

Estratto da:

Rossi M., Salonia P., *Comunicazione multimediale per i beni culturali*, Addison-Wesley, Milano, 2003, pp.25-52

---

## 1.2. Strumenti informatici innovativi di ausilio alla conservazione del patrimonio storico-architettonico: problemi di organizzazione, diffusione e gestione dati

Paolo Salonia<sup>a</sup>

Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali

Consiglio Nazionale delle Ricerche - ITABC CNR<sup>b</sup>

### 1.2.1. Introduzione

Il tema affrontato nella presente pubblicazione attiene alla *comunicazione multimediale* per i Beni Culturali; a tal proposito si reputa necessario offrire un breve cenno al chiarimento dei termini posti dalle problematiche in gioco.

Comunicazione è quell'insieme di azioni che permette di "trasferire informazioni" tra soggetti diversi. Tali azioni, per raggiungere con pienezza gli obiettivi perseguiti, si avvalgono di strumenti diversi, cioè di mezzi diversificati, "media" molteplici, per l'appunto "multimediali".

Nel contesto applicativo del quale si tratta - i Beni Culturali - molteplici sono le informazioni da trasferire, così come ampiamente diversificate sono le finalità per le quali viene sollecitato tale trasferimento: dalle necessità di conoscenza di carattere estremamente generale, in questo senso definibili *divulgative*, ad altre con un carattere tipicamente specialistico, quindi con un orientamento *operativo*.

Ne discende che anche gli strumenti multimediali utilizzati per garantire l'organizzazione di informazioni eterogenee, prima, e la loro accessibilità, dopo, saranno ugualmente differenziati.

Il precedente contributo ha illustrato le diverse possibilità rese oggi disponibili per la consultazione in rete di siti dedicati al tema dei beni culturali, fornendo un'ampia panoramica di opportunità rivolte ad un vasto pubblico motivato dalle più disparate esigenze.

Questo secondo contributo, che completa il primo capitolo destinato ad una "introduzione problematica" della pubblicazione, descrive le risultanze di un'attività di ricerca orientata alla definizione di metodi innovativi per l'organizzazione, la diffusione e la gestione di bagagli informativi, che siano di ausilio al processo di conservazione del patrimonio costruito.

Si parla, dunque, di strumenti operativi che vengono proposti ad un ben individuato ambito di applicazione e, quindi, destinati ad una specifica tipologia di utenza, quella appunto specialistica che si occupa di conservazione di beni storico architettonici.

La diversità della "scala" risulta evidente ed è stata voluta proprio nello spirito di completare, trattandone due estremi emblematici, il quadro di quanto e come le ICT possano assolvere il compito di dare diversa sistematicità e fruibilità ad informazioni complesse, come detto, con scopi divulgativi o con finalità immediatamente operative.

---

<sup>a</sup> paolo.salonia@itabc.cnr.it

<sup>b</sup> AdR di Roma, via Salaria km 29.300, 00016 Monterotondo ST (RM)

L'obiettivo del lavoro presentato è infatti quello di fornire una approfondita e critica *conoscenza del manufatto architettonico*, monumentale e non, propedeutica all'elaborazione di una ragionata proposta d'*intervento conservativo* del patrimonio costruito.

Venendo all'argomento specifico di questo contributo, è da osservare come all'interno delle diverse fasi del processo di conservazione e valorizzazione del patrimonio costruito storico, il problema dell'organizzazione, della gestione e della diffusione della conoscenza rappresenta l'aspetto cruciale di ordine metodologico e concettuale. Questo perché tale problema afferisce propriamente al tema dei meccanismi cognitivi, tipicamente strutturati nei momenti tipici di codifica e di decodifica.

Le tradizionali procedure impiegate nel passato, anche remoto, per sviluppare una "comunicazione multimediale" contemplano due momenti significativi: quello della *rappresentazione* (morfologica e dimensionale) e quello della *descrizione* (qualitativa e fenomenologica).

Infatti, questi sono alla base di una corretta "traduzione" della realtà esaminata, costituendo i modi privilegiati mediante i quali, da sempre, l'uomo ha inteso organizzare e comunicare il proprio livello cognitivo del reale che lo circonda.

Ma la rappresentazione, che si realizza per il tramite di diverse forme di graficismi, e la descrizione, che si esplica mediante il ricorso ai più disparati lessici e grammatiche convenzionali, sono rimasti i due termini del problema costantemente e fisicamente separati.

Cosicché l'intero processo cognitivo – analisi e sintesi della realtà prima, lettura e re-interpretazione delle informazioni diversamente organizzate e "comunicate" (dunque nuovamente momento cognitivo) dopo - ha sempre richiesto che fossero percorsi due tracciati paralleli e separati, che si possono intersecare, a livello logico deduttivo, mediante l'utilizzazione di strumenti di traduzione, quali ad esempio le cosiddette tematizzazioni, a loro volta decodificabili con l'introduzione di apposite chiavi di lettura.

In questo senso, è possibile ripercorrere ed interpretare tutta la produzione iconografica e documentaria, artistica e tecnico scientifica, che testimonia l'azione di appropriazione concettuale con la quale l'uomo ha reso esplicita e condivisa la sua conoscenza dello spazio che lo circonda, sia naturale sia antropizzato.

La conservazione, dunque, costituisce attività in continuo rapporto dialettico con il processo conoscitivo, laddove la conoscenza del manufatto rappresenta la prima istanza dell'azione di recupero.

La specifica connotazione *tassonomica* della conoscenza nel recupero da origine e sostanza alla formulazione e redazione di repertori tipologico-architettonici, di tecniche costruttive e materiali, di abachi di componenti, di classificazione del degrado, tutti finalizzati alla raccolta sistematizzata di diversi livelli informativi.

Nell'accezione, quindi, del cantiere di restauro tipicamente inteso come *cantiere di conoscenza*, il problema che si pone è come oggi sia possibile rappresentare, ma soprattutto gestire e comunicare tale conoscenza.

### **1.2.2. La conoscenza per la conservazione e le ICT**

L'esperienza di ricerca qui presentata, si integra con quanto, negli ultimi anni, si è andato positivamente consolidando all'interno del dibattito culturale relativamente al progetto di conservazione del costruito. Questo, proprio per l'intrinseco valore processuale, attraversa tutti i momenti tipici dell'approccio scientifico e filologico al manufatto: dall'analisi delle caratteristiche storico architettoniche e geometrico formali alla individuazione delle patologie, dalla interpretazione e riconoscimento dei valori lessicali alla valutazione dello stato di conservazione, fino a configurare il progetto stesso e programmarne la gestione successiva.

La complessità e il connotato fortemente sistemico dei fenomeni sottesi dal manufatto edilizio storico (geometria, materiali, patologie, storia, successive stratificazioni) necessitano di ampie possibilità di esplorazione di informazioni attinenti a diversi domini disciplinari e, quindi, richiedono l'integrazione di più archivi di dati in un unico sistema concettuale, per consentire consultazioni simultanee, navigazioni attraverso basi di conoscenza e configurazioni di sintesi.

Si tratta, in sostanza, di definire i diversi itinerari di conoscenza e le relative basi di dati, individuare le reciproche interazioni per promuovere un'azione interpretativa complessa sullo stato di conservazione dell'oggetto edilizio storico, mediante diversificate procedure di acquisizione e registrazione dei dati, congruenti con la natura degli stessi e relativi alla configurazione geometrica, strutturale e materica, allo studio dei caratteri storico architettonici, così come alla comprensione dei processi formativi e all'analisi delle patologie di degrado in rapporto alle tipologie dei materiali costitutivi e ai fattori ambientali di contesto.

L'esperienza presentata si basa fundamentalmente su di una caratteristica che deriva dall'incontro tra il settore delle discipline della conservazione e quello delle discipline informatiche.

L'attività, sviluppata da numerosi anni, è sostanzialmente afferente ai temi disciplinari del *restauro* dei beni monumentali e del *recupero* della cosiddetta edilizia storica minore, l'edilizia di base, intesa per consistenza materica e caratteri precipui come tessuto connettivo di vaste aree storicamente antropizzate.

L'obiettivo fondante dell'intero corpus di questa articolata attività di ricerca risulta focalizzato sulla individuazione e sulla configurazione di metodologie integrate che siano in grado di formulare risposte organizzative ad un aspetto prioritario e trasversale rispetto alle diverse fasi dell'intero processo del recupero: quello della *conoscenza*.

Ci si colloca, dunque, nel segmento iniziale di tale processo, affrontando la sistematica organizzazione della conoscenza e della catalogazione del patrimonio costruito da tutelare, al fine di rendere organiche ed integrate le fasi di raccolta e di analisi dei dati e quelle successive di controllo dei risultati.

Al fine di permettere la gestione delle fasi della conoscenza per la valutazione dello stato di conservazione, propedeutiche a quelle del progetto, dell'intervento e, nuovamente, del controllo dei risultati, è necessario correlare costantemente le specificità del manufatto architettonico, restituito nella sua esatta geometria, con gli elementi che descrivono il suo stato materico attraverso le tecniche interattive proprie dell'informatica e della grafica computerizzata.

Diversi settori di speculazione scientifica, anche se non afferenti al campo della tutela, esprimono potenzialità di indagine che si integrano con le discipline proprie della salvaguardia, in una nuova prospettiva progettuale. Questa, forte della interdisciplinarietà e di nuove sinergie tra cultura umanistica e cultura scientifica, configura metodologie opportune per la conoscenza e la susseguente predisposizione degli interventi di conservazione<sup>1</sup>.

L'impianto teorico-metodologico dell'intera ricerca è finalizzato alla realizzazione di un sistema avanzato, dove all'informazione geometrica, intrinsecamente esaustiva, vengono associate, all'interno di un apposito ambiente informatico, tutte le informazioni di tipo alfanumerico, derivanti da diversi percorsi di conoscenza e, quindi, necessarie per la completa valutazione dello stato di conservazione del manufatto sul quale intervenire, configurando, poi, un modello modulare e flessibile da implementare con dati ulteriori, relativi ad eventi propri dell'intervento stesso e ad esso successivi, in una prassi operativa di monitoraggio, fondamentale in un'ottica di manutenzione programmata.

Alla luce di queste prime riflessioni ci si interroga sul quanto e sul come il progresso tecnologico possa rappresentare un supporto imprescindibile anche in un campo disciplinare storicamente (ma erroneamente) classificato come afferente alle discipline umanistiche.

Il tema della individuazione di tecniche e metodi innovativi per il settore della conservazione e valorizzazione dei Beni Culturali, infatti, costituisce il nodo centrale della questione relativa all'introduzione, piena e consapevole, degli strumenti propri dell'Information & Communication Technology (ICT) nell'ambito, appunto, delle cosiddette discipline umanistiche, laddove già queste si avvalgono di apparati scientifici per affrontare, con modalità più corrette ed oggettive, le complesse problematiche di "misura" e di "diagnostica".

Nel corso del 1994, allo scopo di trovare la soluzione *informatica* più idonea al problema posto nei termini rigorosi della disciplina propria del restauro e della conservazione, dopo una attenta disamina di svariate tecnologie, particolare interesse fu rivolto ai GIS (Geographical Information System), nati specificatamente per affrontare e risolvere la gestione di grandi quantità di dati eterogenei (cartografici e descrittivi) relative a realtà territoriali<sup>2</sup>.

In virtù del settore applicativo di elezione, i GIS rappresentano uno strumento tipicamente "orizzontale".

Ragioniamo ora per successive astrazioni; da un lato il territorio è costituito da una realtà fisica, dunque *misurabile* e da una realtà fenomenologica che ne descrive *proprietà* (attributi) e *processi* (eventi di diversa natura); allo stesso modo, anche quando si ragiona di patrimonio costruito ci si confronta con oggetti costituiti da una propria realtà fisica, dunque *misurabile*, e da una realtà fenomenologica che ne descrive *proprietà* (attributi) e *processi* (eventi di diversa natura). In verità, anche in questo caso la specifica realtà da conoscere presenta caratteristiche fisiche orizzontali (solai, volte, ecc.) e verticali, essendo "l'elevato" la dimensione precipua immediatamente percepibile e, non a caso, il principale terreno sul quale costruire ed articolare i diversi meccanismi cognitivi, quando si pensi, ad esempio, all'analisi del degrado (la fenomenologia) di una facciata architettonica (il territorio da esplorare).

Se quindi si assimila la realtà fisica e fenomenologica di un territorio a quella di un edificio storico, è proponibile la sperimentazione di una sorta di GIS "verticale", che utilizzi i meccanismi tipici degli strumenti cognitivi del territorio, per indagare sulla natura architettonica di un edificio.

### **1.2.3. Il Sistema Informativo ARKIS: aspetti metodologici, caratteristiche e principali funzionalità**

Le prime applicazioni del metodo GIS "verticale" furono realizzate nell'ambito della ricerca presentata, nella prima metà degli anni '90 del secolo scorso. In quell'occasione sono state sviluppate alcune sperimentazioni volte alla verifica di utilizzazioni originali alla scala architettonica dei software GIS maggiormente diffusi, esportando quindi tecnologie orientate ad ambiti applicativi diversi.

Sulla base di una rigorosa impostazione teorico-metodologica, sono state attuate, in collaborazione con la ESRI ITALIA, un numero significativo di sperimentazioni sviluppate, all'epoca, in ambiente ArcView (la release 1.0 era poco più di un visualizzatore di dati), utilizzando dati preventivamente processati con ArcCAD, GIS che conservava la struttura topologica dei dati sul modello di ARC/INFO<sup>3</sup>, ma molto meno oneroso e complesso di quest'ultimo<sup>4</sup>.

Successivamente a queste prime sperimentazioni e grazie agli sviluppi della tecnologia GIS, si è proceduto alla realizzazione di un software specifico il quale, assumendo le principali e precipue funzionalità proprie delle nuove versioni di ArcView (dotate sempre più di strumenti sofisticati di analisi e gestione dei dati), implementasse queste con una serie originale di funzioni che lo caratterizzassero in modo particolare per la scala dell'analisi architettonica.

Con questi obiettivi, è stato sviluppato un progetto finalizzato alla configurazione di una metodologia integrata per la gestione del processo conoscitivo, catalogativo e, infine, di recupero

del patrimonio edilizio storico. Mediante l'utilizzazione degli strumenti informatici è risultato possibile strutturare ambienti di *sintesi delle conoscenze*.

Sulla scorta dei primi soddisfacenti risultati, è stato configurato un Sistema Informativo – **ARKIS** (**A**rchitecture **R**ecovery **K**nowledge **I**nformation **S**ystem)<sup>5</sup> che è attualmente in fase di ulteriore implementazione. Esso rappresenta uno strumento modulare, articolato in sottosistemi, ciascuno dei quali garantisce diversi *livelli* di conoscenza attraverso successivi gradi di approfondimento, dalla scala territoriale di complessi di beni alla scala architettonica del singolo manufatto.

Il requisito fondamentale del Sistema è rappresentato dalla capacità di interconnettere dati alfanumerici e dati geometrici, mediante funzioni di posizionamento spaziale relazionale per la *caratterizzazione geometrica delle informazioni* relative a ciascun dominio di conoscenza.

I dati raccolti sono graficizzati sulla geometria dell'edificio e rappresentati su *layers* separati (lucidi elettronici, ciascuno, quindi, con il proprio bagaglio informativo associato), ciascuno dei quali contiene elementi e informazioni omogenei perché appartenenti alla stessa classe.

Ad ogni *layer* sono associate tabelle, data base, pagine di testo, nelle quali vengono organizzati e sistematizzati i dati descrittivi che fanno riferimento all'immagine in esso contenuta, consultabili “cliccando” semplicemente sulla parte che interessa.

Operazioni di overlay (incrocio topologico), la possibilità cioè di sovrapporre più layers, permettono di configurare diverse sintesi delle conoscenze e la interpretazione di diverse fenomenologie. All'utente è permesso di creare interattivamente priorità di rappresentazione dei temi contenuti nel progetto operando su finestre multiple (Figura 1).

L'aspetto innovativo della ricerca, come detto, consiste nel trasferimento delle funzionalità specifiche dei Geographical Information System (GIS) alla scala architettonica del singolo manufatto, interpretato nelle forme canoniche della sua rappresentazione grafica (pianche, prospetti e sezioni) alla stregua di una qualsivoglia porzione di territorio.

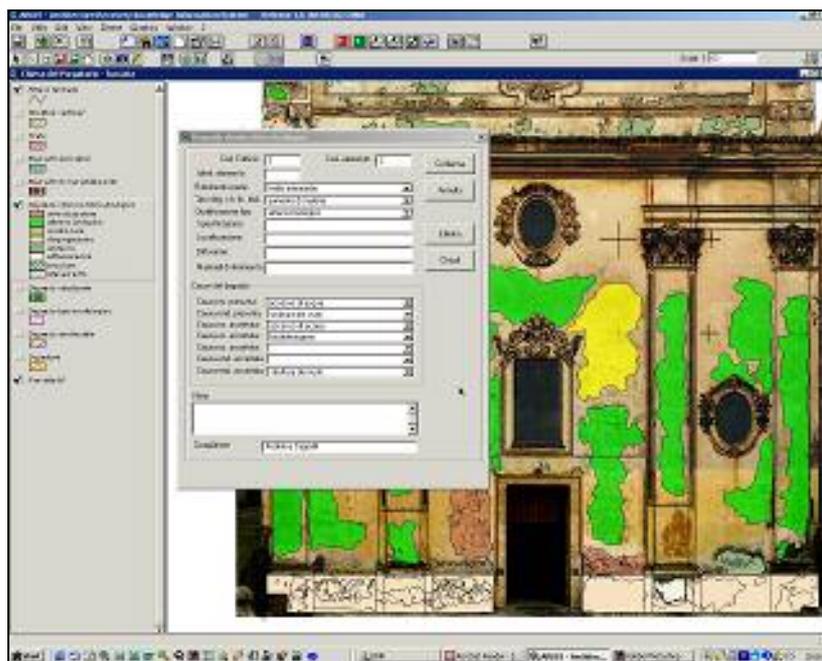


Figura 1.2.1 – ARKIS - Chiesa del Purgatorio a Terracina.

Sulla restituzione grafica della facciata, sovrapposta all'ortoproiezione raster, sono visualizzati i poligoni del tema attivo relativo alle superfici interessate da degrado chimico-fisico-biologico. L'area in giallo è quella che si sta consultando: attraverso un apposito *tool* si apre, infatti, la finestra di dialogo contenente i dati alfanumerici relativi al poligono stesso.

Il sistema ARKIS si configura, dunque, come strumento di ausilio all'*organizzazione*, alla *rappresentazione* e all'*utilizzazione* della conoscenza per la gestione e il recupero del patrimonio edilizio storico, con la evidente possibilità di essere esteso ad altre categorie di Beni Culturali.

La sua caratterizzazione lo rende *interattivo*, nel senso che gli archivi dei dati non vengono informatizzati al solo scopo della consultazione, ma, mediante opportune forme di intersezione di strati informativi, possono essere utilizzati con scopi interpretativi, valutativi e previsionali.

Il Sistema, come già detto, permette di sovrapporre diversi tematismi, visualizzati sui singoli *layers* e correlati a tabelle di attributi che contengono i dati descrittivi relativi ai singoli livelli informativi, garantendo in tal modo una serie di navigazioni conoscitive che rispondono alle diverse necessità di varie tipologie di utenti.

Risulta evidente come un Sistema così strutturato sia principalmente uno strumento di *analisi delle informazioni*, per mezzo del quale ottenere informazioni aggiuntive che derivano dalle elaborazioni che esso stesso è in grado di compiere sui dati di input (ad esempio, calcolo di superfici interessate dallo stesso tipo di degrado, numero di elementi caratterizzati dallo stesso materiale costitutivo, quantificazione di oggetti architettonici, presenti su di un determinato settore urbano e riferiti alla stessa famiglia tipologica in ordine a parametri selezionabili, quali il periodo storico, la tipologia costruttiva, la presenza di determinate patologie, statistiche, ecc.) (Figura 2).

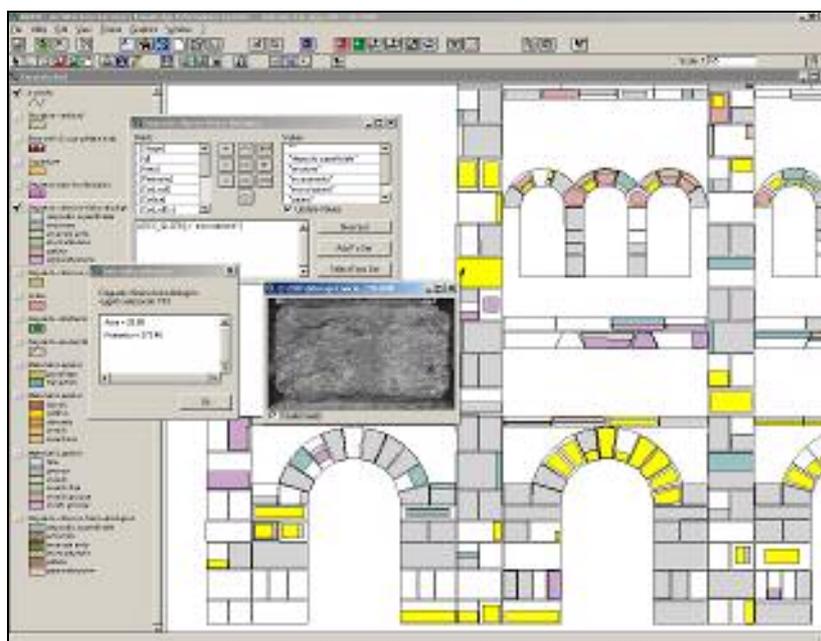


Figura 1.2.2 – ARKIS - Facciata sud del Teatro Romano di Aosta. Analisi e visualizzazione del degrado chimico-fisico-biologico tematizzato sul modello geometrico del manufatto. In sovrapposizione è la finestra per la costruzione di una *query* mediante espressioni logiche (estrazione di conci interessati da *incrostazione*). Contemporanea visualizzazione dei da-



La realizzazione del primo modello prototipale è avvenuta dopo una attenta definizione dei requisiti a cui doveva rispondere, sia dal punto di vista della funzionalità in termini informatici (organizzazione di informazioni di natura diversa e loro continua interrelazione e gestione), sia da quello della disciplina architettonica per ciò che riguarda la definizione della struttura dei dati (classi e sottoclassi di tipologie architettoniche, costruttive, dei materiali, del degrado) e per definire le diverse modalità di acquisizione dei dati descrittivi e dei dati geometrici<sup>7</sup>.

### 1.2.3.1. La struttura dei dati

Nel seguito si illustra sinteticamente la struttura fondamentale dei dati relativi al patrimonio costruito, quella di primo impianto. Attualmente, tale articolazione è in via di continua integrazione, sulla scorta, come si vedrà, delle sperimentazioni che vengono eseguite su diversi casi di studio, tutte orientate all'allargamento dei settori applicativi del Sistema.

La raccolta dei dati si articola su tre distinti piani di indagine tra loro strettamente interconnessi:

- scala del singolo edificio
- scala del settore urbano
- scala territoriale

#### *La scala del singolo edificio*

Le informazioni da assumere sono di tipo: *descrittivo, geometrico, iconografico*

E' stato necessario definire una *griglia di descrittori* da utilizzare sistematicamente per ogni manufatto preso in esame.

Sinteticamente, il complesso dei dati da raccogliere si riferisce a:

- anagrafica
- iconografia
- geometria
- struttura, tecnica costruttiva e materiali
- analisi storico-architettonica
- degrado (causa/effetti)
- interventi

**Anagrafica** La prima identificazione dell'edificio è di carattere *anagrafico e tipologico*. I *dati attuali* devono essere integrati con quelli *storici* (quando questi sono reperibili): questo permette di cogliere le variazioni d'uso succedutesi nel tempo e le modifiche spaziali da queste derivate.

L'individuazione anagrafica si completa con una collocazione all'interno di predefinite *classi tipologiche*, organizzate con opportuni *descrittori* dell'organismo edilizio, mediante i quali operare le diverse attribuzioni, avvalendosi di operazioni di confronto. Le attribuzioni avvengono attraverso l'identificazione delle caratteristiche strutturali, dimensionali, formali e distributive degli edifici e delle relazioni esistenti tra la tipologia edilizia e la morfologia urbana.

**Iconografia** I dati iconografici, che vengono acquisiti nel sistema come immagini *raster*, derivano sostanzialmente da corredi fotografici e grafici *attuali e storici*.

**Geometria** La *geometria* dell'edificio, così come deriva dal rilievo e rappresentata attraverso piante, prospetti, sezioni, viste prospettiche, dettagli costruttivi, è essenziale sia per il portato informativo intrinseco sia come base alla quale riferire i successivi livelli di analisi (localizzazione spaziale del dato).

Per recuperare vantaggiosamente le potenzialità specifiche delle procedure CAD in questo tipo di restituzione e rappresentazione geometrica, solitamente caratterizzata da irregolarità e complessità dovute alle procedure di posa in opera tipiche del cantiere storico, agli interventi di

consolidamento e restauro pregressi. alle successive modifiche del corpo di fabbrica originario, risulta conveniente impiegare tecniche informatiche compatibili anche nella fase del rilievo.

Oggi sono disponibili ambienti di elaborazione fotogrammetrica speditiva, all'interno dei quali diviene possibile integrare i dati vettoriali con quelli raster, garantendo la permanenza di informazioni qualitative associate alla esatta geometria, mediante processi di ortoproiezione ed ortomosaicatura delle immagini, acquisite da scanner, e con successive operazioni di digitalizzazione delle stesse, precedentemente rese metriche.

**Struttura, tecnica costruttiva e materiali** Al fine di evidenziare gli elementi e le relative associazioni semanticamente utili in fase di modellazione della base dati è stata studiata una modalità generale di scomposizione in parti dell'edificio, che permettesse la localizzazione delle informazioni, ovvero la possibilità di individuare gli elementi costitutivi del manufatto architettonico ai quali riferire le informazioni stesse, in modo specifico ed univoco.

E' stata, quindi, definita l'articolazione in classi dei singoli elementi costitutivi, disaggregati in elementi canonici:

- fondazioni
- strutture verticali
- strutture orizzontali
- scale
- coperture
- elementi di completamento e decorativi

Per ognuna di queste *parti*, il disegno geometrico relativo deve essere integrato con tabelle strutturate di dati descrittivi che organizzano le informazioni relativamente al *tipo*, alla *qualificazione* dello stesso, alla *tecnica costruttiva* e ai *materiali* impiegati.

**Analisi storico - architettonica** Si avvale sostanzialmente di dati descrittivi relativi alle vicende che hanno interessato l'edificio (organizzati in tabelle associate agli *elementi cronologici* contenuti nel disegno).

Questa base di conoscenza strutturata in *registri* (relativi alle vicende storiche e a quelle edilizie), possibilmente ampliata attraverso analisi puntuali di dettaglio, costituisce valido materiale per tematismi da redigere sulla geometria dell'edificio.

**Degrado** In prima istanza, i dati del degrado possono discendere da *analisi a vista* in grado di definire una prima valutazione sullo stato generale di conservazione. Successivamente, i diversi livelli di approfondimento richiederanno apposite indagini strumentali.

Per dare una adeguata sistematicità alle fasi di anamnesi e diagnosi si è ritenuto utile strutturare e classificare le diverse fenomenologie di degrado mediante l'individuazione di quattro famiglie fondamentali:

- degrado ambientale;
- degrado strutturale;
- degrado chimico, fisico, biologico;
- degrado tipo-morfologico.

Per ciò che riguarda il degrado ambientale si registrano le informazioni relative al contesto ed in particolare tutto quanto attiene alle alterazioni antropiche e alle condizioni del sistema aria (inquinamento, venti, clima ecc.), acqua (falde, piovosità, ecc.), suolo (caratteristiche del terreno).

Sia il degrado strutturale che quello chimico-fisico-biologico vanno interrelati con la conoscenza delle tecniche costruttive del passato, delle procedure di produzione, lavorazione e posa in opera dei materiali e con la conoscenza delle vicende edilizie che hanno interessato il manufatto.

Le alterazioni tipo-morfologiche infine, sono individuabili in tutti quegli interventi che, succedutisi durante il ciclo di vita del manufatto, anche in seguito a variazioni d'uso, hanno determinato

una mutazione della conformazione originaria (aggiunte, demolizioni, rifusioni, interventi di qualsiasi altra natura). Queste alterazioni possono essere desunte dalla lettura del manufatto e dalla integrazione delle eventuali ipotesi sulla sua evoluzione cronologica con indagini strumentali.

I dati, raccolti nelle diverse forme descrittive nelle quali sono disponibili e sempre attraverso un costante riferimento alle singole *parti* in cui è stato scomposto l'edificio, dovranno essere opportunamente graficizzati per costituire tematismi sulla geometria del manufatto. A questo proposito si è ritenuto fondamentale il riferimento a quanto stabilito, a livello nazionale, con la Raccomandazione NORMAL, DOC 1/88<sup>8</sup>.

**Interventi** Si tratta di registrare, nelle forme opportune, i dati relativi ai diversi interventi eseguiti, caratterizzandone il tipo, oltre che le modalità di esecuzione e i materiali impiegati.

#### *La scala territoriale*

Il quadro complessivo del settore urbano e dell'intorno territoriale si costruisce attraverso processi di sommatoria di più moduli della scala del singolo edificio, integrata da altri specifici per la raccolta dei dati integrativi e precipui della diversa scala.

Questo complesso di dati viene integrato con altri che possono essere definiti come relativi al *contesto ambientale*.

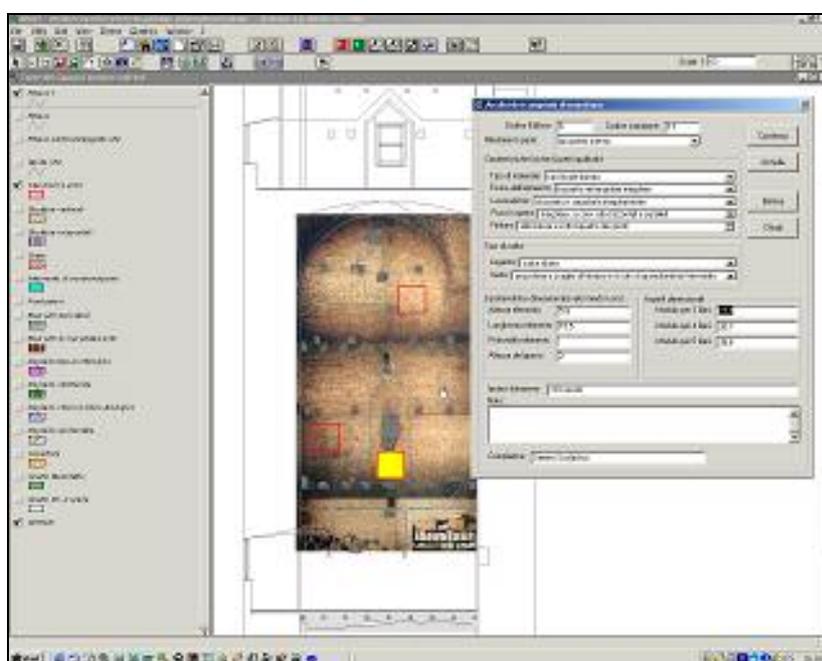


Figura 1.2.4 – ARKIS - Torre dei Capocci a Roma. Sezione sud-est. Analisi e consultazione di campioni della muratura interna. Il Sistema permette la sovrapposizione di dati vettoriali e dati raster (ortomosaicatura), garantendo all'utente la possibilità di "leggere" le informazioni qualitative proprie dell'immagine fotografica. In sovrapposizione è la finestra di dialogo contenente i dati relativi al campione selezionato.

### 1.2.3.2. Principali funzionalità del Sistema

Sulla base della impostazione teorico-metodologica esposta, il software ARKIS risulta strutturato in maniera tale di garantire quelle necessarie integrazioni tra dati eterogenei (geometrici, in forma raster e vettoriale, descrittivi, in forma alfanumerica organizzata in RDBMS e in testi, immagini, in vari formati) che, configurando archivi particolari ed interrelati per ognuna delle tipologie di informazioni, permetta, poi, di gestire il Sistema stesso navigando per diversi itinerari di consultazione (Figura 4).

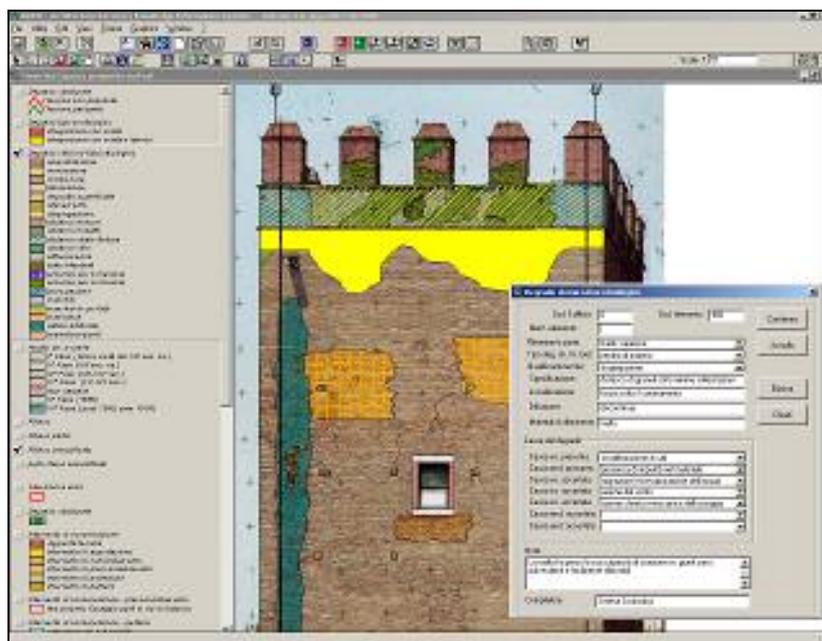
In questo paragrafo, vengono presentate solo alcune funzioni del prototipo attualmente in fase di implementazione continua, essendo, per motivi di spazio, impossibile un approfondimento maggiore sulle diverse funzionalità che il sistema garantisce.

Tali funzionalità personalizzate sono state realizzate in AVENUE, il linguaggio di programmazione di ArcView (ESRI).

Non esiste una distinzione assoluta, in termini di interfaccia, tra il momento di acquisizione e quella di consultazione dei dati. La gestione di queste due fondamentali azioni, infatti, avviene, con modalità *user friendly*, avvalendosi sostanzialmente di analoghe procedure interattive ed utilizzando bottoni o tools specifici che appaiono sulla barra degli strumenti. Naturalmente, il Sistema permette l'accesso a determinate funzioni, di immissione o di consultazione, solamente dopo aver verificato il possesso, da parte dell'utente, delle necessarie autorizzazioni.

In entrambi i casi, l'operazione preliminare consiste nell'identificare, alla scala territoriale, la localizzazione della entità (da acquisire o da consultare).

Appena lanciato il programma, infatti, appare la rappresentazione cartografica dell'intero territorio nazionale, dalla quale è possibile arrivare alla scala del singolo monumento/edificio storico, passando per successive aperture di finestre interattive relative al livello regionale, a quello provinciale e a quello comunale.

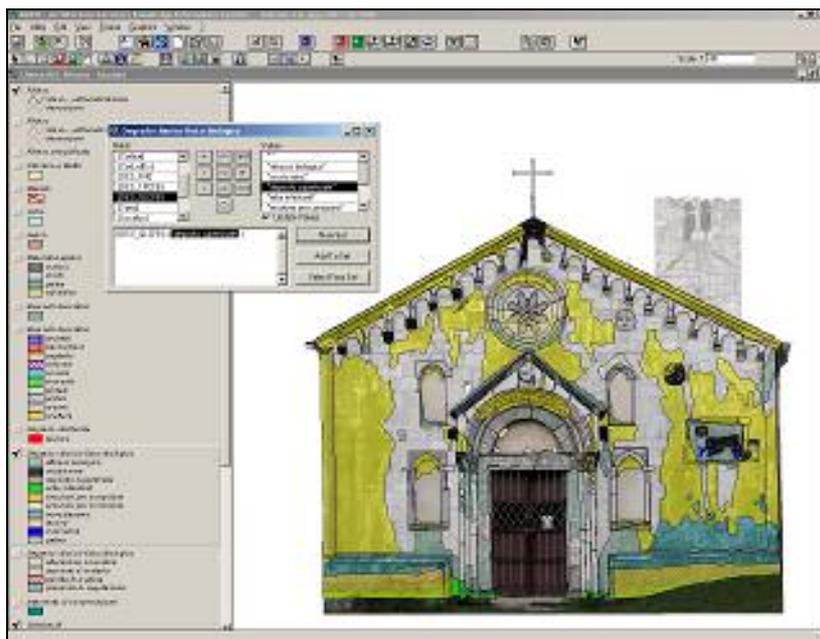


**Figura 1.2.5 – ARKIS - Torre dei Capocci a Roma. Prospetto sud-est.**  
Visualizzazione della tematizzazione del degrado chimico-fisico-biologico sulla zona di coronamento della torre. In sovrapposizione è la finestra per la consultazione dei dati riferiti alla selezione di uno dei poligoni dell'area in esame. In trasparenza è visibile anche l'ortoproiezione raster.

Sulle barre degli strumenti, in alto, compaiono una serie di bottoni, di *funzione* o *strumento*, che servono a scendere o salire di livello, a selezionare (la regione, la provincia, il comune, il settore), ad aprire le schede con i relativi attributi/dati alfanumerici.

In rapida successione, utilizzando i tasti descritti e, dunque, operando passaggi di scala, si seleziona il monumento/l'edificio storico.

I tools preposti alle diverse funzionalità assumono modalità diversificate in relazione alla scala cartografica attiva, essendo la barra degli strumenti "sensibile al contesto" (livello territoriale, livello settore urbano, livello edificio): ad esempio, il tool collegato alla funzione "nuova entità" permette sia la creazione del semplice simbolo identificativo sul territorio, sia la perimetrazione di poligoni sulle unità edilizie da acquisire (dal livello cartografico catastale alla scala architettonica, fino ai particolari costruttivi), aprendo contestualmente la relativa scheda per l'immissione dei dati descrittivi relativi al livello informativo del tema attivo cui fa riferimento l'entità grafica creata.



**Figura 1.2.6 – ARKIS – Chiesa di Santa Vittoria a Monteleone (Rieti). Facciata.**  
Visualizzazione del tema relativo all'analisi del degrado chimico-fisico-biologico sulla vettorializzazione del rilievo geometrico e con la ortomosaicatura raster in trasparenza. In sovrapposizione è la finestra per la costruzione di una *query* che estrae le aree interessate da deposito superficiale (evidenziate in giallo).

In particolare, soffermandoci sinteticamente su alcuni punti qualificanti, ad esempio sull'analisi di una facciata architettonica (Figura 5), le funzioni possono essere così sintetizzate:

- digitalizzare a monitor la perimetrazione di aree alle quali associare specifici tematismi, aprendo automaticamente le schede all'interno delle quali inserire i dati alfanumerici relativi all'entità acquisita, guidando l'utente con menù a tendina contenenti i "vocabolari" pre-compilati,
- codificare automaticamente ogni nuova entità, garantendo i collegamenti tra le diverse scale e l'aggiornamento automatico del RDBMS,

- attivare temi, uno o più, con conseguenti operazioni di overlay,
- compiere operazioni di query (Figura 6),
- calcolare aree, perimetri e percentuali di zone interessate, ad esempio, da diverse patologie di degrado riscontrate,
- richiamare l'immagine fotografica del particolare investigato e/o le restituzioni dei rilievi geometrici con i relativi listati di coordinate di punti,
- qualsiasi altra operazione di analisi interattiva.

Allo scopo di verificare il Sistema realizzato, sono state condotte sperimentazioni su alcuni casi di studio, ritenuti sufficientemente rappresentativi dell'oggetto di analisi e imprescindibili momenti di validazione dell'impianto teorico-metodologico. Si è trattato di edilizia minore all'interno di centri storici, così come di emergenze monumentali.

Nella seconda metà degli anni '90, è stata condotta una campagna di acquisizione dati, anche impiegando metodi di fotogrammetria speditiva, ed una completa indagine conoscitiva su una serie di manufatti di edilizia storica minore all'interno di un settore del centro storico di Sacrofano, piccolo comune medievale situato a Nord di Roma. Sulla base dei risultati, si è proceduto alla costruzione di opportuni data base, all'interno dei quali organizzare le informazioni relative alle unità edilizie indagate, integrati e tra di loro messi in relazione mediante il Sistema ARKIS, allo scopo di pervenire alla interpretazione e alla valutazione di diverse fenomenologie.

Successivamente, alcune emergenze monumentali sono state l'oggetto di un'ulteriore campo di sperimentazione. Si tratta di un gruppo campione di edifici di epoca medioevale ancora superstiti nella città di Roma.

E' stato eseguito, in particolare, il rilievo della consistenza geometrica di un primo manufatto, la torre dei Pierleoni (poi dei Caetani) all'isola Tiberina (Roma), impiegando metodi di fotogrammetria speditiva. La restituzione in monoscopia ha consentito la ortoproiezione del raster, successivamente vettorializzato con digitalizzazione a monitor. La finalità, anche in questo caso, è stata quella di creare una sintesi di dati geometrici e descrittivi in ambiente ARKIS, mediante la creazione di topologie che consentissero la consultazione integrata degli stessi, gestiti, anche, su base topografica.

Nell'ambito di una tesi di laurea in Restauro dei Monumenti presso la facoltà di Architettura dell'Università Roma 3 (Relatore Prof. Alberto Maria Racheli, Correlatore l'Autore, laureanda Serena Scolastico), sono state analizzate, mediante applicazione del Sistema e dell'intera metodologia di approccio complessivo al manufatto, le due torri dei Capocci presso S. Martino ai Monti in Roma (Figure 4 e 5).

Altra occasione per verificare ulteriormente l'intera metodologia di studio, è stata una ricerca universitaria per una tesi di laurea in Restauro dei Monumenti presso la facoltà di Architettura dell'Università "La Sapienza" di Roma (Relatore Prof. Giovanni Carbonara, Correlatore l'Autore, laureanda Federica Cappelli). Si tratta della Chiesa del Purgatorio, interessante manufatto localizzato nella parte elevata della cittadina laziale di Terracina (LT), insistendo sul sito di più antica antropizzazione e il cui nucleo originario è collocabile nel secolo XIII, il Borgo Cipollata (Figura 1).

L'ambito delle attività di studio ed analisi, promosse su iniziativa del Prof. Salvatore D'Agostino, dal Centro Interdipartimentale di Servizi di Archeologia dell'Istituto Universitario Orientale di Napoli e organizzato dallo stesso in collaborazione con la Soprintendenza Archeologica per le Province di Napoli e Caserta, l'Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali del CNR e il Centre Jean Bérard, sul tema del sito archeologico di Cuma e con la sostanziale finalità di costituire una sorta di "monografia scientifica" con apporti delle diverse discipline proprie dei vari settori (archeologico, architettonico, analisi territoriali), ha rappresentato un momento di ulteriore verifica del sistema ARKIS sulla base delle necessità e delle esigenze proprie del cantiere archeologico. In particolare, sono state analizzate la morfologia e la caratterizzazione geometrica e materica dei tratti di mura urbane ancora permanenti.

Ultimamente, l'occasione di uno stage di 250 ore presso l'ITABC (stagista Arch. Monica Bertini), al termine di un corso di formazione del FSE organizzato dal Politecnico di Milano, ha permesso di compiere una sperimentazione all'interno del sistema ARKIS, prendendo come caso di studio la chiesa di Santa Vittoria a Monteleone (RI), risalente all'XI sec., particolarmente interessante per la stratificazione storica (Figura 6).

Tra tutti i diversi casi di studio, sicuramente il più significativo è costituito dal Teatro Romano di Aosta (del quale si parla diffusamente in altri contributi della pubblicazione), per la mole di dati disponibili, per la particolarità del monumento stesso e, soprattutto, per l'alto livello di collaborazione con la Soprintendenza di Aosta che si sviluppa ormai da molti anni nell'ambito di un Protocollo di Intesa tra la Regione Autonoma Valle d'Aosta e il CNR<sup>9</sup>.

Operazione fondamentale (tra la serie di accurate analisi del monumento) è stata l'archiviazione in un data base alfanumerico dei dati di classificazione dei singoli conci, derivanti dall'*analisi a vista* e relativi alla tipologia dei materiali costitutivi, alla grana degli stessi, alle diverse patologie di degrado (chimico fisico biologico e strutturale) e alla valutazione sullo stato di conservazione (Figure 2, 3, 10, 11 e 12).

Le operazioni preliminari hanno riguardato la sistematizzazione di tutti i dati, già esistenti o successivamente acquisiti, secondo tipologie e formati, in modo tale da pianificare le attività di rilievo fotogrammetrico e di organizzazione delle informazioni aggiuntive.

Le principali famiglie tipologiche, nelle quali sono stati strutturati i diversi complessi di dati, possono essere così sintetizzate:

- dati geometrici generali del Teatro;
- dati geometrico-architettonici particolari e corredo fotografico di un settore del Teatro di 6mx6m e di 11 concii;
- dati sulle caratteristiche chimico-fisiche dei materiali;
- dati da indagine macroscopica sullo stato di conservazione, sulla disposizione spaziale dei diversi litotipi e sulle caratteristiche superficiali, provenienti da *analisi a vista*, condotta su ciascun concio dagli esperti della Soprintendenza per i Beni Culturali e Ambientali di Aosta.

Una prima operazione è consistita nell'archiviazione dei dati di classificazione dei singoli concii, derivanti dall'esame optometrico e relativi alla tipologia dei materiali costitutivi, alla grana degli stessi, alle diverse patologie di degrado (chimico fisico biologico e strutturale) e alla valutazione sullo stato di conservazione, in un data base alfanumerico. Successivamente è stato creato un archivio integrato grafico-alfanumerico mediante il quale le informazioni descrittive, graficizzate sul vettoriale del rilievo utilizzando codici standard di rappresentazione armonizzati con le raccomandazioni NORMAL, hanno prodotto diversi *layers* per ogni tematismo strutturato.

Le diverse situazioni hanno, tutte, offerto l'occasione di sperimentare sul campo un approccio globale al tema della documentazione finalizzata alla conoscenza per il recupero, particolarmente per quanto attiene l'acquisizione dei dati geometrici, fase per la quale sono stati impiegati anche metodi strumentali innovativi.

Inoltre, la diversificazione dei casi esaminati (non solamente architettura, ma anche archeologia e dipinti murari) e la specificità delle problematiche intrinseche di ognuno di essi hanno consentito di ottenere progressivi miglioramenti del Sistema, andando quindi oltre la semplice validazione dello stesso ma, viceversa, creando una notevole quota di valore aggiunto, in termini di finalità analitiche ed interpretative, anche mediante un'ampia integrazione della stessa *struttura dati* precedentemente illustrata.

Ad esempio, sul versante dell'analisi diacronica del manufatto, la possibilità di costruire livelli di lettura su diversi *campioni murari* (caratteristiche principali, tessitura, dimensioni, moduli, ecc.), da incrociare con gli strati informativi relativi alle *Unità Stratigrafiche* (metodologia investigativa applicata all'architettura e mutuata dall'archeologia, che colloca i singoli elementi costruiti nel loro reciproco rapporto temporale antecedente, contemporaneo e posteriore), consente di creare un ordine superiore di informazioni relativamente alle *fasi costruttive* del manufatto stesso indagato.

Inoltre, come già anticipato nel paragrafo 1.2.1., le ampie possibilità di integrare i dati relativi alle patologie di degrado con quelli riferiti all'intervento di conservazione, progettato ed eseguito, collocano il Sistema come reale strumento di *monitoraggio*.

La funzionalità poi, precedentemente citata, che consente di "misurare" direttamente sull'entità grafica aree e perimetri, messa in relazione con i dati del degrado e con quelli relativi all'intervento, dota il Sistema di requisiti che lo rendono anche strumento operativo e progettuale (possibilità di derivare immediatamente computi metrici estimativi).

Questo ha comportato, quindi, la predisposizione di schede aggiuntive, ciascuna preposta alla raccolta, e poi alla consultazione, di nuovi set di dati.

Per strutturare le schede ha comportato il problema di come "condensare" in modo significativo, ma al tempo stesso non ridondante, le informazioni che dovevano essere contenute<sup>10</sup>.

La soluzione di tale problema afferrisce interamente alla disciplina architettonica, all'interno della quale sono state individuate le classi e le sottoclassi di informazioni che sintetizzano le casistiche delle diverse tipologie (architettoniche, costruttive, dei materiali, del degrado, ecc.), descrittive e funzionali ai diversi livelli di conoscenza da raggiungere<sup>11</sup>.

### 1.2.4. Il Sistema per la diffusione delle informazioni: aspetti metodologici e tecnologici

Nel suo insieme, il sistema ARKIS, sinteticamente illustrato, rappresenta uno strumento operativo altamente esportabile, di supporto e guida per diversi Organismi preposti alla gestione e al recupero del patrimonio edilizio storico, con diversificati compiti che vanno dalle operazioni di catalogazione alla predisposizione di strategie di intervento, alla progettazione di interventi puntuali e al controllo degli stessi.

Si può affermare che ARKIS, costituendo il motore centrale di un progetto di gestione della conoscenza e per questo stesso motivo tipicamente "stanziale" in quanto residente sul desk-top del singolo utente, deve necessariamente indirizzarsi verso una specificità di tipo "nomade" (per restare nella metafora assunta): deve, cioè, essere in grado di innescare un processo di navigazione della conoscenza.

Questo significa cercare il valore aggiunto che risiede sia nel trasferimento delle informazioni organizzate dal singolo utente sia nella loro distribuzione perché accessibili in modalità remote, innescando un effetto moltiplicatore del significato intrinseco della informazione singola che diventa patrimonio comune di più utenti, all'interno di una rete che garantirà progettualità, confronto, dibattito, conoscenza.

Su questi presupposti concettuali, interni ad una visione innovativa della disciplina della conservazione dove la possibilità di accedere all'informazione gioca un ruolo fondamentale, è nato il Progetto **ARKIS - NET**<sup>12</sup>.

ARKIS - NET utilizza la tecnologia ArcIMS, software ESRI per la fruizione e la distribuzione in rete di ambienti GIS<sup>13</sup>. Si tratta di una nuova generazione di Internet Map Server (IMS), con funzionalità innovative orientate soprattutto ad una architettura aperta e scalabile.

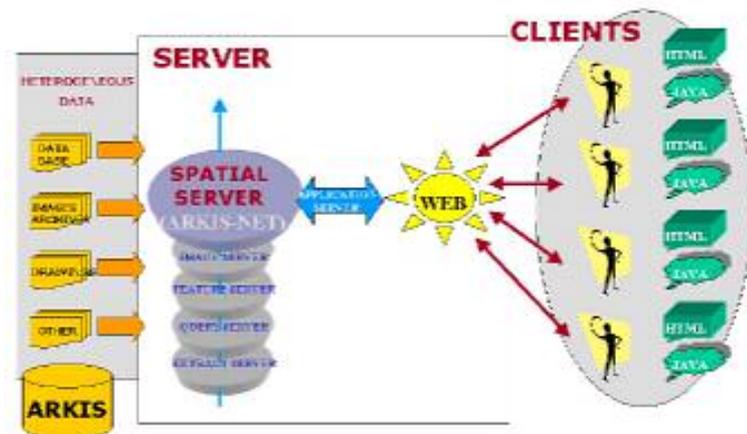


Figura 1.2.7 – Diagramma a blocchi di ARKIS - NET: architettura multitasking.

Il software consiste sia del componente *Client* che di quello *Server*: tipicamente il Client richiede informazioni al Server, quest'ultimo elabora la richiesta e poi invia le informazioni al Client. La tecnologia Server di questa applicazione è parte di una architettura multitasking, ossia la gestione del flusso delle richieste provenienti dai vari Client è organizzata con più servizi (MapServer) attivi contemporaneamente, monitorate in modo tale da smistare le richieste all'appropriato Server (Figura 7).

Il *Server Spaziale* dialoga con il *WEB Server* attraverso l'*Application Server* ed i suoi *Connettori*, ed invia la risposta ai *Clients*<sup>14</sup>.

La spina dorsale del sistema è dunque il *Server Spaziale*: ha più servizi attivi pronti alla risposta e questi possono essere così sintetizzati:

- **Image server**: legge le informazioni richieste sugli *shapefile* (formato vettoriale generato da ArcView, contenente informazioni sia grafiche che alfanumeriche) presenti sulla mappa ed elabora una immagine da restituire al *Client*. Una immagine viene generata ed inviata ogni volta che l'utente richiede nuove informazioni.
- **Feature server**: legge le informazioni richieste sugli *shapefiles* presenti sulla mappa ed invia i dati al *Client* (attraverso procedure di *streaming*). Nel browser del *Client*, mediante una Applet Java, i dati vengono restituiti in una mappa in formato vettoriale, così che l'utente possa interagire con la vista, operando selezioni spaziali e personalizzando la tematizzazione delle informazioni.
- **Query server**: lavora con un Image Server per supportare tutte le funzioni di interrogazione sui dati. Gestisce i legami tra tabelle di database, consente di creare stringhe SQL e restituisce i dati grafici e tabellari richiesti.
- **Extract server**: consente di creare sottoinsiemi dei dati disponibili sugli *shapefiles* presenti sulle mappe. I dati richiesti sono inviati in formato *shapefile*.

Ci possono essere più istanze dello stesso Server Spaziale in funzione sulla stessa macchina o multiple istanze di ogni Server Spaziale, o ancora, uno o più Server Spaziali e istanze in funzione su macchine multiple. Questo consente di realizzare *client* oltre che potenti, "intelligenti": la risposta sarà elaborata con l'appropriato Server (già predisposto per quel tipo di richiesta) ed inviata al *Client* in tempo reale.

Come si evince dallo schema di funzionamento del sistema, il *Client* può avere un Viewer HTML od un Viewer Java: questo dipende dal grado di interazione che l'utente vuole e deve avere con i dati visualizzati all'interno di ARKIS-NET, che si configura dunque come uno strumento per la creazione di ambienti per la condivisione di dati e informazioni in rete.

La differenza fondamentale nell'utilizzo di un Viewer HTML o Java risiede essenzialmente nel fatto che una tecnologia HTML è molto snella, non richiede scaricamento di *plug-in* aggiuntivi per la visualizzazione delle richieste di dati (Applet Java) e non necessita di computer con processori potenti, ma consente soltanto operazioni di visualizzazione e di interrogazione. Un viewer Java, pur richiedendo una macchina abbastanza potente per l'elaborazione dei processi e *plug-in* aggiuntivi, consente però un alto grado di interazione e di analisi sulle mappe.

La comunicazione tra *Client* e *Server* utilizza ArcXML: le pagine WEB di ARKIS-NET sono state personalizzate con il linguaggio ArcXML, un'estensione GIS dello standard XML (eXtensible Markup Language).

L'accesso al Progetto ARKIS-NET avviene attraverso le pagine del sito [www.arkis.it](http://www.arkis.it) (in costruzione); una speciale sezione è dedicata alla consultazione *on line* dei dati (Figura 8).



Figura 1.2.8 – La pagina del sito *www.arkis.it*, per l’accesso alla consultazione *on-line* dei dati del progetto ARKIS - NET. Sono elencati i casi di studio al momento censiti ed inseriti nel sito. Per ognuno di essi è possibile scegliere tra un *Viewer HTML* o un *Viewer JAVA*.

I contenuti di ARKIS-NET sono quelli di ARKIS, che rimane il motore per la “generazione” delle informazioni. Le tipologie di dati disponibili sulle pagine di ARKIS-NET sono essenzialmente di tipo vettoriale (shapefiles) e di tipo raster (immagini), oltre che alfanumerici (tabelle di database) e sono relative ai casi di studio finora censiti all’interno del Sistema. L’utente remoto potrà consultare informazioni a livello territoriale sia direttamente sulla mappa del territorio nazionale, che attraverso interrogazioni sulle tabelle, ricercando per tipologia di edificio, per Comune, ecc...Una volta effettuata la scelta del caso di studio, entrerà nella pagina a lui dedicata, con un *set* di strumenti a disposizione per visualizzare, interrogare, selezionare ed estrarre gli oggetti presenti nella vista.

Attualmente, è in atto una sperimentazione condotta nell’ambito di un Contratto tra l’ITABC e la Regione Autonoma Valle d’Aosta, Soprintendenza per i Beni Culturali ed Ambientali con la quale, come precedentemente detto, da anni esiste una intensa collaborazione di studi sul Teatro Romano.

Tale sperimentazione non rappresenta una contraddizione in termini: l’esistenza di un sito Web definisce, per sua stessa natura, un luogo comunque potenzialmente accessibile da chiunque, abilitato a farlo, voglia connettersi con esso.

La finalità è quella di individuare un client *privilegiato* con il quale, nel ruolo di server, si intende stabilire un insieme di interrogazioni e, più diffusamente, di utilizzazioni delle informazioni e delle modalità più idonee per gestirle, orientati alla definizione di un protocollo che abbia carattere di oggettività ed universalità nel settore disciplinare.

Se l’utente è configurato come Client “privilegiato”, ossia possiede i requisiti per navigare all’interno di un *Viewer Java* (linea di connessione ad Internet veloce ed una macchina abbastanza potente per elaborare processi), sarà in grado, oltre che di interagire con la mappa attraverso gli strumenti innanzi descritti, anche di innescare un processo di interazione con i dati che

vengono gestiti all'interno del Sistema (sia in ARKIS che poi in ARKIS-NET), attraverso due momenti fondamentali (Figura 9):

1. integrazione dei dati in remoto con dati in locale, elaborati dal *Client*: quest'ultimo potrà aggiungere temi alla vista (coerenti con quelli presenti, ossia con lo stesso sistema di riferimento), effettuare analisi ed interrogazioni, salvando poi il progetto elaborato;
2. invio al Server di *Map Notes*, note grafiche che possono essere realizzate direttamente sulle mappe per evidenziare modifiche o aggiunte che l'utente ritiene di dover comunicare in base alle proprie conoscenze sul tema di studio analizzato. Un team definito *Esperto* valuterà le *Map Notes* ricevute dal *Server* e deciderà se apportare o meno le modifiche ai dati.



Figura 1.2.9 – ARKIS – NET: diagramma dell'interazione server/client privilegiato. Il client cosiddetto *privilegiato*, utilizzando un *Viewer Java* può integrare il progetto remoto con dati in locale. Può anche inviare *Map Notes* al Server: un Team definito *Esperto* valuta la congruenza delle annotazioni ed eventualmente aggiorna i dati esistenti sul server remoto.

#### 1.2.4.1. L'attuale configurazione: l'esempio del Teatro Romano di Aosta

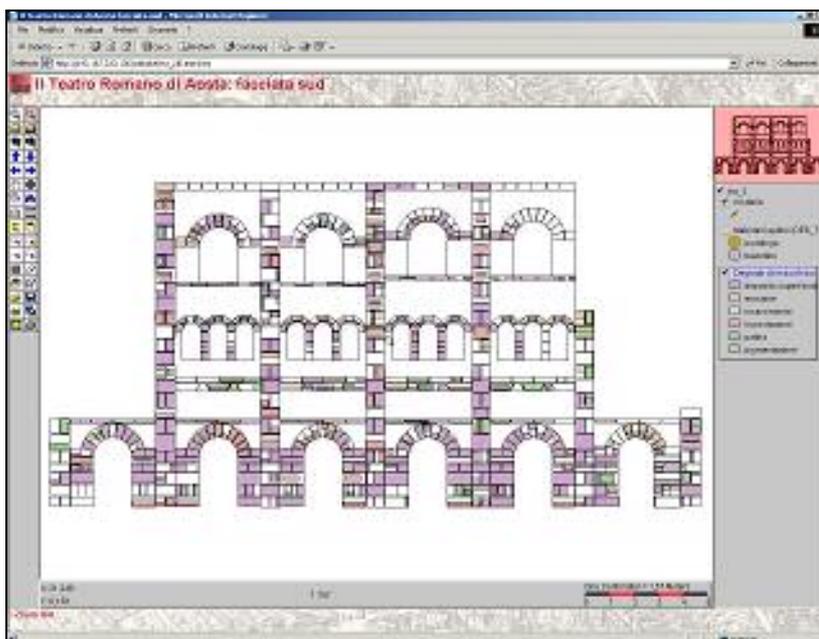
Nel seguito, a completamento di quanto fin qui esposto, si ritiene utile fornire una breve descrizione della configurazione attuale di ARKIS-NET, trattandola sulla esemplificazione dei dati relativi al Teatro Romano di Aosta. Diviene così possibile entrare nel merito anche dell'interfaccia con la quale si trova ad operare l'utente client, rendendo maggiormente espliciti concetti precedentemente sviluppati.

La pagina di accesso alla consultazione dei dati della facciata sud del Teatro Romano di Aosta, configurata con un clientside Java, ha al centro il *frame* che contiene la vista con la rappresentazione del modello geometrico della facciata ed i vari *layers* contenenti i poligoni relativi agli strati informativi sui materiali e sul degrado dei singoli conci. Nel frame laterale destro, in alto, è presente il navigatore (nello specifico si tratta della rappresentazione dell'intera facciata sud), che dinamicamente si aggiorna in base allo zoom del frame centrale (Figura 10).

Sotto il navigatore è illustrata la TOC (Table of Contents), con la legenda per ogni tema (*layer* con oggetti grafici appartenenti alla stessa classe: poligoni, linee, punti) presente nella vista. Nel frame laterale sinistro sono presenti una serie di strumenti per la navigazione, l'interrogazione e l'analisi dei dati:

1. Funzioni di esplorazione (zoom, pan)
2. Funzioni di interrogazione (query, identify, find, measure)
3. Funzioni di integrazione in locale (apri, chiudi e salva progetto)

Le azioni che l'utente può compiere all'interno della pagina sono molteplici: dai vari tipi di zoom e pan per portarsi sull'area interessata, all'attivazione di uno o più temi nella TOC, alla interrogazione ed estrazione di informazioni sulla *tabella degli attributi* dei temi, elemento fondamentale in un ambiente GIS, che contiene le informazioni alfanumeriche legate agli oggetti grafici presenti nel tema (*features*).



**Figura 1.2.10 – ARKIS - NET. Teatro Romano di Aosta. Facciata sud.**  
La pagina di accesso alla consultazione dei dati configurata con un *Viewer Java*.

L'interfaccia dunque è molto simile a quella del sistema ARKIS, con la differenza che l'interazione dell'utente è limitata alla consultazione e navigazione sui vari tipi di dati. L'utente può integrare i dati remoti con dati locali, residenti quindi sulla propria macchina Client, salvando le impostazioni generali del progetto così come configurato sulla pagina del Browser. Ciò è molto utile perché l'utente può modificare le tematizzazioni delle informazioni, selezionare ed interrogare una parte dei dati ed archiviare la sua analisi in un file di progetto che può essere ricaricato al successivo accesso alla rete.

La Figura 11 mostra una fase dell'interrogazione delle informazioni: nella TOC è attivato il tema *Degrado chimico fisico* (il tema attivo è quello circondato da un rettangolo, con il nome del tema evidenziato da un colore diverso dal fondo) e sono state richieste informazioni con lo strumento *Identify*, cliccando su uno dei poligoni che rappresentano i conci della facciata. Nella finestra che appare viene mostrato a sinistra il codice del concio scelto e nel box a destra le infor-



dai Clients verso il Server; quest'ultimo elaborerà e farà "crescere" la conoscenza, diffondendola e configurandosi quindi come uno dei nodi di scambio di idee e di progettualità.

Quest'ultima considerazione ci riporta ai temi posti, in termini problematici, nell'introduzione, dove si è trattato delle azioni e degli strumenti necessari e maggiormente idonei alla diffusione delle informazioni, avendone chiare le finalità: va, dunque, detto in conclusione che questi due strumenti rappresentano una delle soluzioni rese possibili dal felice incontro tra la disciplina del restauro dei beni architettonici e quella propria delle ICT.

Quindi ancora una volta, come sempre nella storia, risultano essere i diversi e contingenti livelli di progresso scientifico e tecnologico a fornire gli strumenti, al momento idonei, di supporto al controllo, all'organizzazione e alla diffusione della conoscenza.

Un approccio corretto alla conoscenza del reale che ci circonda può e deve basarsi esclusivamente su apporti interdisciplinari, in uno sforzo comune di reciproco avvicinamento tra mondi e saperi diversi.

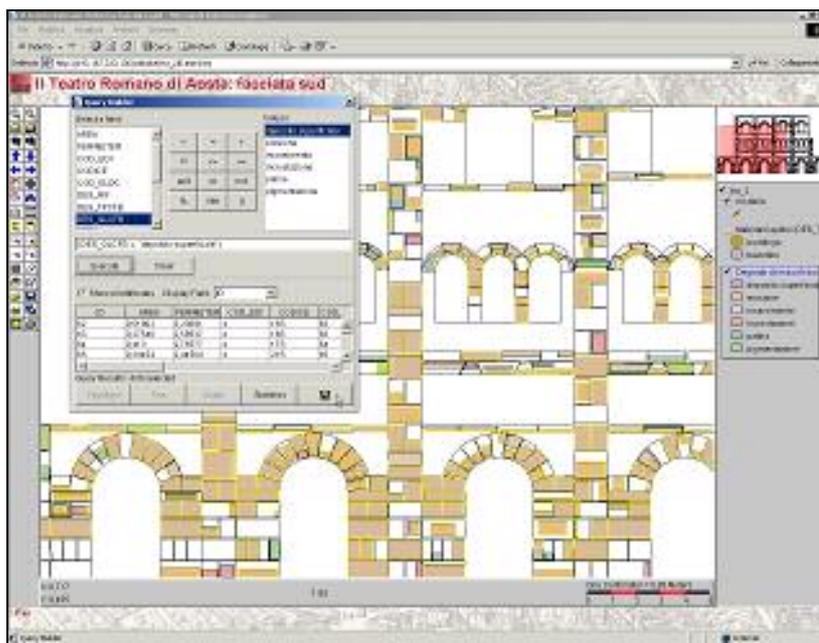


Figura 1.2.12 – ARKIS - NET. Teatro Romano di Aosta. Facciata sud.  
Utilizzazione dello strumento *Query Builder*.

## Ringraziamenti

Rivolgo un ringraziamento a quanti, nel corso di questi anni hanno fattivamente collaborato nelle diverse sperimentazioni, dagli assistenti e tecnici dell'Istituto, ai borsisti e agli studenti che hanno scelto di fare un tratto del loro cammino professionale insieme a me.

Un ringraziamento particolare voglio indirizzarlo all'Arch. Antonella Negri sia per l'insostituibile contributo dato nello sviluppo del Sistema ARKIS e nella configurazione di ARKIS - NET, con competente utilizzo del linguaggio di programmazione AVENUE (ESRI) e del software ArcIMS (ESRI), sia nell'infaticabile operatività, sia infine nel continuo e proficuo confron-

to di idee. Senza quest'apporto, umano oltre che professionale, sicuramente non sarebbero stati raggiunti i risultati descritti in questo contributo.

## Bibliografia

- 
- <sup>1</sup> Accardo G., Appolonia L., Salonia P., *Some questions from the sector of the conservation of cultural assets*, III Congresso Nazionale della SIMAI - Società Italiana di Matematica Applicata e Industriale, Salice Terme, maggio 1996
- <sup>2</sup> Maguire D.J., Goodchild M.F., Rhind D.W., *Geographical Information System. Principles and Applications*, 2 vol., Longman Group UK Limited, John Wiley & Sons, Inc., New York., 1991
- <sup>3</sup> Hickin B.W., Maguire D.J., Strachan A., *Introduction to Gis: the Arc/INFO Method*, Midlands Regional Research Laboratory, University of Leicester., 1991
- <sup>4</sup> Salonia P., Negri A., *Strumenti e metodologie per la conoscenza del patrimonio edilizio storico: un sistema informativo*, in Atti del 1° International Congress on: Science and Technology for the safeguard of cultural heritage in Mediterranean Basin (Catania, Siracusa 1995), Luxograph Ed., Palermo, pagg. 921-927, 1996
- <sup>5</sup> Salonia P., Negri A., *ARKIS: An Information System as a Tool for Analysis and Representing Heterogeneous Data on an Architectural Scale*, in Atti del 8-th International Conference in Central Europe on Computer Graphics, Visualization and Interactive Digital Media'2000, WSCG 2000, University of West Bohemia Campus Bory, Plzen (Pilsen) Czech Republic, February 7 - 11, 2000
- <sup>6</sup> Corti L., *Beni culturali: standards di rappresentazione, descrizione e vocabolario*, in "Informatica e beni culturali" 1, Scuola Normale di Pisa, Ed. Franco Cosimo Panini, 1992
- <sup>7</sup> Salonia P., *Tecnologie informatiche per la gestione delle conoscenze nella conservazione del costruito storico*, in Archeologia e Calcolatori, Ed. All'insegna del Giglio, Firenze, volume n. 11, pagg. 219 - 240, 2000
- <sup>8</sup> CNR-ICR, *Raccomandazioni NORMAL*, Doc. 1/88
- <sup>9</sup> Accardo G., Appolonia L., Negri A., Salonia P., Scardigli S., *An experimental correlation between factors for evaluation of damage and the monument's geometry: the case of the Roman Theatre at Aosta*, in Atti del IV International Symposium on the Conservation of Monuments in the Mediterranean Basin (Rodi 1997), Typoekdotiki S.A., Athens, pagg. 217-226, 1997
- <sup>10</sup> Ministero per i Beni e le Attività Culturali - MBAC, *Repertorio delle schede di catalogo dei beni culturali*, Roma, ICCD, 1984
- <sup>11</sup> Ministero per i Beni e le Attività Culturali - MBAC, *Norme per la redazione delle schede di catalogo dei beni culturali, 1-2° Beni artistici e storici*, Roma, ICCD, 1977
- <sup>12</sup> Salonia P., Negri A., *Dissemination of heterogeneous informations in the recovery of historical buildings: ARKIS - NET*, in Atti del II International Congress on: Science and Technology for the safeguard of cultural heritage in Mediterranean Basin, Alcalá de Henares, Spagna, 2001
- <sup>13</sup> Harder C., *Serving Maps on the Internet*, ESRI Press, U.S., 1998
- <sup>14</sup> Marshall J., *Developing Internet-Based GIS Applications*, Proceedings of the Twentieth Annual ESRI User Conference, 2000