

Archeologia e Calcolatori
23, 2012, 31-50

IL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE ARCHEOLOGICO DI ROMA: SITAR

1. I MOTIVI DI UN PROGETTO

L'idea di realizzare un Sistema Informativo Territoriale per la Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma ha costituito una decisione molto difficile per l'Ente, in quanto Roma detiene diversi primati in ordine di grandezza e complessità del conservato¹. Inoltre a un consueto processo analitico di conoscenza delle evidenze archeologiche, occorreva progettare sin dall'inizio un Sistema che fosse in grado di supportare il compito più importante per l'Istituzione, vale a dire tutelare i beni archeologici, ma soprattutto contestualizzarli in un quadro storico-topografico più ampio. In altre parole il SITAR nasce con lo scopo principale di indirizzare le nuove pianificazioni territoriali e, là dove possibile, la progettualità di eventuali risanamenti di contesti degradati. Per questo motivo la scelta della "scala"² di azione è stata necessariamente topografica, dovendo studiare la distribuzione e trasformazione delle città antiche, monitorare l'espansione della città moderna e guidare lo sviluppo della città futura per racchiudere in sé quelle che l'hanno preceduta.

L'immissione dei dati nel Sistema rappresenta quindi solo il punto di partenza del progetto, dove la cartografazione della conoscenza archeologica costituisce la base operativa su cui impostare le successive e più importanti fasi di elaborazione e d'interpretazione dei dati. Questo aspetto diviene di primaria importanza poiché, relazionando nuove informazioni con altre conoscenze note, potrà emergere una visione più ampia dell'assetto territoriale antico, dando risalto al "valore potenziale" di ogni rinvenimento, o meglio, al "potenziale informativo" di ciascun contesto. Risulta quindi evidente come il processo di interpretazione implica una precisa assunzione di responsabilità da parte dell'archeologo, che è chiamato non solo ad attribuire il giusto valore all'antico e indicarne le più adatte soluzioni di tutela, valorizzazione

¹ Sono particolarmente grata a tutti i colleghi della Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma (SSBAR) che hanno favorito la realizzazione del SITAR. Desidero ringraziare vivamente tutto il gruppo di lavoro che collabora quotidianamente con me da alcuni anni alla strutturazione del Sistema e che, anche se indirettamente, ha contribuito alla realizzazione di questo testo: Valentina Di Stefano, Giorgia Leoni, Ilaria Jovine e Claudia Tempesta, assistenti tecnico-scientifici della SSBAR; Valeria Boi, Arjuna Cecchetti, Cristiana Cordone, Andrea De Tommasi, Rachele Dubbini, Petra Gringmuth, Federica Lamonaca, Luisa Marulli, Cecilia Parolini, Stefania Picciola, Alessandro Pintucci, Simone Ruggeri, Francesca Chiara Sabatini e Milena Stacca.

² Dove per scala ovviamente non s'intende la scala metrica, ma il livello di approfondimento che occorre dare agli oggetti rappresentati, essendo ben coscienti che la rappresentazione GIS ha una scala 1:1. Su tale argomento si veda da ultimo AZZENA 2011, 37-38.

e integrazione con il contemporaneo. Interpretare significa saper decidere in maniera consapevole, caso per caso, se far prevalere il diritto di conservare ciò che appartiene al passato ed è stato portato alla luce a scapito delle nuove costruzioni, oppure il diritto di far esistere ciò che è stato progettato e attende di essere realizzato a scapito dell'antico. Il potenziale informativo di un contesto, infatti, non corrisponde necessariamente al suo potenziale conservativo. Un caso emblematico è offerto dalle vaste aree suburbane nelle quali si riscontrano le tracce di un'intensissima frequentazione a scopo agricolo, attestata dalla presenza di canali per l'approvvigionamento idrico e solchi di coltivazione: queste aree, di altissimo valore scientifico per la ricostruzione delle dinamiche del popolamento antico, presentano un grado di "potenzialità conservativa" sicuramente minore rispetto ad aree caratterizzate dalla presenza di contesti monumentali pluristratificati. E questo non perché una struttura muraria sia più bella o tantomeno più importante di un solco, ma perché le labili tracce dell'attività agricola sarebbero soggette ad un rapido degrado se esposte agli agenti atmosferici.

Questo non significa però che quelle tracce, impossibili da conservare materialmente, non possano comunque orientare la pianificazione della città contemporanea, ad esempio traducendosi nella possibilità di inserire nella futura urbanizzazione richiami all'antica vocazione di quel territorio, magari con la progettazione di aree verdi. Tuttavia, proprio perché non tutto può essere conservato, è necessario orientare le scelte così da garantire la salvaguardia di quei contesti che mantengano in sé una certa integrità e che conservino la capacità di "dialogare" con il presente, di inserirsi nel paesaggio attuale trasmettendoci ancora il senso della Storia. Ciò che a noi è pervenuto non è l'unione di tante città, ma una sintesi casuale di ognuna di esse che va svelata e compresa in considerazione delle altre.

Per conseguire questi obiettivi è necessario interagire e cooperare concretamente nella "governance" del territorio, perciò il SITAR si propone quale punto di convergenza tra i vari soggetti preposti a diverso titolo ad occuparsi della pianificazione urbanistica. In quest'ottica sono state recepite concretamente le istanze proposte in seno ad una commissione ministeriale paritetica, ancora in corso, che ha il compito di stabilire i requisiti minimi per la realizzazione di una vera e propria IDT (Infrastruttura di Dati Territoriali) archeologica, secondo le linee guida tracciate dalla Direttiva Europea INSPIRE³. Allo stesso modo il SITAR vuole perseguire l'obiettivo legato allo sviluppo di una Società dell'Informazione e della Conoscenza (SIC) che è fondata sulla

³ Commissione Paritetica per la realizzazione del sistema informativo archeologico delle città italiane e dei loro territori, istituita con D.M. 24 gennaio 2007; la Commissione Paritetica per la realizzazione del sistema informativo del patrimonio archeologico italiano è stata istituita il 22 dicembre 2009.

raccolta, l'elaborazione e la libera circolazione di informazioni accessibili a tutti, a diverso grado e a differenti livelli. Seguendo questo percorso di graduale condivisione della conoscenza il SITAR può diventare il mediatore tra quella cultura più propriamente storico-archeologica, con profilo specialistico, e la società civile, che dovrebbe essere più coinvolta e partecipe nella gestione del territorio in modo da rendere più diffusa la consapevolezza che la valorizzazione del nostro patrimonio culturale rappresenta oggi il valore aggiunto per sostenere un equilibrato sviluppo socio-culturale ed economico.

M.S.

2. L'ASPETTO OPERATIVO DEL SISTEMA NELLA SUA LOGICA FUNZIONALE: PREMESSE, OBIETTIVI E FINALITÀ

L'esigenza primaria di realizzare una banca dati in grado di amministrare in maniera rapida ed efficace l'insieme dei beni archeologici presenti sul territorio ha spinto, come si è già detto, la Soprintendenza Archeologica di Roma alla costruzione del SITAR⁴: strumento in grado di coniugare la strutturazione ed elaborazione di un sistema informativo in continua evoluzione, con la gestione quotidiana e pressante di moli consistenti ed eterogenee di dati connessi a un prezioso contesto storico e metropolitano quale quello di Roma (Fig. 1).

Il SITAR ha seguito due linee operative principali: la prima, che vede (tra i compiti dell'Ufficio) la necessità di un monitoraggio costante delle attività di indagine e tutela archeologica sul vasto territorio della città; la seconda, più propriamente scientifica, direttamente connessa a un discorso di studio e analisi di tutte le informazioni disponibili. Per tali ragioni il Sistema è stato pensato come un archivio aperto con una struttura logica modulare continuamente implementabile: uno strumento gestionale dinamico, in grado di trattare la complessità delle informazioni archiviate, offrendo un utile supporto per la tutela e la programmazione urbanistica condivisa. I dati inseriti all'interno del Sistema non vengono modificati o rielaborati dagli operatori, ma riportano fedelmente le informazioni contenute nella documentazione ufficiale consegnata e protocollata in Soprintendenza, lasciando così libertà di interpretazione e ricostruzione ad una fase successiva.

Si tratta, dunque, di un'architettura conoscitiva multivocale in cui, a partire dalla costruzione e mantenimento di un vero e proprio Catasto delle Informazioni archeologiche del territorio di Roma e Fiumicino, è possibile arricchire e rielaborare i dati scientifici e amministrativi di base, per mirare

⁴ La strutturazione di un Sistema così complesso si è scontrata prima di tutto con la necessità di trattare diversi tipi di fonti documentarie e di unificare e sistematizzare tutti i dati archeologici, conservati nei diversi archivi della SSBAR (JOVINE 2011, 155-160).

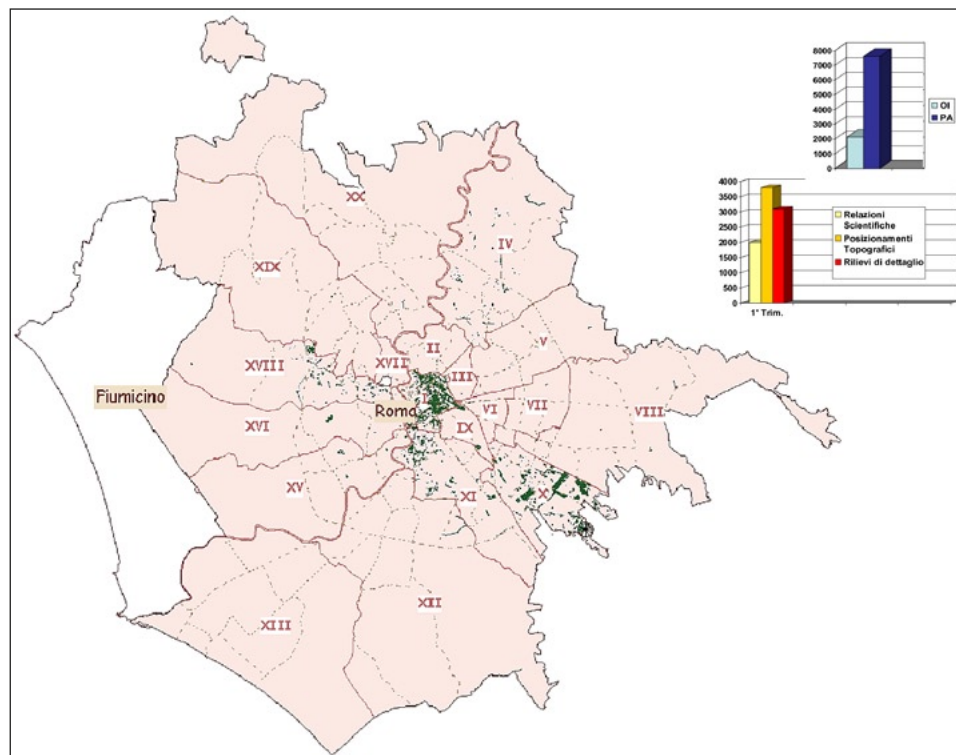


Fig. 1 – Distribuzione dei dati inseriti, ad oggi, nel Sistema SITAR, sul territorio del Comune di Roma.

alla strutturazione di nuovi metodi e strumenti di conoscenza e di tutela del patrimonio storico della città, quali ad esempio la valutazione del Potenziale Archeologico, collaborando verosimilmente con gli altri soggetti competenti e interessati. Lo scopo è quello di offrire una struttura flessibile e inclusiva, in grado di accogliere e organizzare elementi eterogenei, di diversa natura e diverso grado di dettaglio, al fine di delineare un quadro conoscitivo sistematico e unitario dello straordinario contesto umano-storico-archeologico di Roma.

Il SITAR diviene un valido supporto per le attività di ricerca, tutela, gestione e fruizione del patrimonio archeologico, ma soprattutto permette l'integrazione di tutti i dati provenienti da ricerche pregresse e in corso. L'immagine ideale del SITAR è quella di una banca dati in continua implementazione «che contiene ciò che si vede, ciò che c'è ma non si vede più, ciò che c'è stato ma non c'è più, ciò che si intuisce ci sia e anche ciò che non c'è»

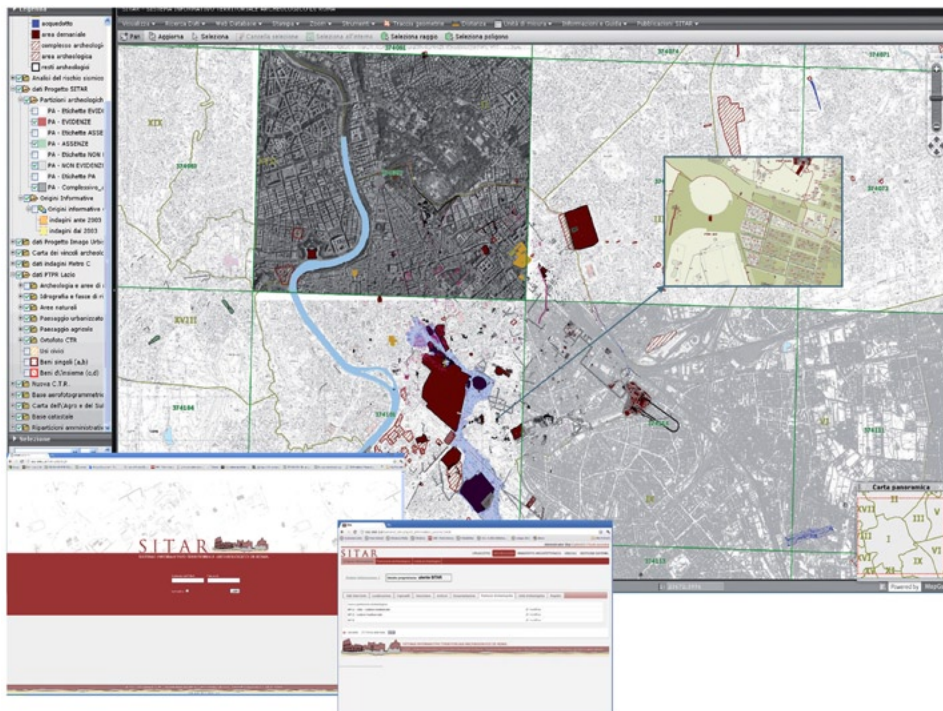


Fig. 2 – Le interfacce webGIS e webDB.

mai stato» (AZZENA 2011, 35), poiché l'obiettivo principale è quello di comprendere, attraverso un necessario processo ricostruttivo, il territorio antico, producendo cioè nuove informazioni e quindi nuova conoscenza.

L'architettura informativa del Sistema si presenta come una banca dati geospaziale che pubblica informazioni opportunamente digitalizzate e georiferite (GRINGMUTH, PAROLINI, PINTUCCI 2011) le quali, attraverso un'interfaccia webGIS (Fig. 2), possono essere facilmente consultate e diffuse. La scelta di sviluppare un applicativo webGIS, che impieghi al suo interno tecnologie software di tipo open source, si rende necessaria per permettere a qualsiasi utente esterno la possibilità di poter accedere al Sistema in maniera controllata (attraverso appositi account), anche da remoto, e di implementare direttamente il Sistema seguendo appositi standard che sono in corso di definizione e di diffusione da parte dell'ufficio (DI STEFANO, CORDONE, PICCIOLA 2011). Il SITAR, così come si presenta oggi, è il risultato di un lungo e articolato processo di modellazione concettuale e logica e di sviluppo tecnologico, in costante evoluzione, con una particolare attenzione dedicata a numerosi

nuovi obiettivi metodologici, a funzionalità sempre più specialistiche, al progredire degli sviluppi tecnologici, alle nuove esigenze che si presenteranno e al mutare delle prospettive conoscitive. In particolare, la logica fondante su cui si è sviluppata tutta la costruzione del Sistema è articolata in un numero definito di momenti consecutivi, necessari alla costruzione di un Catasto dinamico delle informazioni scientifiche e amministrative, che rispondono anche ad esigenze trasversali tra differenti settori operativi dell'Istituto e che coincidono con altrettanti livelli informativi primari (RUGGERI, CECCHETTI 2011). Operativamente, a partire dalla raccolta, informatizzazione e organizzazione della documentazione, si procede all'implementazione del Sistema attraverso una schedatura sintetica delle informazioni, individuando i dati essenziali per descrivere e rappresentare spazialmente le evidenze individuate, per arrivare alla creazione di un'uniformità di dati archeologici che possa essere di pubblico utilizzo (SABBATINI 2011).

La possibilità di informatizzare in tempo reale i dati raccolti, permette, di non "chiudere" e circoscrivere la ricerca a un preciso momento, ma di continuare ad avere la possibilità di aggiornare le informazioni con novità, sviluppi e cambiamenti. I dati, quindi, non sono immutabili, ma possono essere oggetto di revisioni e progressivi affinamenti per arricchire il loro potere informativo. Questa implementazione dei dati deve essere effettuata tenendo sempre presente la necessità di offrire un dato informativo essenziale, scevro cioè da ogni elaborazione o interpretazione. Si tratta di un'effettiva tracciabilità del processo d'individuazione, reperimento ed elaborazione delle fonti informative primarie identificate e analizzate. Ciò è tanto importante specialmente se considerato in relazione ad una maggiore condivisione e cooperazione per una migliore gestione e fruizione dei dati e delle informazioni disponibili.

Il dialogo con altre realtà, quali università, enti pubblici e privati ha fatto del SITAR un connettore di conoscenze, ponendo la Soprintendenza, in virtù della propria missione istituzionale, come un punto di incontro tra chi detiene il dato e chi ne vuole usufruire, permettendo a vari soggetti e, a diverso titolo, di utilizzare l'informazione archeologica. Il Sistema è stato, infatti, pensato e predisposto per accogliere, secondo gli attuali temi d'inter-scambio e interoperabilità, i dati provenienti da sistemi diversi e già esistenti (pur consentendo ad ognuno di conservare le proprie specificità), elaborati da istituzioni pubbliche e private, nazionali e internazionali, attive nel campo della ricerca archeologica⁵. La condivisione e la circolarità delle informazioni sono alla base di questo Sistema e rendono il SITAR un attrattore di attenzione e, dunque, promotore di conoscenza, fruizione, ma anche tutela dei beni comuni

⁵ Per ciò che concerne le relazioni istituzionali già messe in atto cfr. SERLORENZI 2011b, 9-14; per le attività di formazione e collaborazione con università ed altri enti istituzionali cfr. SERLORENZI 2011b, 23.

(AZZENA 2011, 32). L'interazione tra figure e professionalità differenti mette in moto un interscambio polivalente delle informazioni che supera una volta per tutte la linearità della professione fino ad oggi messa in atto e costruisce uno strumento «informativo» aperto, «un sistema che dialoga con altri sistemi... un patrimonio che deve essere a disposizione di tutti, professionisti o semplici cittadini interessati al loro territorio» (DE CARO 2011, 49).

Il principio fondante e le prospettive future a cui mira il progetto risiedono proprio in questa diffusione e condivisione del sapere, riconosciuto come la vera e forse l'unica salvaguardia assoluta di ogni bene culturale. In altre parole, «l'obiettivo ultimo è quello di accrescere la conoscenza dell'assetto storico-culturale del territorio, nella sua accezione più ampia di tessuto insediativo connotato da continue mutazioni nel corso delle varie epoche, e dove la presenza storica di un territorio venga vissuta come valore aggiunto, come elemento qualificante di una progettazione condivisa, e dove finalmente il tanto temuto rischio archeologico si possa chiamare con tranquillità potenziale archeologico» (SERLORENZI 2011b, 22).

F.L.

3. L'ARCHITETTURA E I LIVELLI LOGICI DEL SISTEMA

Sin dalle prime fasi progettuali è stata chiara l'esigenza di formulare una base concettuale che fosse in grado di razionalizzare il dominio di conoscenze trattato (per approfondimenti sull'architettura informativa e la logica del sistema cfr. DE TOMMASI *et al.* 2011, 123-135). Semplicità e ampiezza semantica sono state individuate e riconosciute come approcci funzionali e punti cardine da cui partire per poter formalizzare e approfondire i concetti base e gli oggetti logici del Sistema. Questa scelta metodologica ha portato alla definizione di poche classi di entità logico-informative di base, il cui grado di astrazione piuttosto avanzato permette di lasciare aperte più linee di sviluppo futuro, che potranno interessare sia il livello della singola classe logica, che tutto il sistema nella sua complessità.

Ciò ha richiesto quindi un impegno maggiore nella riflessione metodologica e nelle soluzioni operative, che ha salvaguardato al contempo la completezza descrittiva e l'astrazione delle entità, ed anche la modularità del Sistema. Proprio questi aspetti permettono un'espansione progressiva dell'architettura informativa e la possibilità di interoperare con altri sistemi informativi (SERLORENZI, DE TOMMASI, RUGGERI 2012).

La progettazione, basata quindi su oggetti logici ben definiti sin dall'inizio, è stata comunque oggetto di un affinamento progressivo, durante le fasi di sperimentazione, che ha portato a un'evoluzione del modello concettuale, delle categorie informative, degli attributi che le descrivono singolarmente e delle loro relazioni semantiche (Fig. 3). Lo scopo perseguito è quello di

un'ottimizzazione del Sistema per una sua migliore funzionalità e possibilità d'interazione con altre basi di dati.

Sono stati identificati e definiti quattro livelli logici primari, l'Origine dell'Informazione, la Partizione Archeologica, l'Unità Archeologica e il Dispositivo di Tutela, specificando anche le relazioni logiche che intercorrono tra di loro (Fig. 4). A essi si sono aggiunti, di recente, nuovi livelli informativi specifici dedicati alla conoscenza delle architetture storiche e archeologiche per l'analisi e la riduzione del rischio sismico, primo esempio di reale estensione operativa e funzionale del SITAR⁶. Sono state rimodellate, infatti, alcune parti del Sistema, armonizzando le nuove categorie informative con i livelli logici già esistenti.

Esse, pur essendo funzionali alla gestione dei manufatti architettonici, hanno trovato una facile implementazione nell'architettura logica del SITAR nel pieno rispetto delle esigenze di archiviazione e analisi. Ancora in corso di progettazione e sviluppo è uno specifico modulo informativo dedicato al potenziale archeologico, funzionale alla pianificazione territoriale. Propedeutica alla progettazione è, infatti, una riflessione che il SITAR sta svolgendo sulla definizione di "potenziale archeologico", sugli elementi diagnostici e sulla possibilità di individuare delle procedure che permettano di determinare, per le singole aree territoriali, un grado di rischio predittivo delle sovrapposizioni tra le presenze storico-archeologiche e le nuove espansioni urbanistiche.

I livelli logici primari – l'Origine dell'Informazione, le Partizioni Archeologiche, le Unità Archeologiche – sono sostanziali alla costruzione del Catasto archeologico della SSBAR, permettendo la sistematizzazione di quantità considerevoli ed eterogenee sia dei dati pregressi conservati negli archivi, che di quelli in continua produzione. Le Origini dell'Informazione (OI) sono gli identificatori univoci di tutti i contesti amministrativi e scientifici nei quali confluiscono gli elementi parziali o complessivi della conoscenza archeologica e topografica. L'OI è fondamento e cardine della struttura logica del SITAR e rappresenta al tempo stesso un elemento di continuità e d'innovazione. Infatti, da un lato si allinea con l'ambiente operativo e le procedure d'ufficio della Soprintendenza, dall'altro presenta un cambiamento concettuale rispetto alla struttura logica di altri SIT. L'OI non identifica un oggetto archeologico fisico (per la definizione concettuale di oggetti fisici, semantici e logici cfr. SERLORENZI *et al.* 2011, 522 e nota 8) o un sito, ma l'areale d'indagine o "area di sedime esteso" – secondo la definizione adottata dalla Commissione Paritetica per la realizzazione del sistema informativo archeologico delle città italiane e dei loro territori – che ha generato e

⁶ La progettazione di un modello dati per la conoscenza delle architetture archeologiche è il risultato della collaborazione tra il SITAR e il LIAAM (Laboratorio di Informatica Applicata all'Archeologia Medievale - Università di Siena) nata all'interno del più ampio Gruppo di lavoro sul Rischio Sismico istituito dall'Ufficio del Commissario delegato agli interventi d'urgenza nelle Aree archeologiche di Roma e Ostia antica. Cfr. SERLORENZI *et al.* 2011.

2008-2009	2010	2011	2012
file based geo-DB	geo-database	geo-database	WMS / WFS
	intranet	intranet	internet
INDAGINI	ORIGINI INFORMATIVE	OI (scavi, geognostica, restauri) OI (studio monografico di UA)	OI
RINVENIMENTI	PARTIZIONI ARCHEOLOGICHE	PArcheologiche/PAnalitiche (per MA)* Unità Stratigrafiche*	PA UUSS
	UNITA' ARCHEOLOGICHE	UA MANUFATTI ARCHEOLOGICI*	UA MA
DISPOSITIVI DI TUTELA	DISPOSITIVI DI TUTELA	DT	DT
			POTENZIALE ARCHEOLOGICO
			GIS 3D

* in collaborazione con il LIAAM dell'Univ. di Siena

Fig. 3 – L'evoluzione del modello concettuale.

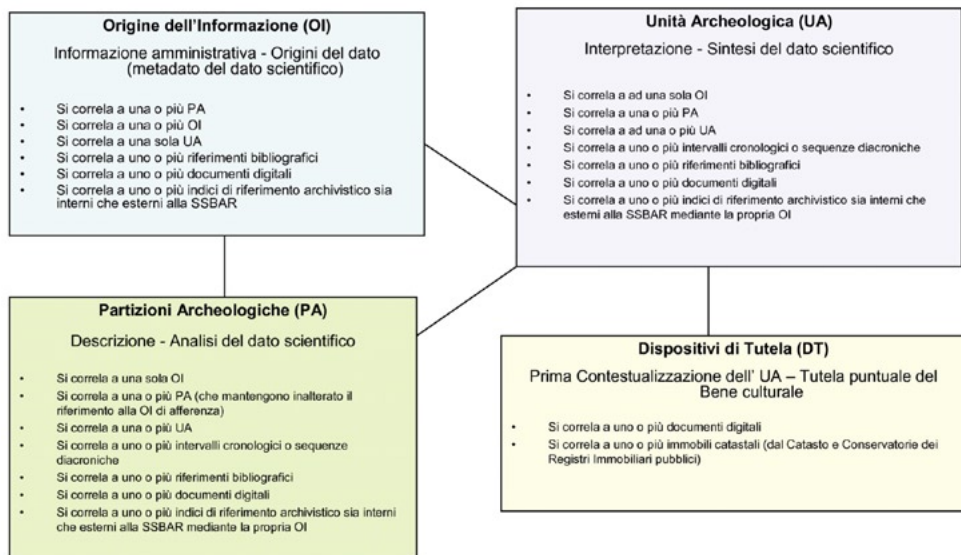


Fig. 4 – Struttura logica e relazioni tra i livelli informativi.

contiene l'informazione, che sia trincea a ruspa, saggio d'emergenza, recinto di un'area monumentale, cantiere di archeologia preventiva, ricognizione, carotaggi, indagini geognostica non invasiva. Il livello dell'OI, grazie alla sua ampiezza semantica e alla struttura logica flessibile, può accogliere i dati relativi anche a ricerche bibliografiche, a documentazione d'archivio, a studi monografici di complessi o di singoli monumenti storico-archeologici. L'archivio delle OI contiene i dati sostanziali pertinenti ad ogni singolo intervento effettuato nel territorio di competenza della SSBAR e consente una gestione diretta e immediata delle singole pratiche amministrative; riveste anche la funzione fondamentale di raccordo sia con l'archivio amministrativo che con gli altri archivi scientifici e le diverse banche dati dell'Istituto.

L'OI rappresenta quindi il primo metadato, disponibile nell'archivio digitale, caratterizzante e identificativo di ogni Partizione Archeologica (PA) e a essa inscindibilmente collegato. Ogni PA deriva direttamente da un'OI, ne rappresenta l'elemento scientifico e conoscitivo che viene identificato e distinto secondo criteri di coerenza cronologica e funzionale. Le PA definiscono tutti i rinvenimenti materiali a carattere storico-archeologico e geologico, a volte solo frammentari e spesso ancora disallineati tra loro, documentando l'oggettiva evidenza delle tracce.

Il livello logico delle PA contiene un altissimo potenziale informativo ed è stato predisposto per accogliere la descrizione approfondita di qualsiasi evidenza, archeologica e non, riscontrata. Esso supporta la schedatura di strutture complesse provenienti da indagini di scavo estensive, del tratto di muro isolato e non interpretabile individuato nell'apertura di un sottoservizio, o del singolo elemento architettonico citato da fonti letterarie o bibliografie con valenza topografica. La flessibilità di questo livello permette di descrivere, quando richiesto, anche singoli elementi di apparati decorativi (ad es., pavimentazione in *opus sectile*, affresco, etc.), pertinenti a un complesso archeologico, distinguendoli dalle altre strutture con cui condividono la cronologia e la funzione.

L'archivio delle PA restituisce un censimento e una mappatura, in continuo aggiornamento, di tutte le testimonianze archeologiche e storiche ricadenti nel territorio della SSBAR, permettendo un'osservazione costante dello stato di fatto complessivo della ricerca archeologica e un primo studio analitico delle fasi cronologiche. Questo livello logico è in grado di descrivere altre due categorie d'informazione: l'"assenza" (cioè la non presenza accertata di resti archeologici) e la "non evidenza" (cioè la mancanza di informazioni riguardo a resti archeologici al di sotto della coltre) documentate durante le attività di scavo archeologico nel corso degli anni, ma fino ad oggi non tenute realmente in considerazione. Il valore informativo di questi due gradi differenti di "non presenza" archeologica è stato considerato valido soprattutto nelle successive fasi di studio ed elaborazione, per la ricostruzione del tessuto insediativo antico come supporto alla progettazione e pianificazione urbanistica. Questa classe di

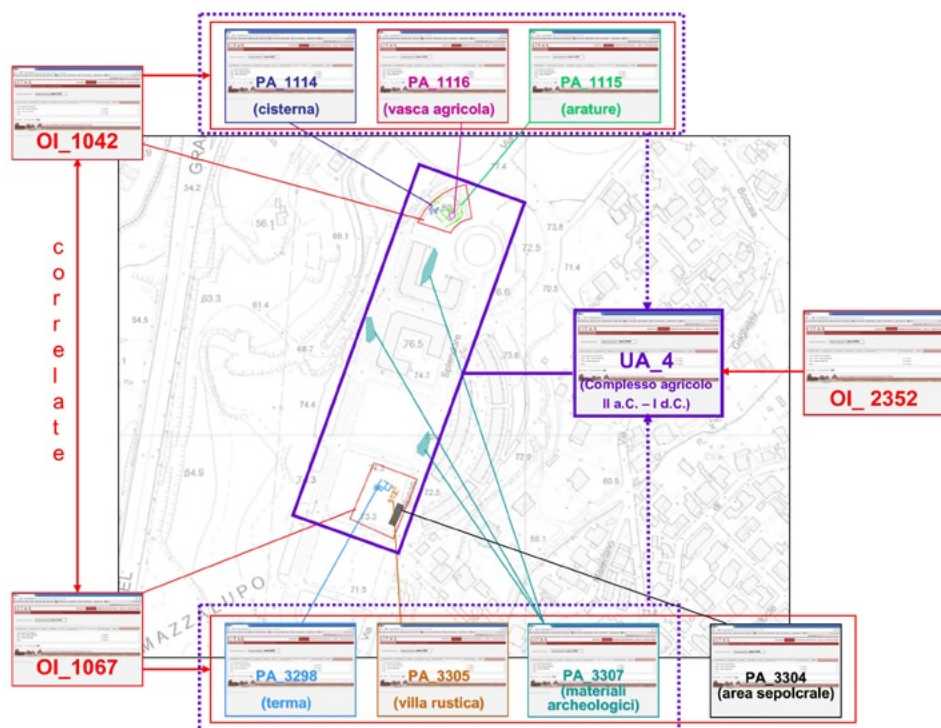


Fig. 5 – Dalle Partizioni Archeologiche all’Unità Archeologica.

entità non può certamente fornire una restituzione diretta e un’esaustiva descrizione e comprensione della storia delle forme insediative della Città, ma costituisce un fondamentale punto di partenza di un percorso di conoscenza che si muove dal particolare verso l’associazione logico-interpretativa del complesso monumentale. Le PA rappresentano, quindi, la base su cui impostare qualsiasi futura ipotesi che trova spazio nel livello logico dell’Unità Archeologica (UA).

Esse sono gli insiemi logici in cui confluiscono le ricostruzioni storico-archeologiche e le analisi topografiche che descrivono i monumenti e i complessi; rappresentano quindi una nuova fonte di informazione scientifica e pertanto richiedono a livello procedurale SITAR l’apertura di una nuova OI. L’UA nasce in seguito ad un processo interpretativo di correlazione delle diverse PA che prevede l’analisi, la verifica e la rilettura delle informazioni presenti nell’archivio delle PA (Fig. 5, Tav. I, a); essa può anche rappresentare la schedatura di un complesso unitario conosciuto, il cui studio analitico avviene suddividendolo in PA per l’approfondimento di ogni singola parte funzionale (Fig. 6, Tav. I, b). Le UA contengono la descrizione lessicale e spaziale dei

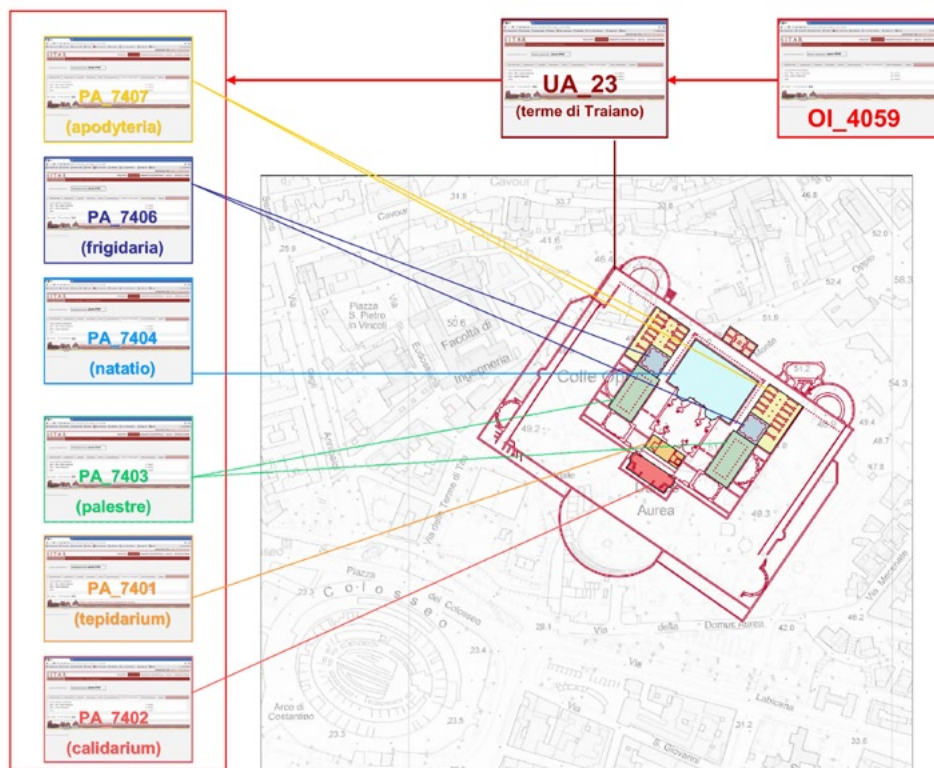


Fig. 6 – Dall’Unità Archeologica alle Partizioni Archeologiche.

monumenti o complessi archeologici, le loro dimensioni attuali e quelle originarie, ne raccontano la storia dalla nascita fino all’abbandono e al degrado, attraverso tutti i mutamenti avvenuti. Esse possono rappresentare, quindi, un valido strumento di supporto ad altri “linguaggi narrativi” per lo studio, la sintesi e l’interpretazione delle tracce archeologiche, contribuendo all’identificazione e alla definizione d’insiemi storico-topografici che hanno costituito i differenti paesaggi storici, ormai invisibili o solo parzialmente visibili, della Città e del suo territorio. Infine l’UA rappresenta l’oggetto informativo del Sistema SITAR che si rapporta con le classi logiche di molte architetture SIT permettendo la relazione e il dialogo con altri database territoriali dedicati sia alla ricerca scientifica che alla pianificazione urbanistica e del paesaggio.

I Dispositivi di Tutela archeologica, monumentale e paesaggistica (DT), ovvero la schedatura e georeferenziazione dei Decreti Ministeriali che tutelano specifici manufatti di particolare interesse, rappresentano, nella pratica quo-

tidiana, lo strumento di salvaguardia immediata e puntuale del patrimonio storico-archeologico; essi rivestono anche una funzione più ampia legata alla progettazione e valorizzazione territoriale (COLASANTI *et al.* 2011). I livelli logici di base descritti rappresentano un percorso metodologico e conoscitivo che inizia con l'avvio di un intervento d'indagine scientifica (l'Origine dell'Informazione) fino all'introduzione degli strumenti giuridici di tutela del patrimonio (i Dispositivi di Tutela), passando per il censimento, l'analisi, la sintesi e l'interpretazione delle evidenze storico-archeologiche (la Partizione Archeologica e l'Unità Archeologica) con lo scopo ultimo, come visto in apertura, dell'individuazione del potenziale archeologico e della pianificazione territoriale.

S.P.

4. L'ACCESSO AL SISTEMA E I WEB-SERVICES DEL SITAR

Contestualmente alla nascita del progetto SITAR è stato programmato l'uso del web come veicolo di pubblicazione e diffusione degli applicativi di sistema al fine di disporre in modo corretto e funzionale dell'insieme dei dati prodotti e di gestire le relazioni interne tra le varie componenti informative (Fig. 7). È proprio grazie alle potenzialità di questo strumento che si è potuto compiere un ulteriore passo in avanti e superare a pieno la prima fase di sperimentazione interna alla SSBAR, divenendo a partire dagli inizi del 2012 una base di conoscenza condivisa e anche un percorso metodologico di pubblico dominio (SERLORENZI c.s.). In questo senso il webDB e il webGIS rappresentano le interfacce operative della banca dati SITAR⁷ grazie alle quali le diverse utenze a breve potranno dialogare e interagire durante lo svolgimento del lavoro quotidiano. Per tutti coloro che effettuano indagini archeologiche e geostoriche sul territorio sarà, infatti, possibile usufruire di informazioni

⁷ Il webDB costituisce il software gestionale dei dati alfanumerici di carattere descrittivo e informativo e il webGIS la piattaforma web per la rappresentazione, la schematizzazione grafica e la pubblicazione dei dati geo-spaziali. Quest'ultima è stata progettata mediante Autodesk Map-Guide Server Enterprise, allineata con gli standard dell'Open Geospatial Consortium e dotata di tool per l'editing delle mappe e dei web-layout, ma anche di estensioni che rendono il motore cartografico maggiormente performante (http://wikihelp.autodesk.com/Infr_Map_Server/ita/2012/). Il Sistema per la fruizione da browser degli utenti autenticati, chiamato frontend e quello per la gestione amministrativa della banca dati, corrispondente al backend, sono stati creati ed elaborati tramite il framework opensource Symfony 1.4.9; mentre la realizzazione del database è stata affidata al software opensource Post-GreSQL con l'estensione spaziale PostGIS, tenendo conto degli standard tecnologici di base del RDBMS (<http://www.symfony-project.org/>; <http://www.postgresql.org/>). L'archivio digitale, dedicato a tutte le tipologie di elaborati documentali, viene gestito da un web file system sviluppato con il framework Drupal dal CED della SSBAR, con l'obiettivo di trattarlo quasi come una web application per la consultazione contestuale dei file allegati ai vari oggetti informativi. In questa fase del progetto SITAR, le procedure di dataentry avvengono tramite il desktop editing delle informazioni geo-spaziali, utilizzando software commerciali come Autodesk Map 3D e Raster Design 2009/2011, Geograph e altri software opensource, che sostituiscono momentaneamente quelli che saranno gli strumenti di analisi più complessi ancora in fase di sperimentazione (<http://wikihelp.autodesk.com/enu/>); cfr. DE TOMMASI *et al.* 2011, 136-139.

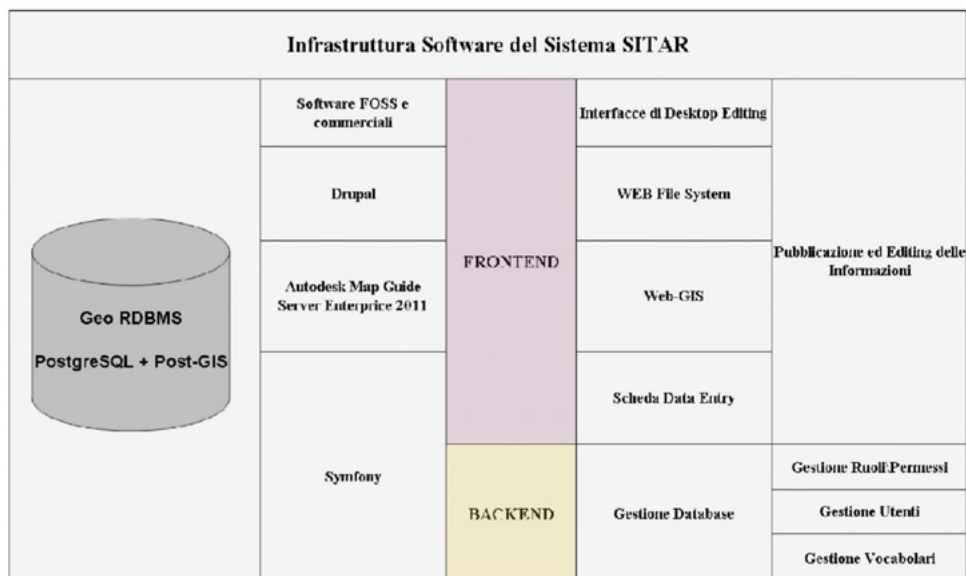


Fig. 7 – Infrastruttura software del Sistema SITAR.

tecnico-scientifiche e al contempo contribuire all'implementazione del Sistema, in futuro anche attraverso specifici web services.

A tal proposito è stata portata avanti una razionalizzazione delle procedure legate agli accessi al Sistema, che prevede per ogni singolo utente un ruolo, attraverso il quale si ottengono i permessi pre-impostati, necessari per poter eseguire specifiche funzioni, quali la consultazione della cartografia e l'editing dei dati.

Per questa ragione si è scelto di utilizzare il sistema di accesso controllato di tipo RBAC (Role-Based Access Control)⁸ con cui vengono gestiti i gruppi di utenti autenticati con ruoli differenziati e a cui corrispondono diversi livelli di operatività nella banca dati. In tale policy di sicurezza sono stati contemplati anche i livelli di accessibilità alle informazioni da parte dei visitatori provenienti dal web. Tale configurazione garantisce così la sicurezza del Sistema Informativo e la tutela delle informazioni sensibili. Il sottosistema di tipo RAC (Record Access Control), appositamente sviluppato per il Sistema di accessi del SITAR, individua sempre, per ciascun record creato nel geoDB (schede di OI-PA-UA-DT), un utente proprietario, che dispone della piena

⁸ Il sistema di controllo/gestione degli accessi autenticati si basa sulle tre entità di Utente, Ruolo, Permesso e sulla loro associazione permanente, che garantisce il rispetto dei permessi di uso e di aggiornamento della base dati del SITAR.

gestione del set di dati in termini di condivisione con gli altri utenti SITAR e di esposizione sul web (LEONI 2011, 195-198).

L'assegnazione degli account in base alla tipologia di utente permette la tracciabilità dei nuovi dati inseriti in tempo reale, assicurando alla SSBAR un servizio che, una volta portato a regime, garantirà fluidità nell'interscambio e nella comunicazione delle informazioni scientifiche e l'aggiornamento costante del Sistema. Dai vari contesti d'indagine al portale SITAR il passo sarà breve: basterà, infatti, una qualsiasi connessione a Internet e l'account di sistema per accedere ai servizi web che si stanno gradualmente predisponendo. Le molte funzionalità di consultazione e interrogazione dei dati, i vari livelli cartografici di supporto al posizionamento topografico e la possibilità, a breve, di usufruire direttamente della piattaforma webGIS con i vari tematismi cartografici per esportare punti, linee e poligoni georiferiti secondo il sistema di riferimento cartografico utilizzato⁹, consentiranno a ciascun operatore autenticato una concreta e utile base operativa per il lavoro sul campo¹⁰. Tali prospettive sono state valutate nell'ambito dello sviluppo del SITAR considerando la necessità della SSBAR di agevolare i modi e i tempi del lavoro di tutela sul territorio e la volontà di offrire un servizio di supporto tecnologico per tutte le attività degli utenti.

In quest'ottica di progressiva apertura della banca dati SITAR a un pubblico più vasto si sta lavorando alla completa integrazione delle funzionalità proprie del webGIS e del webDB all'interno di un'unica interfaccia utente utilizzando sempre tecnologie web e opensource (SERLORENZI, DE TOMMASI, RUGGERI c.s.). In pochi gesti e con la semplicità con cui quotidianamente ci interfacciamo alle risorse della rete sarà possibile, infatti, accedere a una serie di applicazioni che faciliteranno il dialogo con la cultura archeologica di una città dal tessuto urbano complesso e articolato come quello attuale di Roma. A tal proposito il gruppo di lavoro SITAR si sta interessando alle numerose esperienze poste in essere dagli altri Gruppi di ricerca e di sviluppo nazionali ed esteri. In particolare attraverso il confronto con realtà che da tempo sfruttano le nuove tecnologie per rendere più efficienti i flussi di lavoro in contesti di scavo archeologico o più in generale nell'ambito della ricerca e della tutela

⁹ Il SITAR sta mettendo a punto funzioni di editing cartografico via web browser per il disegno e l'esportazione degli ingombri delle principali classi di oggetti logici come Partizioni Archeologiche e Unità Archeologiche. Altro elemento di novità di questo lavoro di condivisione sono le "Collection", sistemi avanzati di gestione e pubblicazione dei dati per estrarre informazioni, effettuare ricerche e creare tematismi attraverso la selezione delle feature sulla mappa (GRASSUCCI 2011, 149-150). Per altri esempi sull'argomento cfr., inoltre, il Progetto Carta del Rischio dell'ICR: <http://www.cartadelrischio.it/>.

¹⁰ Confronti in tal senso si riscontrano in ambito tecnico-catastale, con le procedure di caricamento e di controllo automatizzato degli atti di aggiornamento del Catasto terreni (software Pregeo: <http://www.agenziaterritorio.it/?id=623/>) e con la compilazione dei documenti catastali (software Docfa: <http://www.agenziaterritorio.it/?id=621/>) da parte dei tecnici autorizzati/autenticati.

dei beni culturali¹¹, si sta pensando alla realizzazione di applicativi specifici per terminali mobile, sia come strumenti esecutivi di lavoro per tecnici del settore, sia come mezzi di approfondimento della conoscenza divulgativa (per ulteriori approfondimento cfr. HOLZINGER *et al.* 2010).

Quanto detto in pratica potrebbe tradursi con la possibilità per un qualsiasi utente, ad esempio, di passare dal tour virtuale di contesti ipogei di difficile accesso, alla consultazione dei dati generali di cantieri di scavo archeologico di cui spesso si considera solo il disagio che causano al traffico cittadino. In questo senso è facile comprendere come l'uso di tali strumenti possa essere di sostegno all'importante percorso di tutela e valorizzazione che si sta compiendo, alla luce soprattutto dei passi che si stanno muovendo in tema di pianificazione territoriale e partecipazione culturale.

5. PRIMI APPROCCI ALLA MODELLAZIONE E RICOSTRUZIONE TRIDIMENSIONALE

Nell'ambito della riflessione che il gruppo di lavoro SITAR sta sviluppando sulla necessità di sperimentare un modello dati che possa supportare le elaborazioni del dato tridimensionale anche per favorire uno studio più approfondito dei depositi archeologici e delle architetture antiche conservate in elevato, è stata formulata una riflessione metodologica come premessa al progetto di comporre il "primo Catasto archeologico 3D" della città di Roma.

Differenziare il campo della modellazione dei dati tridimensionali da quello della ricostruzione e restituzione grafica di modelli tridimensionali è stato, infatti, il primo passo mosso verso una valutazione analitica che mira a focalizzare l'attenzione proprio sulla struttura logica del dato digitale. Nello specifico si stanno analizzando gli aspetti legati al trattamento del dato geometrico e altimetrico di base e alle sue forme di astrazione concettuale, intese come estrema sintesi dell'apparato informativo in esso contenuto, e come presupposto fondamentale per ogni tipo di ricostruzione 3D. A tal proposito si è osservato l'uso che viene fatto dei vari modelli di dati tridimensionali, concepiti come riproduzioni di realtà non più esistenti, talvolta rappresentati con integrazioni e vestizioni quasi "fotorealistiche", che spesso esulano dalla realtà dei dati scientifici di partenza (FRANK c.s.).

Sulla base di queste considerazioni ancora di carattere teorico e grazie anche ai continui stimoli e suggerimenti tecnico-scientifici provenienti dal quotidiano lavoro di implementazione del Sistema, il gruppo SITAR nell'ultimo anno ha condotto, in via sperimentale, un primo tentativo di elabora-

¹¹ Cfr. <http://www.herculaneum.org/hcp-home/>; http://sicar.mbigroup.it/sicar_welcome/; <http://archeologiamedievale.unisi.it/miranduolo/territorio/cartografia/cartografia-archeologica/>; <http://www.fub.it/en/aree/elaborazionesegnaleaudiovideo#containerAventino/>; http://www.gortinabizantina.it/wiki/index.php?title=Pagina_iniziale; <http://www.catalhoyuk.com/>; <http://archeogis.archeo.unisi.it:8080/pmapper/map.phtml/>.

zione delle informazioni planoaltimetriche relative a indagini archeologiche e geofisiche. Più precisamente sono stati realizzati dei modelli digitali di elevazione del terreno utilizzando i punti quotati disponibili, per alcune delle fasi cronologiche antiche individuate nell'area studio presa in esame, e delle ricostruzioni tridimensionali di tre edifici funerari, eseguite ricomponendo la volumetria del conservato e del ricostruito attraverso la scomposizione degli oggetti informativi in livelli logici SITAR (per un approfondimento cfr. BOI *et al.* 2011, 235-244). È stato, infatti, interessante ragionare sulle procedure di modellazione e restituzione grafica della stratificazione antropica e geologica, per la ricostruzione dei sistemi insediativi antichi, e degli ingombri degli elevati dei singoli edifici, rispettando i rapporti di correlazione logica tra le Partizioni Archeologiche e le Unità Archeologiche.

Sebbene tale esperienza di lavoro abbia fornito risultati per ora ancora provvisori, è stata sicuramente la giusta occasione per aprire una concreta discussione sulla necessità di uniformare i dati per la resa spaziale delle geometrie tridimensionali e per la definizione delle relazioni topologiche. Essa, infatti, ha confermato l'importanza di utilizzare procedure standardizzate di lavoro per la produzione e pubblicazione dei dati, al fine di garantire l'integrità intellettuale, la trasparenza e l'affidabilità dei modelli tridimensionali, come proposto a livello internazionale dalla London Charter¹².

Partendo da questi presupposti si ritiene quindi indispensabile, per la modellazione 3D di un contesto archeologico, dedicarsi, in una fase preliminare, a una lettura coerente delle componenti dello spazio da elaborare, classificandole, ricostruendo la struttura logica della loro formazione e infine ripercorrendo la loro funzionalità stratificata nel tempo (POLIĆ RADOVANOVIĆ 2010). È proprio all'interno della definizione di questo percorso di analisi del dato 3D che si sta approfondendo il concetto relativo alla percezione polivalente dello spazio archeologico, inteso come rappresentazione di quelle molteplici visioni soggettive che possono coesistere allo stesso tempo solo in un ambiente virtuale. Quest'ultimo, infatti, diventa la sede in cui esaminare e confrontare tutte le prospettive parziali di osservazione ed esplorazione dello spazio archeologico e da cui si è arrivato a comprendere che chiaramente esso non ha una sola rappresentazione universale. Ciò vale a dire che nell'ambito di un territorio oggetto di un'indagine a scopo ricostruttivo, lo spazio si presenta composto da più elementi di varia natura, ciascuno generatosi con tempi, modi e scopi differenti. Analizzare le attività e i fenomeni che li hanno originati conduce inevitabilmente allo studio dell'uomo e delle sue capacità di organizzare funzionalmente l'ambiente in cui vive, anche e soprattutto tenendo conto del suo grado di conoscenza e sapere. Al di là, infatti, delle strategie logiche, logistiche, funzionali e previsionali che stanno dietro i cambiamenti

¹² <http://www.londoncharter.org/>.

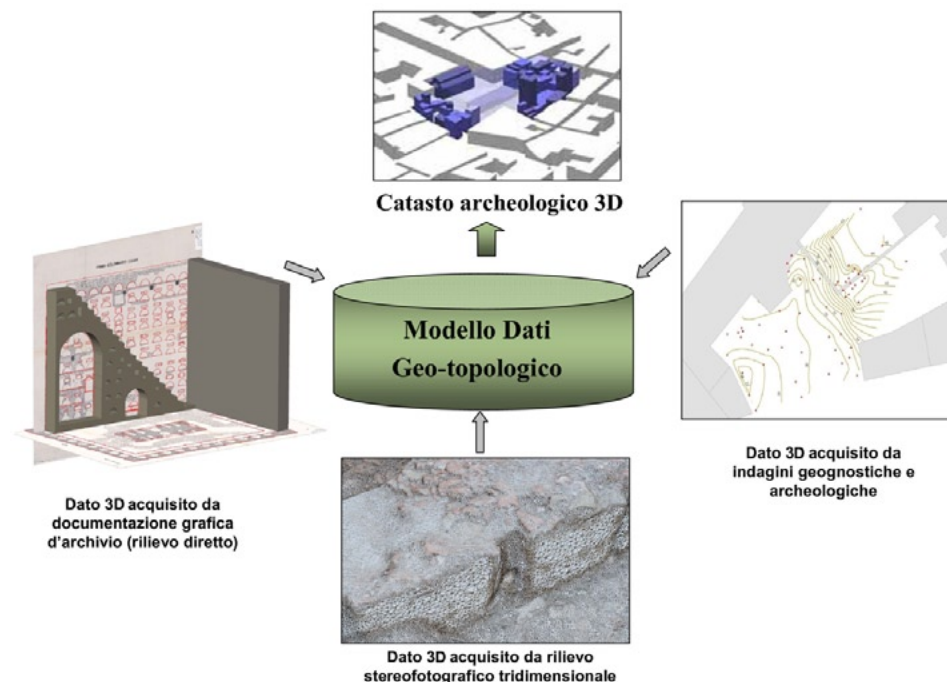


Fig. 8 – Sperimentazioni di un modello dati per la costruzione di un catasto archeologico 3D (<http://www.archeofirenze.unisi.it/scavi/fotogallery01b.html>).

e l'evoluzione della morfologia dello spazio nel corso del tempo è importante considerare la percezione soggettiva e i contesti storico-culturali di chi ha operato per beneficiarne, come anche gli schemi culturali e gli strumenti di analisi dell'osservatore contemporaneo (CARAVAGGI 2002; MONTI 2007).

E proprio nella veste di chi oggi possiede la giusta esperienza e i mezzi adeguati per esaminare e interpretare da diverse angolature il passato e la sua evoluzione verso il presente, che il SITAR sta percorrendo nuove linee di sviluppo metodologico e tecnologico per strutturare un modello dati funzionale alle esigenze proprie di un Catasto 3D e per aprire nuovi scenari di ricerca per la tutela, gestione e valorizzazione partecipata del territorio e delle sue risorse (Fig. 8).

C.C.

MIRELLA SERLORENZI

Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma

FEDERICA LAMONACA, STEFANIA PICCIOLA, CRISTIANA CORDONE
Servizio SITAR

BIBLIOGRAFIA

- AZZENA G. 2011, *Una logica prospettiva*, in SERLORENZI 2011a, 29-39.
- BOI V., CORDONE C., LAMONACA F., PICCIOLA S., STACCA M. 2011, *Il SITAR e la modellazione dei dati tridimensionali. Il caso dell'Esquilino e dei Colombari di Vigna*, in SERLORENZI 2011a, 227-244.
- CARAVAGGI L. 2002, *Paesaggi di paesaggi*, Roma, Meltemi Editore.
- COLASANTI A., AINIS D., GARRITANO D., PARDI R., ZACCHIA S. 2011, *Il SITAR come strumento di tutela. Il progetto di informatizzazione dei dispositivi della tutela archeologica del territorio di Roma e Fiumicino*, in SERLORENZI 2011a, 219-226.
- DE CARO S. 2011, *L'Archeologia preventiva e la standardizzazione dei dati*, in SERLORENZI 2011a, 47-51.
- DE TOMMASI A., VARAVALLO A., LOCHE M., SANTAMARIA M. 2011, *Il SITAR: l'architettura informativa e la logica del sistema*, in SERLORENZI 2011a, 123-141.
- DI STEFANO V., CORDONE C., PICCIOLA S. 2011, *Il SITAR: gli standards di redazione della documentazione di scavo ai fini del conferimento dei dati archeologici*, in SERLORENZI 2011a, 187-193.
- FRANK R. 2010, *Less is more. 3D-reconstructions, showing the essentials. Possible solutions*, in *15th International Conference on Cultural Heritage and New Technologies*, Vienna (http://www.stadtarchaeologie.at/?page_id=556/).
- GRASSUCCI R. 2011, *SITAR - MPic: un primo tentativo di interoperabilità tra sistemi*, in SERLORENZI 2011a, 143-154.
- GRINGMUTH P., PAROLINI C., PINTUCCI A. 2011, *Il SITAR e la vettorializzazione delle entità informative*, in SERLORENZI 2011a, 177-185.
- HOLZINGER K., LEHNER M., FASSOLD M., HOLZINGER A. 2010, *Ubiquitous computing for augmenting the learning experience within an urban archaeological tour in the City of Graz by use of an ArcheoApp for the iPhone*, in *15th International Conference on Cultural Heritage and New Technologies*, Vienna, 348-356 (http://www.stadtarchaeologie.at/wpcontent/uploads/eBook_WS15_Part3_Sessions1.pdf/).
- JOVINE I. 2011, *Il SITAR e la documentazione d'archivio*, in SERLORENZI 2011a, 155-160.
- LEONI G. 2011, *Il SITAR e le policies di sicurezza: i gruppi di utenti, i ruoli, i permessi di accesso e utilizzo dei dati*, in SERLORENZI 2011a, 195-198.
- MONTI A. 2007, *GIS, spazio antropizzato e strategie comportamentali: analisi spaziali per la simulazione e l'interpretazione dei comportamenti umani*, in *Atti della 11^a Conferenza Nazionale ASITA*, Torino (<http://www.studiterritoriali.eu/036.pdf/>).
- POLIĆ RADOVANOVIĆ S. 2010, *3D reconstruction and the formulation of a new paradigm of archaeological spaces*, in *15th International Conference on Cultural Heritage and New Technologies*, Vienna, 374-379 (http://www.stadtarchaeologie.at/wpcontent/uploads/eBook_WS15_Part3_Sessions1.pdf/).
- RUGGERI S., CECCHETTI A. 2011, *Il web database e gli apparati schedografici dedicati all'origine dell'informazione, alla partizione archeologica e all'unità archeologica*, in SERLORENZI 2011a, 165-176.
- SABBATINI F.C. 2011, *Il SITAR e le procedure di acquisizione dei dati*, in SERLORENZI 2011a, 161-164.
- SERLORENZI M. (ed.) 2011a, *SITAR Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma. Atti del I Convegno (Roma 2010)*, Roma, Iuno Edizioni.
- SERLORENZI M. 2011b, *Il SITAR: Sistema Informativo Archeologico di Roma*, in SERLORENZI 2011a, 9-27.
- SERLORENZI M. c.s., *Il SITAR in rete. Rappresentare, tutelare, diffondere*, in M. SERLORENZI (ed.), *SITAR Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma. Atti del II Convegno (Roma 2011)*, Roma, in corso di stampa.

- SERLORENZI M., DE TOMMASI A., RUGGERI S. 2012, *La filosofia e i caratteri Open-Approach del Progetto SITAR – Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma. Percorsi di riflessione metodologica e di sviluppo tecnologico*, in *Quaderni del Centro Studi Magna Grecia. Atti del 6° Workshop Open Source Free Software ed Open Format nei processi di ricerca archeologica. L'Open Blended Workshop*, Archeo FOSS, Napoli.
- SERLORENZI M., FRONZA V., DE TOMMASI A., VARAVALLO A., LOCHE M., SANTAMARIA M. 2011, *Un modello dati per la conoscenza delle architetture di interesse archeologico e la sua implementazione in SITAR*, in R. CECCHI (ed.), *Roma Archeologia. Interventi per la tutela e la fruizione del patrimonio archeologico. Terzo Rapporto*, Roma, Electa, 514-531.

WEB LINKS:

<http://www.commissario-archeologiaroma.it/opencms/export/CommissarioAR/sito-CommissarioAR/Strumenti/Cartografia/index.html>
<http://archeorama.beniculturali.it>
<https://www.facebook.com/pages/SITAR-Sistema-Informativo-Territoriale-Archeologico-di-Roma/290905624263518>
<http://www.garr.it/eventiGARR/conf10/programma.html>
<http://www.garr.it/eventiGARR/conf10/docs/detommasi-abs-conf10.pdf>
<http://www.garr.it/eventiGARR/conf10/docs/serlorenzi-pres-conf10.pdf>
http://www.stadtarchaeologie.at/?page_id=725
http://www.stadtarchaeologie.at/?page_id=889
http://www.stadtarchaeologie.at/?page_id=886

ABSTRACT

The SITAR project, designed to implement the GIS Archaeology of Rome, was started in 2007 by the Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma (SSBAR). The starting point for the SITAR project was the SSBAR requirement to digitize and manage a large quantity of administrative and scientific data concerning Cultural Heritage. This project was developed at a crucial point in which the Ministry for Cultural Heritage and Activities was rethinking the Territorial Information System, the data standardization and data sharing system used in the past decades. It was the input to the new institutional Open Approach. This aspect is apparent in the proposed SITAR data model, whose linearity is applied in the same basic logical levels already identified and well-structured information architecture of the System and those that will be tested. The additional advantage of SITAR is precisely the possibility of splitting archaeological knowledge into these core levels and reassembling it under the guidance of those who have the tools and scientific knowledge to do so. The SSBAR aspires to the creation of an archaeological “cadastre” of Rome which is an approved and certified basis created according to information on legal and administrative aspects of archaeological science. In addition, the comparison with other institutions actively engaged in testing new multimedia technologies applied to cultural heritage has encouraged the evolution of SITAR to 3D data modeling and the development of procedures to test the archaeological potential.