

Archeologia dell'architettura e della città. Un esempio di analisi degli elevati applicata ad un centro urbano: il caso di Pisa

Mara Febbraro, Fabiana Susini

L'applicazione delle metodologie dell'archeologia dell'architettura ad un intero ambito urbano, pur auspicata nel corso degli anni, trova in effetti poche concrete realizzazioni soprattutto a causa dei tempi di ricerca necessarie. Lo studio degli elevati della città di Pisa si inserisce all'interno del Progetto Mappa con lo scopo di fornire ulteriori dati per la definizione del potenziale archeologico e propone un nuovo linguaggio sperimentale per l'applicazione del metodo stratigrafico ad un'area molto ampia, come appunto un'intera città. Vengono esposte le scelte metodologiche effettuate, con le problematiche affrontate nel corso della ricerca, sono descritte le fasi di lavoro e sono avanzate le prime conclusioni sullo stato attuale dei lavori.

Keywords: archeologia degli elevati, città, periodizzazione, database, GIS

1. Le infinite possibilità

La storia italiana ed europea riconosce il ruolo centrale della città in quanto fucina di idee e di sperimentazioni in riferimento ad aspetti istituzionali, religiosi, politici e insediativi, i quali determinano condizionamenti più o meno significativi e duraturi nelle aree circostanti, in rapporto dialettico con la campagna e con le altre realtà urbane (BENEVOLO 1993: 3). Un aspetto su cui si ripercuote tale varietà è l'architettura in quanto specchio del gusto, dell'economia, del livello tecnologico raggiunto da una società: essa ci mostra il modo in cui l'uomo si rapporta all'ambiente circostante e come interagiscono fra loro i gruppi umani che possono scegliere l'imitazione, con l'adozione di modelli simili, o l'introduzione di schemi diversi a causa del rifiuto di quanto proposto.

Molteplici sono i modi in cui tale realtà può essere studiata, a seconda delle finalità da conseguire o delle metodologie chiamate in causa. Nella situazione contingente è attraverso gli strumenti propri dell'archeologia dell'architettura che ci si propone di indagare in senso diacronico, dalle sue prime testimonianze ad oggi, il tessuto urbano di Pisa compreso all'interno del circuito murario bassomedievale, trattando indistintamente strutture militari, civili e religiose, a prescindere dalla cronologia, dalla funzione e dal materiale impiegato. Questo studio si inserisce all'interno del progetto MAPPA dell'Università di Pisa con lo scopo di fornire ad esso ulteriori dati su cui lavorare per la definizione del potenziale

archeologico (cfr. § 3) e, allo stesso tempo, si propone come sperimentazione per l'applicazione del metodo stratigrafico ad un areale molto ampio, come appunto una intera città, con tempi di ricerca ben definiti.

La necessità di inserire nel proprio contesto l'analisi di un qualsiasi manufatto, delle sue trasformazioni, del significato che esso assume per i contemporanei e per i posteri è un concetto chiaro per ogni archeologo. Tale considerazione non prescinde l'architettura per la quale il campo di riferimento nel caso della città è circoscritto solitamente ad un quartiere,

ad una cappella, ad un complesso più o meno ampio o, nella situazione in cui venga analizzato l'intero tessuto urbano, ad elementi di determinata cronologia o tipologia. Il modo in cui le diverse componenti interagiscono fra loro e come si influenzino reciprocamente nella scelta di stili e di tecniche adottate acquista maggiore significatività quanto più è vasto l'ambito all'interno del quale cercare confronti e realizzazioni di determinati modelli. L'applicazione delle metodologie dell'archeologia dell'architettura ad un intero ambito urbano, pur auspicata nel corso degli anni, trova pochi esempi (BROGIOLO, CAGNANA 2012: 22-



Figura 1. Pisa. L'area di studio compresa all'interno della cerchia muraria bassomedievale.

23; CAUSARANO, VALENTI 2011) a causa forse dei tempi necessari. L'occasione fornita dal progetto MAPPA di unire i dati raccolti da varie tipologie di professionisti, tutti rivolti a studiare la città di Pisa da differenti punti di vista (ANICHINI *et alii* 2012a), in quanto molteplici sono le possibilità di approccio, ha permesso quindi una prima sperimentazione per comprendere problemi, risultati ottenibili e quali i metodi di registrazione più efficaci da utilizzare. Il passo successivo prevede infatti una riflessione sui dati raccolti, con le ricostruzioni a livello socio-economico proprie dell'archeologia dell'architettura intesa come livello di approfondimento maggiore rispetto all'analisi degli elevati, la quale si occupa principalmente di raccogliere dati su sequenze, materiali e funzioni (BROGIOLO 1997). L'una non può sussistere senza l'altra, perché l'interpretazione storica necessita di dati principalmente oggettivi, ben documentati e quanto più numerosi possibile. Nel caso dello studio di un contesto così ampio come quello pisano si è cercato da una parte di non cadere nell'eccessiva attenzione al dettaglio e dall'altra di non registrare in modo troppo grossolano gli interventi. Il proseguo degli studi porterebbe all'approfondimento di aspetti trattati marginalmente (come ad esempio le aperture e il loro rapporto con le tecniche costruttive) e all'identificazione delle committenze e delle maestranze coinvolte nelle varie categorie di manufatti e di come i reciproci rapporti tra committenza e architettura varino nel corso dei secoli.

2. Scelte metodologiche

I principali elementi di cui si è dovuto necessariamente tener conto già in fase progettuale sono i tempi ristretti di lavoro e la vastità del campione da analizzare: il circuito murario bassomedievale in origine si snoda infatti per circa 7 km, circoscrivendo una superficie di poco superiore a 2 km². Si è avvertita quindi l'esigenza di pensare ad una schedatura agile con la quale registrare tutte le informazioni significative, in modo da facilitare sia la georeferenziazione dei dati raccolti, sia la fruizione da parte di un pubblico di addetti ai lavori o di appassionati, sia infine, il loro immediato utilizzo in di una ricostruzione dello sviluppo di Pisa nel corso dei secoli per la comprensione dei modi e dei tempi di accrescimento del piano di calpestio nelle varie epoche.

2.1 La definizione dell'ambito di ricerca

L'archeologia dell'architettura può essere pensata come uno scavo in verticale non distruttivo, aspetto che, se da una parte ha valenza positiva in quanto rende facilmente ripetibile le analisi, dall'altra però non permette di riconoscere nella loro complessità tutti gli aspetti presenti nel manufatto "muro", con la conseguenza di doversi fermare allo studio del solo paramento.

Proprio come un'analisi archeologica ha necessariamente dei limiti fisici, artificiali o naturali, così anche per registrare le testimonianze architettoniche di ogni periodo è stato creato un nuovo contenitore pa-

ragonabile in qualche modo al limite di scavo. Si tratta dell'Unità Architettonica Urbana (UAU abbreviata con U nell'identificativo alfanumerico attribuito ad ognuna di esse), che costituisce una fotografia della realtà attuale. La sua esistenza è resa necessaria dal fatto che in diversi casi all'interno di un unico insieme confluiscono quelli che generalmente sono le Unità di Riferimento più ampie (BROGIOLO, CAGNANA 2012: 27), ovvero i Complessi Architettonici (CA). Un esempio è il Comune di Pisa i cui uffici trovano sede sia all'interno di Palazzo Mosca, sia del limitrofo Palazzo Gambacorti, entrambi da considerarsi CA essendo costituiti da vari edifici, sia di strutture intermedie ad essi. Lo stesso dicasi per le strutture dell'Università di Pisa, proprietaria di molti immobili adiacenti, pluristratificati e pluricomposti. Per ovviare alla mancanza del taxon sovraordinato e, quindi per evitare ripetizioni nella nomenclatura e assicurare una raccolta esaustiva dei dati, è stata creata la suddetta definizione. Immobili adiacenti appartenenti ad un solo proprietario o caratterizzati da uno stesso intonaco o da analoghe aperture sono considerate come parte di una sola UAU e sono quindi analizzate insieme nella loro storia stratigrafica. Per quanto si miri ad una definizione oggettiva dei limiti da indagare, in effetti però non sempre è possibile stabilire il limite preciso di una UAU, soprattutto in riferimento allo sviluppo interno non indagabile dalla strada né dall'alto. Si è optato quindi per confini arbitrari per le parti comunque non soggette ad alcuna analisi, in vista di un incremento di informazioni che permetta la graduale sistemazione di tale aspetto.

Una volta definito il "contenitore" di maggiori dimensioni si è passati alla sua scomposizione, attraverso il riconoscimento delle singole Fasi edilizie, indagate in modo da identificare i principali avvenimenti costruttivi, quali la costruzione dei vari Corpi di Fabbrica (o CF intesi come l'unità minima di riferimento), la nascita dei Complessi Architettonici (CA) e le trasformazioni più significative che riguardano entrambi (accorpamenti, rialzamenti, rasature, intonacature con inserimenti significativi di aperture). La grandezza del campione analizzato ha reso necessario l'adeguamento della scala di analisi per cui molti interventi sono stati accorpati all'interno di un'unica Fase. Spesso l'Unità Architettonica coincide con un Corpo di Fabbrica o con un Complesso Architettonico.

Nel caso in cui l'esistenza di un edificio all'interno di un CA e di una UAU sia testimoniata soltanto da un piccolo lacerto, riguardo al quale non è però possibile stabilire tipologia edilizia, funzione o cronologia della struttura di appartenenza, di esso si parla soltanto nella scheda di Fase, ma non gli è associata alcuna scheda di CF, che però potrebbe venir realizzata nel momento in cui le informazioni a riguardo diventino più significative.

Un'ulteriore precisione riguarda il concetto di CA: generalmente questo termine indica l'insieme di più strutture, in molti casi però tali elementi non sono riconoscibili a causa del rivestimento superficiale; si è scelto quindi di attribuire comunque tale nomenclatura anche a quei casi che, pur avendo una leggibilità pressoché nulla, sono contraddistinti da più numeri

civici, aspetto che lascia intendere come almeno concettualmente l'edificio sia inteso come un insieme di varie parti distinte fra loro.

L'analisi del tessuto urbano ha privilegiato al momento gli esterni per la loro immediata fruibilità, mentre per quanto riguarda gli interni, soltanto in certe situazioni, come alcune strutture di facile accesso perché pubbliche, si è provveduto alla loro descrizione. Lo studio degli interni necessitava inoltre di tempi più dilatati rispetto a quelli disponibili e nel proseguo dei lavori, poiché non sempre di fronte ad una richiesta di accesso nella abitazioni la risposta è positiva, si provvederà ad affondi mirati per i casi ritenuti maggiormente significativi.

2.2 Gli strumenti della ricerca

Il riconoscimento delle Fasi costruttive presenti ha previsto, oltre all'identificazione di CF o di CA, anche l'inserimento dei vari interventi in una griglia cronologica, basata sui dati degli scavi urbani editi, sulle pregresse analisi degli elevati, sulle fonti scritte sempre edite e, infine, sui rapporti fisici di appoggio, di copertura e di rasatura. L'individuazione delle tracce materiali è passata attraverso due principali strumenti. Il primo, quello comunemente utilizzato, è l'osservazione diretta degli edifici con la registrazione della situazione attuale. Ogni città però è anche un cantiere in continua trasformazione, per cui bisogna tener conto dei numerosi ponteggi che, coprendo i prospetti, ne impediscono la lettura e, pur consapevoli della loro temporaneità, di fatto nel momento in cui è stato realizzato questo studio hanno costituito un impedimento. Quando possibile, per ovviare a tale situazione sono stati adottati due diversi strumenti di osservazione, ovvero *Google Earth* e *Google Map*, attraverso la funzionalità *street view*, che fornendo immagini degli ultimi anni, ha permesso da una parte di documentare l'aspetto subattuale precedente al cantiere in corso e dall'altra di attestare la presenza di lacerti murari attualmente nascosti dall'intonaco, a causa di restauri successivi a tali registrazioni. Allo stesso tempo Internet costituisce un archivio di informazioni paragonabile a quello fotografico poiché fissa momenti costruttivi dei quali attualmente può non rimanere traccia (come ad esempio nel caso di aperture oggi non solo tamponate ma cancellate completamente dal rivestimento).

2.3 La scansione cronologica

Il sistema di analisi adottato prevede ovviamente l'incremento e la modifica dei dati fino ad ora acquisiti, in quanto la leggibilità di un prospetto è mutevole e dipende dall'intonaco, il cui distacco permetterebbe l'integrazione di informazioni al momento parziali o la correzione di alcune ipotesi ricostruttive. Per quanto riguarda l'attribuzione ad un determinato lasso cronologico delle Fasi e delle strutture individuate, la forbice fra datazione iniziale e quella finale è tanto più ampia quanto minori sono i dati a disposizione e nel caso di mancanza di elementi di riferimento precisi si è scelto di adottare una cronologia ampia che ricalchi

la scansione per periodi adottata dall'intero gruppo di lavoro (basso medioevo XI-XIII; basso medioevo XIV-XV...), certi che con il tempo si possa arrivare a restringerla grazie ad ulteriori indagini sia di scavo che di elevati, soprattutto se, come detto sopra, la leggibilità di questi ultimi muta.

Per quanto riguarda le Fasi più recenti, nelle descrizioni si è spesso usata la frase «*la struttura riceve il suo aspetto attuale...*» ad indicare come non sia stato possibile cogliere nessuna informazione precedente a quelle citate senza che nulla vieti che essa comunque esista, cancellata dagli ultimi interventi. Per questo un'abitazione di cui oggi è leggibile solo la *facies* ottocentesca domani potrebbe rivelare, grazie ad uno scavo, ad una ricerca d'archivio, ad un'indagine degli interni o ad una maggiore conoscenza dell'architettura pisana, una stratificazione ben più complessa e un'origine più antica.

2.4 Problematiche

La trasparenza con cui i dati vanno necessariamente presentati si accompagna alla realizzazione di foto (cfr. § 3) che permettano agli addetti ai lavori di cogliere gli elementi più specifici descritti nelle schede e, in generale a tutti gli interessati di collocare nello spazio le tracce stratificate nel tempo nei vari prospetti di una/un UAU/CA/CF. Non sempre ciò è stato possibile, ma si è cercato di farlo per ogni situazione presente a prescindere dalla cronologia e dalla funzione dell'oggetto in esame. I dati raccolti sulla città hanno permesso inoltre di identificare un ulteriore tassello per la conoscenza di come Pisa sia cresciuta nel corso dei secoli, basandosi sul calcolo dell'interro degli edifici dato dalla differenza fra il piano di calpestio attuale e quello che ogni CF aveva al momento della sua nascita. Questa informazione raramente corrisponde ad una certezza assoluta in quanto, nonostante gli scavi urbani siano numerosi (MappaGIS), di fatto non sono molti quelli che si accompagnano ad elevati ancora in piedi, per cui non sempre è facile accertare l'altezza dei solai in passato. Inoltre, per quanto riguarda il Medioevo non sappiamo se tutte le casetorri rispettassero misure standard tanto da avere distanze analoghe fra i solai, anzi è probabile che le oscillazioni in tal senso fossero più numerose di quelle attuali. Nonostante le ovvie difficoltà si è cercato comunque di identificare, sempre in base a scavi, sterri e osservazioni degli elevati, misure di riferimento massime e minime all'interno delle quali porre la misurazione ottenuta.

Un'ultima precisazione riguarda la possibile differenza di approccio con cui sono state affrontate le UAU e le loro componenti, dovuta al fatto che tale lavoro è comunque frutto di solo due persone per cui, anche se i criteri di riferimento e i campi da analizzare sono gli stessi, la soggettività, conseguenza di esperienze formative diverse, non può mai essere soppressa del tutto e forse è più utile considerarla un'occasione di confronto e di arricchimento reciproco.

M.F.

3. Fasi di Lavoro

La fase iniziale di lavoro ha visto l'ampliamento del database relazionale (RDBMS) del progetto attraverso la creazione di tabelle che consentissero la registrazione e l'analisi dei dati raccolti sugli elevati della città e ne rendessero pienamente fruibile il contenuto attraverso l'uso di un thesaurus condiviso e standardizzato. La costituzione di tale parte del RDBMS è finalizzata a descrivere la complessità storica, urbanistica e architettonica dell'area urbana di Pisa a partire dall'analisi puntuale di macrostrutture che descrivono la città attuale, definite UAU (Unità Architettoniche Urbane).

Una delle prime difficoltà riscontrate in questa fase del progetto è stata quella di sintetizzare ed uniformare il volume e la varietà dei dati progressivamente acquisiti con l'analisi delle strutture in elevato della città. È stato quindi necessario creare un contenitore che permettesse di accumulare il maggior numero possibile di informazioni con caratteristiche parzialmente disomogenee tra loro per tipologia e cronologia; era inoltre necessario disporre di una struttura aperta e facilmente integrabile sia nell'implementazione del dato, sia nell'eventuale necessità di modifica della struttura stessa.

3.1 Creazione del database per la registrazione e l'analisi dei dati sugli Elevati della città

L'accatastazione dei dati all'interno del database, creato attraverso software Microsoft Access, è stata strutturata su tre livelli logici che progressivamente gestiscono l'informazione mediante un processo di sintesi descrittiva che, dalla definizione macroscopica della UAU (Unità Architettonica Urbana), permette l'analisi puntuale di precise categorie tipologiche definite CF (Corpo di Fabbrica) e CA (Complesso Architettonico) all'interno di ripartizioni cronologiche di intervento definite FASI.

Lo schema che descrive sinteticamente i livelli e le relazioni tra i diversi oggetti di studio si sviluppa a partire dalla Scheda UAU che descrive la realtà attuale della città. Nel secondo livello della struttura confluiscono i dati riconducibili alle varie FASI di intervento individuate nella UAU: in ogni scheda sono descritti materiali, lavorazioni e posa in opera inerenti quel determinato segmento costruttivo con la cronologia che lo racchiude e vi vengono sinteticamente elencati i vari CF o CA interessati dalla fase in esame. Nel Terzo livello della struttura sono descritti analiticamente i diversi CA o CF che costituiscono la UAU. Il processo di uniformazione dell'analisi dell'elevato avviene quindi mediante un percorso strutturato su tre livelli descrittivi che permettono di analizzare la realtà attuale della città attraverso gradi diversi di interrogazione -spaziale, cronologica e tipologica. In conclusione, l'obiettivo diffuso perseguito nella creazione di tale RDBMS è stato quello di far dialogare, all'interno di un'unica struttura, attraverso un processo dinamico di analisi comparativa, il minimo e il massimo grado informativo dei dati raccolti sugli elevati della città.

Come per l'accatastazione dei dati riferiti agli interventi archeologici, anche l'architettura del RDBMS sugli elevati si basa su una serie di tabelle collegate tra loro e di thesauri. Le tabelle contengono i dati archiviati e i thesauri le liste valori necessarie alla compilazione guidata di determinati campi (ANICHINI *et alii* 2012b).

3.1.1 Scheda Unità Architettonica Urbana (UAU)

Partendo dall'idea di considerare la UAU come minimo comune denominatore, ovvero come unità di riferimento della città attuale per la gestione topografica dei dati sugli elevati, è stata predisposta una scheda¹ che ne evidenziasse i tratti e le informazioni essenziali, individuandone le caratteristiche principali, la tipologia, la funzione e l'inquadramento cronologico nella sua *facies* attuale. Il principio guida della scheda UAU è stato quello di fornire all'utente del sistema un elemento informativo che permettesse un'identificazione e un riconoscimento immediato dell'area di studio e consentisse allo stesso tempo il rimando a dati specifici (FASI).

Campi:

ID UAU: campo "alfa-numeric" che riporta il codice univoco identificativo dell'Unità Architettonica Urbana, ovvero dell'unità di riferimento da cui si è sviluppata l'analisi della città attuale;

Nome: campo "testo" che individua l'indirizzo dell'Unità presa in considerazione o riporta il nome con cui l'Unità è conosciuta nella realtà attuale (ad esempio *Chiesa di.../Ospedale...*);

Funzione: campo "testo" a scelta guidata collegato alla tabella *Thesaurus_funzione_attuale* che elenca 14 voci che definiscono la funzione attuale dell'Unità. Nel caso che una UAU asservisse a più funzioni, è stato scelto di nominare in questo campo solo la funzione prevalente:

- Civica
- Commerciale
- Didattica
- In abbandono
- Magazzino/garage
- Militare
- Mista
- Religiosa
- Residenziale
- Ricettiva
- Ricreativa culturale
- Sanitaria
- Sportiva
- Trasporto

¹ Tutte le schede sono state imposte come tabelle con una maschera equivalente.

Cronologia iniziale: campo "testo" a scelta guidata collegato alla tabella *thesaurus cronologia*²;

Cronologia finale: campo "testo" a scelta guidata collegato alla tabella *thesaurus cronologia*³;

Datazione iniziale: campo "numerico" a compilazione libera;

Datazione finale: campo "numerico" a compilazione libera.

Per la definizione cronologica degli elevati è stato scelto di operare su un inquadramento cronologico con il più ampio margine diacronico possibile (dalla preistoria all'età contemporanea, nella quale è stata compresa anche l'età attuale), affiancando ad un campo testuale un campo numerico assoluto e validato, che individuasse in modo più preciso possibile una datazione iniziale e una datazione finale per la UAU presa in considerazione. La cronologia iniziale individuata in questa scheda è da considerare strettamente collegata alla FUNZIONE attuale dell'Unità e non alla nascita dell'edificio (o degli edifici) facenti parte della UAU, individuati successivamente come CF (Corpo di Fabbrica) o CA (Complesso Architettonico) con una propria e univoca cronologia iniziale e finale.

Tipologia edilizia: campo "testo" a scelta guidata collegato alla tabella *thesaurus tipologie edilizie* che elenca 16 voci che definiscono l'aspetto attuale dell'Unità Architettonica Urbana e ne individuano la tipologia edilizia:

- bastione
- battistero
- campanile
- casatorre a muratura continua sviluppata in orizzontale
- casatorre a muratura continua sviluppata in verticale
- casatorre a pilastri in facciata completamente liberi
- casatorre a pilastri in facciata parzialmente liberi
- casatorre a pilastri liberi
- casatorre non determinabile
- chiesa
- convento
- mura
- palazzo
- porta
- prefabbricato
- struttura muraria interrotta da aperture
- villa

2 Per le voci ivi contenute si veda ANICHINI *et alii* 2012b: 14-15.

3 Per le voci ivi contenute si veda ANICHINI *et alii* 2012b: 14-15.

Elementi datanti: campo "testo" nel quale sono stati nominati eventuali elementi che orientano la datazione della UAU ad una precisa epoca storica;

Prima attestazione: campo "numerico" in cui è stata indicata la prima attestazione documentaria della UAU presa in considerazione;

Attestazioni documentarie: campo "testo" in cui vengono elencati i riferimenti documentari e bibliografici che coinvolgono la UAU.

Dalla maschera della scheda UAU si aprono vari collegamenti che indirizzano direttamente alla maschera Scheda di Fase per elevati, alla maschera Scheda CA, alla maschera Scheda CF, alla Bibliografia e, in ultima analisi, vi è un campo numerico che individua il numero delle foto che si riferiscono alla UAU stessa.

The image shows a web-based form titled "scheda di unità architettonica urbana (UAU)". The form has several input fields and dropdown menus. The "UAU" field contains "U823" and the "Nome" field contains "Via L. Gereschi 10-12". The "Funzione attuale" dropdown is set to "residenziale". The "Cronologia iniziale" dropdown is "età contemporanea XIX secolo" with a text input "1801". The "Cronologia finale" dropdown is "età contemporanea" with a text input "2012". The "Tipologia edilizia" dropdown is "struttura a muratura continua interrotta da aperture". There are empty text boxes for "Elementi datanti", "Prima attestazione", and "Attestazioni documentarie". A "Foto" field contains the number "1". Below the form are several buttons: "nuovo record" (with a pencil icon), "Apri Fase" (with a document icon), "scheda CF" (with a document icon), "scheda CA" (with a document icon), and "Bibliografia" (with a book icon). At the bottom, there is a status bar that reads "Records: 1 di 1787" and a search bar with the text "Cerca".

Figura 2. La maschera della Scheda UAU.

3.1.2 Scheda di fase per elevati

La scheda di fase per elevati evidenzia i tratti e le informazioni essenziali di ogni intervento rilevante che ha caratterizzato la UAU, indicando gli eventuali CF (Corpi di Fabbrica) e i CA (Complessi architettonici) coinvolti nella stessa.

Campi:

ID Fase: campo "alfa-numerico" che riporta il codice univoco identificativo della fase direttamente collegata all'Unità Architettonica Urbana;

Figura 3. La maschera della Scheda di Fase Architettonica.

ID CF/ ID CA: campi “alfa-numeric” che riportano i codici univoci identificativi dei Corpi di Fabbrica e dei Complessi Architettonici coinvolti nella fase stessa.

Materiali: campo “testo” che descrive i materiali interessati dalla fase;

Posa in opera: campo “testo” che descrive la metodologia della posa in opera dei materiali elencati;

Lavorazione: campo “testo” che descrive la lavorazione dei materiali stessi.

Questi dati (**materiali, posa in opera, lavorazione**) sono ancora in lavorazione per cui non saranno fruibili nella prima versione del webGIS che rimane comunque un prodotto costantemente implementabile.

Cronologia iniziale: campo “testo” a scelta guidata collegato alla tabella *thesaurus cronologia*⁴;

Cronologia finale: campo “testo” a scelta guidata collegato alla tabella *thesaurus*⁵;

Datazione iniziale: campo “numerico” a compilazione libera;

Datazione finale: campo “numerico” a compilazione libera.

La cronologia iniziale e finale individuata in questa scheda è da considerare esclusivamente collegata alla **Fase** presa in esame dalla suddetta Scheda.

Elementi datanti: campo “testo” nel quale sono stati nominati elementi che possono orientare la datazione della FASE presa in esame verso una precisa epoca storica;

Attestazioni documentarie: campo “testo” in cui vengono elencati i riferimenti documentari e bibliografici che coinvolgono la FASE;

Descrizione: campo “testo” a compilazione libera nel quale viene descritta la fase presa in esame e le trasformazioni subite dai vari CF/CA facenti parte della UAU;

Quota attuale: campo “numerico”;

Quota originaria: campo “numerico”

4 Per le voci ivi contenute si veda ANICHINI *et alii* 2012b: 14-15.

5 Per le voci ivi contenute si veda ANICHINI *et alii* 2012b: 14-15.

Interro: campo “numerico”

In base a: campo “testo” a scelta guidata, collegato alla tabella *thesaurus_interro* che identifica sette punti di riferimento per la misurazione dell’interro

- Buche di sostegno
- Finestre
- Fornici
- Marcapiani
- Mensole
- Pavimenti
- Portali

In questa prima fase del lavoro sono stati individuati solo alcuni edifici sui quali sono state calcolate le quote in base a precisi punti di riferimento e che facessero riferimento a periodi storici inequivocabili (quote significative di età medievale, moderna e contemporanea).

Altri cinque campi “testo” sono presenti in questa scheda: *Fornici, Portali, Finestre, Buche Pontale, Mensole di sostegno*. Per la compilazione di questi cinque campi si rimanda ad una seconda fase di lavoro più dettagliata e puntuale che avrà modo di approfondire tali aspetti, analizzando anche il rapporto tra queste strutture e le diverse tecniche e fasi costruttive.

3.1.3 Scheda Corpo di Fabbrica / Scheda Complesso Architettonico

La Scheda CF e quella CA sono da situare allo stesso livello dell’architettura del Database; essi presentano la medesima struttura compositiva.

Campi:

ID UAU: campo “alfa-numeric” che si riferisce al codice univoco identificativo dell’Unità Architettonica Urbana presa in considerazione;

IDCF /IDCA: campo “alfa-numeric” che definisce il codice univoco identificativo del Corpo di Fabbrica;

Nome: campo “testo” che riporta l’identificativo con cui è possibile individuare il Corpo di Fabbrica (indirizzo, numero civico);

Tipologia edilizia: campo “testo” a scelta guidata collegato alla tabella *thesaurus tipologia edilizie* che

scheda di CF

IDUAU: IDCF:

Nome:

Tipologia edilizia:

Funzione/c:

Cronologia iniziale:

Cronologia finale:

Descrizione:

Tre pilastri in verrucano, collegati al terzo livello da due archi a sesto acuto, formano i due moduli strutturali degli almeno tre originari di questa casa torre; il primo pilastro si imposta infatti verso l'esterno a sinistra su un altro arco frammentario di verrucano. Al primo e secondo livello i pilastri sono collegati da architravi monolitici ed hanno buche pontale e mensole abrase ad ogni livello. Al di sopra degli archi vi è un muro continuo in conci di verrucano con tre mensole abrase.

N_foto:

scheda di CA

IDUAU: IDCA:

Nome:

Tipologia edilizia:

Cronologia iniziale:

Cronologia finale:

Descrizione:

Il composto complesso si erge per tre piani fuori terra sulla via delle belle torri e si pone in continuità a U1012. Esso mostra visibili sui paramenti resti di antiche strutture murarie medievali, troppo sporadiche per poter essere meglio identificate in precisi CF; in particolare, al numero civico 18, è visibile per circa tre metri di altezza un lacerto di pilastro in verrucano e al numero civico 16, un lacerto di arco in laterizio sagomato e un pilastro in calcare che fa angolo con U1008. L'odierna intonacatura del complesso ci mostra un edificio

N_foto:

Figure 4-5. Le maschere delle Schede CF e CA a confronto.

elena 16 voci che definiscono la tipologia del Corpo di Fabbrica⁶ ;

Funzione: campo "testo" a scelta guidata collegato alla tabella *Thesaurus_funzione_attuale* che elenca 14 voci che definiscono la funzione che ha assolto il Corpo di Fabbrica nel suo periodo di vita⁷;

Cronologia iniziale: campo "testo" a scelta guidata collegato alla tabella *thesaurus_cronologia*⁸;

Cronologia finale: campo "testo" a scelta guidata collegato alla tabella *thesaurus_cronologia*⁹;

Datazione iniziale: campo "numerico" a compilazione libera;

Datazione finale: campo "numerico" a compilazione libera.

La cronologia iniziale e finale individuata in questa scheda è da considerare strettamente collegata alla fase di "nascita" del singolo Corpo di Fabbrica;

Descrizione: campo "testo" a compilazione libera nel quale viene descritta la storia e la conformazione del Corpo di fabbrica o del Complesso Architettonico preso in esame.

3.1.4 Scheda di sintesi

Analogamente a quanto avviene per le tabelle legate ai dati degli interventi archeologici, anche i dati dell'analisi degli elevati confluiscono nella *Scheda di Sintesi*

6 Cfr. elenco delle tipologie edilizie nella Scheda UAU.

7 Cfr. elenco delle funzioni nella Scheda UAU.

8 Per le voci ivi contenuti si veda ANICHINI *et alii* 2012b: 14-15.

9 Per le voci ivi contenuti si veda ANICHINI *et alii* 2012b: 14-15.

- *Sintesi III Livello* (ANICHINI *et alii* 2012b: 16; FABIANI, GAT- TIGLIA 2012: 63 ss e Appendice I.) il cui scopo è quello di creare un contesto comune attraverso il quale poter confrontare e sintetizzare dati di provenienza diversa, utili all'analisi sugli elevati della città. La scheda raggruppa le definizioni di III°, II° e I° livello. I campi (Livello I, II e III) sono campi "testo" a scelta guidata e condizionata. Ogni campo è collegato ad una propria tabella *thesaurus* che, fatta eccezione per il I° Livello, è condizionata nelle opzioni di scelta del termine apposto nel campo del livello precedente.

Anche in questa scheda viene inserito l'indicazione di un range cronologico compreso tra **Datazione iniziale** e **Datazione finale**, cui fanno riferimento tutti i CF e i CA analizzati nelle schede precedenti. Entrambi i campi sono espressi sia in forma testuale, con la possibilità di scelta dei sotto-periodi (campo "testo", collegato con la tabella *thesaurus_cronologia*), sia in forma numerica (campo "numerico" a compilazione libera). Nella scheda compare inoltre il campo **Quota** e il campo **Affidabilità**¹⁰ della stessa (per la compilazione, cfr. § 2.1). Ulteriori due campi, non presi in considerazione per l'analisi degli elevati, ma necessari nell'RDBMS per l'analisi dei dati archeologici, sono **ID Periodo** e **ID Intervento**; l'analisi delle strutture in elevato ha reso necessaria invece la compilazione del campo **Altri ID** nel quale è stato inserito il codice univoco e identificativo di ogni singolo CA/CF analizzato. Al termine della prima fase dei lavori, che è durata meno di un anno e ha comportato l'analisi sintetica degli elevati all'interno delle mura città, sono state catalogate n. 1787 Schede UAU, n. 2381 Schede

10 Espressa con una scala di valori numerica compresa tra 3 (massima affidabilità) e 1 (scarsa affidabilità).

Scheda di sintesi											
I livello:	II livello:	III livello:	Datazione iniziale:	età contemporanea XX sec.	1801	quota	affidabilità quota:	affidabilità:	ID periodo:	ID intervento:	Altri ID:
Area ad uso privato	Edificio abitativo	palazzo	Datazione finale:	età contemporanea	2012						QU1000CA1
Area commerciale	Struttura ricettiva	albergo	Datazione iniziale:	bassomedioevo XI-XIII sec.	1101	quota	affidabilità quota:	affidabilità:	ID periodo:	ID intervento:	Altri ID:
			Datazione finale:	età contemporanea	2012						QU1001CA1
Area ad uso pubblico	Edificio ludico	cinema	Datazione iniziale:	età contemporanea XX sec.	1951	quota	affidabilità quota:	affidabilità:	ID periodo:	ID intervento:	Altri ID:
			Datazione finale:	età contemporanea	2012						QU1002CF1
Area ad uso pubblico	Luogo di culto	chiesa	Datazione iniziale:	bassomedioevo XI-XIII sec.	1096	quota	affidabilità quota:	affidabilità:	ID periodo:	ID intervento:	Altri ID:
			Datazione finale:	età contemporanea	2012						QU1003CF1
Area ad uso pubblico	Luogo di culto	area sacra	Datazione iniziale:	bassomedioevo XI-XIII sec.	1101	quota	affidabilità quota:	affidabilità:	ID periodo:	ID intervento:	Altri ID:
			Datazione finale:	età contemporanea	2012						QU1003CF2
Area ad uso privato	Edificio abitativo	abitazione	Datazione iniziale:	età contemporanea XX sec.	1911	quota	affidabilità quota:	affidabilità:	ID periodo:	ID intervento:	Altri ID:
			Datazione finale:	età contemporanea	2012						QU1004CF1
Area con funzione militare	Struttura di accuartieramento	caserma	Datazione iniziale:	età contemporanea XIX sec.	1859	quota	affidabilità quota:	affidabilità:	ID periodo:	ID intervento:	Altri ID:
			Datazione finale:	età contemporanea	2012						QU1005CF1
Area con funzione militare	Struttura di accuartieramento	caserma	Datazione iniziale:	età contemporanea XIX sec.	1859	quota	affidabilità quota:	affidabilità:	ID periodo:	ID intervento:	Altri ID:
			Datazione finale:	età contemporanea	2012						QU1005CF2
Area ad uso pubblico	Luogo di culto	chiesa	Datazione iniziale:	bassomedioevo XI-XIII sec.	1072	quota	affidabilità quota:	affidabilità:	ID periodo:	ID intervento:	Altri ID:
			Datazione finale:	età contemporanea	2012						QU1006CF1

Figura 6. La maschera Scheda di Sintesi compilata per gli elevati

di Fase, n. 1188 Schede CA e n. 1061 Schede CF, per un totale di n. 6417 schede realizzate. Questi dati andranno ad implementare il già cospicuo numero dei dati archeologici sulla città di Pisa.

3.1.5 L'interfaccia utente

Per rendere i dati del RDBMS fruibili ad una più vasta utenza è stata realizzata un'interfaccia di più agile consultazione che consentisse la navigazione e la ricerca attraverso una serie di maschere. L'interfaccia utente è stata pensata per consentire una lettura complessiva dei dati sugli elevati, a partire dai singoli edifici o dai complessi architettonici più ampi, oppure proponendo un percorso che individuasse le varie fasi storiche dei singoli elevati. Le maschere dell'interfaccia utente sono state realizzate attraverso query tra differenti tabelle e con l'inserimento di sotto-maschere.

Si è quindi pensato ad una ricerca che partisse direttamente dall'analisi dei CF/CA attuali e dalle fasi di intervento che li coinvolgono; per cui l'utente esterno potrà effettuare ricerche direttamente su un oggetto (singolo edificio o complesso architettonico) o su una fase, collegata ad una determinata epoca storica di interesse.

Nella Scheda CA/CF creata vengono riportati i seguenti campi:

- **Dati generali:**
 - IDUAU
 - Nome UAU
 - Bibliografia UAU
 - Foto UAU

Per quanto riguarda le immagini, si è scelto di fotografare i prospetti di un singolo edificio o di un complesso più ampio, che fossero maggiormente leggibili e che manifestassero la presenza di fasi storiche visibili. Le immagini, realizzate senza palina perché considerate

semplici eidotipi con valore descrittivo, sono corredate dall'orientamento del prospetto raffigurato e, nei casi maggiormente significativi, dall'indicazioni delle Fasi e dei CF/CA.

- **Dati CF/CA:**
 - Nome
 - Cronologia iniziale
 - Cronologia finale
 - Prima attestazione
 - Tipologia
 - Funzione
 - Descrizione
- **Fasi della UAU che coinvolgono il/i CF/CA**

Esempio:

- Fase 1,2,3...e relativa **Cronologia**

Da questa parte della scheda è possibile accedere alla scheda corrispondente di ogni Fase.

Nella *Scheda di Fase*, dopo la ripetizione dei *dati generali* inerenti alla UAU di riferimento, vengono riportati i seguenti campi:

- **Dati Fase**
 - Cronologia iniziale
 - Cronologia finale
 - Descrizione
- **CF/CA interessati dalla fase:**

Esempio:

- CF1/CA1... e relativa **Cronologia**

Da questa parte della scheda è possibile accedere alla scheda corrispondente di ogni CF/CA.

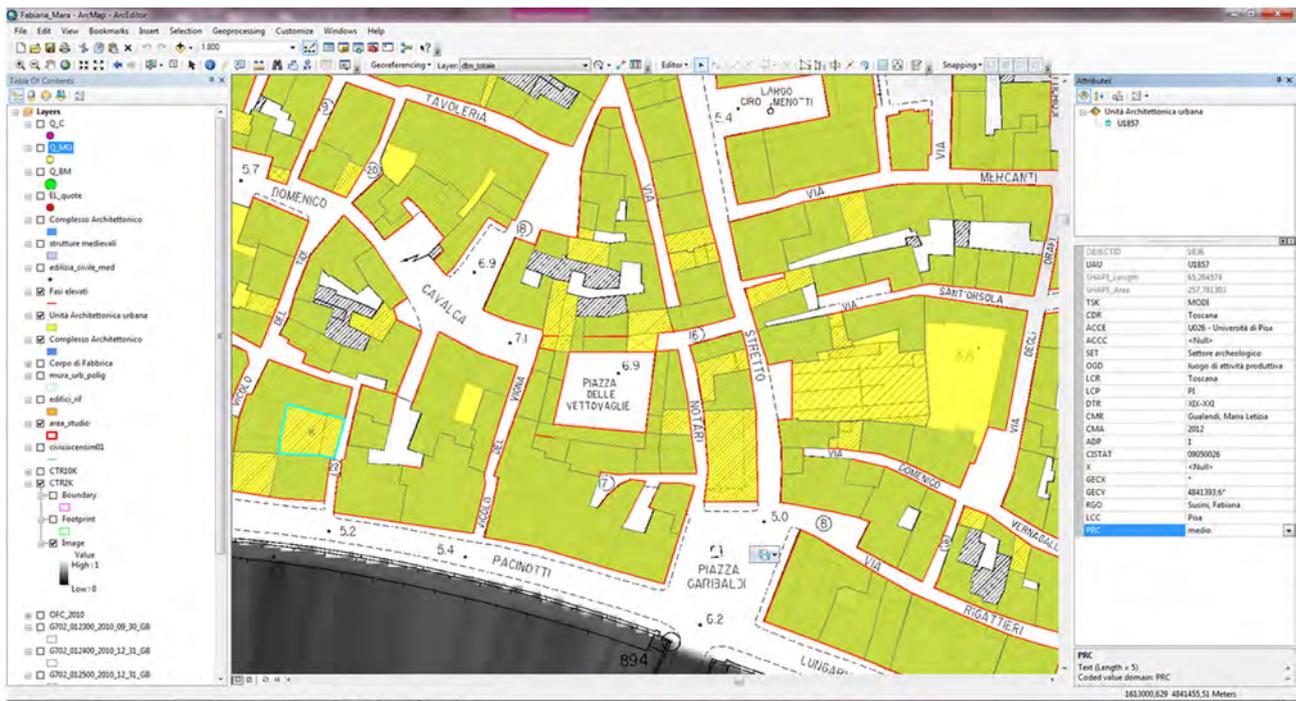


Figura 7. Tabella degli attributi in Ambiente GIS.

3.2. La Georeferenziazione dei Dati

In contemporanea all'analisi diretta degli elevati della città e alla stesura e compilazione del relativo RDBMS, è stata realizzata la piattaforma per l'individuazione georeferenziata degli elementi su software ESRI ArcGIS (FABIANI, GATTIGLIA 2012: 52). La traduzione degli elementi base dell'RDBMS in un modello GIS funzionale, aperto e privo di ripetizioni, ha richiesto alcuni passaggi mirati a razionalizzare il processo di archiviazione del dato per facilitare il riordino esauriente delle informazioni e permettere un'agile fruizione delle conoscenze relative alla realtà urbana (FRONZA 2009). Nello specifico, i dati degli elevati sono strutturati nell'architettura del Geodatabase del progetto MAPPA, all'interno di un feature dataset denominato Elevati, che contiene le feature classes UAU, CF, CA, FASI. Per la rappresentazione grafica dei numerosissimi oggetti analizzati, sono state utilizzate primitive geometriche poligonali e lineari; in particolare, ogni UAU, CA, CF corrisponde ad un feature poligonale che individua ogni singola unità di interesse; mentre le fasi sono individuate da features lineari.

Ogni feature ha una sua tabella degli attributi contenente i campi minimi della scheda MODI dell'ICCD a cui è stato successivamente collegato, attraverso un join, il database relazionale realizzato con software Access. Questa impostazione raccoglie un presupposto metodologico che suggerisce criteri di lettura delle strutture conservate in elevato del tutto simili a quelli elaborati per gli scavi; da questo punto di vista, avvicinare concettualmente l'approccio che si ha con un contesto di scavo a quello che si ha con gli elevati di un centro urbano significa elaborare sistemi di analisi e fruizione dei dati prodotti del tutto omogenei, rivolti ad ottenere soluzioni e letture perfettamente integrabili (BIANCHI 2000).

3.2.1 La struttura della tabella degli attributi sul Geodatabase

La tabella degli attributi riferita ad ogni feature (poligonale o lineare) creata sul software GIS per l'analisi degli elevati è usualmente organizzata secondo uno schema matriciale di colonne e righe: ad ogni colonna corrispondono i singoli valori dell'attributo, mentre ogni riga rappresenta i valori di tutti gli attributi relativi ad un singolo elemento geografico. Tra questi attributi risulta di notevole interesse il campo dell'**attendibilità**, individuata dalla sigla PRC, che individua la precisione del disegno di un determinato poligono (UAU-CA-CF) o di una linea che identifica una fase di intervento sullo stesso. Tale valore viene determinato da una scala numerica da 1 a 3, che individua nel numero 1 il minimo grado di precisione e nel 3 il massimo. Vi verrà riscontrata la presenza probabile di errori dovuti alla non conoscenza dell'appartenenza di alcune UAU (parti interne) e alla difficile individuazione di strutture murarie (case torri) interne a complessi di maggiore dimensione: nella seconda fase dei lavori si cercherà di correggere la precisione del disegno, aumentando l'attendibilità dei dati stessi.

4. Tirando le somme...

La finalità principale dell'analisi degli elevati per lo studio del potenziale archeologico di un'area di interesse così vasta è stata quella di fornire dati che permettessero di introdurre nel calcolo del potenziale gli aspetti dello sviluppo urbano della città, soprattutto a partire dal medioevo, in questo modo si può pensare come studio predittivo non solo dell'archeologia, ma anche dell'urbanistica e della storia dell'architettura della città di Pisa.

Pur consapevoli della possibilità di ampliare e approfondire i dati acquisiti e la loro interpretazione, rimane comunque il fatto di aver iniziato in modo sistematico a studiare e registrare le diverse fasi costruttive storiche e tipologiche per ogni singolo elemento della città. La grande mole di dati acquisiti, disponibili anche tramite webGIS (www.mapproject.org/webgis), permetterà agli studiosi di inserire nuove informazioni sulle caratteristiche permanenti e proprie di uno specifico contesto urbano

in fatto di sistemi costruttivi, aggregazioni edilizie nel tempo, caratteri stilistici, e potrebbe anche rivelarsi utile per una ricostruzione 3D del centro storico nelle sue varie fasi edificative.

Va sottolineato come questo sia un modello esportabile anche ad altre realtà, pur nella consapevolezza che ogni situazione presenta caratteristiche particolari che comporteranno adeguamenti di nomenclatura, soprattutto nei campi relativi a tipologie e funzioni.

F.S.

Bibliografia

ANICHINI F., FABIANI F., GATTIGLIA G., GUALANDI M.L. 2012a, *MAPPA. Metodologie Applicate alla Predittività del Potenziale Archeologico*, vol.1, Roma.

ANICHINI F., FABIANI F., GATTIGLIA G., GUALANDI M.L. 2012b, *Un database per la registrazione e l'analisi dei dati archeologici*, in GUALANDI M.L., *MapPapers 2/2012*, Roma, pp. 1-20.

BENEVOLO L. 1993, *La città nella storia d'Europa*, Bari.

BROGIOLO G.P., CAGNANA A. 2012 (a cura di), *Archeologia dell'Architettura. Metodi e interpretazioni*, Firenze.

CAUSARANO M.A., VALENTI M. 2011, *Dall'Archeologia dell'Architettura all'Archeologia di una città. Il caso di Siena e la gestione GIS dei dati*, in BROGIOLO G.P. 2011 (a cura di), *Archeologia dell'architettura: temi e prospettive di ricerca*, Atti del convegno (Gavi 2010), «Archeologia dell'Architettura», XV, pp. 131-150.

BIANCHI G., NARDINI A. 2000, *Archeologia dell'architettura di un centro storico. Proposta per un'elaborazione informatica dei dati su piattaforma GIS bidimensionale*, in BROGIOLO G.P. 2000 (a cura di), *Il congresso Nazionale di Archeologia Medievale*, Società degli Archeologi Medievisti Italiani (Musei Civici di Santa Giulia Brescia 2000), pp. 381-388

FRONZA V., NARDINI A. 2009, *Un sistema informativo per la gestione dello spazio urbano*, in VOLPE G., FAVIA P., V Congresso Nazionale di Archeologia Medievale (Foggia-Manfredonia 30 settembre-3 ottobre 2009), Firenze, pp.68-72 http://unisi.academia.edu/VittorioFronza/Papers/125095/2009_Un_sistema_informativo_per_la_gestione_dello_spazio_urbano

MappaGIS, doi: 10.4456/MAPPA.2012.05, <http://mappaproject.org>, ultimo accesso 30/11/2012



Quest'opera è stata rilasciata con licenza Creative Commons Attribuzione 3.0 Unported. Per leggere una copia della licenza visita il sito web <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/> o spedisci una lettera a Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.