra locale, in origine un unico ampio ambiente, successivamente bipartito mediante un setto murario in scaglie di *macco*. Un importante indizio cronologico è ricavabile dalla presenza dei resti di tre focolari da cui provengono frammenti ceramici in bucchero, che permettono un preciso inquadramento cronologico della frequentazione dell'edificio.

Nell'area immediatamente a S sono stati messi in luce diversi ambienti a pianta rettangolare e quadrata, realizzati in opera a secco sempre con materiale locale e dei quali sono state individuate più fasi; i vani, probabilmente porticati, erano serviti da un sistema idrico e dotati di aree specializzate per l'immagazzinamento di derrate alimentari. L'area esterna, utilizzata forse come cortile, era dotata di un pozzo e ha restituito numerose tracce di attività produttive, attestate dal ritrovamento di alcuni focolari, grossi contenitori di derrate alimentari, una vasca rettangolare in peperino, una macina e un probabile torchio. Tutti gli ambienti hanno restituito ceramica connessa ad un uso domestico. L'intero insediamento è dunque da ricondurre con tutta probabilità a un grande complesso rustico a connotazione produttivo/residenziale con almeno due settori edilizi distinti, che hanno avuto una continuità insediativa sino al IV-III sec. a.C.

C.A.

[5] Le indagini archeologiche, ancora in corso di svolgimento, sono state condotte per conto della SSBAR dalle società SAF S.r.l. e Tellus S.r.l. Origini Informative: 6254, 6256.

Fig. 6 – Procedure di Tutela Archeologica: insediamento arcaico-repubblicano nella zona di Ponte Galeria (elaborazione P. Gringmuth).

4. Conclusioni

Il lavoro di acquisizione e implementazione della banca dati SITAR è tuttora in corso di svolgimento: questo ci consente di disporre ogni giorno di un quadro sempre più aggiornato delle conoscenze storiche di questo territorio, e di mettere in relazione i molteplici contesti indagati, che in vario modo hanno restituito frammenti del paesaggio antico.

Attraverso l'utilizzo di questo strumento di supporto alla gestione del dato archeologico è possibile programmare e indirizzare gli interventi di tutela su basi scientificamente più certe e dettagliate, così da contemperare già durante la fase di progettazione preliminare, gli interventi di trasformazione urbanistica con le esigenze di salvaguardia e valorizzazione del patrimonio archeologico.

Laura Cianfriglia, Carmelina Ariosto
Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma
Milena Stacca, Petra Gringmuth
Ufficio SITAR – Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma

BIBLIOGRAFIA

Arnoldus Huyzendveld A., Carbonara A., Ceracchi C., Morelli C. 2009, *La viabilità nel territorio portuense*, in V. Jolivet, C. Pavolini, M.A. Tomei, R. Volpe (eds.), *Suburbium II: il suburbio di Roma dalla fine dell'età monarchica alla nascita del sistema delle ville (V-II secolo a.C.)*, Roma, École Française de Rome, 599-619.

Bedello M.T. 2006, *Le acque e gli acquedotti nel territorio Ostiense e Portuense*, «Mélanges de l'École Française de Rome», 118, 2, 463-526.

Cianfriglia L. 1986, *Roma. Via Portuense, località Pozzo Pantaleo. La strada basolata. Relazione preliminare della prima campagna di scavo*, «Notizie degli Scavi di Antichità», 40-41, 155-174.

Cianfriglia L. 2013, *Ritrovamenti recenti nel territorio del XV Municipio*, in *Rome, le Tibre, le littoral* (http://romatevere.hypotheses.org/318).

Loreti E.M. 2006, *Portuensis via*, in *Lexicon Topographicum Urbis Romae*, IV, Roma, 223-230.

Scheid J. 2006, *Campana via*, in *Lexicon Topographicum Urbis Romae, Suburbium*, II, Roma, 56-58.

Serlorenzi M. 2002, *Rinvenimento di un nuovo tratto della via Portuense*, «Bullettino della Commissione Archeologica Comunale di Roma», 359-364.

Serlorenzi M., Amatucci B., Arnoldus Huyzendveld A., De Tommasi A., Di Giuseppe H., La Rocca C., Ricci G., Spagnoli E. 2004, *Nuove acquisizioni sulla viabilità dell'Agro Portuense. Il rinvenimento di un tratto della via Campana e della via Portuense*, «Bullettino della Commissione Archeologica Comunale di Roma», 47-114.

ABSTRACT

This contribution provides an overview of the historical and topographical XI municipality – Arvalia Portuense – that is part of the southwestern suburbs of Rome. The dynamics of exploitation of this area are conditioned by the presence of the Tiber river and of important roads such as the ancient Via Campana and Via Portuense. In this paper some sites are presented, which describe the complexity of settlement of the Portuense district, particularly between the archaic and the Republican era, through an analysis of the traces of infrastructures, land use and necropolis. Starting from some sites in which the presence of major emergencies makes the establishment of strategies for the protection of archaeological resources increasingly urgent, the SITAR office started the digitization and cataloguing of archaeological data and the webGIS platform was implemented with the new data. A tool like SITAR, which offers a detailed, easy to update picture of the territory, allows us to steer the archaeological record in the current topographical context and represents a valuable support, useful, on the one hand, to speed up the procedures of data-entry and, on the other to direct the planning of a continuously expanding urban area.

Archeologia e Calcolatori
Supplemento 7, 2015, 353-364

LA SISTEMATIZZAZIONE DEI DATI DEL XIII MUNICIPIO OVEST (GIÀ XVIII OVEST): PROSPETTIVE DI RICERCA

1. Il XIII Municipio Ovest

Il Municipio XIII Ovest (già XVIII Ovest) è compreso fra il GRA ad E, la via di Boccea a N, il fiume Arrone ad O e la via Aurelia a S. Si tratta di confini convenzionali, di valore amministrativo, che non tengono conto degli elementi distintivi fisici, culturali e storici di questo territorio. Le caratteristiche geomorfologiche e pedologiche sono piuttosto uniformi: la maggior parte delle formazioni geologiche sono di origine pleistocenica con sabbie e argille di origine marina, limi e travertini di origine palustre e lacustre e depositi piroclastici connessi all'attività dell'apparato vulcanico Sabatino.

Tutta l'area è interessata dalla presenza di una fitta rete di corsi d'acqua (fiume Arrone, Fosso Galeria, Fosso della Bottaccia, Fosso Pantano di Grano, Fosso Selce) che hanno inciso i depositi geologici e hanno dato luogo ad un sistema di colline di forma allungata, orientate prevalentemente in direzione NE-SO, con sommità pianeggianti e pendii piuttosto ripidi. Nonostante l'urbanizzazione in forte espansione, estese aree sono ancora a destinazione agricola.

Alcune cave sono attive nella parte meridionale del Municipio, fra la S.S. Aurelia e via di Casal Selce. L'attività delle cave è da anni costantemente controllata e ha permesso di effettuare importanti ritrovamenti archeologici. Sulla base dell'attività svolta sul territorio, sia di ricognizione che di controllo dei cantieri, sono stati avviati numerosi procedimenti di tutela, come ad esempio a Castel di Guido, alla Polledrara di Cecanibbio, cave ESI e MAPI, etc. (Fig. 1).

Per quanto riguarda le presenze preistoriche e protostoriche, si fa riferimento al quadro più generale che riguarda gran parte del territorio di Roma sulla destra del Tevere. Buona parte dei rinvenimenti relativi a questi periodi sono stati individuati durante il progetto di ricognizione sistematica del territorio di Roma, avviato dal servizio di Preistoria e Protostoria della Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma (SSBAR) fin dal 1981 (Bietti Sestieri *et al.* 1983; Bietti Sestieri 1984; Bietti Sestieri *et al.* 1986).

Il progetto è stato concepito come una ricerca sistematica, finalizzata a chiarire le fasi più antiche dell'insediamento nel territorio romano, ricostruendone le caratteristiche per i vari periodi, con l'integrazione di dati archeologici e ambientali, collegando la conoscenza scientifica con l'attività di tutela. Il lavoro sul terreno è stato condotto su tutto il territorio della SSBAR ed è stato completato fra gli anni 1981 e 1987; tutti i risultati sono stati riversati nella Carta dell'Agro del Comune di Roma, costituendo fino ad ora l'unico

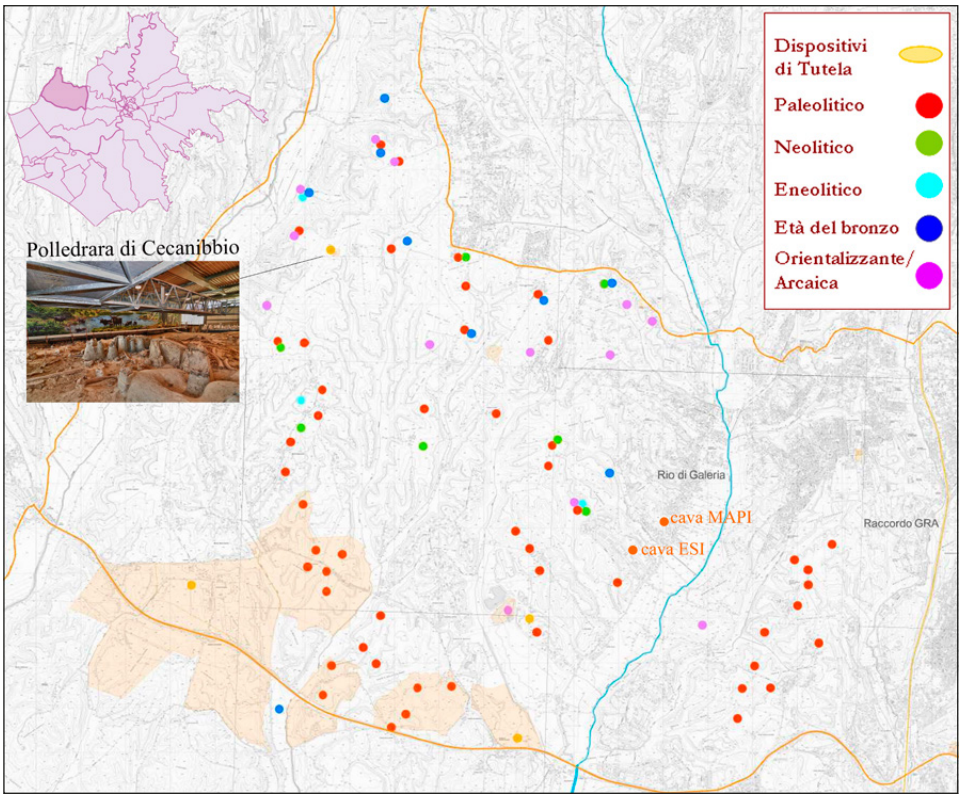


Fig. 1 – Carta di distribuzione dei rinvenimenti nel territorio del XIII Municipio Ovest.

mezzo di tutela riconosciuto per le presenze preistoriche e protostoriche in quest'area. Attualmente si sta lavorando alla revisione e all'aggiornamento dei siti, all'informatizzazione di tutti i dati e della cartografia; una volta ultimata questa fase, i risultati, riguardanti tutto il territorio della Soprintendenza, confluiranno nella banca dati del SITAR. Nel territorio in esame sono piuttosto numerose le presenze relative al Paleolitico (Bietti Sestieri *et al.* 1986, 36-45, Figg. 3-6): di particolare importanza sono i giacimenti con fauna fossile databili al Paleolitico superiore presenti a Polledrara di Cecanibbio (Anzidei *et al.* 1989, 2012), a Castel di Guido (Radmilli 1984), al 19,300 km della via Aurelia (Anzidei *et al.* 1984) ed alla cava ESI (inedito). Meno numerose sono le testimonianze riferibili al neolitico, all'eneolitico ed all'età del bronzo, mentre del tutto assenti, come nel resto del territorio sulla destra del Tevere, sono le presenze archeologiche relative alla prima età del ferro. A questo proposito, sembra interessante sottoline-

are la differenza progressivamente più accentuata fra le due rive del Tevere che va messa probabilmente in relazione con una differenziazione etnica e culturale già definita nella tarda età del bronzo e verosimilmente regolata da rapporti di tipo "politico".

Per quanto riguarda il comprensorio fra il corso dell'Arrone, il Tevere e il mare, l'insieme delle evidenze mostra chiaramente una organizzazione del popolamento centralizzata e gerarchica, per la quale, almeno dall'VIII sec. a.C., Veio sembra essere il punto di riferimento politico ed economico (De Santis 1997). A partire da un momento avanzato dell'VIII sec. a.C., l'organizzazione di questo territorio si basa su tre sistemi differenziati, ma perfettamente integrati fra loro: a) insediamenti di confine a difesa delle zone più lontane del territorio di Veio, sorti a distanza regolare sulle colline prospicienti il Tevere; nel XIII Municipio rientra in questa categoria un insediamento ancora inedito recentemente rimesso in luce sulla via di Boccea; b) abitati di piccole dimensioni in posizione strategica per lo sfruttamento intensivo delle risorse e il controllo capillare delle vie di comunicazione; nel XIII municipio appartiene a questa tipologia il sito di S. Rufina all'incrocio del fosso Galeria con la via Cornelia; c) per quanto riguarda il terzo aspetto, in età orientalizzante ed arcaica, si osserva in tutta l'Etruria meridionale una ripresa intensiva del popolamento con l'inizio di una frequentazione capillare delle campagne. Le presenze più antiche sono chiaramente organizzate su base gentilizia, come mostrano i piccoli nuclei di sepolcreti con tombe a camera presenti nel comprensorio, databili al VII sec. a.C., come le tombe individuate all'interno della cava Mapi, ancora inedite, nel XIII Municipio, e la necropoli di Pantano di Grano, nel XII Municipio (De Santis 1997, 108-143; 2008; 2012, 117-120).

Questa "colonizzazione" dell'agro è probabilmente da riconnettere alla nuova forma di popolamento rurale, che si afferma in età arcaica, basata su unità produttive domestiche, vere e proprie fattorie legate allo sviluppo di un sistema produttivo organizzato su larga scala, promosso e guidato dalla città (Damiani, Pacciarelli 2007, 540-556; De Cristofaro, Rossi 2008). Un esempio, al confine fra i Municipi XIII e XII, è la struttura abitativa indagata al 12,300 km della via Aurelia (Rossi Diana, Piergrossi 2008, 59-63; Rossi Diana 2012).

In epoca romana, al di sotto dell'attuale borgo di Castel di Guido e nei territori limitrofi, si sviluppa il centro di *Lorium*, noto dalla cartografia antica e molto amato dagli Antonini che vi costruirono una residenza (Catalli s.d., 53-62).

Numerosi sono i rinvenimenti riferibili a ville rustiche di lunga durata il cui primo impianto sembra risalire ad età medio-repubblicana, aree sepolcrali e soprattutto a strutture destinate alla raccolta delle acque, pozzi, cisterne, cunicoli, opere di drenaggio per la captazione e l'irregimentazione delle acque,

scavati nel banco tufaceo e da collegare a finalità agricole e abitative, con fasi che vanno dalla media età repubblicana al tardo impero.

Sempre ad epoca romana si datano i tratti di basolato rinvenuti, riferibili alle antiche vie Aurelia e Cornelia o ad altri tracciati viari secondari che attraversavano questo territorio e che probabilmente ricalcavano percorsi più antichi. Da ricollegare probabilmente all'antica via Cornelia o ad un suo diverticolo, è il tracciato viario basolato rinvenuto recentemente durante i lavori di raddoppio della via di Boccea, che sembra dirigersi verso la villa indagata in via di Casalotti.

La disponibilità di acqua venne garantita nel territorio in esame anche dall'acquedotto Alsietino, costruito sotto Augusto e terminato nel 2 a.C. L'acquedotto che convogliava le acque del lago di Martignano, in condotto quasi totalmente sotterraneo fino alla naumachia augustea in Trastevere, raggiungeva l'Aurelia nei pressi della Maglianella. Tratti dell'acquedotto sono stati individuati nel Municipio, in località Pantan Monastero, all'incrocio fra via di Boccea e via di Casal Selce, dove sono stati rimessi in luce anche una necropoli di età imperiale e un tracciato viario che continuò ad essere utilizzato almeno fino alla fine del IX sec. d.C., rappresentando una importante bretella stradale fra la via Cornelia e la via Aurelia (Rossetti, Zabotti, Zanzi 2001, 25-35; 52-53).

Di seguito verranno presentati alcuni contesti di particolare rilievo inseriti nel webGIS SITAR. L'utilità di questo strumento si concretizza nella quotidiana implementazione del suo database, che consente di monitorare costantemente il territorio e mettere in relazione in maniera più agevole i vari contesti, indagati spesso in anni diversi. Attraverso l'utilizzo di questa piattaforma è possibile programmare e indirizzare gli interventi di tutela su basi scientificamente più certe e dettagliate, conciliando già in fase progettuale gli interventi di trasformazione urbanistica con le esigenze di salvaguardia e valorizzazione del patrimonio archeologico.

A.D.S.

2. I dati del SITAR

I dati riportati sono il risultato dello spoglio, della sistematizzazione e digitalizzazione nella banca dati web del SITAR (a partire da Settembre 2012), della documentazione presente negli archivi della SSBAR, relativa alle indagini svolte sul territorio dal 1997 fino ad oggi. Emerge immediatamente come i rinvenimenti di questo Municipio siano distribuiti in maniera disomogenea: le indagini si concentrano principalmente nelle aree urbanizzate o sulle viabilità principali, mentre il resto del territorio risulta ancora totalmente inesplorato. Di queste, la maggior parte è il risultato di operazioni eseguite per la posa di sottoservizi (quali cavi elettrici o telefonici, tubature dell'acqua e del gas), che

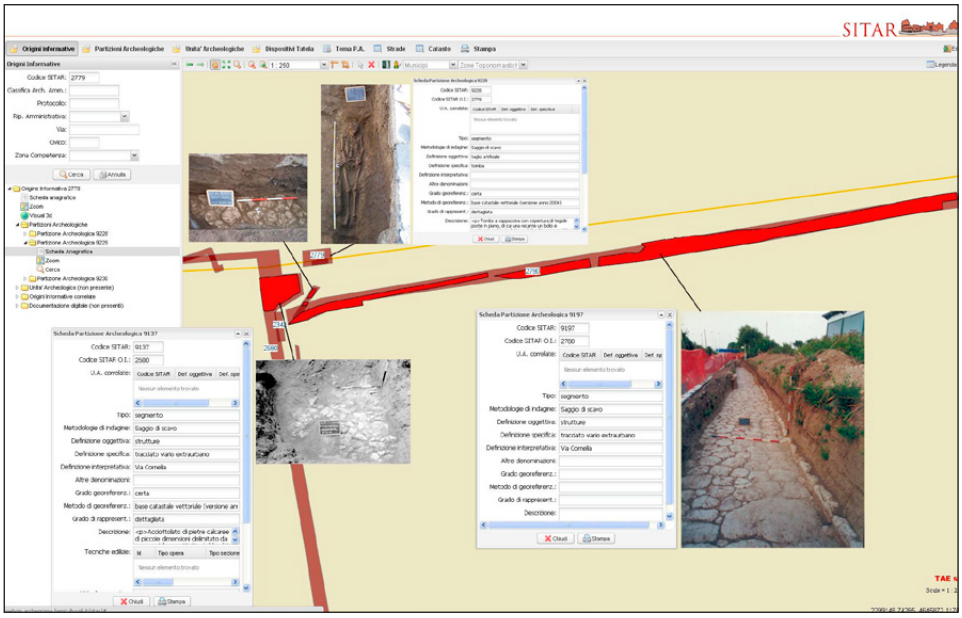


Fig. 2 – Tratti della via Cornelia e sepoltura individuati all'incrocio tra via Boccea e via Carezzano (elaborazione F. Lamonaca, A. Treglia).

normalmente si arrestano ad una profondità media di 1-1,50 m, per cui difficilmente intaccano strati antropici precedenti l'epoca moderna. I rinvenimenti più consistenti analizzati sono tutti di età romana e si riferiscono a tracciati viari, acquedotti, sepolture e complessi abitativi.

2.1 *Le infrastrutture viarie e gli acquedotti*

Per quanto riguarda i tracciati stradali individuati, come già anticipato, essi sono riconducibili a porzioni delle antiche via Cornelia e via Aurelia e ad una fitta rete di diverticoli e tracciati viari minori, funzionanti sin dall'età arcaica e funzionali alla vivibilità quotidiana della campagna romana, costituendo il collegamento tra le viabilità principali e i diversi siti disseminati sul territorio.

Oltre al recente tratto dell'antica via Cornelia, rinvenuto nei pressi di via Casalotti e da identificare come un suo diverticolo in direzione di una villa rustica[1], un caso interessante è emerso all'altezza dell'incrocio tra via di Boccea e via Carezzano, dove è stato possibile mettere in connessione

[1] Origine Informativa: 8228, 7615.

differenti lavori di manutenzione stradale e di posa di sottoservizi, effettuati negli anni 2000, 2001 e 2009[2]. Tali indagini hanno portato alla luce, ad una quota compresa tra 1 e 4 m di profondità dal piano di calpestio attuale, più tratti continuativi della via Cornelia antica (di cui uno lungo ca. 90 m). Questi sono realizzati con due tecniche costruttive differenti: con basoli di pietra calcarea e con una sorta di acciottolato di pietre eterometriche dello stesso materiale. L'analisi della stratigrafia ha fatto pensare ad una precisa scelta dettata dalla perifericità del tratto stradale in questione o a motivazioni di carattere pratico (mancata disponibilità di pietre di grandi dimensioni) più che a momenti cronologicamente distinguibili nelle fasi costruttive e di utilizzo della via. All'interno di uno di questi saggi, inoltre, è emersa una sepoltura, che potrebbe indicare i limiti verso N della carreggiata antica (Fig. 2).

Anche su via di Castel di Guido gli scavi per la realizzazione di una condotta fognaria effettuati negli anni 2007-2008 hanno messo in luce diversi tratti di una strada basolata e lastricata, identificati con la via *Aurelia Vetus*[3]. In questo caso il lacerto di pavimentazione lastricata è stato interpretato come un ampliamento della carreggiata principale o una sorta di marciapiede della via *Aurelia Vetus*.

L'ultimo tracciato viario su cui si vuole porre all'attenzione è stato messo in luce in località Pantan Monastero, nell'ambito di una vasta indagine condotta tra gli anni 1999 e 2000 per il potenziamento della rete di distribuzione del metano tra via di Casal Selce e via di Boccea. Esso è pavimentato con basoli di leucite vulcanica e corre parallelamente e a servizio del percorso dell'acquedotto Alsietino. L'andamento della via ha direzione N-S e dalla cartografia potrebbe essere riconosciuto come un asse di collegamento trasversale tra i tratti delle due viabilità principali, la via *Aurelia Vetus* e la via Cornelia, fin qui evidenziati (Fig. 3b).

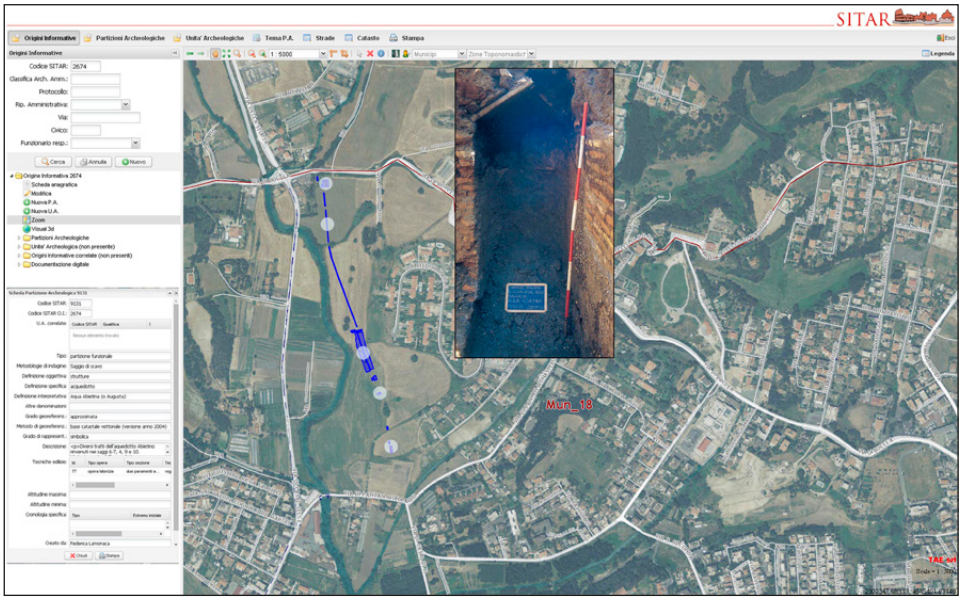
Quest'ultima indagine è molto importante in quanto ha messo in luce anche una necropoli (cfr. *infra*) e diversi tratti dell'Acquedotto Alsietino, evidenziati in quattro punti differenti e distanti tra loro (Fig. 3a). Questa scoperta ha permesso di ricostruire per quasi 1 km il percorso di questo acquedotto, ancora poco noto, in una vasta area che costeggia il fosso Galeria ai piedi di un basso rilievo collinare[4].

F.L.

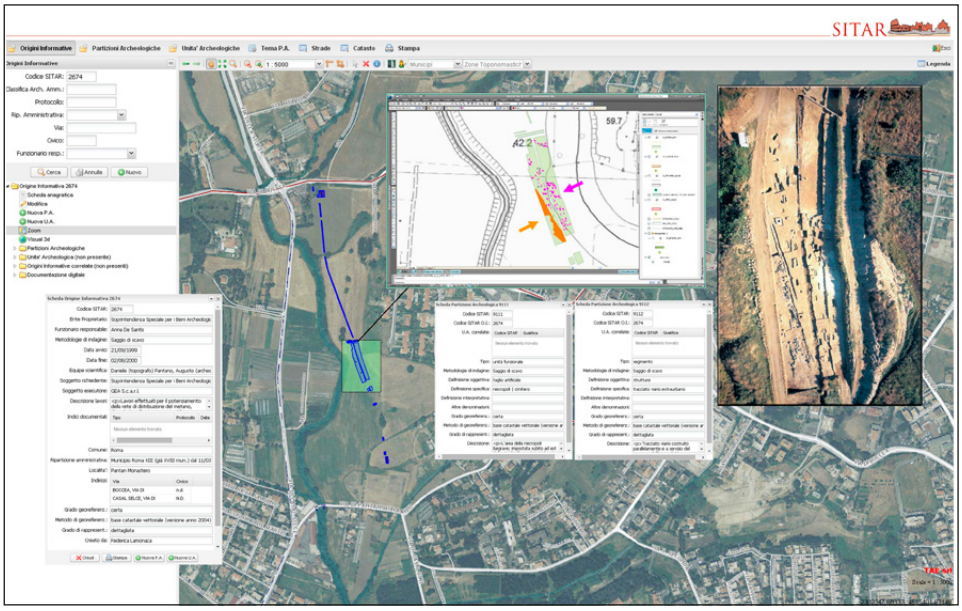
2.2 *Complessi abitativi e necropoli*

Una presenza ricorrente che segna, come già detto, il paesaggio rurale in epoca antica sono le strutture murarie, integrate con piccole sistemazioni

[2] Origine Informativa: 2679, 2779, 2780.
[3] Origine Informativa: 2669.
[4] Origine Informativa: 2674; Rossetti, Zabotti, Zanzi 2001, 25-35, 52-53.



a



b

Fig. 3 – Tratti dell'acquedotto Alsietino (a) del tracciato viario e della necropoli (b) rinvenuti nei pressi di via di Casal Selce (elaborazione F. Lamonaca, A. Treglia).

idrauliche (quali cunicoli, condotti, piccole cisterne o pozzi), utilizzate con la evidente funzione di miglioramento dello sfruttamento agricolo del terreno. Altri sistemi di cattura e di raccolta delle acque sono spesso realizzati attraverso lo scavo di canali sui fianchi delle colline e nei fondovalle, nonché con opere di regolarizzazione dei pendii attraverso terrazzamenti.

A tale riguardo, alcune delle evidenze archeologiche più significative sono state identificate, in località Casalotto Vecchio, tra via della Maglianella ed il fosso della Maglianella, in punti diversi, rispettivamente sulle pendici e sulla sommità di una bassa propaggine collinare (Fig. 4a).

In un primo caso, le evidenze archeologiche sono emerse nel 2007, lungo il declivio di un basso rilievo collinare. Si tratta di opere di sistemazione del terreno necessarie alla deviazione delle acque di scolo, tra cui diversi canali con drenaggi di pietre che seguono il profilo del rilievo a mezza costa o che scendono da cima verso valle. Un altro taglio rinvenuto nell'area SE del sito, sempre a mezza costa, è un invaso con profilo a "V", scavato nel banco, la cui funzione non è prettamente chiara, ma è probabile che venisse utilizzato come bacino di raccolta per l'acqua, lasciando presupporre la presenza a valle di strutture, tuttavia non individuate, che necessitavano di una protezione da improvvisi allagamenti[5]. La frequentazione dell'area è stata genericamente attribuita ad un periodo compreso tra l'età repubblicana e quella rinascimentale.

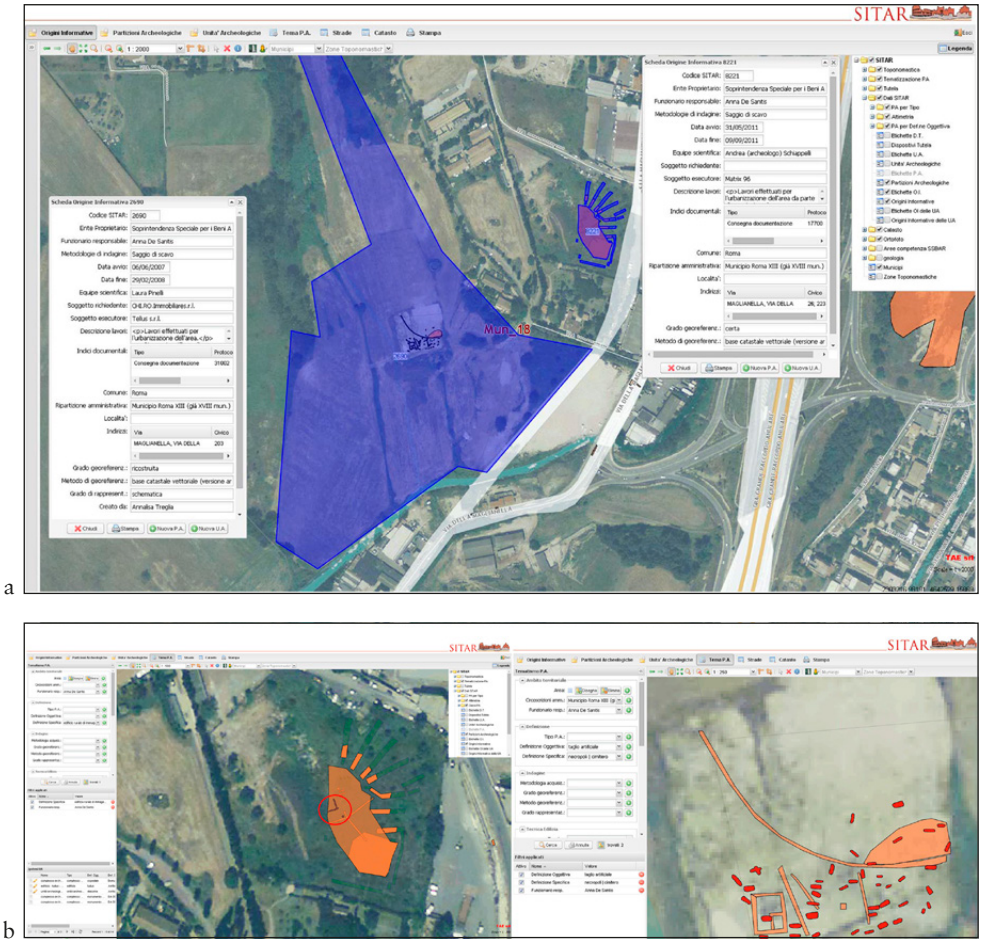
Chiaramente riconducibili ad un edificio rustico sono, invece, le strutture murarie rinvenute, nel 2011, nella stessa area, ma sulla parte sommitale della vicina propaggine collinare, associate alla presenza di un pozzo, di un dolio e di due distinti cunicoli sotterranei per l'approvvigionamento idrico (Fig. 4b). Si sono riconosciute almeno due fasi di vita, di cui la prima inquadrabile tra la fine del III e l'inizio del II sec. a.C. e la seconda riferibile, probabilmente, alla fine dell'età repubblicana[6].

La prolungata attività arativa moderna sulla collina ha rimosso gli strati pertinenti alle fasi di crollo e obliterazione delle strutture, rendendo complessa la datazione delle ultime fasi di vita dell'area. Tuttavia, sulla base dei materiali presenti negli strati di obliterazione dei cunicoli, è possibile ipotizzare un'attività di abbandono già a partire dalla fine del I-II sec. d.C.

Di notevole importanza è, infine, il rinvenimento di un altro edificio, individuato, tra il 1997 e il 1999, durante gli scavi condotti per la sistemazione del Grande Raccordo Anulare, in località Casalvecchio Maglianella, all'altezza dello svincolo sulla via Aurelia[7].

Le indagini hanno messo in luce un complesso di considerevoli dimensioni, dalla pianta piuttosto articolata, riferibile ad un'unica fase di realizzazione

[5] Origine Informativa: 2690.
[6] Origine Informativa: 8221.
[7] Origine Informativa: 2677.



a b c

Fig. 4 – Posizionamento delle aree di scavo su via della Maglianella (a) in cui si evidenziano un edificio rustico (b) e una necropoli (c) (elaborazione grafica F. Lamonaca, A. Treglia).

databile tra il I e il II sec. d.C., ma presumibilmente mai portato a termine. La maggior parte delle evidenze archeologiche individuate sono relative, infatti, a strutture di fondazione che risultano essere state devastate dalla deviazione del corso d'acqua del Fosso della Maglianella che, in un momento cronologicamente non precisabile, uscendo dal suo letto abituale, incise un nuovo corso, con andamento NO/SE, identificato come canalone, ben leggibile nel profilo delle strutture erose. Questo evento determinò la presunta interruzione del cantiere e la distruzione delle strutture fino a quel momento realizzate. A

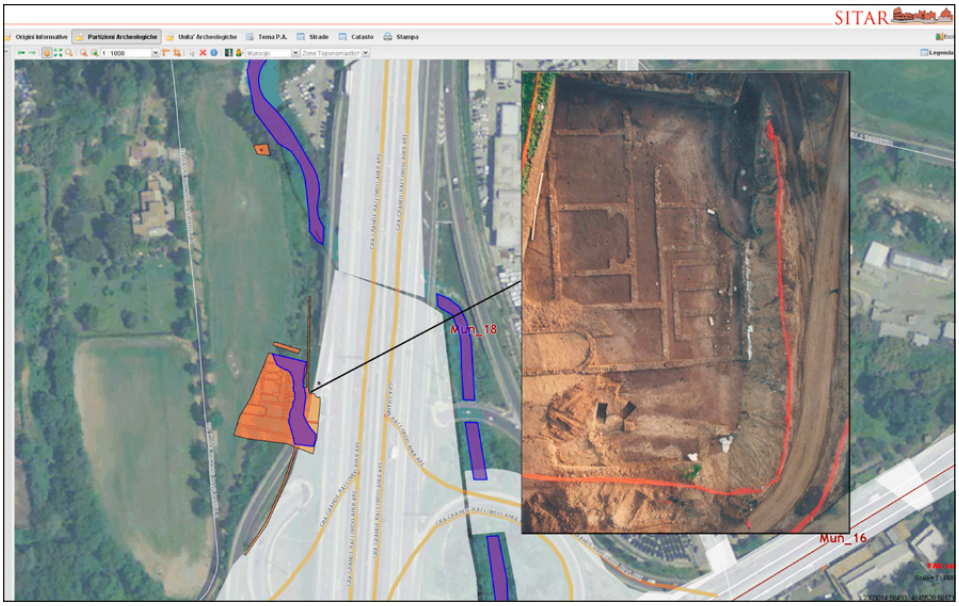


Fig. 5 – Posizionamento e immagine del complesso su via Casalvecchio all'uscita del GRA. Evidenziato in blu il Fosso della Maglianella e l'esondazione che ha colpito l'edificio (elaborazione F. Lamonaca, A. Treglia).

questo notevole rinvenimento sono state messe in relazione alcune strutture emerse nel 2004[8], subito a NE del grande complesso (Fig. 5).

Di grande rilievo sono anche le due estese aree necropolari rinvenute nel territorio, che a tutt'oggi sono solo parzialmente indagate. La prima, costituita da 109 sepolture inquadrabili cronologicamente tra la seconda metà del I sec. d.C e la fine del III sec. d.C., si trova ad E del tracciato viario messo in luce nei pressi di Pantan Monastero[9] (Fig. 3b). La tipologia delle sepolture è molto eterogenea: quella più attestata è la terragna, con vari tipi di copertura, ma sono documentate anche sepolture a cassone, in loculo, in olla, in anfora, ad *enchytrismòs* ed in sarcofago. Sono state rinvenute anche tre strutture da collegare al rito dell'incinerazione, di cui una riconoscibile come un *ustrinum*, nonché altre testimonianze che documenterebbero la presenza di *busta* (cremazioni avvenute nel luogo della deposizione).

La seconda necropoli, di porzioni meno consistenti ed inquadrabile tra il I ed il II sec. d.C., è stata rinvenuta in occasione degli scavi condotti nel 2007 su via della Maglianella (Fig. 4c). Si tratta di 43 sepolture a fossa,

[8] Origine Informativa: 2678.
[9] Origine Informativa: 2674; Rossetti, Zabotti, Zanzi 2001, 25-35.

prevalentemente ad inumazione, con solo due casi di incinerazione, di cui uno connesso al rinvenimento, in una fossa rettangolare scavata all'interno di una struttura muraria quadrangolare in opera cementizia, di ossa combuste, tracce di bruciato e carbone. Per quest'ultima è stata ipotizzata una funzione di mausoleo, recinto o luogo per rituali funerari[10].

A.T.

Anna De Santis, Annalisa Treglia
Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma
Federica Lamonaca
Ufficio SITAR – Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma

BIBLIOGRAFIA

Anzidei A.P., Sebastiani R. 1984, *Saggi di scavo nel deposito pleistocenico al Km 19,300 della Via Aurelia (Castel di Guido)*, in Bietti Sestieri 1984, 86-93.

Anzidei A.P., Angelelli L., Arnoldus Huyzendveld A., Caloi L., Palombo M.R., Segre G. 1989, *Le gisement pleistocène de la Polledrara di Cecanibbio (Rome, Italie)*, «L'Anthropologie», 93, 3, 749-781.

Anzidei A.P., Bulgarelli G.M., Catalano P., Cerilli E., Gallotti R., Lemorini C., Milli S., Palombo M.R., Pantano W., Santucci E. 2012, *Ongoing research at the Late Middle Pleistocene site of Polledrara di Cecanibbio (central Italy), with emphasis on human-elephant relationship*, «Quaternary International», 255, 171-187.

Bietti Sestieri A.M. (ed.) 1984, *Preistoria e Protostoria del territorio di Roma*, Roma, De Luca, 11-74.

Bietti Sestieri A.M., Cazzella. A., Moscoloni M., Sebastiani R. 1983, *Progetto di ricognizione sistematica del territorio di Roma*, in M. Mattei, M. Wappner (eds.), *Roma, archeologia e progetto*, Catalogo della Mostra (Roma 1983), Roma, Multigrafica, 11 ss.

Bietti Sestieri A.M., Sebastiani R. 1986, *Preistoria e protostoria nel territorio di Roma. Modelli di insediamento e vie di comunicazione*, Archeologia Laziale, VII, 2, 30-70.

Catalli F. s.d., *Suburbio di Roma tra le vie Aurelia e Cornelia*, in A.P. Anzidei, A.M. Conti, C. Persiani, E. Stanco, G. Gazzetti, A.M. Liberati, F. Catalli, M. Castracane, F. Romaldi, R. Castracane, *Il suburbio di Roma tra le vie Aurelia e Cornelia. Storia e Archeologia*, Roma.

Damiani I., Pacciarelli M. 2007, *L'insediamento di Acquafredda e l'occupazione rurale del territorio tra Roma, Caere e Veio dal primo ferro all'età arcaica*, in A. Carandini, M.T. D'Alessio, H. Di Giuseppe, *La fattoria e la villa dell'Auditorium nel quartiere Flaminio di Roma*, Roma, L'Erma di Bretschneider, 511-556.

De Cristofaro A., Rossi D. 2008, *Dagli Etruschi ai Romani (VII-I secolo a.C.)*, in Rossi Diana, Piergrossi 2008, 51-58.

De Santis A. 1997, *Alcune considerazioni sul territorio veiente in età orientalizzante e arcaica*, in G. Bartoloni (ed.), *Le necropoli arcaiche di Veio. Giornata di studio in memoria di M. Pallottino (Roma 1995)*, Roma, Università degli Studi di Roma La Sapienza, 101-143.

De Santis A. 2008, *La necropoli di Pantan di Grano*, in Rossi Diana, Piergrossi 2008, 73-76.

[10] Origine Informativa: 2690.

De Santis A. 2012, *L'agro veientano dal VII al VI seolo a.C.: l'esempio di Pantano di Grano presso Malagrotta*, in I. van Kampen (ed.), *Il nuovo Museo dell'Agro Veientano a Palazzo Chigi di Formello*, Roma, Quasar, 115-120.

Radmilli A.M. 1984, *Scavi nel giacimento del Paleolitico inferiore di Castel di Guido presso Roma*, in Bietti Sestieri 1984, 75-85.

Rossetti P., Zabotti F., Zanzi G.L. (ed.) 2001, *Seguendo il metano. Il rinvenimento e la salvaguardia dei beni archeologici durante i lavori Italgas a Roma*, Roma, Art Color Printing.

Rossi Diana D., Piergrossi A. (ed.) 2008, *Archeologia a Massimina. Frammenti di storia del suburbio romano da un quartiere sulla via Aurelia*, Roma, Comune di Roma, Municipio Roma XVI.

Rossi Diana D. 2012, *Tugurium parvula casa est. Note su un'area indagata nel settore Ovest dell'agro veientano: Massimina, via Aurelia km 13*, in I. van Kampen (ed.), *Il nuovo Museo dell'Agro Veientano a Palazzo Chigi di Formello*, Roma, Quasar, 121-123.

ABSTRACT

This study describes the most important archaeological finds of the western part of the XIII municipality, dating back from the prehistoric age to the Roman empire. Thanks to the work of surveys and supervision of Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma (SSBAR), several protection procedures (like Castel di Guido, Polledrara di Cecanibbio, Cava Esi, Cava Mapi) have been already started. The gradual data capture of all the archaeological finds in the SITAR database is essential for an exhaustive knowledge of the territory in order to organize the conservation activity. At present, the data entry concerns all the findings since 1997 up to the present day; the sites analyzed are streets that testify the presence of the ancient Via Cornelia and Via Aurelia and other secondary roads, aqueducts (*Aqua Alsietina*), graves and villas of the Roman period. The SITAR system offers the possibility to analyze this data not only from a historic-archaeological point of view, with the study of the ancient settlement's distribution and evolution, but especially with regards to the modern landscape's transformation, becoming pivotal areas that the authorities should take into consideration for their conservation.