

## Archeologia e storia del cantiere di costruzione

TIZIANO MANNONI, ANNA BOATO

### Riassunto

La storia dell'architettura per più di duecento anni ha cercato di capire la costruzione attraverso le fonti scritte, raggiungendo in ciò una notevole specializzazione. La assai più recente archeologia dell'architettura sta cercando di far parlare il costruito stesso sulla sua storia, ivi compresa quella del cantiere di costruzione. I dati archeologici (sequenze stratigrafiche, datazioni archeologiche, materiali e tecniche costruttive), fatti dialogare con i dati archeometrici (orologi naturali, provenienze, caratteristiche e rarità dei materiali), secondo le regole della cultura materiale (apprendimento e trasmissione del saper fare empirico), permettono di affrontare la conoscenza delle scelte effettuate dai costruttori, le loro possibilità e le loro motivazioni (critica archeologica). E' a questo punto che la ricerca fa un vero salto di qualità e di quantità se si rileggono con l'occhio dell'archeologo i dati scritti provenienti dai contratti di costruzione, dai permessi pubblici, dalla contabilità del cantiere e dalle stime e perizie delle opere compiute.

*Parole chiave:* Archeologia dell'Architettura, Dato archeometrico, Dato archeologico, Cultura Materiale, Fonti documentarie.

### Abstract

The history of architecture, for more than two centuries, has tried to understand the buildings using written sources, reaching in this way an outstanding specialisation. The very most recent building archaeology is trying to make the built heritage itself speak about its history, even that of the construction site. The archaeological data (stratigraphic sequences, archaeological dating, materials and building techniques), put in dialogue with the archaeometric data (natural watches; characteristics, provenience and preciousness of the materials) and following the rules of the "cultura materiale" - material culture - (empirical way of doing apprehension and transmission), allow us to begin the study of the builders choices, their possibilities and their motivations (archaeological critic). At this point, the research makes a real qualitative and quantitative jump if we read again, with an archaeological eye, all the written data coming from tenders, public permissions, construction site computations and from the ancient estimations and appraisals.

*Key words:* Building Archaeology, Archeometric data, Archaeological data, Material Culture, Documentary sources.

## 1. QUALE ARCHEOLOGIA DELL'ARCHITETTURA?

**Premesse.** L'archeologia dell'architettura esiste per lo stesso motivo per il quale esiste la storia dell'architettura: è solo un problema di presa di coscienza del fenomeno e quindi di una sua definizione. Gli storici quasi sempre hanno cercato di osservare in modo più o meno approfondito il manufatto architettonico per verificare e interpretare i documenti: partendo da questo punto di vista, però, difficilmente potevano accorgersi di quante erano le informazioni che il costruito contiene, oltre a quelle osservate per studiare i documenti, e come esse siano suscettibili di una loro organizzazione in grado di fornire un altro modo di ricostruire la storia di ogni manufatto.

Anche gli archeologi classici, come gli storici dell'architettura, hanno privilegiato per secoli la ricerca e lo studio dei monumenti e della ricca edilizia civile, che sono diventati un simbolo del mondo antico, a ragione, se si pensa ai livelli tecnici e formali raggiunti dall'architettura antica. Questo ha anche sviluppato lo studio e la conservazione del costruito antico allo stato di rudere, ed ha determinato, fino a tempi recenti, scavi alla ricerca dei piani terreni e degli elementi architettonici crollati, relegando i reperti mobili a funzioni storiche secondarie, tranne quando avessero avuto spiccati valori estetici.

I monumenti antichi erano quasi sempre sovradimensionati per quanto riguarda la statica e la resistenza agli agenti naturali di degrado, ciò che conferisce loro l'espressione di "eternità dell'architettura" in grado di rafforzare la bellezza e la maestà delle forme. Solo in alcuni, di recente, sono state dimostrate delicate azioni di manutenzione. Dal momento poi che le loro funzioni originali non erano più richieste dopo la fine dell'Impero, essi sono in genere entrati in una lunga fase di abbandono, privo di trasformazioni o, quando queste ci sono state nel medioevo, esse erano talmente differenti per funzioni e modi di costruire che sono chiaramente evidenti, anzi rafforzano l'idea di "gigante ferito". Alcuni recenti studi archeologici di monumenti romani, come l'arco di Costantino a Roma, hanno però dimostrato anche interventi di trasformazione avvenuti durante l'uso primario, e quindi di più difficile osservazione rispetto a quelli evidenziati a livello di muri di fondazione nella coeva edilizia povera.

Lo sviluppo degli scavi archeologici sistematici ha richiesto di definire i rapporti tra unità stratigrafiche di deposito e strutture murarie e, di conseguenza, anche i rapporti tra le varie parti di queste ultime, arrivando al concetto di unità stratigrafica muraria e di sequenza rela-

<i>Successione Operazioni</i>	<i>Metodi :</i>	OSSERVAZIONI	RAPPRESENTAZIONI	DEDUZIONI	QUANTITATIVI	SAPERE EMPIRICO	SCIENZE NATURALI
<b>STRATIGRAFIE :</b>							
1.	<i>Unità</i>	architettoniche stratigrafiche di uso di intonaco		interfacce: unità anteriore, posteriore, coeva		omogeneità delle tecniche	omogeneità dei materiali
2.	<i>Sequenze</i>	assenti orizzontali verticali di volume di pelle	piante precise alzati reali assonometrie sezioni precise	MATRICI relative		variazioni in corso d'opera costruzioni interventi	cambiamenti dei materiali
<b>DATAZIONI :</b>							
3.	<i>Antropiche</i>	paleografia	reali ( 1:10)	DATE SCRITTE sulle unità		autenticità tecnica	autenticità di invecchiamento
		forme	reali ( 1:20)	CRONOTIPO LOGIE dei componenti: aperture, cornici, ringhiere, ecc	variazioni delle misure	scuole di fabbricazione dei componenti architettonici	materiali
		forme	diagrammi		MENSIOCRONOLOGIE variazioni intenzionali dei laterizi, conci, componenti, etc.	cause tecniche ed economiche delle variazioni	causa dovute ai materiali
		forme	bi o tridimens. (1:20)		variazioni delle misure	TECNICHE MURARIE (scuole regionali) tecniche	successioni delle cave di rifornimento
		stratigrafie	microfoto				MALTE INTONACI leganti-inerti-additivi-pigmenti
4.	<i>Naturali</i>		diagrammi		statistiche		DENDROCRONOLOGIA
5.	FASI STORICHE			MATRICI assolute: sequenze + datazioni			
<b>MATERIALI :</b>							
6.	<i>Caratterizzazione</i>	classi macroscopiche	mappatura campioni		statistiche	SCELTE-FORMULE	composizione provenienza resistenze
7.	<i>Stato di conservazione</i>		mappatura del degrado	CAUSE di DEGRADO	quantificazione del degrado	durata reale nel tempo	prodotti di alterazione protettivi antichi tracce di lavorazione
8.	INTERPRETAZIONI	funzioni antiche	ricostruzioni assonometriche	MATRICI interpretative		SAPERE TECNICO Mentalità	
9.	<i>Interventi Compatibili</i>				Incompatibili	tradizionali o moderni	

Tav.1. Archeologia dell'architettura. Schema operativo impiegato in Liguria dagli anni '70, una prima versione manoscritta del quale è stata pubblicata nel "Notiziario di archeologia medievale", 55, 1991

tiva nell'ambito del costruito, a prescindere dai rapporti con le unità stratigrafiche di deposito archeologico. Verificato che le strutture architettoniche del sottosuolo possono presentare sequenze autonome di unità costruttive, il passaggio allo studio stratigrafico dell'elevato era logico e facile, anche se il modo di "leggere" le unità in un costruito ancora esistente ha presentato dei problemi un po' diversi da quelli della lettura nel sottosuolo.

Il fatto che, almeno in Italia, le ricerche archeologiche del costruito si siano sviluppate soprattutto nell'ambito dell'archeologia medievale è in parte dovuto alle maggiori trasformazioni subite dalle costruzioni di questa epoca per ragioni storiche, funzionali, e di minore sovradimensionamento strutturale, ma in parte è anche dovuto all'origine più recente, e con impostazioni di ricerca pluridisciplinare, dell'archeologia medievale, senza contare altre cause meno evidenti e conosciute.

**Stratigrafie.** Alla distruzione, al riconoscimento ed alla definizione delle unità stratigrafiche dei depositi archeologici spesso concorrono, anche in modo determinante, gli apporti naturali, sia di nuovi materiali (alluvionali, colluviali ed eolici), sia di azioni chimiche e biologiche che trasformano quelli lasciati dall'uomo (pedogenesi di rifiuti, ruderi e macerie). Nell'elevato la cultura materiale detta "arte del costruire" ha sempre avuto come scopo di selezionare materiali e tecniche atti a meglio resistere agli agenti di degrado, che non rendono comunque irriconoscibile l'opera originale: le caratteristiche distintive delle unità stratigrafiche sono tutte dovute, quindi, ad azioni dell'uomo, che vanno dalle scelte dei materiali, delle loro lavorazioni e delle messe in opera. Queste azioni, per ottenere un buon prodotto, dovevano rispettare le regole dell'arte, ovvero la conoscenza empirica trasmessa sulle proprietà tecniche dei materiali e sulle caratteristiche degli agenti ambientali dovute a leggi naturali, ma qualsiasi buona scelta è solo frutto per l'uomo di una convenienza economica e di immagine, e non di un determinismo meccanico come quello degli apporti naturali.

Per le stesse ragioni il passaggio da un apporto naturale ad un altro, o tra uno naturale ed uno operato dall'uomo solo per sistemare della terra, dei rifiuti o delle macerie, è sempre abbastanza evidente, mentre il muratore può a volte essersi preoccupato, nel riprendere un'opera muraria sospesa, o crollata, di non creare troppo contrasto, tenuto conto che la sua tecnica costruttiva non è più uguale a quella precedente. In un paramento murario, e cioè la parte visibile del muro, possono cambiare molto, poco, o

nulla, i materiali, le tecniche di lavorazione e le dimensioni degli elementi impiegati, nonché le regole della loro messa in opera.

Nei depositi archeologici esistono dei casi di difficile riconoscimento, come i cosiddetti "strati a crescita continua": quando cioè i fattori di un apporto naturale di piccola entità sono rimasti in equilibrio per tempi molto lunghi, l'anomalia è soltanto di genere cronologico, e basta datare i vari livelli dello strato, evitando di considerarlo di breve durata e di datarlo tutto con il materiale più recente (depositi lacustri o di pozzo, mancanza di manutenzione e pulizia delle strade). Modi di costruire lenti e continui sono limitati a certi grandi edifici, come le cattedrali medievali; l'uomo in cambio può imitare bene le tecniche del passato, per ragioni estetiche o di falsificazione: si veda il restauro mimetico.

Per conoscere la sequenza stratigrafica di un deposito archeologico bisogna via via asportare, distruggendole, le unità che lo costituiscono, e si conoscono perciò tutte le superfici di contatto tra loro. Il contrario avviene per l'elevato, in quanto delle unità stratigrafiche si vedono senza alcuna operazione, e in tutta la loro estensione, le superfici che delimitano l'opera e che caratterizzano le unità stesse (paramenti delle opere murarie), mentre non si vedono mai le superfici di contatto fra le varie unità; o meglio di ognuna di esse si vedono le linee di intersezione con i paramenti: quello esterno e quello interno.

Non trattandosi di uno smontaggio della sequenza stratigrafica che, a differenza di quanto avviene per i depositi, è impossibile, tranne in pochissimi casi di ruderi destinati alla demolizione, nell'archeologia dell'architettura, l'analisi stratigrafica si basa quindi sui segni visibili, che sono comunque sufficienti nella maggior parte dei casi. Esiste tuttavia qualche rara anomalia nella lettura dei segni che sembra irresolubile senza la possibilità di controllare le interfacce: sequenze che sembrano dimostrare possibili le architetture disegnate da Escher.

**Analisi configurazionale.** Si è parlato finora di architetture nelle quali sono visibili tutti i paramenti delle strutture murarie. Una perdita poco consistente di informazioni si ha quando solo i paramenti interni delle strutture siano stati intonacati: la perdita è invece totale per l'analisi stratigrafica quando tutte le superfici a vista siano state intonacate. In questi casi, dominanti nell'età moderna, è possibile una analisi archeologica detta configurazionale, perché si basa sulla presunzione di alcune unità, o gruppi di unità, e di alcuni rapporti sequenziali che sono resi obbligatori da ragioni strutturali



Tav.2. Possibilità di utilizzo degli strumenti di datazione relativa e assoluta nelle analisi archeologiche applicate agli elevati (da Mannoni, 1998)

e statiche. Esempi: un intonaco, o un soffitto, se non è “finto”, e per stabilire ciò basta una piccola percussione, definisce e contorna una struttura; fosse “finto” avrebbe sempre ad una certa distanza una struttura, anche se in questo caso essa potrebbe avere una forma differente da quella presentata dalla superficie dell’intonaco. I muri che reggono una struttura orizzontale possono avere subito il tamponamento di precedenti aperture, o essere stati in parte sostituiti con il metodo a “cuci scuci”, ma esistevano comunque quando il solaio o la volta sono stati costruiti.

L’analisi configurazionale non può dire molto, tuttavia, di genere sequenziale, e non può quindi approdare ad uno studio archeologico, se non fa uso anche dei metodi di datazione. Se, per esempio, gli affreschi, o le decorazioni, o i materiali stessi dell’intonaco sono databili, e vanno cronologicamente d’accordo con la forma e la tipologia dei peducci della volta, e con quella delle porte e delle finestre, è evidente che si può dedurre una contemporaneità del soffitto e delle aperture su muri coevi o preesistenti (MANNONI, 1998).

**Datazioni.** I metodi di datazione sono comunque indispensabili anche per fare diventare storiche le sequenze stratigrafiche delle strutture. Esse infatti non forniscono indicazioni cronologiche. Proprio perché i modi di costruire presentano comunque delle differenze nel tempo e nello spazio anche nell’ambito di uno stesso modo di costruire e, a parità dei parametri spazio-temporali, possono essere

diversi per ragioni funzionali e di valore economico, è utile disporre di parecchi strumenti di datazione, onde poter disporre, cioè, in tutti i casi di qualcuno di essi. Validi sono rimasti i metodi di datazione tradizionalmente impiegati dagli storici, a patto che vengano usati in modo oggettivo.

Per quanto riguarda l’impiego delle fonti scritte, per esempio, è importante disporre di prove che i documenti parlino non solo dell’edificio in corso di studio, ma anche della stessa fase della sua storia: è perciò sempre utile acquisire una sequenza cronologica di documenti da confrontare con quella stratigrafica dell’edificio stesso. Più facilmente identificabili con la realtà attuale sono gli eventuali disegni allegati ai documenti e le fonti iconografiche in genere, anche se esse raramente forniscono informazioni particolareggiate.

In relazione alle datazioni stilistiche, l’archeologia dell’architettura dà molta importanza al contesto culturale della regione oggetto della ricerca: in pratica un indicatore stilistico può essere considerato datante quando in un territorio sia dimostrato che esso non compare mai prima di un certo periodo, e non è più presente dopo di un altro periodo. Si tratta cioè di un metodo induttivo, e deve perciò essere palese che i nuovi casi che non andassero d’accordo con i confini cronologici prima rilevati, impongono la loro modificazione, mentre in un metodo deduttivo, come quello stratigrafico, l’anteriorità o la posteriorità di una unità rispetto ad un’altra, se correttamente impiegato, non prevede modificazioni o probabilità.

L'apporto più importante fornito dall'archeologia a questo metodo di datazione chiamato "cronotipologia" è però un altro. Le forme architettoniche e gli elementi architettonici che hanno valori estetici elevati non richiedono analisi molto sofisticate, come è noto, perché la stessa percezione fatta dallo storico dell'arte, messa a confronto con una casistica nota, orienta con sufficiente precisione. Quando però un elemento architettonico non possieda valori formali che comunichino da soli il senso di verità con cui è stato concepito, è necessaria una ricerca che tenga conto, secondo i casi, della forma vera e propria (per esempio arco ribassato, arco tridentato, ecc.), di analisi quantitative (dimensioni assolute e rapporti mensurali di ogni genere), di analisi dei materiali impiegati (natura e cave di provenienza di pietre, marmi, sabbie, leganti e pigmenti), e di analisi cromatiche, che mettano in luce particolari accostamenti di colori. E' spesso possibile che uno o più di questi parametri presentino un inizio ed una fine del loro impiego in una determinata cultura regionale, e sono quindi in grado di diventare uno strumento cronotipologico. Quando per certi elementi formalmente molto semplici, come i laterizi o i conci di pietra, il parametro fondamentale per la loro datazione sia costituito dal cambiare nel tempo delle loro misure, come spesso è stato verificato, lo strumento viene chiamato "mensiocronologia".

Un caso particolare di analisi cronotipologica è costituito dalle tecniche murarie. Si tratta di un elemento sempre utilizzabile nelle costruzioni prive di rivestimenti, ma anche complesso da analizzare e molto rischioso. Alcuni fatti sono certi: le tecniche murarie, in quanto fondamentali opere strutturali, non possono essere classificate sulla base formale dei loro paramenti esterni; le principali classi (quadrata, poligonale, e apparentemente disordinata) coesistono già in Egitto nel III millennio a.C.; importante è sempre stabilire se una di esse, o meglio uno od alcuni dei suoi tipi, compare e scompare in precisi momenti nel costruito di un territorio definito (CAGNANA, MANNONI SIBILIA, 2001).

**Archeometria.** L'archeologia medievale ha tenuto conto fin dal suo inizio anche dei metodi di datazione forniti dagli "orologi naturali", oltre agli altri dati forniti dalle scienze naturali (composizione e possibile provenienza dei materiali, loro caratteristiche tecniche e di comportamento al degrado). Si tratta di informazioni fornite da fonti tra loro differenti, il cui margine di errore strumentale è in tutti i casi stabilito dalla disciplina che ne conosce il funzionamento: sono quindi tutte ugualmente valide se valu-

tate intrinsecamente. Questo vuole dire però che non è necessario che forniscano informazioni perfettamente uguali, al punto di ritenere valide quelle archeometriche solo se vanno d'accordo con quelle archeologiche, o con quelle storiche. Compito dell'archeologia, e cioè del ragionamento, o dell'analisi critica sui manufatti del passato, è stabilire caso per caso il significato ed il rapporto esistente tra i dati forniti dalle diverse fonti esistenti, naturali ed antropiche.

Una prima differenza evidente fra le fonti cronologiche dell'architettura è che quelle scritte datano un'azione o un evento menzionato all'anno, e quasi sempre anche al giorno, mentre tutte le altre fonti forniscono, per motivi di natura differente, soltanto delle fasce cronologiche più o meno ampie (da 15 a 200 anni), spesso con una distribuzione probabilistica al loro interno.

Un'altra differenza importante riguarda la natura stessa delle informazioni. I documenti vengono redatti con scopi di interesse legale, amministrativo ed economico (a tale fine a volte possono anche costituire dei falsi), e quando stipulano certi caratteri costruttivi non li descrivono a fini tecnici, né sempre vengono realizzati come previsto, come si può dedurre anche dalla contabilità di spesa, quando esista; forniscono informazioni sui vari attori del costruire, e sulle motivazioni delle loro volontà che raramente si possono ricavare dalle analisi archeologiche. Le datazioni archeologiche forniscono fasce cronologiche relative ad operazioni umane (lavorazioni, messe in opera) riguardanti elementi o gruppi di elementi costruttivi reali. Le fasce cronologiche delle datazioni archeometriche riguardano delle trasformazioni naturali avvenute nei materiali, che si possono mettere in relazione agli usi che ne fa l'uomo nelle costruzioni (MANNONI, 1990).

**Critica cronologica.** E' noto che il radiocarbonio applicato alle essenze legnose o ai loro carboni data la sintesi della lignina effettuata dalla pianta ad ogni anno di crescita, perciò varia da anello ad anello: fenomeno che non può comunque essere mai posto dopo l'impiego fattone dall'uomo. La dendrocronologia data invece l'ultimo anno di crescita della pianta, prima del taglio, se gli anelli sono ancora tutti presenti: anche in questo caso l'uso nelle costruzioni è sempre posteriore; da un minimo degli anni di stagionatura a qualsiasi tempo, nel caso del reimpiego. La termoluminescenza dei laterizi data la loro cottura, che può essere praticamente coeva al loro impiego, o molto anteriore nel caso dei reimpieghi, molto frequenti in passato; esiste anche la possibilità che un focolare, un camino od un incendio azzerino l'orologio naturale, fornendo così

la datazione di tali fenomeni posteriore alla messa in opera dei laterizi.

Se a queste differenze di significato cronologico, che dipendono dalla natura stessa dei diversi metodi di datazione, si aggiungono errori a volte inevitabili nel riconoscere piccoli interventi di riparazione eseguiti in modo mimetico, si può capire perché non di rado le varie datazioni eseguite non vadano d'accordo fra di loro. Sarebbe tuttavia errato pensare che questo sistema non funzioni, o che le datazioni sicure siano solo quelle di cui ci si fida: ogni metodo, se usato secondo le regole su cui si basa, fornisce una sua realtà che va sempre presa in considerazione se si vogliono arricchire le conoscenze sull'architettura del passato. Quando, infatti, si cerca di spiegare le incongruenze cronologiche si devono riformulare certe ipotesi interpretative e, di conseguenza, si scopre qualche realtà prima sconosciuta. A tale fine è molto utile l'impiego di una matrice per l'analisi critica delle datazioni, nella quale tutte le indicazioni cronologiche messe in luce in un edificio vengono poste a confronto tra di loro su una unica scala dei tempi, con indicate le ampiezze delle singole fasce, ed i possibili errori da sottoporre a verifica (MANNONI, SIBILIA, in corso di stampa).

**Cultura materiale.** Se l'analisi stratigrafica, trasformata in studio delle fasi storiche mediante le datazioni, è indispensabile per qualsiasi impiego della ricerca archeologica del costruito, l'analisi della cultura materiale è poi basilare per le ricerche sul cantiere storico, visto non soltanto come "macchina per la costruzione" ma anche come specchio del saper costruire di una società, in tutti i suoi aspetti pubblici e privati, della committenza, della progettazione, dell'esecuzione, del funzionamento e della durata dell'opera.

Per lo studio della cultura materiale non è sufficiente, infatti, riconoscere dei materiali e delle tecniche di lavorazione e di messa in opera, come può bastare per la determinazione delle unità stratigrafiche e delle loro datazioni, ma è necessario ricavare, con l'aiuto delle analisi archeometriche sulla provenienza e le caratteristiche tecniche dei materiali: il livello del saper costruire impiegato; la sua qualità in rapporto ai coevi modi di costruire nella stessa società; quanto esso sia conservativo e quanto innovativo rispetto alla tradizione; quanto le innovazioni siano dipese da necessità di varia natura della committenza, quanto dalle ricerche estetiche e tecnologiche dei progettisti e dei costruttori (Mannoni, Boato, in corso di stampa).

T.M.

## 2. IL CANTIERE DI COSTRUZIONE. POTENZIALITÀ DI UN SETTORE DI RICERCA

In questa seconda parte del lavoro intendiamo presentare non tanto i risultati o lo sviluppo metodologico ed operativo di una singola ricerca, quanto, piuttosto, un punto di vista relativo allo studio del cantiere di costruzione e le prospettive di ricerca che esso offre all'insieme delle discipline, archeologiche e storiche, che si occupano del costruito.

Quest'ultimo è senza dubbio da intendersi nel senso più ampio: non parti in elevato autonome e autonomamente indagabili, ma "contesto" complessivo, in quanto tale ricco di significati, secondo quanto ha indicato Riccardo Francovich nella sua premessa ai lavori del Convegno. Nell'azione del costruire si può infatti riconoscere la principale attività di modellazione e trasformazione che l'uomo compie nei confronti dell'ambiente in cui vive, dando vita al paesaggio umano.

Occuparsi del cantiere, d'altra parte, significa voler aprire la ricerca allo studio della società. Il settore delle costruzioni è sempre stato, infatti, un settore chiave della società, sia a livello economico (per gli investimenti che esso comporta), sia a livello "umano" (per il numero e la diversificazione delle persone coinvolte). Tutto ciò è stato compreso e raccontato molto bene, ad esempio, dagli storici economici<sup>1</sup> che hanno trovato una miniera di informazioni a tale riguardo nelle fonti documentarie, da loro indagate.

Ogni fonte di informazione, pur riferendosi ad un medesimo oggetto di studio, fornisce su di esso informazioni differenti. La fonte documentaria parla del cantiere seconda l'ottica dei diversi redattori dei documenti. Che cosa può dire, a proposito del cantiere, la fonte archeologica?

**Avanzamento ed organizzazione del cantiere.** Possiamo innanzitutto osservare che l'archeologo può affrontare la storia di un cantiere secondo due angolazioni piuttosto diverse.

Un primo punto di vista riguarda le modalità di avanzamento di un cantiere nel tempo: dalle fondamenta alla copertura, dalle strutture alle finiture, per successivi corpi di fabbrica, eccetera. Fondamentale, per questo approccio al tema del cantiere, è lo strumento della lettura stratigrafica, che consente di porre in una sequenza diacronica le diverse azioni costruttive riconoscibili nel manufatto. Altrettanto importante è la defi-

<sup>1</sup> Si menziona, a titolo di esempio, il bel lavoro di Richard Goldthwaite sulla Firenze di età rinascimentale (GOLDTHWAITE, 1984).



Fig.1. *Storie della costruzione del Tempio*. Lunetta raffigurante la scelta del sito (affreschi attribuiti ad A. e C. Semino, 1600 circa, villa Centurione Musso Piantelli, Genova)

nizione della scala a cui vanno individuate le unità stratigrafiche.

Si possono infatti ricostruire sequenze costruttive di cantiere a livello dell'intero edificio, come avviene nelle chiese medievali progressivamente completate e ampliate in senso longitudinale (ne sono spesso indizio i giunti di attesa lasciati in corso d'opera nel fianco delle chiese stesse). Simili casi corrispondono a cantieri dilatati nel tempo, talvolta operanti con una lenta continuità, talvolta segnati da cesure e riprese, più o meno rilevanti dal punto di vista dei modi di costruire. Il confine tra "cantiere dilatato" e fasi di cantiere tra loro distinte può essere talvolta assai labile e va sempre posto in relazione con le intenzioni progettuali e con il loro mutare nel tempo, con i cambiamenti tecnologici eventualmente intercorsi, con le concrete modalità di realizzazione adottate nel passare dall'idea di un oggetto all'oggetto stesso.

D'altra parte, si possono riconoscere sequenze di realizzazione o di montaggio a livello del singolo elemento architettonico (un portale, un intonaco, una muratura). Le unità stratigrafiche utili per questo tipo di analisi saranno più propriamente identificabili con le unità "di lavoro", ad esempio le "giornate" di un affresco o le "pontate" di una muratura. Nella stessa zona dello stesso manufatto si potranno quindi circoscrivere unità stratigrafiche di estensione assai diversa fra loro, a seconda dell'obiettivo conoscitivo dell'analisi. Un intonaco di facciata unitario, che, in un'analisi stratigrafica condotta a livello di edificio, è evidentemente da interpretarsi come una sola unità stratigrafica, è invece costituito di più unità stratigrafiche se si analizzano le modalità della sua realizzazione: per strati

tecniche parallele e sovrapposti, a partire dal supporto murario verso la superficie esterna, o anche per strati affiancati che si susseguono secondo le zone di lavoro (in genere, ma non sempre, disposte dall'alto verso il basso).

Qualunque sia la scala di osservazione prescelta, ciò comunque non inficia il rigore della logica deduttiva sottesa al riconoscimento dei rapporti stratigrafici e delle sequenze. Si tratta quindi di un aspetto dell'analisi stratigrafica da discutere a livello operativo, più che a livello metodologico, ma è bene comunque tenerne presente le implicazioni e le conseguenze, soprattutto se si parla di "archeologia del cantiere".

Il secondo punto di vista in base a cui l'archeologo può studiare il cantiere è quello della sua organizzazione. Fondamentali, a questo proposito, sono i cosiddetti "indicatori": indicatori delle forniture, delle lavorazioni eseguite in posto, dei procedimenti di posa in opera. E' infatti a



Fig.2. Campanile della chiesa di Santa Caterina a Averengo in Val Venosta (Bolzano). La grossa dimensione dei conci implica il ricorso ad attrezzature per il sollevamento, ciò che in questo specifico caso è confermato dalla presenza dei fori forcipari

partire da questi indicatori che si può risalire, più o meno direttamente, ai diversi momenti e ai diversi aspetti dell'organizzazione del cantiere.

I luoghi deputati a conservare tali indicatori sono:

- le opere stesse (nei limiti in cui esse siano visibili, e si possano rilevare senza ricorrere alla loro distruzione);
- i riempimenti (delle fosse di fondazione, sotto il piano terreno, sotto i pavimenti, sopra le volte);
- i paleosuoli del cantiere stesso, sotto l'edificio o attorno ad esso.

La diversa natura di tali luoghi impone, di per sé, che l'archeologia dell'elevato e l'archeologia di scavo si pongano l'una al servizio dell'altra o, meglio, che entrambe siano al servizio dell'archeologia del contesto.

L'organizzazione del cantiere, peraltro, può essere studiata in generale, ma anche, e più specificamente, in relazione ad una specifica fase o ad una singola operazione di cantiere. E' quindi evidente che, anche per condurre tale tipo di ricerca, è necessario avere prima ricostruito l'estensione spaziale e temporale delle diverse fasi di cantiere attraverso un'analisi archeologica/stratigrafica complessiva.

**Manufatti, indicatori, indicazioni.** Di seguito sono elencati i possibili indicatori suddivisi secondo le diverse categorie di manufatti e di opere. E' un elenco certo non esaustivo, ma che può mostrare la ricchezza di informazioni che tali indicatori possono fornire, se opportunamente interrogati.

#### *1 - Strutture ed elementi architettonici in pietra*

a) La natura della materia prima impiegata in una costruzione, ad esempio l'uso di materiale facilmente reperibile in loco o, al contrario, di materiale proveniente da lontano (archeometria della provenienza), fornisce indicazioni sulle scelte compiute e sull'organizzazione che ogni possibile scelta comporta (in riferimento all'estrazione o alla raccolta, al trasporto, all'eventuale lavorazione, alla posa in opera). La presenza di materiali di recupero, in particolare, è testimone di una specifica organizzazione degli operatori e delle maestranze, necessaria a portare a buon fine la pratica del reimpiego (demolizioni attuate in modo adeguato, cernita ed eventuale pulitura dei materiali da recuperare, loro accatastamento in cantiere, modalità di reimpiego in relazione alla destinazione d'uso e alla collocazione finale del materiale nel manufatto, ...). L'analisi critica delle scelte effettuate, in relazione ai valori estetici e tecnici e alla disponibilità delle materie prime, permette, d'altra parte, di formulare ipotesi sulle intenzioni e sulla mentalità di chi ha commissionato, progettato o sovrinteso all'opera.

b) Anche in assenza di una evidenza come quella fornita dai fori forcipari talvolta presenti sulla faccia vista delle murature in pietra concia, se il peso e la dimensione dei blocchi lapidei utilizzati superano la possibilità di una movimentazione manuale,<sup>2</sup> ciò significa che l'organizzazione di quel cantiere doveva prevedere macchine di sollevamento. Per lo stesso motivo, la fornitura in cantiere di quei blocchi doveva fare i conti con le vie di transito e con i mezzi di trasporto adeguati al peso da trasportare e alle vie di comunicazione possibili. Per le vie di terra, poiché uomini e bestie da soma non sono in grado di portare pesi superiori rispettivamente a 100 e 150 chilogrammi, si doveva ricorrere ai buoi; un carro trainato da buoi necessita, però, di strade con pendenze massime del 3-4%, superate le quali bisogna avvalersi di slitte. Una valida alternativa alle vie di terra era costituita dai trasporti marittimi e fluviali: le colonne monolitiche in marmo di Arzo, del peso stimato di circa 5 tonnellate, presenti nella chiesa genovese di san Siro e provenienti dal Canton Ticino hanno sicuramente compiuto il periplo marittimo della penisola, vista l'impossibilità fisica di farle transitare lungo le mulattiere appenniniche.

c) La presenza (nei muri detti "disordinati", nei nuclei o nei sacchi murari, nei riempimenti) di scaglie dotate del tipico bulbo di percussione, come quelle prodotte da uno scalpello nel corso della sbazzatura di un blocco di pietra, è indice di lavorazioni effettuate dagli scalpellini in cantiere. Se le scaglie sono utilizzate nella costruzione vera e propria, ciò significa, inoltre, che doveva essere presente in cantiere una manodopera dedita al recupero e alla cernita delle scaglie adatte ai vari usi. Le operazioni di finitura delle superfici lapidee, oltre a lasciare segni sui conci e sugli elementi architettonici, denunciando così il tipo di maestranza presente in cantiere, producono frammenti minuti di pietra (il cosiddetto "tritume"), a volte riconoscibile nei paleosuoli, nei riempimenti o, anche, nelle malte. In queste ultime, infatti, un aggregato artificiale può essere identificato con il "tritume", se è impiegato in luoghi ricchi di depositi naturali di sabbie e se si ha la prova che, normalmente, venivano utilizzati questi ultimi.

d) I diversi segni lapidari (cioè i contrassegni di identità o di utilità tracciati intenzionalmente dagli scalpellini)<sup>3</sup>, che si possono riscontrare sugli elementi in pietra, ma anche le differenti "mani" riconoscibili nelle tracce lasciate dagli

<sup>2</sup> Indicativamente si può ritenere che un uomo riesca a portare su per le scale di una impalcatura pesi fino ai 60-70 Kg. Se i ponteggi sono dotati di piani inclinati due uomini su una barella possono portare fino a 150 Kg, equivalenti a blocchi lapidei di dimensioni non superiori a 30x40x50 centimetri.

<sup>3</sup> Secondo la classificazione proposta in BIANCHI, 1997.



Fig.3. Arco medievale con conci numerati per il montaggio (Villafranca in Lunigiana - Massa Carrara)



Fig.4. Santuario di Montegrazie (Imperia). Tecniche murarie differenti ma stratigraficamente coeve

strumenti, forniscono indicazioni sull'organizzazione dei maestri lapidici impiegati nelle diverse parti della costruzione. In particolare, la presenza di "segni di identità" differenti sui vari elementi di uno stesso muro può fornire informazioni sul numero di scalpellini dediti ad una stessa operazione presenti in un cantiere e sulla quantità di lavoro svolta da ognuno di essi. "Segni di identità" diversi, presenti in uno stesso monumento su elementi semplicemente squadrati, su elementi modanati e su elementi scolpiti a motivi decorativi o figurativi, testimoniano per converso dell'organizzazione dei maestri della pietra in relazione al loro diverso grado di specializzazione (squadratori, modanatori, ornatisti, scultori). La presenza di "segni di montaggio", infine, dà conto del rapporto esistente tra lo scalpellino che prepara i singoli conci, il posatore che li mette in opera e il progetto tecnico complessivo del muro in costruzione.

e) La tecnica e la posa in opera diversificate presenti in uno stesso muro (ad esempio nel paramento esterno a corsi di conci squadrati e nel paramento interno in elementi lapidei non lavorati) sono indice di una precisa organizzazione del cantiere, che può vedere coinvolte una o più tipologie di maestranze (ad esempio scalpellini capaci di squadrare conci, muratori capaci di posare quei conci e muratori capaci di tessere una muratura "incerta"). Nei paramenti, differenze di pezzatura del materiale dal basso verso l'alto, o nell'ambito delle singole pontate, può essere indicatore, caso per caso, dei rifornimenti del materiale o di precise scelte effettuate dal muratore in relazione alla tecnica di posa in opera utilizzata. Una differenza di tecniche murarie in parti diverse di uno stesso edificio, qualora l'analisi fornisca le prove della contemporaneità stratigrafica di tali parti, indica la compresenza in cantiere di maestranze diversamente preparate e singolarmente organizzate, sollevando tutti gli interrogativi che ciò comporta a livello delle interpretazioni storiche generali.

f) La disposizione e le caratteristiche delle buche pontae presenti negli elevati hanno permesso, in molti casi, di riconoscere la tipologia, la forma o altri aspetti dei ponteggi utilizzati<sup>4</sup>. Analogamente, le centine utilizzate per la costruzione delle volte possono essere ricostruite grazie ai fori di ancoraggio e ai possibili piani di appoggio delle stesse. L'impronta lasciata dalla centina sull'intradosso di una volta può, a sua volta, fornire indicazioni sul modo in cui essa veniva realizzata dai carpentieri, denunciando il tipo di materiale ligneo a cui si ricorreva, le sue modalità

<sup>4</sup> Un volume interamente dedicato alla questione delle opere provvisorie è AA. VV., 1996.

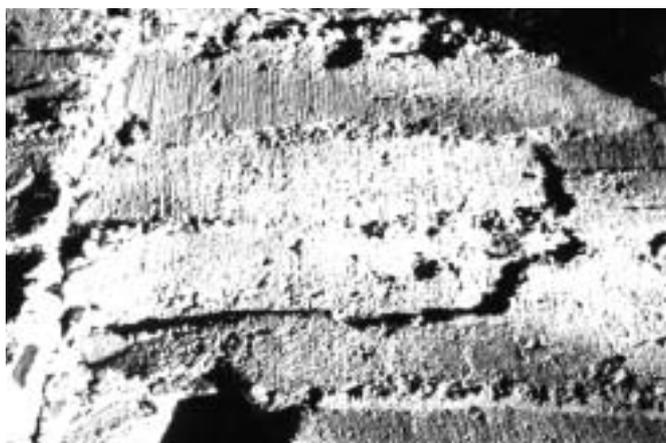


Fig.5. Impronta delle tavole della centina di costruzione sull'intradosso di un archivolto stradale (Roccarbarbena - Savona)

di disposizione o l'uso di particolari accorgimenti esecutivi. Impronte con bordi curvi e ondulati chiariscono, ad esempio, che era spesso usato il cosiddetto "pattame", cioè il risultato della prima squadratura a sega del tronco. Il segno lasciato dalla sega può a sua volta dare informazioni sul tipo di sega e sulla sua velocità di avanzamento. L'impronta delle nervature di foglie di grandi dimensioni (fico, vite)<sup>5</sup> è spia di un accorgimento, proprio dell'ambito rurale, per evitare cadute di malta dalle fessure presenti tra le tavole. Ognuno di tali aspetti è, infine, indicatore della stretta collaborazione esistente tra carpentieri e muratori.

## 2 - Malte e intonaci

a) L'analisi archeometrica dei campioni di malta è indicatore: delle modalità di scelta delle materie prime in rapporto alla loro provenienza e ai valori estetici e tecnici che le contraddistinguono; dei modi di elaborazione delle materie prime al fine di ottenere un materiale da costruzione pronto all'uso; della organizzazione produttiva e di cantiere che ogni scelta implicava. La presenza, in una malta di calce, di resti di carbone, di crudi o di "calcinevoli" (granuli non spenti o spenti male) e la struttura stessa del legante (cristallina, microcristallina o amorfa) sono indicatori delle modalità di cottura del calcare (tipo di fornace usata, tipo di combustibile, atmosfera di cottura) e delle modalità di spegnimento della calce viva. Un aggregato che, per la sua forma (analizzata al microscopio), si denuncia come artificiale, rimanda a maestranze dedite

<sup>5</sup> Una simile impronta è stata ad esempio riscontrata dalla scrivente in un edificio contadino dell'entroterra della Liguria di Levante (comune di Levante), nel corso di ricerche condotte dall'Istituto di Storia della Cultura Materiale di Genova.

alla sua preparazione (frantumazione, setacciatura, ecc). Un aggregato naturale, dal canto suo, può provenire da un deposito marino (se così è, lo dimostra la forma ellittica dei suoi granuli) e, quindi, sarà stato raccolto da qualcuno a ciò addetto su una spiaggia (di cui la ricerca archeometrica può indicare la localizzazione), sarà stato portato in cantiere, eventualmente lavato e setacciato, ecc. La presenza di aggregati o di additivi idraulicizzanti e la scelta di un particolare materiale tra i diversi idraulicizzanti possibili implica, caso per caso: una organizzazione per l'individuazione degli idraulicizzanti meno diffusi in natura (pozzolana, caolino) e per la loro importazione nei territori che ne sono privi, la preparazione dei materiali non immediatamente utilizzabili (frantumazione dei laterizi rotti per la produzione del cocciopesto), la raccolta differenziata e il recupero, presso le fucine di officine e cantieri, dei materiali derivanti da particolari lavorazioni (scorie di forgiatura).

b) Il reperimento dei resti delle fosse da calce nei paleosuoli della fabbrica, costituisce una prova materiale della prassi che prevedeva di compiere lo spegnimento della calce viva in cantiere. L'analisi di tali resti può fornire indicazioni sulle quantità di calce viva di volta in volta trattate, sulla qualità dello spegnimento e sulle concrete modalità operative adottate di caso in caso (la presenza di più fosse tra loro coeve o la presenza di fosse di particolare grandezza può, ad esempio, essere indizio di un periodo di stagionatura della calce spenta). Il reperimento, negli stessi paleosuoli, dei piani utilizzati per l'impasto delle malte può completare la conoscenza della preparazione a piè d'opera dei materiali leganti.

c) Il riconoscimento delle giornate di lavoro relative alle finiture in stucco e intonaco permette di ricostruire la difficoltà e la velocità (o lentezza) di esecuzione attribuibile ad ogni lavorazione. Nell'ambito delle decorazioni a fresco, lo studio delle giornate in relazione ai graffiti (incisioni guida) o alle sinopie eventualmente presenti, oltre a fornire indicazioni sui procedimenti seguiti, pone il problema della collaborazione esistente tra i manovali che preparavano gli impasti, i muratori che stendevano l'intonaco e i frescanti e i loro aiuti che preparavano i colori, trasferivano il bozzetto o lo schema della decorazione sull'intonaco fresco e procedevano infine alla stesura del colore.

d) La presenza di particolari finiture delle superfici e l'eventuale riconoscimento delle diverse "mani" presenti sono indicatori della specifica strumentazione occorrente alle maestranze e dell'organizzazione necessaria ad ogni lavorazione. Anche la preparazione e la manutenzione degli attrezzi utilizzati (scopette, spatole, fratazzi, sagome...) abbisogna, infatti, dell'esperienza di qualcuno e di



Fig.6. Solaio ligneo con intradosso decorato (via delle Compere 2 - Genova). Lo studio degli incastri e delle modalità di decorazione chiarisce quali lavorazioni siano state eseguite in opera

un tempo dedicato a tali operazioni. Nell'ambito delle decorazioni plastiche la presenza di motivi decorativi ripetuti e di chiare linee di giunzione è, ad esempio, indicatore dell'uso di stampi e dei rapporti esistenti tra gli stuccatori e i fabbricatori degli stampi, da una parte, e tra il maestro e i suoi garzoni, dall'altra.

### 3 - Strutture e finiture in cotto

a) Colore, dimensioni e porosità di un laterizio sono indicatori delle scelte delle materie prime (argille, smagranti), dei procedimenti di preparazione adottati (correzioni della plasticità, mescole di argille diverse...) e delle modalità di cottura (tipo di fornaci, temperature e atmosfera di cottura).

b) La disposizione casuale o intenzionale, nelle varie parti di un edificio, di mattoni con caratteristiche tecniche diverse (o, viceversa, la ricorrenza di mattoni dello stesso tipo in tutte le strutture o finiture aventi analoghe funzioni)<sup>6</sup> è indicatore delle scelte effettuate al momento della compravendita del prodotto da parte dei fornai e degli acquirenti e della eventuale esistenza di un controllo di qualità dei materiali forniti e messi in opera.

c) La presenza, in un edificio, di mattoni di epoca più antica del momento della costruzione (riconoscibili grazie ad analisi specialistiche, quali la mensiocronologia o la ter-

<sup>6</sup> Si veda, ad esempio, il caso di Genova, dove si è riscontrato l'uso sistematico di mattoni molto cotti nelle superfici esposte all'usura, come le pavimentazioni stradali, e in quelle esposte all'acqua, come i rivestimenti interni delle cisterne e dove l'analisi della deviazione standard (cioè dell'omogeneità o disomogeneità dimensionale) caratterizzante i mattoni di centinaia di unità stratigrafiche rilevate, ha dimostrato che la selezione del materiale avveniva più per alcuni tipi di strutture che per altre (cfr. BOATO, DECRI, 1992 e PITTALUGA, GHISLANZONI, 1992).



Fig.7. Un cantiere di costruzione attuale a Camporaghena (Massa Carrara). Anche la cultura materiale contemporanea può divenire utile fonte di informazione per la storia del cantiere

moluminescenza, associate alla lettura stratigrafica, o grazie a semplici osservazioni relative alla presenza di residui di malta e alla frequenza e posizione di eventuali elementi rotti), indica una organizzazione per il recupero che può prevedere la accurata pulitura del singolo mattone dai residui di malta, la posa in opera di mattoni con resti di malta più o meno consistenti o, anche, l'uso di interi pezzi di muro in mattoni, tagliati *ad hoc* e messi in opera come fossero conci di pietra.

d) L'analisi delle caratteristiche e della disposizione delle piastrelle, nei pavimenti o nei rivestimenti parietali, oltre a chiarire il criterio con cui sono state messe in opera, è indicatore di quali operazioni siano state condotte in cantiere (taglio delle piastrelle, rifilatura dei bordi, arrotatura o "orsatura", ecc.), subito prima o subito dopo la posa in opera.

	Documenti scritti	Iconografia	Archeologia del contesto	Archeometria	Archeologia di scavo	Archeologia dell'elevato
	informazioni	informazioni	indicatori	indicatori	indicatori	indicatori
<b>FORNITURE</b>	quantità e qualità costi provenienze unità di misura		risorse naturali esistenti	caratteristiche e provenienze dei materiali	pezzi scartati	quantità e qualità contrassegni di fabbrica segni dei lapicidi
<b>TRASPORTI</b>	vie di comunicazione (percorsi) forme di trasporto costi	mezzi di trasporto	vie di comunicazione (infrastrutture) mezzi di trasporto (resti e reperti)			pesi e dimensioni
<b>SCAVI</b>	costi volumi unità di misura			caratteristiche del sottosuolo	fosse e trincee di fondazione sbancamenti	
<b>TRACCIAMENTI</b>					tracciati sul terreno	graffiti in elevato
<b>DEMOLIZIONI</b>	presenti / assenti				detriti in spianamenti del terreno e riempimenti	segni di rottura
<b>REIMPIEGHI</b>	forme di accordo			datazioni dei materiali		presenza di parti o materiali di recupero
<b>LAVORAZIONI A PIE' D'OPERA</b>	scalpellini, fabbri, ecc: forme di accordo, compiti, luoghi di lavoro	scalpellini e spegnitori di calce: abbigliamento, postura, strumenti		caratteristiche tecniche dei materiali	schegge di lavorazione fosse da calce alloggi, ripari, resti di pasto degli operai	
<b>ATTREZZATURE</b>	tipo di attrezzature	mezzi di sollevamento				pesi e dimensioni degli elementi fori forcipari
<b>OPERE PROVVISORIALI</b>	materiali impiegati	tipi di ponteggi e centine			buche di palo	buche pontale impronte delle centine
<b>MESSA IN OPERA</b>	prescrizioni di progetto prestazioni effettuate	muratori e altre maestranze al lavoro		resistenze dei materiali		procedimenti sequenze costruttive
<b>LAVORAZIONI AD OPERA ESEGUITA</b>	prescrizioni di progetto prestazioni effettuate			caratteristiche tecniche dei materiali		tracce degli strumenti
<b>STRUMENTI</b>	dotazioni delle maestranze	tipi di strumenti			strumenti rotti	segni di lavorazione

Tav.3. L'organizzazione del cantiere: informazioni e indicatori

#### 4 - Opere lignee

- I materiali utilizzati sono, ancora una volta, indicatori delle scelte effettuate in rapporto ai valori estetici, alle possibilità tecniche e alla provenienza dei materiali stessi.
- La presenza di pezzi con incastri o modanature o decorazioni in posizioni anomale o inutili è indizio o di errori di messa in opera, o, più frequentemente, della pratica del reimpiego e della organizzazione a ciò relativa. Datazioni dendrocronologiche dei materiali lignei, difforni dalla datazione del solaio o del tetto in cui essi sono collocati, sono anch'esse indicatrici dell'organizzazione necessaria al reimpiego (se la datazione risulta più antica); se la datazione risulta più recente, sono indizio della organizzazione necessaria ad effettuare sostituzioni, in opera, di parti dei manufatti.
- L'uso di elementi molto lunghi o pesanti, analogamente a quanto visto per i manufatti in pietra, è indicatore della presenza in cantiere di attrezzature per la movimentazione e dell'uso di mezzi di trasporto adeguati.

d) Le caratteristiche degli elementi componenti un solaio o un tetto possono dare indicazioni su quali pezzi arrivassero in cantiere già pronti per l'uso e su quali lavorazioni e quali operazioni, invece, dovessero essere eseguite in opera dai carpentieri.

#### 5 - Opere metalliche

- Catene molto lunghe, anche senza l'evidenza di un punto di saldatura, sono sicuramente saldate in cantiere: il sistema di produzione, infatti, non consentiva la realizzazione di verghe di lunghezze elevate; e d'altra parte, la preparazione degli elementi di lunghezza elevata eseguita dal fabbro nella propria officina avrebbe poi comportato non indifferenti problemi in fase di trasporto. Come si organizzava il fabbro a tale scopo? Grandi inferriate da finestra composte da aste tra loro perpendicolari, sono sicuramente montate in cantiere, per evitare difficoltà di trasporto. Chi si occupava di tale operazione?
- La presenza di catene saldate a piè d'opera è indicatrice della collaborazione esistente tra i fabbri addetti alla sal-

datura ed al taglio *ad hoc* dei semilavorati ed i maestri muratori che si occupavano di posizionare, murare e mettere in tiro tali elementi. Qualsiasi lavorazione della pietra eseguita in cantiere è indicatrice della collaborazione esistente tra i fabbri addetti all'acciaiatatura periodica e alla eventuale riparazione degli strumenti di lavoro e i maestri che lavoravano la pietra.

In ultimo, senza proseguire oltre in questa elencazione per categorie di manufatti, ulteriori indicatori possono essere riconosciuti nell'uso di materiali e tecniche rari o inusuali, ciò che implica la presenza di maestranze "estranee" alla normale organizzazione del cantiere o di "specialisti" altrimenti assenti.

**Indicatori archeologici e notizie documentarie.** Come si è visto, l'edificio ed il suo contesto offrono numerosi indizi utili alla ricostruzione dell'organizzazione del cantiere.

L'insieme degli indicatori archeologici, sopra descritti secondo le diverse categorie di manufatti, può essere organizzato anche secondo i diversi aspetti o "momenti" del cantiere (cfr. lo schema 3), a partire dalle forniture necessarie e dai trasporti ad esse connessi, passando per le diverse fasi di preparazione del sito (scavi, tracciamenti, demolizioni), fino alla costruzione vera e propria (comprensiva sia della messa in opera, con l'aiuto di attrezzature e opere provvisorie, dei materiali forniti, sia delle eventuali lavorazioni da eseguirsi in cantiere –a piè d'opera o ad opera eseguita– per la definitiva preparazione dei materiali e per le eventuali finiture degli stessi).

La lettura dello schema mostra chiaramente come i diversi rami dell'archeologia possano tutti contribuire, anche se ognuno in modo specifico e differenziato (sia per quantità che per qualità delle informazioni), alla definizione del quadro complessivo. L'archeologia di scavo e l'archeologia dell'elevato hanno il compito di raccogliere, in tutte le parti dell'edificio e nel suolo e sottosuolo ad esso pertinente, i dati utili a ricostruire le specifiche vicende di quel cantiere; l'archeologia del contesto permette di porre in relazione l'individuo "edificio" con le sue "condizioni al contorno"; l'archeometria consente di elaborare i dati materiali tramite gli strumenti forniti dalle scienze esatte, mettendo a disposizione ulteriori indicatori (ad esempio la datazione assoluta dei materiali) ed informazioni tecniche essenziali per l'interpretazione degli indicatori altrimenti raccolti (anche la più accurata descrizione di una fossa di fondazione, se non tiene conto delle caratteristiche del sottosuolo in cui essa è ricavata, non è in grado di spiegare l'entità dell'impegno profuso in quella operazione).

E' comunque evidente che anche le fonti documentarie e iconografiche, soprattutto per alcuni periodi storici, possono contribuire in modo significativo alla ricostruzione dell'organizzazione del cantiere, mettendo a disposizione una mole di informazioni altrettanto ricca.

Dal momento che le diverse fonti fanno spesso riferimento alle medesime operazioni, ai medesimi aspetti organizzativi, alle medesime fasi di cantiere, ognuna secondo la sua propria angolazione, la mossa vincente dal punto di vista della conoscenza è probabilmente quella di farle interagire.

In alcuni casi, il confronto tra fonti diverse fornirà delle integrazioni; in altri casi fornirà delle conferme e convaliderà interpretazioni autonomamente effettuate a partire da ognuna di esse; molto spesso ogni fonte, autonomamente interrogata secondo gli strumenti analitici che le sono propri, risulterà interpretabile solo fino ad una soglia conoscitiva o a un punto morto non superabile, se non rivolgendosi ad altri strumenti analitici e ad altre discipline (MANNONI, 1990).

La provenienza dei materiali dichiarata in un contratto di costruzione (spesso tramite diciture tipo: "pietra di .....") costituisce sempre una evidenza documentaria forte. Tale evidenza documentaria, anche se può chiarire alcuni aspetti di carattere contrattuale (ad esempio il ruolo assunto nelle scelte dalle parti in causa), rimane però, sotto il profilo della cultura materiale, priva di significato. E' solo con l'aiuto dell'archeometria che è infatti possibile sapere quali tipi di pietra esistano nella zona di provenienza indicata nel documento, quale può essere adeguata allo specifico uso previsto nel contratto e se esistano cave della stessa, effettivamente risalenti all'epoca considerata.

D'altra parte, la presenza di materiali di recupero in un edificio è senza dubbio una esplicita testimonianza di una prassi del reimpiego consolidata e sistematica e, come visto in precedenza, indica una organizzazione del cantiere capace di tradurla in pratica. Essa però non dice nulla su chi risparmiava o su chi approfittava, in termini anche economici, dei materiali recuperati dalle demolizioni delle preesistenze, o su chi controllava tale operazione (il capo d'opera, l'impresario, il committente?), cosa che invece può essere facilmente desunta dallo studio dei documenti d'archivio.

**Fonti e informazioni.** Se si provano ad analizzare le diverse fonti di varia natura che possono concorrere a delineare una "storia del cantiere", e che si possono raggruppare sotto le due denominazioni di fonti storiche (documentarie) e di fonti archeologiche (o materiali), ci si accor-

FONTI	natura delle fonti	disponibilità	informazioni primarie
Documenti scritti	FONTI STORICHE	specifiche	nomi, qualifiche, ruoli costi, tempi intenti e motivazioni
Serie documentarie Iconografia		generali	organizzazione standard comportamenti condivisi attrezzature conosciute nomi di oggetti e operazioni
Sottosuolo di pertinenza del cantiere	FONTI ARCHEOLOGICHE	specifiche	cultura materiale del cantiere modi di vita delle maestranze
Edificio in elevato		sempre	cultura materiale del cantiere
Contesto territoriale		generali	sempre

Tav.4. Storia e archeologia del cantiere: natura e caratteri delle fonti di informazioni

ge che tali fonti hanno entrambe specifici problemi di autenticità e di attendibilità. Nel documento scritto “la falsificazione può avere avuto scopi patrimoniali, o di altra natura, e richiede una indagine paleografica su eventuali errori storici e sui materiali impiegati; la falsificazione del costruito, invece, ha in genere scopi architettonici e costituisce soltanto una frode di immagine (trasformazioni, ampliamenti, completamenti e restauri mimetici verificabili con i metodi dell’archeologia del costruito, che si basa su eventuali piccoli errori stilistici e tecnici, e sui materiali impiegati e sulle loro datazioni). L’attendibilità delle informazioni riguarda, nelle fonti scritte, le conoscenze che aveva, rispetto al problema che si vuole conoscere sul monumento, chi ha dettato e stilato il documento e le capacità dello storico di evidenziarle; nelle fonti materiali, invece, l’attendibilità delle informazioni ricavate, dipende in gran parte dalla capacità dell’archeologo di metterle in luce e di interpretarle correttamente” (MANNONI, in corso di stampa).

In secondo luogo le fonti storiche e le fonti archeologiche possono fornire entrambe dati di tipo specifico o, al contrario, dati validi a livello generale. E’ cosa diversa, infatti, cercare fonti per la storia di uno specifico cantiere o cercare fonti per la storia del cantiere in una determinata epoca e in un determinato territorio.

Le fonti storiche e le fonti archeologiche hanno, inoltre, un diverso grado di disponibilità, sia rispetto alla loro

stessa esistenza, sia rispetto alla difficoltà o alla facilità di indagine che esse comportano. Non sempre esistono, o sono reperibili, documenti scritti relativi ad uno specifico cantiere, soprattutto se si esce dall’ambito degli edifici cosiddetti “monumentali”; è invece più facile, almeno in ambito cittadino, raccogliere numerosi documenti relativi a costruzioni spesso non più esistenti o non identificabili. Un edificio ancora esistente in elevato è sempre immediatamente disponibile ad essere indagato, almeno per quanto riguarda le sue superfici esterne, e occorre spesso solo il tempo e la volontà di un ricercatore per trarre da esso dati utili alla ricerca storica. Più difficile è poter accedere ai riempimenti o ad altre parti normalmente nascoste presenti in elevato, ciò che avviene però con una certa frequenza in occasione di lavori di restauro o ristrutturazione. Lo scavo del sottosuolo richiede, infine, un maggior impegno organizzativo da parte dello studioso (richiesta di autorizzazioni, reperimento di adeguate risorse finanziarie...), oltre ad essere spesso reso impossibile dalle esigenze pubbliche e private della vita attuale.

Le fonti storiche e le fonti archeologiche forniscono, infine, informazioni primarie di tipo estremamente diverso. L’edificio in elevato fornisce innanzitutto informazioni legate agli aspetti materiali e tecnici del cantiere, sulla base dei quali si può ricostruire la cultura materiale sottesa a quel cantiere (il saper fare che essa implicava; la

sua innovatività o tradizionalità). I documenti, al contrario, contengono nomi, qualifiche, ruoli dei personaggi coinvolti e, parlando con il linguaggio degli uomini, forniscono più facilmente e più direttamente informazioni sugli intenti, sui comportamenti, sulle motivazioni, sui rapporti esistenti tra le diverse persone e i diversi gruppi sociali.

Come si è visto in precedenza analizzando gli indicatori archeologici relativi alla organizzazione del cantiere, il genere delle informazioni travalica spesso il genere della fonte e, allora, le potenzialità informative delle diverse fonti dipendono molto anche dalla volontà del ricercatore e dal suo modo di interrogare.

Dall'analisi delle evidenze materiali di un cantiere si può quindi ipotizzare quali motivazioni hanno animato gli uomini che hanno voluto quel cantiere o quali sentimenti dovevano provare coloro che vi si sono impegnati con il loro lavoro. Dall'analisi dei documenti a contenuto tecnico, che riguardano la soluzione di problemi pratici, si può ricostruire la cultura materiale ed i saperi empirici che essa richiedeva.

Nell'un caso come nell'altro occorre che la discussione critica venga fatta secondo le regole proprie del tipo di informazione che viene utilizzata più che secondo il genere di fonte che contiene quelle informazioni. E' in tal senso che si può parlare da una parte di "critica archeologica delle fonti indirette documentarie o iconografiche"<sup>7</sup> e, dall'altra, di "filologia dei dati archeologici"<sup>8</sup>.

A.B.

## Bibliografia

- AA. VV., 1996, L'echafaudage dans le chantier médiéval, *Documents d'archéologie en Rhône-Alpes* n° 13, Service Régional de l'archéologie de Rhône-Alpes, Lyon.
- ALEXANDRE BIDON D., 1992, Archéo-iconographie du puits au moyen âge (XIIe-XVIe siècle), *Mélanges de l'école française de Rome*, 104, 2, pp. 519-543.
- BERNARDI PH., 1997, Sources écrites et archéologie du bâti, in *Atti della Giornata di Studi "L'archeologia del costruito in Italia e in Europa. Esperienze a confronto e orientamenti della ricerca"* (Genova, 10 maggio 1996), *Archeologia dell'architettura*, II, pp. 141-145.
- BIANCHI G., 1997, I segni dei tagliatori di pietre negli edifici medievali. Spunti metodologici ed interpretativi, *Archeologia dell'architettura*, II, pp. 25-37.
- BOATO A., 1998, Fonti indirette e archeologia dell'architettura: una proposta di metodo, *Archeologia dell'Architettura*, III, pp. 61-74.
- BOATO A., DECRI A., 1992, Il cotto nelle pavimentazioni genovesi dei secoli XVI-XVII, in *Atti dell'VIII convegno Scienza e beni culturali "Le superfici dell'architettura: il cotto. Caratterizzazione e trattamenti"* (Bressanone 1992), Padova, pp. 247-256.
- CAGNANA A., FERRANDO I., 1997, L'esperienza scientifica dell'ISCUM e lo sviluppo dell'archeologia dell'architettura in Liguria e in Lunigiana, in *Atti della Giornata di Studi "L'archeologia del costruito in Italia e in Europa. Esperienze a confronto e orientamenti della ricerca"* (Genova, 10 maggio 1996), *Archeologia dell'architettura*, II, pp. 189-197.
- CAGNANA A., MANNONI T., SIBILIA E., 2001, Metodi di datazione delle opere murarie dei battisteri paleocristiani, in *L'edificio battesimale in Italia, Atti dell'VIII Congresso Nazionale di Archeologia Cristiana (1998)*, Bordighera, pp. 867-890.
- GOLDTHWAITE R.A., 1984, *La costruzione della Firenze rinascimentale. Una storia economica e sociale*, Bologna (edizione originale: *The building of Renaissance Florence. An economic and social history*, Baltimora, The Johns Hopkins University Press, 1980).
- MANNONI T., 1990, Archeometria: archeografia o archeologia?, *Dialoghi di archeologia*, serie III, anno 8, n° 2, pp. 77-81.
- MANNONI T., 1998, Analisi archeologiche degli edifici con strutture portanti non visibili, *Archeologia dell'Architettura*, III, pp. 81-86.
- MANNONI T., (in corso di stampa), In quanti modi esiste un rapporto tra il monumento e le fonti scritte, *Atti del convegno internazionale "Textes & archéologie monumentale. Possibilités et limites d'une approche conjointe"* (Avignon 2000).
- MANNONI T., BOATO A., (in corso di stampa), Archeometria e archeologia del costruito: l'importanza dei materiali, in *Atti del 2° Congresso Nazionale dell'Associazione Italiana di Archeometria* (Bologna 2002).
- MANNONI T., SIBILIA E., (in corso di stampa), Perché spesso sembra che le datazioni archeometriche non funzionino?, in *Atti del 2° Congresso Nazionale dell'Associazione Italiana di Archeometria* (Bologna 2002).
- PITTALUGA D., GHISLANZONI P., 1992, Informazioni storiche e tecniche leggibili sulle superfici in laterizio, in *Atti dell'VIII convegno Scienza e beni culturali "Le superfici dell'architettura: il cotto. Caratterizzazione e trattamenti"* (Bressanone 1992), Padova, pp. 11-21.

<sup>7</sup> Cfr. ad esempio BIDON, 1992; BERNARDI, 1997; BOATO, 1998.

<sup>8</sup> Così definita da Tiziano Mannoni (MANNONI, in corso di stampa).