

Modellazione multiscala e multicanale per la comunicazione del patrimonio culturale: la Villa Romana di Palazzi di Casignana (RC)

Franco Prampolini (*), Ornella Milella (**)
con Francesca Passalacqua, Delia Franco, Domenico Spataro,
Vincenzo De Nittis, Antonino Liconti, Lorenzo P. M. Martino

(*) Università Mediterranea di Reggio Calabria, Facoltà di Architettura, Dipartimento S.A.T.,
Salita Melissari, 89124 – Reggio Calabria, franco.prampolini@unirc.it

(**)Università Mediterranea di Reggio Calabria, Facoltà di Architettura, Dipartimento P.A.U.,
Salita Melissari, 89124 – Reggio Calabria, omilella@unirc.it

Abstract

Il lavoro riguarda la progettazione e realizzazione di un prototipo funzionale di ambiente operativo multiscala e multicanale finalizzato alla comunicazione, fruizione e valorizzazione del patrimonio culturale, focalizzato attorno al caso di studio della Villa Romana di Palazzi di Casignana (RC), per la costituzione di un format per la comunicazione e la fruizione dell'oggetto e, contestualmente, anche di uno strumento per la gestione integrata delle diverse fonti informative: l'archeologia, la storia, il rilievo, la modellazione linguistica, il catalogo.

Sono state impiegate tecniche complementari e concorrenti di rilevamento geometrico e architettonico, dal laser scanning alla fotogrammetria speditiva tridimensionale. Dal rilievo geometrico e dall'analisi storica si è proceduto alla modellazione tridimensionale del sito. Particolare cura è stata annessa alla strutturazione del modello 'ad oggetti' per garantirne il funzionamento in connessione con la base dati e, in particolare, con i riferimenti delle schede ICCD.

Il sistema progettato è stato implementato in ambiente VIRTTOOLS specifico per la gestione dei modelli virtuali. L'interfaccia utente è strutturata in ambienti standard secondo le più aggiornate metodiche operative, pensata per funzionare essenzialmente in ambiente client-server, ma perfettamente funzionale anche per l'ambiente WEB.

La compresenza multidisciplinare dell'informazione configura la possibilità di ampliare i confini stessi della comunicazione, oltre la virtualità, verso forme di percezione estesa (augmented reality).

This works consists in the development and tuning up of a multiscale and multichannel operating environment to be used for the communication, exploitation and enhancement of cultural heritage, focusing on the case history of the roman Villa in Palazzi di Casignana (RC).

Many different surveying techniques have been employed, ranging from laser scanning to phomodelling through real time photogrammetry. By melting geometric survey, historical and logical analysis we aim to the realise an 'object oriented' 3D model linked with a database structure, with special attention to the digital implementation of ICCD forms.

The working environment has been provided by VIRTTOOLS, a powerful software specifically used in designing 3D virtual models, e.g. games. The model interface is structured using international standards, with the most advanced operating techniques, specially ment to be used in a client-server situation, but specifically optimised also for the use in the Web through the Internet.

The availability of multiscale a multidisciplinary informations allows us to foresee the chance to widen the concept itself of communication, beyond virtuality, toward extended perception and augmented reality .

Nell'ambito del progetto SPIDER, sottoinsieme del più generale progetto MESSIAH attivato nell'ambito della partecipazione dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria al Distretto dei Beni Culturali della Calabria attraverso *Cultura e Innovazione*¹, il laboratorio ComMed² si propone di promuovere studi e ricerche sui processi di generazione, comunicazione e sulle applicazioni dei supporti di comunicazione mediatici dei beni culturali in ambiente euromediterraneo impostando un modello di trasferimento tecnologico per le linee di ricerca industriale nel campo delle scienze cognitive.

L'area di ricerca, all'interno del patrimonio dei beni culturali in ambito euro mediterraneo, individua alcune tematiche coerenti con le finalità del laboratorio tecnologico al fine di creare dei processi di modellazione, sistematizzazione e trasferimento delle conoscenze. Attraverso l'analisi degli elementi comunicativi più interessanti, sotto il profilo scientifico e cognitivo, la ricerca ha individuato un ambito ristretto del patrimonio edilizio storicizzato nelle ville di età romana che ricadono nel territorio mediterraneo in modo da definire un modello informativo legato ad una tipologia edilizia caratterizzante in un ambito geografico che coinvolge culture trasversali.

Il sito

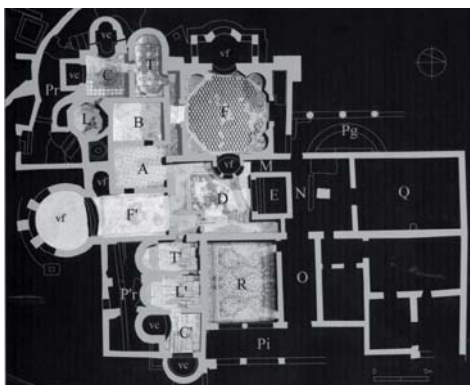


Figura 1 – Impianto planimetrico della Villa romana di Palazzi di Casignana

Il sito su cui sorge la Villa romana di Casignana è indicato con il toponimo “Palazzi”, tipico di luoghi con presenza di resti di antichi edifici in evidenza rispetto al piano di campagna. I ruderi della villa romana sono stati sempre visibili e identificati nel corso del tempo come appartenenti a strutture antiche di cui si era persa la memoria, ed erano stati attribuiti, dagli eruditi locali dell'ottocento, ai vari insediamenti urbani testimoniati dalle fonti nell'antichità.

La prima documentazione grafica in cui sono riportati in evidenza i resti delle strutture murarie è un rilievo, risalente al 1873, realizzato in occasione della costruzione della linea ferroviaria della costa jonica reggina mentre i primi rinvenimenti di reperti documentati risalgono al 1956, allorché fu

occasionalmente ritrovata una colonna in marmo. Soltanto nel 1964 si avviò una prima campagna di scavo archeologico.

I mosaici della villa romana di Casignana costituiscono un patrimonio di indubbio valore che dichiara l'alto livello delle testimonianze artistiche di cui si era voluta dotare la villa-palazzo nel periodo imperiale. La varietà, la squisita fattura e la quantità di queste rappresentazioni musive pavimentali, che rientrano tra quelle comunemente diffusi tra III e IV sec. d.C. tra la Sicilia e l'Africa settentrionale, hanno destato sin da subito un forte interesse, unito ad un desiderio di maggiore conoscenza, rimasto nel tempo ancora non del tutto esaurito poiché molta di questa parte del complesso archeologico attende ancora importanti interventi di restauro.

¹ Cultura e Innovazione è costituita dalle tre Università calabresi, dalla Provincia e la C.C.I.A.A. di Crotona, dai Consorzi PST-KR (Parco Scientifico Tecnologico Multisetoriale della Provincia di Crotona), Calpark (Parco Scientifico e Tecnologico della Calabria) e Tebaid (Consorzio per la Ricerca e le Tecnologie Biomediche avanzate in Calabria) e da undici imprese di rilievo nazionale.

² Responsabile prof.ssa Ornella Milella, Coordinamento tecnico scientifico prof. Franco Prampolini



Figura 2 – Mosaici: Sala delle Nereidi

Oltre i mosaici vi erano altri pavimenti particolarmente pregiati per l'epoca, costosi ed eleganti, costituiti da lastre marmoree (*opus sectile*) utilizzati nel *frigidarium* e nei *calidaria* del *balneum* orientale, mentre l'eleganza degli ambienti era accresciuta dai rivestimenti parietali in lastre di marmo, dagli intonaci colorati e variamente dipinti, e dai rivestimenti delle volte in mosaico di pasta vitrea.

La ricerca ha portato alla progettazione e realizzazione di un prototipo di ambiente di sviluppo multicanale destinato a costituire la base del format per la comunicazione e la fruizione dell'oggetto e, contestualmente, anche uno strumento per la gestione integrata delle diverse fonti informative:

l'Archeologia, la Storia, il Rilievo e la modellazione tridimensionale, la Modellazione linguistica, il Catalogo.

La compresenza multidisciplinare dell'informazione configura la possibilità di ampliare i confini stessi della comunicazione, oltre la virtualità, verso forme di percezione estesa (*augmented reality*).

Il rilievo

È stata impostata una campagna di rilievi fotografici ex novo espressamente finalizzata alla successiva creazione di *textures* ed alla realizzazione di visualizzazioni virtuali tridimensionali degli ambienti, con una particolare attenzione alla modellazione della Sala Ottagonata per la quale è stato realizzato innanzi tutto un panorama virtuale. Il criterio operativo dell'esecuzione delle riprese consente di predisporre una base fotografica ottimizzata per la fotomodellazione fotogrammetrica da realizzare in ambiente *AutoDesk ImageModeler* o in ambiente *EOS PhotoModeler Scanner*.



Figura 3 – Immagine panoramica della "sala ottagonata"



Figura 4 – Modello 3D (Laser scanner) in visualizzazione fotorealistica con l'applicazione dei valori RGB dei punti

È stato poi realizzato un rilievo topografico e geometrico basato essenzialmente sulla verifica delle planimetrie esistenti, che sono state digitalizzate e confrontate con la restituzione numerica in ambiente CAD, e sulla raccolta dei dati e delle immagini finalizzati alla creazione dei modelli per gli ulteriori passaggi della ricerca.

Contemporaneamente è stata realizzata una copertura abbastanza ampia con laser Scanner, impiegando risoluzioni elevate (1 cm a 30 m) con contestuale acquisizione delle immagini fotografiche finalizzate alla realizzazione di modelli fotorealistici e immediatamente misurabili.

La modellazione logico/linguistica e geometrica

Il passaggio successivo è costituito dalla modellazione logico/linguistica del monumento, scientificamente fondata sulla coerenza delle discipline storiche integrate dalla puntualità dell'approccio archeologico.

La strutturazione, dal generale al particolare, consente un primo approccio alla 'navigazione' nella conoscenza del monumento estremamente controllato e in grado di validare scientificamente la stratificazione delle informazioni.

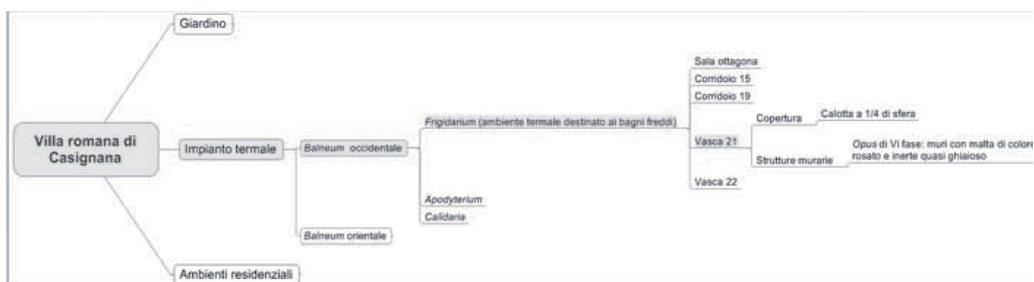


Figura 5 – Albero di navigazione derivato dalla modellazione linguistica del monumento

È stato poi realizzato un modello geometrico tridimensionale con Autodesk 3D Studio, organizzato “ad oggetti”: la struttura del modello, infatti, è gerarchizzata secondo le specifiche del modello linguistico e predisposta per l'esportazione successiva negli ambienti di *authoring* multimediale in modo da mantenere la coerenza del modello stesso come “portatore” di informazioni integrate. Gli oggetti della modellazione, in altre parole, coincidono con l'analisi stilistico/morfologica del monumento: il vano, la parete, la pavimentazione, il singolo oggetto rimangono riconoscibili anche nella modellazione geometrica.

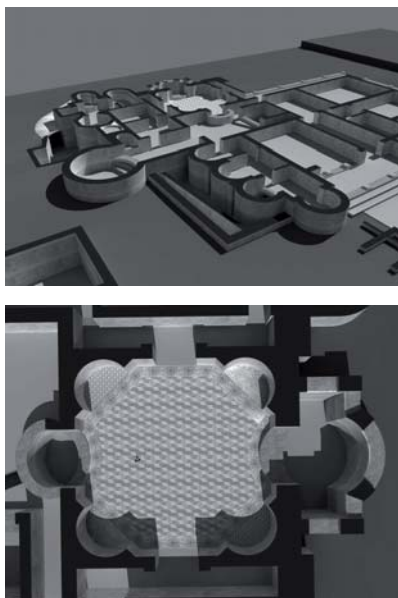


Figura 6 – Modello 3D 'object oriented'

Il modello comprende anche la ricostruzione di ipotesi ricostruttive rispetto alla coperture, utili in sede di comunicazione.

Un ulteriore passaggio consiste nella progettazione di una struttura di database aperto basato su XML congruente con i criteri catalografici dell'ICCD, ed in particolare con i contenuti del SIGEC e delle Schede McA, SI SaS al fine di poter raccogliere e sistematizzare la gran mole di dati raccolti, ad esempio, in occasione delle varie campagne di scavo e “schedate” nel tempo.

Il Sistema Informativo Generale del Catalogo (SIGEC) è stato realizzato dall'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione (ICCD) organo del Ministero per i Beni e le Attività Culturali (MiBAC) con la consulenza dell'Ente per le Nuove Tecnologie, l'Energia e l'Ambiente (ENEA) in tutte le diverse fasi del progetto per la realizzazione di due dei quattro sottosistemi che compongono il sistema SIGEC, fino alla sua attuale diffusione e valorizzazione.

Nel progettare il sistema si è tenuto conto in modo particolare della disomogeneità delle schede disponibili, ri-conducibili a periodi differenti e quindi redatte con criteri non unitari. Si è instaurato un proficuo e fattivo rap-

porto con la Sovrintendenza al fine di ipotizzare azioni comuni nella direzione della validazione scientifica della struttura informativa.

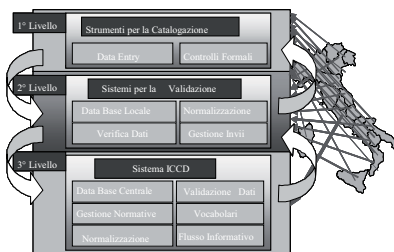


Figura 7 – Modello operativo SIGEC

La strutturazione in linguaggio XML, relazionata con un back-end MySQL standard, consente una grande flessibilità di gestione.

Il sistema progettato è stato quindi implementato in un ambiente di sviluppo specifico per la gestione dei modelli virtuali: l'applicativo VIRTTOOLS.

La scelta dell'XML come formato di memorizzazione dei dati correlati al singolo elemento della ricostruzione della villa ed alla relativa organizzazione gerarchica e semantica, permette di ottenere i seguenti vantaggi:

- una facile e veloce lettura ed interpretazione dei dati, da parte dei vari elementi costituenti l'interfaccia di visualizzazione (HTML DOM, Javascript / AJAX, Macromedia Flash, Virtools).
- la struttura stessa della descrizione sintattica del formato, rende naturale la rappresentazione delle relazioni padre-figli dei componenti della scena tridimensionale, nonché dei relativi dati descrittivi (visti come attributi del singolo nodo XML)
- attraverso strumenti standard, come XSLT XPath e XQuery (implementati in tutti i linguaggi di scripting e server side) permette una versatile riorganizzazione e semplificazione dei contenuti, indispensabile per le diverse metodologie di presentazione degli stessi.

La tecnologia Virtools permette di sviluppare applicazioni real-time interattive anche di grande complessità grafica, mantenendo comunque un'ampia scalabilità, sfruttando le capacità delle schede di accelerazione grafica presenti ormai su tutti i PC. Essa permette inoltre lo sviluppo di tipologie di applicazioni differenti (dalle applicazioni Web-based, grazie al live player che gira in una qualunque pagina web visualizzata da un browser moderno, alle applicazioni desktop stand-alone, fino a quelle basate su server di contenuti).

Il LivePlayer di Virtools consente l'interazione con la pagina web ospitante, attraverso un sistema di messaggi asincroni. Ciò permette alle applicazioni web basate su tecnologie di tipo AJAX una piena interazione con il mondo virtuale creato. È possibile pertanto avere aree della pagina che si aggiornano automaticamente in base all'oggetto visualizzato in un dato istante, nonché utilizzare la struttura descrittiva degli elementi del modello, per portare in primo piano l'oggetto correlato.

Tutto ciò permette la creazione di una interfaccia che risulti al tempo stesso leggera e completa, integrando tecnologie differenti e permettendo una notevole astrazione dei contenuti del database, che rende possibile sia il riuso degli stessi dati in contesti differenti, sia la possibilità di implementare nuovi livelli di approfondimento senza intervenire sulla struttura del progetto, ma semplicemente estendendone i contenuti.

L'interfaccia utente è strutturata in ambienti standard secondo le più aggiornate metodiche operative, pensata per funzionare essenzialmente in ambiente gestito da un server di contenuti, ma perfettamente funzionale anche per l'ambiente WEB.

Presenta tre aree fondamentali a 'geometria variabile', in grado cioè di ridimensionarsi automaticamente a seconda delle esigenze.

La prima, in alto a sinistra, contiene il player di Virtools. La seconda, in basso a sinistra, presenta l'albero di navigazione 'linguistico'. La terza, più ampia e di dimensione variabile in modo sensibile al contesto, occupa tutta la parte destra e consente la visualizzazione di informazioni multicanale selezionate a partire da criteri di ricerca sul database.

Le tre aree sono funzionalmente collegate e fanno riferimento ad un'unica base dati scambiandosi con continuità le relazioni.

È quindi possibile navigare 'visivamente' nel modello tridimensionale, ovvero seguire un percorso controllato scientificamente attraverso l'albero linguistico/filologico, oppure, ancora, percorrere liberamente l'hypermedia nella parte destra seguendo le suggestioni del racconto.

Qualsiasi movimento produrrà l'immediato aggiornamento delle altre finestre, garantendo così la completa unitarietà informativa alla scala di approccio prescelta.

Allo stato attuale la ricerca si trova a livello prototipale, ma i risultati sinora raggiunti consentono di ipotizzare interessanti evoluzioni, sia sul piano dell'esplorazione delle tecniche coinvolte, abbastanza consolidate in quanto tali, ma difficilmente impiegate contestualmente e interattivamente, sia sul piano dei rapporti interistituzionali, forieri di positive sinergie.



Figura 8 – Interfaccia dell'ambiente operativo integrato