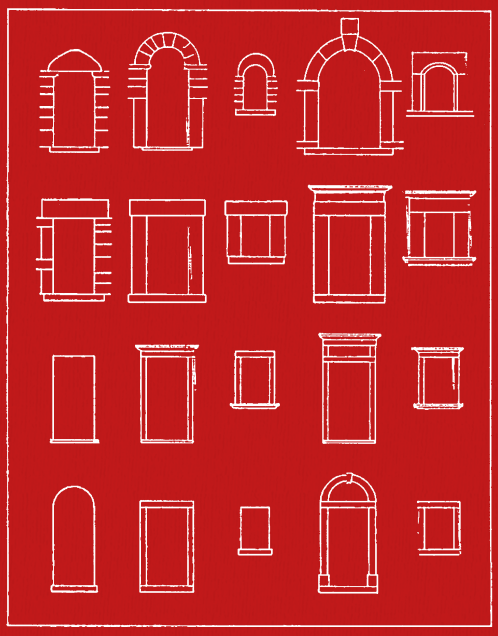
VENTICINQUE
ANNI DI
ARCHEOLOGIA
GLOBALE

Tiziano Mannoni

3.
Caratteri Costruttivi dell'edilizia storica



© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

© 1994 – ISCUM

Edizione e distribuzione
All'Insegna del Giglio s.a.s.
via Arrigo Boito, 50-52
50019 Sesto Fiorentino (FI)
www.insegnadelgiglio.it
redazione@insegnadelgiglio.it

ISBN 978-88-9285-038-5
© 2021 – All'Insegna del Giglio s.a.s.
Ristampa anastatica su licenza ISCUM
Stampato a Sesto Fiorentino (FI), febbraio 2021
BDprint

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

VENTICINQUE
ANNI DI
ARCHEOLOGIA
GLOBALE

Tiziano Mannoni

3.
Caratteri Costruttivi dell'edilizia storica

escum

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

© 1994, ESCUM - Edizioni di storia della cultura materiale
(a cura dell'Istituto di Storia della Cultura Materiale di Genova)

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Premessa

Venticinque anni di archeologia globale è una raccolta di pubblicazioni che l'autore ha realizzato, spesso in collaborazione con altri ricercatori, nell'àmbito dell'Istituto di Storia della Cultura Materiale (ISCUM), del Dipartimento di Scienze della Terra (Settore di Mineralogia Applicata all'Archeologia) e della Facoltà di Architettura dell'Università di Genova.

I lavori sono stati selezionati e raggruppati in base ai seguenti temi:

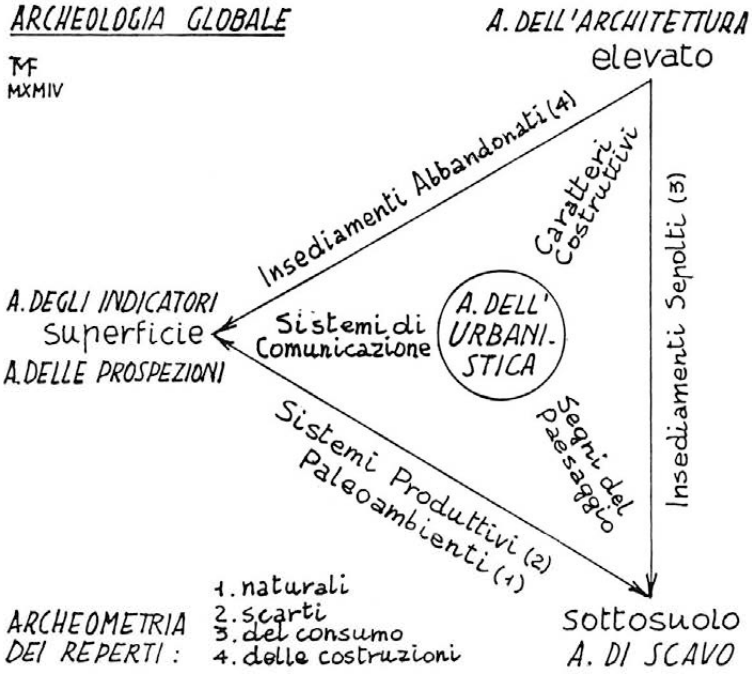
1) *Archeologia dell'urbanistica;*
2) *Insediamenti abbandonati;*
3) *Caratteri costruttivi dell'edilizia storica;*
4) *Archeologia delle tecniche produttive;*
5) *Archeometria.*

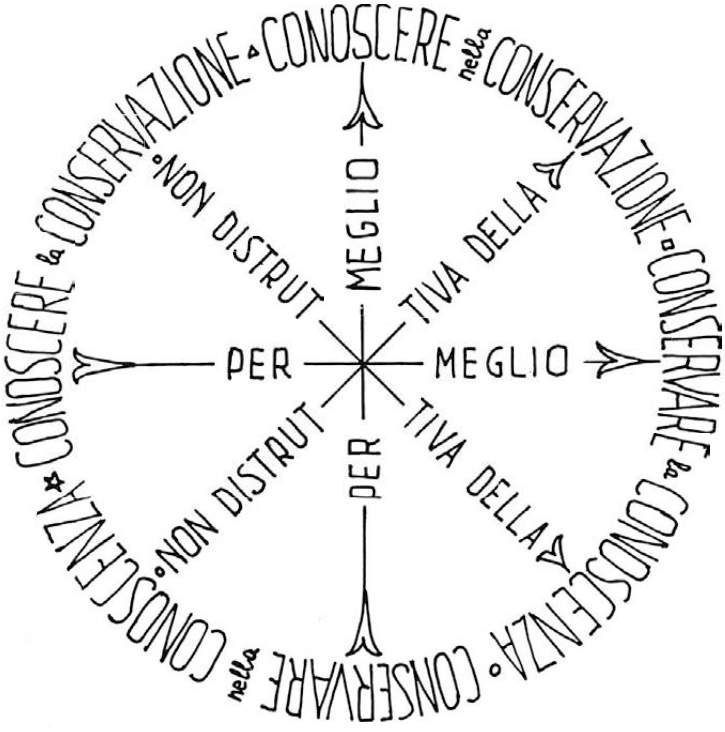
La divisione in cinque temi principali si è resa necessaria per ragioni editoriali, tenuto conto anche dei raggruppamenti didattici. Ciò non toglie che uno degli scopi della raccolta sia anche un invito ad osservare i manufatti ed a pensare contemporaneamente con discipline diverse, senza cadere nei pericoli della tuttologia. Se è necessaria infatti l'indipendenza di ciascuna disciplina, per la specializzazione ed il rigore che richiede l'uso dei diversi strumenti di ricerca, è anche utile per l'archeologia globale poter usare molti strumenti onde superare i dubbi frequenti, ed allargare le conoscenze oggettive.

L'autore ricorda che avvertì un invito in tal senso quando entrò nel 1956 nell'Istituto Internazionale di Studi Liguri, dove cooperavano: topografia storica ed archeologica, toponomastica, analisi dei monumenti, scavo stratigrafico e scienze degli ambienti antichi.

Archeologia globale non vuole quindi dire: arriva l'archeologo in un territorio e si porta via tutti gli oggetti mobili del passato in esso ancora esistenti, per metterli in un museo, o in un magazzino dello Stato. Significa piuttosto: l'archeologo perlustra passo passo la superficie del territorio, e tutto ciò che su di esso è ancora costruito; registra tutte le informazioni fisiche, parlate e scritte; fa fare le opportune prospezioni ed analisi archeometriche; e, quando ha un quadro generale abbastanza attendibile, decide il minimo di scavi necessari per completare la storia oggettiva di quel territorio. Ciò perché certe informazioni del passato si conservano solo nei depositi stratificati del sottosuolo.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet





Dal Notiziario di Archeologia Medievale n. 54, novembre 1990

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Introduzione al 3° volume

Era praticamente inevitabile che lo sviluppo dell'archeologia globale affrontasse anche lo studio archeologico dei ruderi, fino a giungere ad una vera e propria archeologia dell'architettura[1]. È evidente d'altra parte che, se esiste una storia dell'architettura basata, sia sugli stili e sui canoni estetici, sia sulle fonti scritte ed iconografiche, debba esistere anche un'archeologia dell'architettura, basata sui caratteri costruttivi e sulle trasformazioni degli edifici, e cioè sulle analisi oggettive dei manufatti stessi[2]. L'uso comparato delle varie fonti può favorire una storia dell'architettura meno dipendente dalla storia dell'arte, tenuto conto che anche gli autori antichi non hanno mai considerato la composizione estetica avulsa da quella tecnico-strutturale e da quella funzionale.

In pratica certi metodi archeologici, come le datazioni archeometriche legate a proprietà intrinseche dei materiali, non potevano subire sostanziali cambiamenti nel passare dai reperti del sottosuolo all'elevato storico, anche perché i materiali (pietre, argille, legni, ecc.) dal punto di vista delle scienze naturali sono gli stessi. Altri metodi, invece, come quelli stratigrafici, cronotipologici e mensiocronologici, più legati al sapere empirico ed alle scelte degli uomini, hanno mantenuto la loro impostazione concettuale, ma sono stati in vent'anni adattati e ampliati, fino all'introduzione di nuovi strumenti operativi. E sarebbe superficiale pensare che questo processo sia vicino ad una conclusione: per certi aspetti, come la valutazione del divario che esiste tra le analisi ragionate dell'esistente e la complessità delle opere umane, siamo ancora agli inizi.

Il perfezionamento dei metodi, peraltro irrinunciabile, non è comunque il fine dell'archeologia dell'architettura, ma solo un mezzo per conoscere meglio le costruzioni, e soprattutto gli uomini che con ciascuna di esse hanno avuto a che fare, dagli inizi ai giorni nostri.

Conoscere è anche uno stimolo naturale a rispettare e conservare l'esistente. Le analisi archeologiche ed archeometriche forniscono inoltre una notevole conoscenza dei materiali storici, dei loro caratteri tecnici e del loro comportamento nel tempo: dati molto importanti per una conservazione più rispettosa, più durevole e meno costosa.

L'archeologia stessa potrà migliorare, dopo le sue esperienze in tutto ciò che è ancora costruito, non solo con il perfezionamento dei suoi metodi, ma anche con un'apertura della visuale. Gli archeologi che studiano gli insediamenti abbandonati, ruderizzati o scomparsi dalla superficie, li capiranno meglio se conosceranno anche la storia ed il funzionamento degli edifici sopravvissuti, e se avranno a che fare con costruzioni che abbiano ancora una fruibilità ed un valore economico.

Per illustrare questi problemi sono state scelte trentacinque pubblicazioni realizzate dal 1974 al 1993, raggruppate in cinque capitoli.

I) Metodi archeologici

È facile constatare che il processo metodologico non abbia avuto un'impostazione teorica, ma prevalentemente sperimentale. Si trattava infatti di verificare se certi strumenti conoscitivi, che già funzionavano nell'archeologia di scavo, potessero essere utili anche in quella dell'elevato. Si può vedere quanti e quali metodi allo stato attuale siano usati in architettura, e come essi debbano essere impiegati.

Una raccolta di esempi basati su osservazioni ad alcune analisi è contenuta nel volume: I. Ferrando, T. Mannoni, *Ritratto di una regione. Architettura tra storia ed archeologia,* 2ª edizione, Genova 1993, pp. 11-278. Si veda anche: *Caratteri dell'edilizia storica in Liguria. I centri minori,* a cura di C. Cicirello, in corso di redazione presso la Sagep editrice di Genova. Un manuale di Archeologia dell'Architettura è in corso di compilazione per l'editore Einaudi.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

II) Materiali litici

Le singole storie dei cicli produttivi dei materiali da costruzione sono essenziali per capire il valore delle scelte fatte da committenti, progettisti e costruttori. I materiali litici, comuni o pregiati, sono sempre stati fra i più usati, perciò sono stati più frequentemente studiati. Si veda anche: L. e T. Mannoni, *Marmo. Materia e Cultura,* 3ª edizione, Genova 1994, pp. 7-269 (anche in edizione inglese, francese e tedesca).

III) Leganti

I leganti sono stati scelti come secondo esempio dei materiali storici. Essi sono stati studiati per alcuni loro caratteri: in primo luogo quali supporti delle facciate dipinte, o semplicemente colorate; poi in rapporto alla loro idraulicità prima dell'introduzione del cemento Portland: problema fondamentale per una città marittima. Si veda anche: A. Boato, T. Mannoni, A. Gardini, F. Belfiore, *Le architetture nascoste,* in *Ripa. Porta di Genova,* a cura di E. Poleggi, Genova 1993, pp. 73-88, e tavole.

IV) Tecniche murarie

È l'unico esempio scelto per le strutture. Nonostante sia uno dei primi affrontati, è ancora in corso di studio per la sua complessità. In passato i paramenti murari sono stati considerati in prevalenza da punti di vista estetici, ma è ora evidente che i fattori legati alle risorse naturali, alla cultura materiale, alla funzione statica, all'economia, alla moda, allo *status simbol,* ed altri ancora, abbiano sempre interagito, rendendo più difficile, ma anche più ricca di informazioni la ricerca.

V) Conoscenza e Conservazione

La conservazione non è lo scopo principale della ricerca archeologica in architettura. Ciò nonostante è evidente che qualsiasi intervento sull'esistente possa essere aiutato da ogni genere di analisi conoscitiva, purché sia seriamente condotta. Questo ultimo capitolo segna quindi il ponte tra l'archeologia ed il restauro. In esso è stata in vari modi esposta la necessità di osservare il costruito e di progettarne la conservazione con una mentalità pluridisciplinare. Si veda anche: *Archeologia della città, Genova, Palazzo Ducale,* a cura di A. Boato e F. Varaldo, Genova 1992, pp. 5-110.

Genova, 15 aprile 1994

1. Il primo esempio urbano riguarda il «complesso di San Silvestro», attuale sede della Facoltà di Architettura di Genova, ed è stato presentato nel 1978 al Seminario Internazionale organizzato a Rapallo dall'ISCUM su: *Archeologia e pianificazione dei centri abitativi:* F. Bonora, *Nota sull'archeologia dell'edilizia,* in «Archeologia Medievale», VI (1979), pp. 171-182.

2. R. Tagliabue, *Architetto ed Archeologo. Confronto fra campi disciplinari,* Gurini Studio, Milano 1993.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

I

TIZIANO MANNONI

L'ANALISI DELLE TECNICHE MURARIE MEDIEVALI IN LIGURIA

PREMESSA. — Non si può innanzi tutto ignorare che le tecniche murarie sono da tempo oggetto di considerazione nell'ambito dello studio e del restauro dei monumenti medievali della Liguria (chiese ed altri edifici religiosi, palazzi, torri e castelli). Sotto questo profilo, nel migliore dei casi, due sono stati gli elementi analizzati: l'avvicendamento dei materiali impiegati e il tipo di apparato; elementi che sono sempre stati comunque valutati dal punto di vista qualitativo e talora soltanto formale (1). Fino a quando l'archeologia medievale non ha cominciato ad occuparsi di ogni tipo di insediamento, e quindi di ogni tipo di costruzione, il filo conduttore sulle tecniche murarie è dunque stato legato ai monumenti. La nuova esperienza però ha ben presto dimostrato il notevole divario esistente tra questi ultimi e le costruzioni non monumentali (urbane povere, rurali, industriali, stazioni stradali, ecc.), non solo dal punto di vista architettonico, ma ovviamente anche da quello, strettamente legato, delle tecniche costruttive (2). Perciò si intende affrontare il problema globale dei muri medievali, come a suo tempo quello della ceramica, dal suo punto di partenza: una classificazione storico tipologica regionale basata sul più ampio numero di fattori distintivi, e non soltanto sull'aspetto formale del paramento. Non si vuole con ciò negare completamente l'utilità della

(1) I migliori esempi di studio stratigrafico e restauro critico dei monumenti si hanno nei numerosi lavori di N. LAMBOGLIA (« Rivista Ingauna Intemelia »).

(2) Diverse notizie preliminari sono state date nel « Notiziario di Archeologia Medievale » e riassunte in: T. MANNONI, *Il Castello di Molassana e l'Archeologia Medievale in Liguria,* in « Archeologia Medievale » I (1974).

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

valutazione sintetica, « a vista », generalmente impiegata nella Storia dell'Architettura come componente importante ma non essenziale delle strutture, ma si intende seguire una via analitica più legata ai metodi ed ai problemi della Storia della Cultura Materiale, accettando come utili eventuali convergenze di risultati.

Dati oggettivi. — Visti gli scopi della ricerca si reputa importante anteporre a qualsiasi considerazione generale, sia pure in modo sintetico, una serie di informazioni dedotte in maggior parte da strutture medievali messe in luce e datate con lo scavo; esse riguardano in modo particolare la Liguria centrale ed orientale, tralasciando le strutture in laterizi.

Nelle case urbane del primo altomedioevo si notano: la sostituzione della malta di calcina con terra argillosa, il mantenimento del paramento a corsi, sia pure irregolari, ottenuti con materiali di reimpiego di diverse dimensioni provenienti dagli edifici romani; altre volte i materiali sono raccogliticci di pianura alluvionale, come ciottoli non squadrati impiegati in muri di 60 cm di spessore con una tecnica a lisca di pesce che si potrebbe attribuire ad una tradizione tardo-romana, ma che, in abbondanza di ciottoli, è ancora usata con calce in chiese del X-XI secolo (3).

A Luni, inoltre, si notano da una parte le varie fasi della cattedrale costituite da una successione di spessi muri in calce con tecniche che sono tipiche degli edifici preromanici (4) (la città rimane in vita fino alla fine del XII secolo), mentre una casa scavata sul decumano massimo è costituita da un semplice vano con piano di terra all'interno, fossa dei rifiuti, sepolture e pozzo all'esterno; i muri in parte appartengono a resti di edifici romani e quelli medievali, che si rinvengono anche in altre parti della città, hanno uno spessore di 30-40 cm, costruiti con materiali di recupero disposti in modo che ad un elemento di piccole dimensioni su un lato e su un filare ne corrisponda uno più grande sul lato opposto o sul filare superiore, talora con elementi trapassanti e il tutto cementato con argilla. Le piccole dimensioni dei muri ed il ritrovamento di fosse da palo dimostrano che la parte superiore della costruzione era certamente in legno (5).

Un tipo identico di muro è venuto in luce, assieme a piani d'uso con

(3) Es.: S. Michele di Oleggio, S. Maria della Vexulla.

(4) Si veda più avanti il paragrafo relativo alle tecniche dei muri a malta pre e protoromanici. Vi sono particolari somiglianze con fasi del « Castello » di Genova (T. Mannoni e E. Poleggi, *Fonti scritte e tecniche murarie del Castello di Genova*, in « Archeologia Medievale » I (1974).

(5) B. Ward Perkins, *Scavi altomedievali a Luni 1973*, in « N.A.M. » del 30-1-1974. Ringrazio il Soprintendente A. Frova e i suoi collaboratori per la informazioni su Luni.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

focolari scavati, nonché fosse esterne per drenaggio e rifiuti, in alcuni piccoli villaggi rurali dell'appennino databili tra il V e il VII secolo (6). Anche in questo caso si nota la mancanza di una particolare ricerca e preparazione dei materiali litici, mentre il legname doveva ancora abbondare nell'appennino (7). Se è evidente che le capanne del primo altomedioevo non richiedevano architetti o maestri costruttori come le ville rustiche tardo-romane e costituivano molto probabilmente un prodotto autarchico, non si sa però fino ad ora se le relative tecniche costruttive, certamente più importanti per la parte lignea, derivassero da una tradizione locale di origine protostorica, e quindi mai completamente scomparsa in età romana (8), oppure siano il frutto di una ricolonizzazione determinatasi a seguito di nuove situazioni economiche, e anche sotto una certa influenza barbarica (9), o, infine, a veri e propri insediamenti dei nuovi immigrati.

Ai villaggi altomedievali di capanne sono state cronologicamente associate, a causa della presenza della ceramica porosa « tipo Luscignano » (10) e di altri oggetti di tradizione barbarica, alcune fortificazioni appenniniche realizzate sopra rupi naturali, in prossimità dei passi, mediante cinte murarie poligonali, anche a più ordini (11). I muri sono costruiti a secco con spessori alla base di cm 90; appoggiano direttamente sulla roccia tagliata, ove questa sporge, o su brevi fondazioni a debole scarpa negli avvallamenti. Il materiale litico è ottenuto per semplice sfaldatura della roccia

(6) Gruppo ricerche di Genova, *Campagna di scavo nel villaggio altomedievale abbandonato di Savignone*; Id., *Scavi nel villaggio sepolcreto altomedievale di Luscignano*, in « N.A.M. » del 30-1-1974.

(7) D. Moreno, *La Selva d'Orba (Appennino Ligure). Note sulle variazioni antropiche della sua vegetazione*, in « Rivista Geografica Italiana », LXXV (1971), III, pp. 311-345.

(8) Alcuni siti rurali « a tegoloni » di età imperiale e repubblicana sembrerebbero confermare questa tesi; in particolare le capanne di Traso, S. Cipriano e Monte Colma (Gruppo ricerche di Genova, *Ricerche nel Genovesato: 2) le sedi rurali*, in « N.A.M. » del 31-1-1972); M. Ricci, *La seconda campagna di scavi al Castellaro di Monte Colma (Sanremo)*, in « Rivista Ingauna Intemelia », XVIII (1965), pp. 95-99.

(9) L'influenza delle popolazioni barbariche e specialmente dei Longobardi non è evidente in Liguria per altri aspetti (es.: la ceramica). La Liguria, a differenza della Pianura Padana e della *Tuscia*, rimane come è noto sotto l'Impero di Oriente tra il 537 e il 643.

(10) T. Mannoni, *La ceramica d'uso comune in Liguria prima del secolo XIX. Prime notizie per una classificazione*, in « Atti III Convegno Internazionale della Ceramica », Albisola 1970, pp. 297-336.

(11) La forma di questi insediamenti fortificati altomedievali assomiglia a quella di certi « castellari » liguri, o dei castellieri veneti preromani, ma l'andamento poligonale anziché curvilineo delle cinte, la tessitura a piccoli conci anziché megalitica, la presenza in certi casi di calce nelle strutture d'angolo, il tipo, la scarsità o mancanza di reperti, distinguono i primi dai secondi. Perciò riteniamo che diversi « castellari » dell'Appennino (G. Monaco, *I castellieri preromani della zona di confine tosco-ligure-emiliana*, in « Preistoria dell'Emilia e Romagna », Bologna 1963) siano in realtà stazioni del *limes* altomedievale.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

locale; i pezzi che presentano almeno due facce perpendicolari, in genere di piccole dimensioni (10-20 cm), sono scelti ed utilizzati per i due paramenti esterni, mentre il rimanente materiale è organizzato all'interno per piani usando il residuo minuto per la costipazione. Non si tratta quindi della tipica struttura « a sacco » che riscontriamo nei muri a malta. I piani, inoltre, sono regolari ogni due corsi, e le differenze in altezza dei singoli conci sono compensate fra i due corsi abbinati, non ricorrendo alle zeppe tabulari che meglio si prestano nelle murature a malta ([12]).

Nelle murature a malta degli edifici pre-e protoromanici si notano per confronto i seguenti metodi di compensazione dell'eterogeneità dei conci del paramento: giunti abbondanti e spatolati, zeppe tabulari in corrispondenza dei conci più bassi, sdoppiamento dei corsi, corsi di piccoli conci verticali, selezione dei conci in corsi di altezze molto diverse. I conci, inoltre, possono derivare da una scelta effettuata su materiali raccolti, da semplice sfaldatura di rocce, dimezzamento di ciottoli alluvionali, sbozzatura a martello di entrambi i materiali. La calce è spesso bianca e derivata dalla cottura di marmi di recupero ([13]).

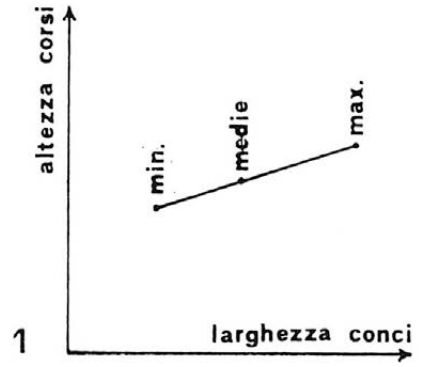
Nei cantieri delle opere romaniche invece è evidente anche in Liguria un notevole sviluppo della fase di preparazione dei materiali litici, che possono venire successivamente squadrati, rifilati e spianati in classi di dimensioni sempre più grandi ed uniformate, in grado di fornire corsi omogenei e poco diversi tra loro, fatto che richiede da una parte l'instaurazione di un artigianato specializzato, ma anche l'apertura di cave idonee, la loro gestione e regolamentazione ([14]). Non mancano tuttavia nello stesso periodo edifici religiosi e militari nei quali le tecniche murarie sono meno evolute e si è fatto ricorso a sdoppiamenti dei corsi o ad altri sistemi di compensazione per utilizzare nel paramento materiale di piccole dimensioni derivati dagli scarti di preparazione dei conci più grossi. La creazione, d'altra parte, di moduli locali prestabiliti per i materiali da costruzione, fatto che facilitava l'esistenza di una attività continua di produzione degli stessi, era conveniente per i laterizi ed i conci ricavati da rocce tenere prive di stratificazioni e facili piani di sfaldatura (es.: tufi vulcanici, travertini), ma sarebbe stata troppo onerosa per la maggior parte delle cave liguri. Fatta eccezione, ad esempio, per la « pietra del Finale »

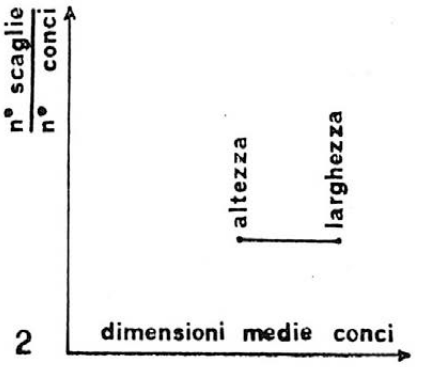
(12) La migliore tecnica rispetto ai muri dei villaggi potrebbe dipendere dalla presenza di maestri costruttori nell'organizzazione militare.

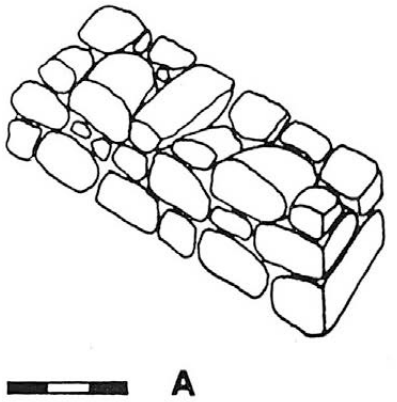
(13) Si trovano spesso resti di marmo dovuti evidentemente al tipo poco razionale di fornace usata.

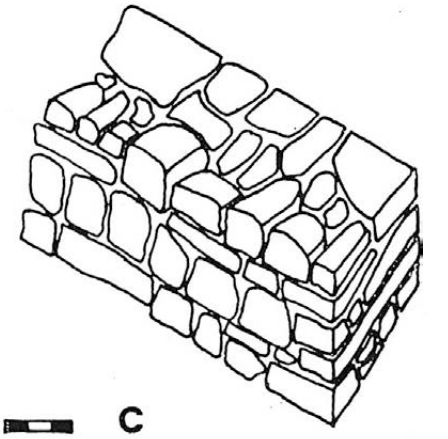
(14) Per questa parte non si rileva nulla di nuovo rispetto alla bibliografia generale. Uno studio economico-giuridico delle cave regionali sulle fonti scritte sembrerebbe in particolare molto importante.

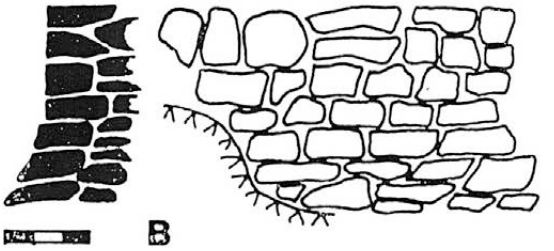
© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

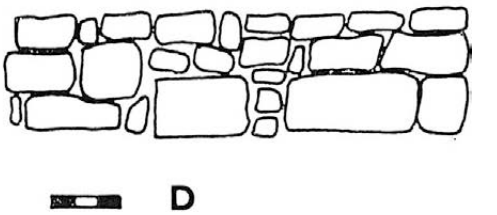






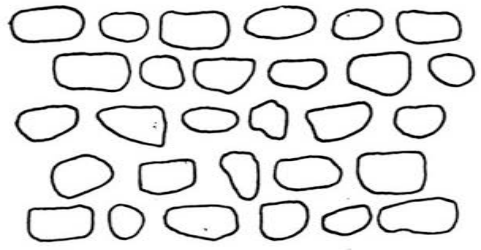




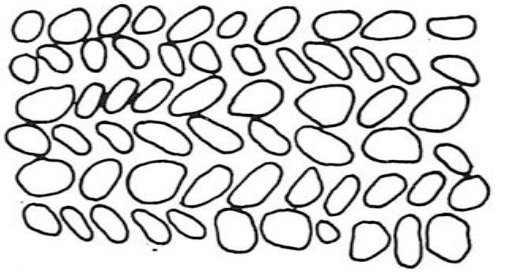


Tav. I - Esempi di diagrammi: 1, modulo di muro a corsi; 2, modulo di muro senza corsi. Tecniche dei muri con terra: A, Savignone, villaggio abbandonato di capanne, sec. V-VII; B, « Castellaro » di Zignano, cinta militare altomedievale; C, Anteggi (Bracco), casa rurale, sec. XII-XIII; D, Pieve di Zignano, villaggio arroccato abbandonato nel XV secolo.

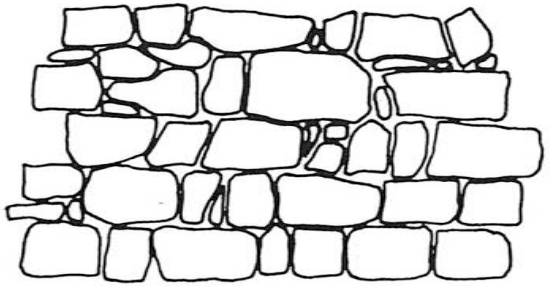
© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet



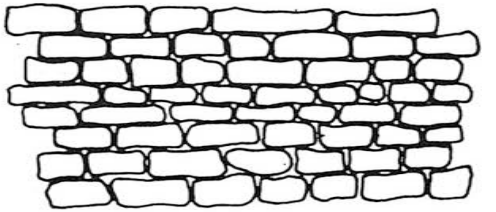
E



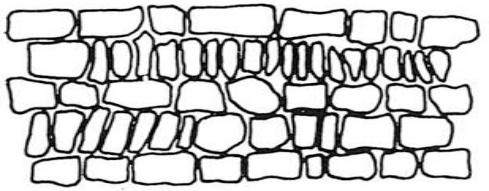
F



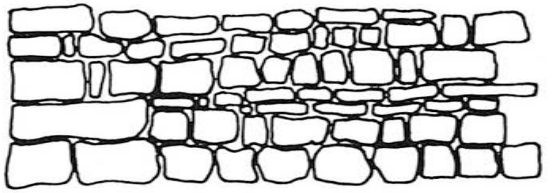
G



H



I



L

Tav. II - Tipi di regolarizzazione dei corsi dei muri con malta: E, malta abbondante e spatolata (Battistero di Albenga, sec. V); F, ciottoli a « spina di pesce » (S. Michele di Oleggio, sec. X); G, uso di scarti come zeppe (Isola del Tino, chiesa altomedievale?); H, tessitura pseudoisodoma da strati naturali di calcare (Genova, fase altomedievale del palazzo del Vescovo?); I, uso di scarti come conci verticali (Minucciano, casa medievale del borgo arroccato); L, sdoppiamento dei corsi (Pieve di Zignano, campanile romanico).

e limitatamente per certi calcari a strati di spessore omogeneo, la preparazione di conci di uguali dimensioni comportava un notevole scarto, tanto maggiore, inoltre, quanto più grandi si desideravano tali dimensioni.

Fino a questo momento non sono ancora state scavate in Liguria costruzioni non-monumentali databili tra il VII e il XII secolo. A partire da quest'ultimo, d'altra parte, è evidente, ad esempio che, tutte le opere militari, comprese le torri isolate, hanno usufruito del progresso tecnico verificatosi nella costruzione delle chiese e dei palazzi urbani (15). Fino a pochi anni fa si pensava che anche i muri delle case degli abitati minori e rurali a partire dal XII secolo avessero subìto in linea di massima la stessa evoluzione, pur ammettendo attardamenti locali (16). Ciò si basava principalmente sulla possibilità di confrontare e datare tipologicamente con le chiese, proprio sulla base delle tecniche murarie, case dei borghi murati e dei villaggi arroccati tuttora viventi, quando addirittura non si è ricorsi a questo tipo di identificazione per considerazioni sulla casa medievale.

L'indagine archeologica delle sedi abbandonate ha rivelato però una situazione alquanto diversa. Nel piccolo villaggio feudale di Lagneto abbandonato nel XIV secolo, ad esempio, solo la torre, la piccola chiesa e la cinta presentano murature a malta di calce « selvatica » (17), anche se più grossolane di quelle normali del loro tempo (18). Una casa dell'abitato sparso di Anteggi, certamente abbandonata nel XIV secolo, presenta piani d'uso in terra battuta con focolare rialzato e muri cementati con terra argillosa; questi hanno uno spessore di 70 cm, che fa pensare ad una elevazione fino a tetto (coperto con lastre di pietra) e poggiano direttamente sulla superficie rocciosa spianata; le forti differenze di dimensioni dei conci, ricavati da strati di argilloscisti locali per semplice sfaldatura, sono compensate ogni due corsi con l'impiego di elementi appiattiti di diverso spessore, che, nonostante il forte spessore del muro, sono talvolta trapassanti

(15) Sulla evoluzione delle tecniche murarie nei monumenti della Liguria si vedano le dispense del corso di Archeologia Medievale di N. Lamboglia (presso l'Istituto di Storia Medievale dell'Università di Genova).

(16) Il termine di attardamento locale nelle tecniche murarie non è stato fino ad ora analizzato nei suoi significati economico-sociali, ma solo stilistici. È forse più esatto parlare di imitazioni o di presenza nell'ambiente rurale di maestranze tradizionali che non seguono le innovazioni costruttive in atto nell'ambiente urbano, o che comunque in esse non hanno trovato sistemazione.

(17) È così chiamata una calce ottenuta con calcari non puri, cotti in fornaci a fossa senza separazione fra pietre e combustibile; è di colore bruno-giallastro con frequenti residui rocciosi non cotti, ma spesso presenta un certo grado di idraulicità, dovuta alla presenza di allumina, che conferisce una discreta tenacità alla malta.

(18) L. Cimaschi, *I problemi archeologici e topografici di Lagneto dopo il primo ciclo di scavi*, in « Giornale storico della Lunigiana », VIII (1957).

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

secondo tecniche che potrebbero anche derivare da una tradizione altomedievale [19]. Nel villaggio arroccato di Zignago, abbandonato probabilmente nel XV secolo, le case non differiscono molto da quelle di Anteggi; i muri sono ancora senza malta, i conci più grandi sono sbozzati e compensati da altri molto piccoli in modo da creare piani regolari ogni due corsi. Muri di questo tipo sono comuni nelle case distrutte che attorniano la pieve romanica e la canonica a muri regolari in calce di Codiponte e restano in uso, associati a pavimentazioni di ciottoli, fino al XVI secolo nell'ospedale stradale delle Reste [20], mentre piccoli muri grossolani cementati con terra sono stati messi in luce nella vetreria del Monte Lecco (secolo XV) [21], ma si tratta in questo caso di un insediamento legato ad una attività di breve durata. Ma forse è più importante rilevare che fondazioni di case con muri del tipo sopra descritto, databili tra l'XI e il XIV secolo, sono venute in luce nel suburbio medievale di Genova lungo la via Aurelia di levante [22]. Al contrario una casa del villaggio a nuclei sparsi di Capriolo, abbandonato nel XVI secolo, ha un piano d'uso in calce e muri in elevazione a malta « selvatica » con corsi alquanto regolari di conci sbozzati in una roccia non stratificata e di facile taglio [23].

Considerazioni generali. — Pur disponendo di un numero ancora limitato di costruzioni « minori » messe in luce e datate con scavi sistematici, ciò a causa della forzata lentezza con la quale procede l'archeologia medievale [24], è possibile tuttavia avanzare alcune ipotesi di carattere generale.

(19) La casa rustica di Anteggi per periodo e funzione si può paragonare ai « mansi » documentati nella Curia Vescovile di Molassana, ma oggi irriconoscibili come forma e strutture delle vecchie case che ne portano i rispettivi toponimi (S. Bazzurro ed altri, *Lo scavo del castello di Molassana*, in « Archeologia Medievale » I, 1974).

(20) G. Torrazza, *Campagna di scavo nell'« hospitale di cian de reste »*, in « N.A.M. » del 31-1-1974.

(21) S. Fossati, *Ricerche nel Genovesato: 3) sedi industriali: le vetrerie*, in « N.A.M. » del 30-9-1972; T. Mannoni, *A medieval glasshouse in the Genoese Apennines, Italy*, in « Medieval Archaeology », XVI (1972).

(22) T. Mannoni, *Gli scarti di fornace e la cava del XVI secolo in via S. Vincenzo a Genova*, in « Atti della Società Ligure di Storia Patria », IX (LXXXIII), Genova 1969, pp. 249-272.

(23) M. C. Maineri Paoli, *Primo saggio di scavo medievale nella pianura di Albenga: il villaggio abbandonato di Capriolo*, in « N.A.M. » del 31-5-1972.

(24) Lentezza dovuta non soltanto alla scarsità di archeologi medievisti e alle difficoltà per destinare fondi alle loro ricerche, ma anche alle dimensioni degli abitati medievali. Un villaggio spesso ha dimensioni non inferiori ad una città romana e si deve scavare in buona parte con metodi laboriosi che non differiscono sostanzialmente da quelli impiegati per gli abitati preistorici.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

1. Il tipo di muratura impiegato dipende in primo luogo, per ogni singolo periodo, dall'ambiente socio-economico che lo produce in quanto esso determina delle scelte: esecuzioni in autarchia o mediante maestri più o meno specializzati, impiego di materiali raccogliticci locali o di materiali lavorati di cava, produzione di calce per la malta o uso di terra argillosa, ecc.; ma dopo di ciò il tipo di tessitura del muro dipende in parte dalle capacità esecutive dei costruttori, siano esse in adeguamento ad una tradizione, o a schemi importati, o persino originali, ed in parte dai caratteri tecnici dei materiali scelti. Ovviamente tutte queste componenti possono interagire, ma mentre le une possono anche essere diffuse secondo modelli culturali, le altre restano sempre legate alla invariabile natura geolitologica della regione.

2. Si deve dare più peso alla coesistenza sincronica, anche in un ristretto ambito regionale, di tecniche murarie molto differenti tra loro: case dei borghi feudali o comunali costruite da maestri provenienti dai centri maggiori, allo stesso modo delle chiese e dei castelli o a loro imitazione, non lontane da case costruite in autarchia dai contadini seguendo rozze tradizioni locali ([25]). Al contrario le « buone » tecniche murarie possono essere state introdotte in ritardo in certi abitati rurali, al posto dei muri con terra, quando nell'ambiente urbano il paramento medievale veniva ormai sostituito dall'intonaco, creando perciò identità tipologiche diacroniche. Forse non a caso le case con data incisa e paramento medievale della Liguria orientale non sono mai anteriori alla metà del XV secolo.

3. È evidente l'impossibilità di utilizzare da sola la tipologia delle tecniche murarie come elemento di datazione delle costruzioni medievali. Già esistono forti limitazioni territoriali e di ambiente culturale per la cronologia delle murature dei monumenti ([26]), ma l'analisi ovviamente si complica quando si prendono in considerazioni le costruzioni comuni. Ciò contribuisce a che la ceramica mantenga il ruolo più importante per la datazione nell'archeologia medievale, ed il suo studio sia fondamentale per migliorare le cronologie degli abitati.

(25) Contrasti di questo genere sono comunque documentati per periodi successivi. (D. Moreno e S. De Maestri, *Casa rurale e cultura materiale nella colonizzazione dell'Appennino genovese tra XVI e XVII secolo,* in « Atti Convegno Internazionale sui paesaggi rurali europei », Perugia, 1973). Sono note ancor oggi in Liguria le differenze fra muri costruiti dai contadini (« magioti ») e quelli costruiti dai muratori, anche se di provenienza rurale.

(26) Cfr. A. K. Porter, *Lombard Architecture,* New Haven 1918.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

4. Un'altra considerazione è già emersa, infine, in relazione alle tappe successive della ricerca archeologica e cioè i tipi di abitazione e di abitato medievali. Essa ispira prudenza verso la tendenza ad utilizzare per tali tipologie gli edifici ed i tessuti degli abitati sopravvissuti, in quanto solo lo scavo e la stratigrafia delle strutture sono in grado di restituire le parti originali di un edificio o di un abitato e la loro oggettiva datazione. La casa rurale di Anteggi (XII-XIII secolo), ad esempio, ha presentato una muratura mai riscontrata in edifici medievali sopravvissuti, un unico ampio vano senza divisioni stabili interne ed un forno da pane a cupola, elementi che non trovano nessun riscontro nelle case dei villaggi tradizionali della zona. Da ciò la necessità che intere case e interi villaggi, di varie epoche e diverse situazioni geografico-economiche, vengano progressivamente scavati e studiati nei loro resti subaerei per una storia materiale dell'abitato minore di una regione.

Metodi di classificazione. — Una analisi tipologica delle tecniche murarie deve essere condotta su un alto numero di costruzioni di ogni tipo nello stesso territorio, usando metodi quantitativi che permettano un facile confronto dei dati e l'identificazione matematica di eventuali raggruppamenti di tipi, deve tenere conto di tutti i dati oggettivi che possono indicare le scelte effettuate in base alle possibilità locali, più che formulare un giudizio formale sul paramento.

La schedatura che si propone comprende una parte da impostarsi localmente che riguarda la determinazione litologica, qualitativa e quantitativa, dei materiali impiegati ed i loro caratteri tecnici (specie e percentuali delle varie rocce, provenienza primaria o secondaria, sfaldabilità naturali [27]); specie minero-petrografiche, percentuali, morfoscopia e provenienza delle sabbie impiegate nelle malte [28]); tipi e percentuali del legante) [29]); una parte qualitativa, che può essere applicata ovunque, e che esprime le tecniche di preparazione dei materiali (raccolta, semplice spaccatura o sfaldatura di ciottoli e di rocce, sbozzatura a martello di conci, squadratura a punta e mazzuolo, rifilatura degli spigoli a scalpello, spianatura delle

(27) L'uniformità litologica e il basso grado di alterazione possono indicare l'apertura di cave che possono anche venire rintracciate. Certe rocce sedimentarie con strati di dimensioni appropriate forniscono per semplice sfaldatura conci che messi in opera presentano una tessitura regolare; questa è tale che a prima vista può sembrare il frutto di una laboriosa preparazione dei conci stessi.

(28) I procedimenti sono quelli impiegati nelle analisi sedimentologiche. A volte le sabbie migliori sono lontane dal cantiere e si usavano solo per opere più importanti.

(29) La natura del calcare impiegato si può anche ricavare dai residui non cotti. È importante stabilire anche i procedimenti di produzione della calce viva: fosse (« calce selvatica ») o fornaci. Le analisi naturalistiche per il genovesato sono state condotte presso la sezione di Mineralogia applicata all'Archeologia dell'Università di Genova.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

superfici con scalpello dentato o con mazzuolo dentato; ed infine una parte quantitativa che esprime le misure ed i rapporti esistenti nella tessitura quale risultato di entrambi i fattori precedenti e che si può rappresentare su grafico mediante alcuni moduli facilmente comparabili (es.: valori medi delle altezze dei corsi, delle larghezze dei conci e degli spessori dei giunti; curve di omogeneità determinate dai minimi e massimi delle altezze e delle larghezze e dai loro valori medi; percentuali di tessitura sdoppiata o compensata con zeppe, ecc.).

Questo tipo di schedatura è già stato applicato a titolo sperimentale ad un intricato gruppo di murature altomedievali e medievali messe in luce nel « Castello » di Genova durante le ricerche archeologiche degli ultimi sei anni ([30]), ed i risultati sembrano incoraggianti. In particolare dai moduli e dai materiali impiegati, oltre che dalle tecniche di preparazione degli stessi, sono stati ricavati raggruppamenti bene differenziati che indicano, con maggior precisione e talora in contrasto con l'aspetto stilistico, le scelte di tecniche ed organizzazioni costruttive differenti in periodi successivi ([31]).

Il modello di scheda presentato è tuttavia più completo di quello usato per il « Castello » di Genova. Esso è previsto per qualsiasi tipo di tecnica muraria litica, compreso l'*opus incertum* vero e proprio, rendendo così possibile l'applicazione anche alle strutture molto grossolane e in modo particolare a quelle postmedievali, delle quali, specialmente per l'ambiente rurale, si sente la necessità di uno studio senza limiti tipologici e cronologici (cfr. D. Moreno, Comunicazione in questo stesso Convegno). Per quanto riguarda la rappresentazione grafica dei moduli, invece, è necessario usare diagrammi diversi per i « muri a corsi » e i « muri privi di corsi », differenziazione che oltre ad essere funzionale rispecchia anche due diverse concezioni dell'arte di murare; il tipo con piani regolari ogni due corsi dimostra in fondo che il procedere a corsi era sempre ritenuto il fondamento della tecnica muraria, mentre nell'*opus incertum* vero e proprio tale fondamento viene abbandonato.

Nella scheda, inoltre, i dati dipendenti dalla geolitologia locale sono raggruppati in un'unica colonna e quindi facilmente sostituibili; le misure sono tutte espresse in centimetri e le altre quantità si possono esprimere in percentuale o in numero di pezzi presenti nella superficie analizzata. Questa, quando è possibile, è bene che abbia dimensioni sempre uguali e sia scelta nella stessa posizione rispetto agli angoli e alle fondazioni dell'edificio.

(30) T. Mannoni, *Le ricerche archeologiche nell'area urbana di Genova, 1964-1968*, in « Bollettino Ligustico », XIX (1967); T. Mannoni e E. Poleggi, *Ricerche di archeologia medievale urbana a Genova*, in « N.A.M. » del 31-1-1973.

(31) T. Mannoni e E. Poleggi, *Fonti scritte e tecniche* cit.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

SCHEDA n. ..... TIPO .....

abitato ..... edificio ..... muro .....

superficie analizzata mt. ..... X ..... posizione .....

MATERIALI	CONCI		MALTA	
litici tipo	provenienza	lavorazione	sabbia	legante
legante tipo				
GEOLITOLOGIA territorio *genovesato*	ciottoli superficiali cava-strati cava-banchi cava-scarti	sfaldati spaccati sbozzati squadrati rifilati spianati	alluvionale spiaggia macinata diametro max.	calce terra
CALCARI MARNOSI *nodoso venato* *compatto concoide* *galestrino duro* *galestrino tenero* *scistoso* ALTRE ROCCE *argilloscisti* *arenarie* *ofioliti* *calcari palombini* *calcari dolomitici* *minerali pesanti* *quarzo*				
TESSITURA tipo	Altezze min. med. max.	Larghezze min. med. max.	quantità paralleli irregolari invadenti	
CONCI SCAGLIE ORIZZONTALI SCAGLIE VERTICALI GIUNTI				

CORSI n.	con zeppe orizzont.	di scaglie verticali	spina pesce	livellati ogni due	sdoppiati	uniformi
INTERNO DEL MURO	spessore	conci passanti	sacco	costipati	incastrati	

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

I

PROBLEMI ARCHEOLOGICI DELLA CASA RURALE ALPINA. L'OSSOLA SUPERIORE

La bibliografia sulla casa rurale alpina è certamente fra le più ricche per numero e varietà delle ricerche. Tuttavia, queste hanno avuto sempre una prevalente impostazione astorica, ed anche quando sono stati presi in considerazione elementi cronologici che non siano quelli troppo vaghi di « tradizionale », « antico » o « di tipo medievale », non si riscontra l'impiego di analisi condotte con metodo archeologico [1]. Questa constatazione sta alla base della presente ricerca preliminare, condotta nel territorio dell'Ossola tra il 1977 ed il 1979 [2].

Non si ritiene opportuno riesaminare in questa breve comunicazione la discussione metodologica sulla ricerca archeologica applicata alle strutture immobiliari sopravvissute, maturata in seno al « Centro Ligure per la Storia della Cultura Materiale » a partire dal 1975, perché già esposta in altre sedi [3]. La possibilità di constatare la validità dei metodi messi a punto in Liguria in un'area completamente diversa dal punto di vista della storia della cultura materiale è stata, comunque, ritenuta di grande interesse.

Il territorio preso in esame nel presente lavoro è costituito dal bacino del Toce posto a nord di Domodossola fino ai confini di Stato (valli Antigorio, Formazza, Divedro, Devero e Isorno). Esso si presenta sufficientemente omogeneo sotto il profilo considerato dalla ricerca, anche se si notano la presenza di due componenti culturali, ed una prevalenza di costruzioni povere nel settore meridionale, mentre la valle del Toce e le valli laterali, poste a sud di Domodossola, presentano alcuni caratteri diversificanti.

La base di partenza dello studio è costituita dall'analisi tipologico-cronologica di 125 costruzioni rurali direttamente datate, così distribuite: 27 del XVI secolo, 26 del XVII, 32 del XVIII e 40 del XIX. Ad esse vanno aggiunte

[1] T. DEROGHI STORAI, *Bibliografia degli studi sulla casa rurale italiana*, Firenze 1968. Una delle analisi più complete ed esenti da preconcetti interpretativi è, tuttavia, contenuta in: M. GSCHWEND, *La casa rurale del Canton Ticino*, Basilea 1976.

[2] La ricerca sul terreno ha avuto una durata globale di circa tre settimane, ed ha preso l'avvio da un soggiorno nell'Ossola per lo studio delle zone di produzione della « pietra ollare » nelle Alpi Centrali. Si ringraziano per la collaborazione e l'ospitalità Carlo, Giselda e Luigi Guenza.

[3] I. FERRANDO CABONA, A. GARDINI e T. MANNONI, *Zignago 1; gli insediamenti e il territorio*, « Archeologia Medievale », V (1978), pp. 273-374; I. FERRANDO CABONA, E. CRUSI, *Archeologia del territorio; proposta metodologica sull'esempio dello Zignago (Zignago 2)*, « Archeologia Medievale », VI (1979), pp. 183-208); T. MANNONI, *Metodi sperimentali di studio archeologico del paesaggio agrario*, in *Fonti per lo studio del paesaggio agrario*, CISCU, Lucca 1979 (in corso di stampa); I. FERRANDO CABONA, E. CRUSI (Comunicazione in questo stesso Convegno).

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

numerose costruzioni del XX secolo, alla datazione delle quali è stato possibile risalire in gran parte mediante le informazioni orali.
Si tratta in prevalenza di costruzioni molto robuste, situate in un'area sismicamente tranquilla per cui non hanno subìto nel tempo sostanziali rifacimenti, ma soltanto una semplice manutenzione che non ha modificato le componenti caratterizzanti iniziali. Ne consegue che, a differenza di altre aree, sono molto rare le stratificazioni cronologiche in uno stesso edificio [4]. Le manomissioni più incisive, quasi sempre mascheratrici, sono soltanto quelle operate negli ultimi decenni, ma esse non superano, per ora, il 10-20% del patrimonio storico. Ciò ha permesso, non solo di individuare chiaramente le fasi cronologiche delle varie trasformazioni tipologiche nei campioni direttamente datati, ma anche di applicare gli stessi parametri per collocare nel tempo la maggior parte delle costruzioni non datate direttamente.

Le valli prese in esame sono sempre state ricche sia di cave di pietra (gneiss in modo particolare), sia di boschi di conifere, per cui il prevalere di uno o dell'altro materiale nelle costruzioni non è dipeso da determinismi naturalistici, ma soltanto da fattori culturali [5]. In realtà, in tutti i tipi di costruzioni sono sempre stati usati entrambi i materiali, tuttavia, si possono chiaramente distinguere due filoni indipendenti coprenti l'arco di tempo caratterizzato dagli edifici datati sopravvissuti.

Nelle « costruzioni di pietra » l'impiego del legname è limitato ai solai e alle armature dei tetti, spesso esteso ai ballatoi pensili ed ai tramezzi divisori con tavole incastrate in montanti (*ständerbau*); esse sono caratteristiche dei settori centrale e meridionale del territorio, e si collegano, almeno nelle tecniche, a quelle dell'Ossola inferiore e, quindi, alla cultura lombardo-alpina, anche se penetrano lungo i fondivalle verso nord.

Nelle « costruzioni di legno » almeno tre pareti esterne, sovrapposte allo zoccolo di muratura, sono ottenute con tronchi orizzontali incastrati (*blockbau*), secondo canoni transalpini di cultura altotedesca; esse sono prevalenti nel settore settentrionale del territorio, dove è insediata la comunità vallese, ma penetrano anche nel settore centrale, specialmente negli alpeggi. In quest'ultimo si nota, inoltre, un certo numero di « costruzioni miste », limitate alle prime fasi cronologiche, e caratterizzate dalla sola parete frontale di legno, probabile risultato di una interazione fra le due culture.

[4] Si confrontino le situazioni della Liguria orientale e della Lunigiana in: I. FERRANDO CABONA, E. CRUSI, *Archeologia del territorio*, cit.; I. FERRANDO CABONA, E. CRUSI, *Storia dell'insediamento in Lunigiana. Alta valle Aulella*, Genova 1979.

[5] Gli statuti, in particolare, forniscono molte informazioni sui boschi, sulla loro natura e protezione, nonché sulla regolamentazione dell'uso del legname per le costruzioni.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

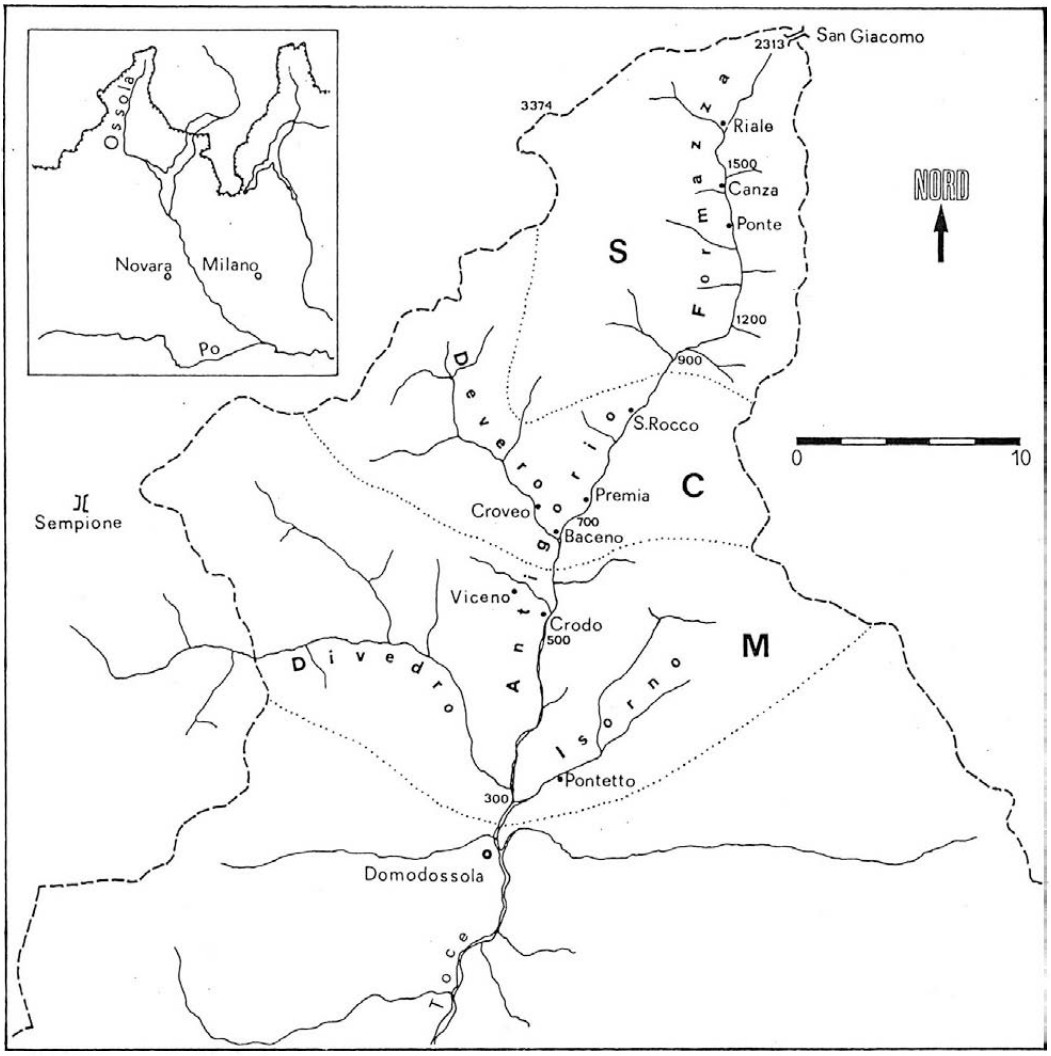


Fig. 1 - Il territorio dell'Ossola superiore. S: settore settentrionale, con prevalenza di « case di legno »; C: settore centrale, con prevalenza di « case di pietra » e « miste » di classe « meno povera »; M: settore meridionale a « case di pietra », in prevalenza di classe « povera».

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Un'altra classificazione preliminare, non meno importante ai fini della ricerca delle differenze relative ai materiali impiegati, è quella che riguarda le funzioni principali svolte nell'economia rurale dalle varie costruzioni. Tali funzioni, viste in una situazione riferibile agli inizi del secolo, cambiano passando dagli insediamenti permanenti a quelli temporanei degli alpeggi di mezza stagione, in genere privati, o estivi, spesso ancora comunali. Nei primi le abitazioni permanenti sono distinte dalle stalle-fienili invernali, dai porcili, pollai, lavatoi, ecc. Le abitazioni temporanee, invece, comprendono quasi sempre anche la stalla, il porcile ed il fienile di riserva (cascine); più raramente sono indipendenti, e spesso sono limitate ad una piccola cucina usata anche per la lavorazione dei latticini (casere).

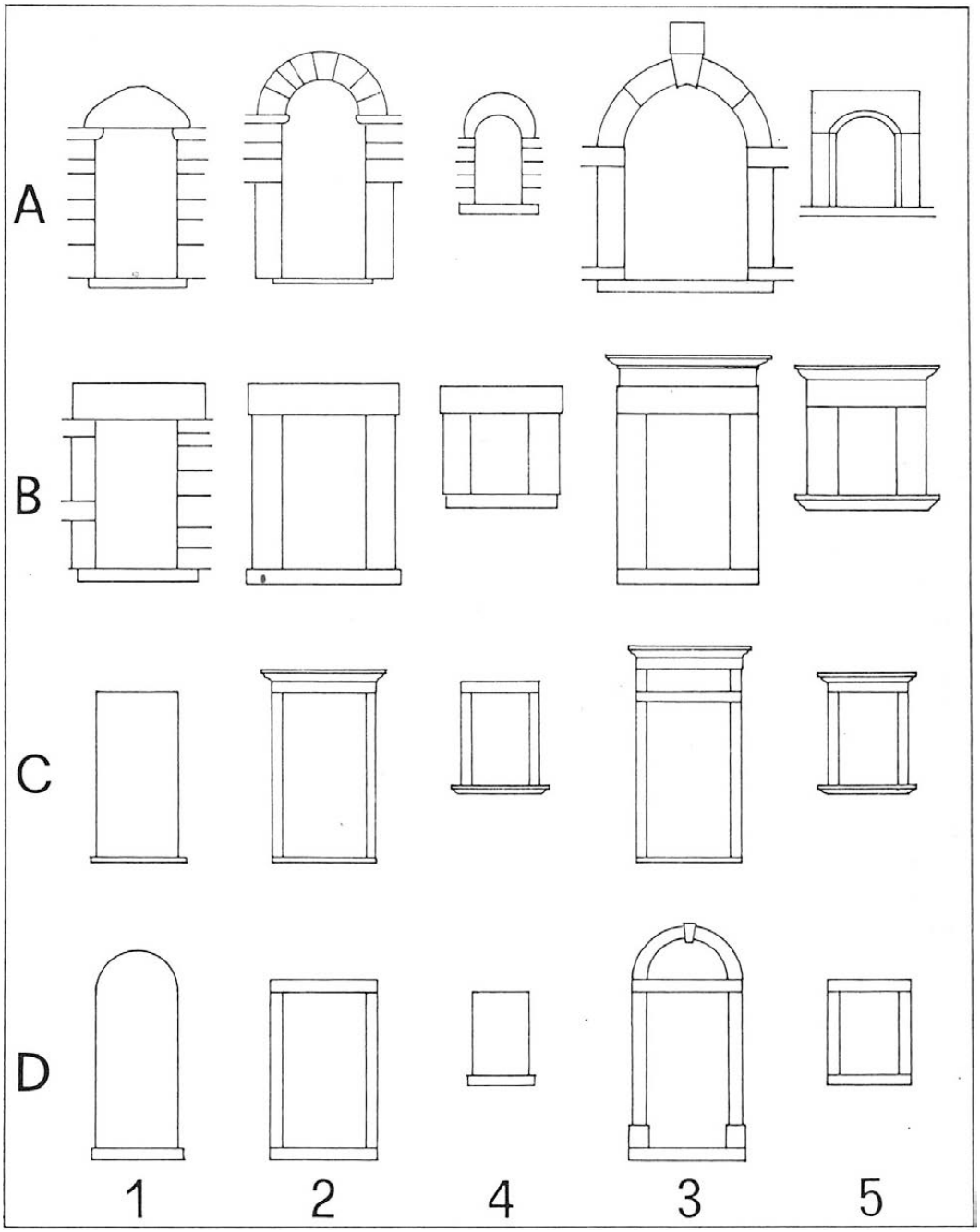
Sotto il profilo cronologico le distinzioni funzionali negli insediamenti permanenti risalgono, sulla base delle costruzioni datate, almeno al XVI secolo, mentre in quelli temporanei non sono state ancora trovate datazioni dirette anteriori al XVIII secolo. Informazioni indirette si possono ricavare, tuttavia, con le dovute cautele, dalle fonti scritte. Gli statuti del XVI secolo, ad esempio, distinguono già quattro tipi di costruzioni: case, cassine, casere ed alberghi [6]. Si è notato, inoltre, che certi insediamenti temporanei di mezza stagione, più vicini a quelli permanenti, sono stati abitati stabilmente nel XIX secolo, forse in conseguenza della maggiore espansione demografica.

Per quanto riguarda l'analisi tipologico-cronologica delle case rurali, strumento basilare della presente ricerca, si deve constatare che per le « case di legno » esiste già una nutrita letteratura nelle aree di origine, e non si ritiene, quindi, necessario approfondire il problema in questa sede, anche se nelle valli oggetto di studio si è ravvisata la possibilità di distinguere diverse fasi cronologiche tra i secoli XVI e XIX, non tanto sotto il profilo delle tecniche costruttive e delle funzioni interne dei vani, elementi piuttosto tradizionali, quanto sulla base delle decorazioni intagliate o applicate. Assai più importante si è ritenuta, invece, l'analisi delle « case di pietra » e di quelle « miste », per mancanza di studi adeguati nella regione alla quale sembrano culturalmente legate.

La tecnica muraria delle « case di pietra » datate presenta limitate trasformazioni dal XVI al XIX secolo. Su un paramento esterno a corsi non molto regolari, di conci semplicemente spaccati, e, quindi, largamente stuccato con malta, spiccano nelle case del XVI secolo conci angolari squadrati molto ampi e spessi, sempre a nudo, anche quando il paramento è interamente rinzaffato. I cantonali si fanno più brevi nel XVII secolo, quando il paramento, sempre più irregolare,

[6] Si vedano, ad esempio, gli Statuti del Comune di Premia in: G. DE MAURIZI, *Memorie storiche di Premia e dei Valvassori De Rodis di Baceno*, Novara 1925, pp. 92-131.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet



Tav. I - Schema crono-tipologico. A: prima del terzo quarto del XVI secolo; B: dal secondo quarto del XVI secolo alla metà del XVII; C: dalla metà del XVII secolo al terzo quarto del XVIII; D: dalla fine del XVIII secolo agli inizi del XX.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

è ormai quasi sempre intonacato. Più sottili e semplicemente spaccati, intonacati sulla facciata e rinzaffati sui fianchi, sono, invece, i cantonali del XVIII secolo, mentre nel XIX l'intonaco ricopre tutto il perimetro e si diffonde l'uso di dipingere sugli angoli serie regolari di falsi cantonali.

Le trasformazioni della tecnica muraria non costituiscono comunque da sole un elemento cronologico sufficientemente valido, anche perché, qualche volta, le differenze esistenti tra case di una stessa epoca, ma appartenenti a classi economicamente diverse, interferiscono con quelle dovute alle trasformazioni temporali, nonostante che la materia prima impiegata, lo gneiss, sia sempre la stessa per ogni periodo e per ogni classe di costruzione.

Una tipologia cronologica più evidente e costante è stata invece rilevata nei portali e nelle finestre. Pur esistendo anche in questi componenti della casa rurale dell'Ossola superiore notevoli differenze dipendenti dalla classe economica della costruzione, è possibile, infatti, stabilire precise fasi cronologiche. Dal secondo quarto del XVI secolo alla metà del XVII (fase B) gli architravi rettangolari, e gli stipiti, presentano un notevole spessore, e nella classe più ricca sono completati da cornici sagomate [7]. Nella seconda metà del XVII secolo gli architravi e gli stipiti si assottigliano, ed il loro spessore risulta meno della metà di quello della fase precedente fino al terzo quarto del XVIII secolo (fase C); nella classe più ricca continuano le cornici, con l'introduzione di una luce rettangolare sopra la porta, mentre in quella più povera gli elementi litici, non squadrati nella faccia esterna, sono coperti dall'intonaco. Alla fine del XVIII secolo scompaiono le cornici, e gli architravi e gli stipiti lisci di medio spessore sono tipici del XIX secolo (fase D); nella classe più ricca compaiono zoccoli di stipite e luci ad arco con chiave sopra la porta, mentre in quella più povera le aperture sono delimitate dalla semplice muratura intonacata, con falsi stipiti e architravi dipinti, oppure architravi e stipiti di legno emergono in aperture strombate.

Verificata la costanza di tali elementi architettonici nelle case datate dal XVI secolo al XX, fanno eccezione alcuni portali con architrave a schiena d'asino, o con archi a conci poggianti su mensoline, nonché alcune finestre con archi a conci o monolitici, che dovrebbero essere attribuiti ad un periodo anteriore al secondo quarto del XVI secolo (fase A) ma che nel settore meridionale sono ancora impiegati in pieno XVI secolo [8]. Questi elementi sono talora inseriti in paramenti murari differenti da quelli prima esaminati, costituiti, cioè, da corsi regolari di conci squadrati e sigillati da sottili letti di malta, con cantonali poco

[7] Si veda lo schema crono-tipologico. Nel tipo più povero della fase B gli stipiti sono costituiti da conci orizzontali, talvolta alternati a conci verticali.

[8] Nello schema crono-tipologico il portale A3 è datato 1504 e la finestra A5 è datata 1427 (Casa Ferrari di Beura).

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

pronunciati. Tecniche murarie, portali e finestre di questo tipo sono presenti, d'altra parte, anche in edifici religiosi tardomedievali della stessa area.

Anche in questo caso, tuttavia, la tecnica muraria da sola non costituisce un elemento cronologico sicuro, perché può venire confusa con quella a corsi regolari di conci spaccati, selezionati e murati a secco che, proprio per la mancanza di malta, devono essere più regolari, ma che si possono riscontrare anche in costruzioni povere postmedievali, specialmente nel settore meridionale.

Volendo fare confronti stilistici con l'architettura di tipo urbano che si può osservare anche a Domodossola, o nei centri lombardi prealpini, si potrebbe dire che, dopo una certa influenza di tradizione romanica e gotica, si è verificato il travaso nelle case rurali più ricche di alcuni canoni tardorinascimentali, diventati localmente autonomi fino alla fine del XVIII secolo. Non si notano, infatti, influenze di gusto barocco, se si esclude qualche dimora signorile, e solo nel XIX secolo si registrano nuovi contatti con l'edilizia urbana. Ma tutto ciò richiederebbe un interessante e complesso studio sui maestri costruttori dell'Ossola, studio che non è lo scopo del presente lavoro.

I risultati tipologico-cronologici ricavati dall'analisi delle case datate, a prescindere dalle considerazioni stilistiche, costituiscono, infatti, il punto di partenza di qualsiasi discorso storico condotto su base archeologica, la cui utilizzazione pratica può interessare almeno tre aspetti differenti: lo studio delle trasformazioni storiche degli insediamenti viventi, mediante l'estensione della datazione tipologica al maggior numero possibile di costruzioni; lo studio delle trasformazioni dell'uso interno delle case rurali, componente essenziale per la storia della qualità della vita; indicazioni concrete agli amministratori ed ai pianificatori su quali siano le vere caratteristiche distintive da salvaguardare nelle costruzioni dei centri storici.

Circa il primo aspetto si porta, a titolo di esempio, l'analisi di un insediamento permanente di fondovalle: S. Rocco di Premia nell'alta valle Antigorio. Si tratta di un abitato sparso di media grandezza, nel quale esistono solo undici costruzioni di vario uso direttamente datate tra il XVI secolo e gli inizi del XX. La tipologia cronologica dell'intera area e le informazioni orali hanno permesso però di datare, entro le oscillazioni imposte dalle fasi sopra descritte, tutte le costruzioni esistenti, ad eccezione dei porcili, dei pollai e delle legnaie, in quanto troppo elementari, ma che forse con una ricerca più approfondita, e trattandosi di costruzioni solide e durature, potrebbero venire anch'essi differenziati cronologicamente. Attraverso le descrizioni orali e scritte, inoltre, è stato possibile risalire ad una ipotetica datazione originaria di alcune case ristrutturate negli ultimi decenni.

La parrocchiale di S. Rocco fu costruita nella seconda metà del XVI secolo,

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Fig. 2 - Trasformazioni topografiche dell'abitato di San Rocco di Premia. Oltre alle abitazioni sono indicati: A = alberghi, F = forno pubblico, I = scuole, L = lavatoi, M = mulino da granaglie e da noci, O = officine artigianali, P = porcili e pollai, R = edifici religiosi, S = stalle con fienili.

sulla principale mulattiera della valle diretta al passo S. Giacomo, mentre il nucleo abitato più antico, risalente alla stessa epoca, è posto 150 metri più a nord, a monte della mulattiera stessa, su un terrazzo colluviale non raggiungibile dalle alluvioni del Toce ed al sicuro dalle valanghe per la verticalità della parete rocciosa posta alle sue spalle. Il primo nucleo è stato ampliato con case e stalle nel XVIII secolo, mentre un nuovo nucleo abitato si sviluppava, sempre a monte della mulattiera, a sud della chiesa, e nello spazio intermedio sorgeva il mulino. Il XIX secolo è caratterizzato da integrazioni dei due nuclei principali, special-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

mente del secondo, ma l'arrivo a S. Rocco di Premia della carrozzabile attorno al 1870, non proseguita lungo la valle prima del 1915, fece del piccolo centro un punto di confluenza e di sosta degli spostamenti e dei traffici da e per la valle Formazza. A questo fatto è legato il sorgere presso l'imbocco della carrozzabile, nell'ultimo quarto del secolo scorso, di due alberghi, ormai da tempo disusi, e, quindi, importanti testimonianze di tale tipo di attrezzatura di uso locale. Specialmente nel secolo presente, con la costruzione delle centrali elettriche, e le conseguenti regolazioni ed arginature delle acque del Toce, l'abitato sparso si è sviluppato a valle della mulattiera e, soprattutto, della carrozzabile, mentre rari sono finora i rifacimenti o le ristrutturazioni di case o stalle all'interno dei due vecchi nuclei.

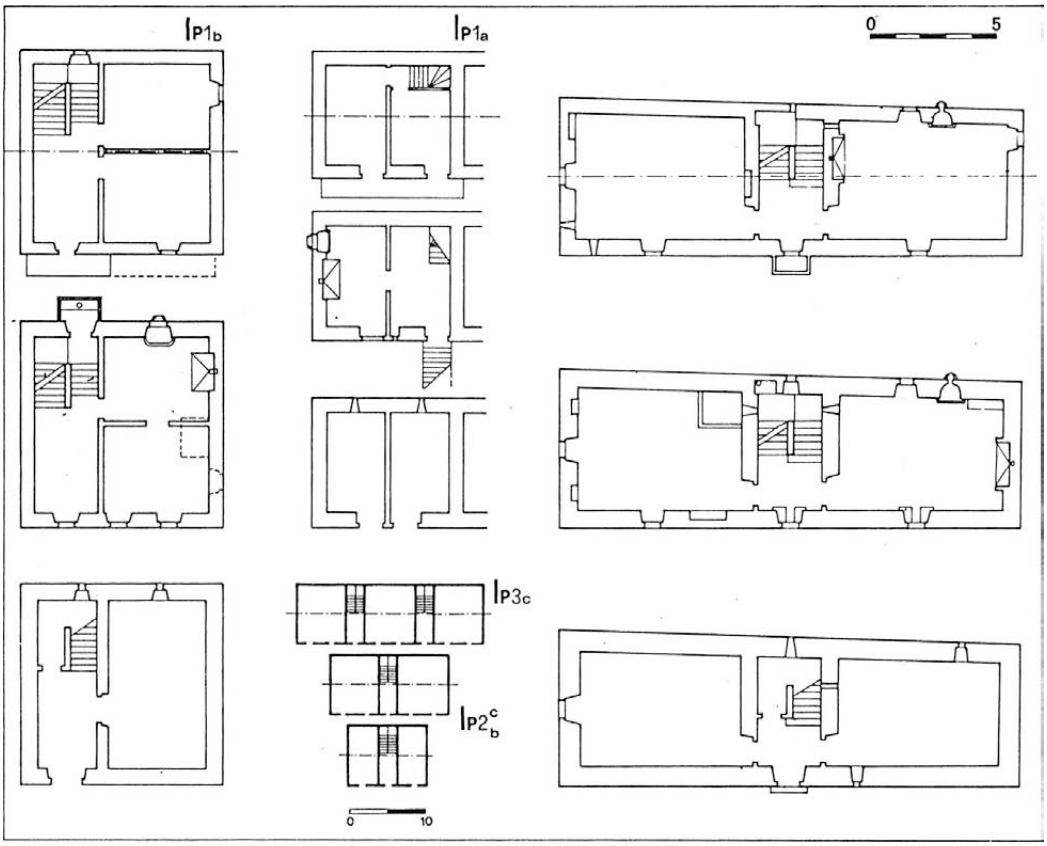
La storia materiale dell'insediamento di S. Rocco di Premia risulta, come si è visto, ancora leggibile nelle costruzioni sopravvissute. Un dubbio potrebbe sorgere, tuttavia, che fasi più antiche di quelle sopravvissute siano andate completamente distrutte, senza lasciare, cioè, ruderi o tratti di strutture inglobate in quelle più recenti, a differenza di quanto si verifica in altri insediamenti; fasi che potrebbero quindi essere messe in luce soltanto dallo scavo archeologico o dall'affioramento nei campi coltivati di ceramiche più antiche del XVI secolo. Effettivamente, sondaggi stratigrafici sono stati condotti con risultati negativi soltanto nei ripari sotto roccia vicino all'abitato, mentre l'archeologia di superficie non ha restituito informazioni significative neanche per la prima fase dell'insediamento documentata dalle costruzioni sopravvissute, e di tale fenomeno si parlerà ancora nelle conclusioni. Tuttavia, un dato significativo può essere ricavato dalle fonti scritte: la frazione di S. Rocco di Premia non è ancora menzionata, come altre del fondovalle, negli Statuti comunali del 1512 [9]. Ciò concorda, d'altra parte, con una tradizione orale che vuole l'origine del paese dovuta ad un trasferimento di popolazione da un sito non lontano distrutto dalle valanghe. Tale sito, oggi occupato da stalle-fienili del secolo scorso, non presenta, però, ruderi affioranti, né modificazioni del terreno dovute a costruzioni più antiche, e forse la leggenda cerca semplicemente di spiegare con eventi straordinari la memoria della colonizzazione dei piani alluvionali, avvenuta molto probabilmente a seguito dell'incremento demografico della seconda metà del XVI secolo.

Per quanto riguarda l'applicazione dell'analisi cronologica alle funzioni interne delle case rurali dell'Ossola superiore, è necessario tenere conto anche degli altri fattori già esposti, come l'ubicazione e l'uso dell'insediamento, la classe economica della costruzione ed il materiale impiegato.

Le abitazioni permanenti di pietra (categoria I P), se si esclude qualche ca-

[9] Si veda la nota 6.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet



Tav. II - Funzioni interne nelle case di pietra degli insediamenti permanenti. la: Smeglio di Crodo (1565); 1b: Viceno (fase B); a destra: casa-forte di Ponte (1569).

sa-torre databile al tardomedioevo (fase A), l'uso rurale delle quali è dubbio e, comunque, non ricostruibile nelle sue funzioni interne, perché svuotate o declassate a rustici, sono ben documentate a partire dal XVI secolo (fase B).

Specialmente nel settore meridionale del territorio si incontra un tipo povero di casa di pietra monofamiliare con cucina-soggiorno al primo piano, accessibile mediante una scala esterna (classe 1a); al pianterreno, o seminterrato, si trova la cantina-ripostiglio, al secondo piano le camere, ed al terzo il sottotetto-solaio. Va subito detto che questa disposizione verticale delle varie funzioni interne è rimasta, tranne poche eccezioni, una caratteristica comune a tutte le case rurali dell'Ossola superiore fino alla prima metà del secolo. Se si prendono in considerazione case di pietra meno povere le differenze sono invece di altro tipo, e si nota che nello stesso settore meridionale, e nella stessa fase cronologi-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

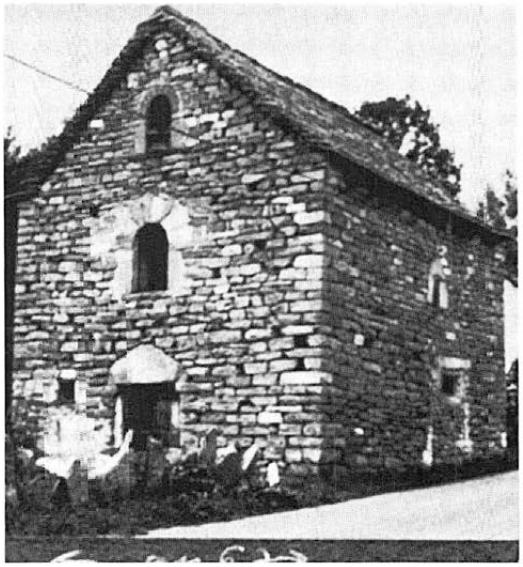


Fig. 3 - Costruzione di pietra della fase A del settore meridionale (Pontetto).

Fig. 4 - Casa unifamiliare di pietra del 1564 (IP1a) (Baceno).

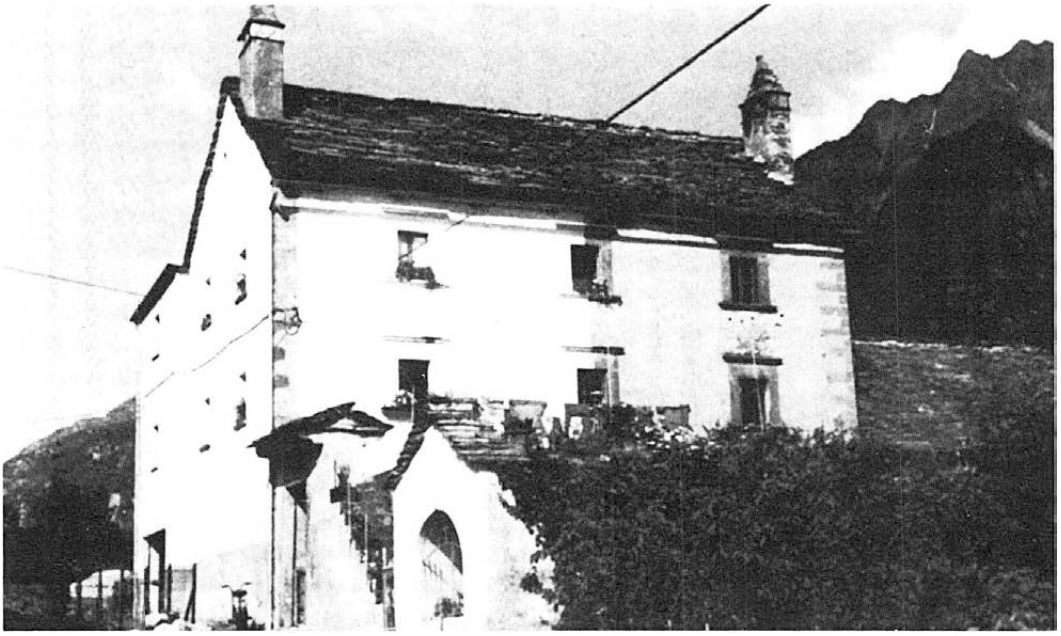


Fig. 5 - Casa bifamiliare di pietra del 1558 (IP2b) (Pioda di Premia).

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Fig. 6 - Casa plurifamiliare di pietra del XVIII secolo (IP3c) (Rodis di Premia).

ca (B): la scala d'accesso al primo piano è interna, a partire da un atrio affiancato alla cantina; il soggiorno si differenzia dalla cucina, diventando il locale più importante per la vita familiare, meglio esposto ed illuminato, nonché riscaldato autonomamente con una stufa di pietra ollare (classe 1b). Tali stufe portano spesso date scritte concordanti con la datazione della casa.

Nel settore centrale del territorio questo tipo di casa di pietra « meno povera » nella fase B è prevalente, ma quasi sempre bifamiliare, nel senso che due corpi simmetrici, con identiche funzioni interne verticalizzate, sono uniti fra loro, fin dalla prima costruzione, con la scala in comune (classe 2b).

La casa comunale del 1569 situata a Ponte di Formazza, sull'antico tracciato viario del passo di S. Giacomo, è l'unica costruzione di pietra anteriore al XVIII secolo del settore settentrionale del territorio, in un'area, cioè, già concessa dai feudatari dei secoli XII e XIII a genti del Vallese [10], e, quindi, tipicamente colonizzata con case di legno. Nonostante la sua destinazione non rurale, questo edificio ha chiaramente mutuato i canoni costruttivi delle coeve case bifamiliari del settore centrale.

[10] G. DE MAURIZI, *L'Ossola e le sue valli*, Domodossola 1954, pp. 367-383; L. ARIOLI, *La Casa-Forte di Formazza*, « Oscellana » II-2 (1972), pp. 71-76. Sulle case di legno della Formazza si veda: R. MORTAROTTI, *I Walser*, Domodossola (1975), pp. 183-188.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Le case di pietra monofamiliari del XVIII secolo (fase C), tranne qualche raro esemplare particolarmente ricco, appartengono alla classe più povera; tuttavia, quasi sempre, la scala del primo piano è interna, ed il soggiorno è distinto dalla cucina. La loro presenza è estesa a tutto il territorio, in maggior misura nel settore meridionale, minore in quello settentrionale, dove persiste la casa di legno, ed in quello centrale, dove continua a prevalere la casa « meno povera » bifamiliare. Questa tende piuttosto in questo periodo ad ampliare la sua pianta, pur rimanendo invariate le funzioni interne verticalizzate (classe 2c), e qualche volta assume, anche in piccole frazioni, per l'aggiunta di un terzo corpo e di una seconda scala interna, le maggiori dimensioni conosciute nelle case rurali dell'Ossola superiore: venticinque metri di facciata con otto assi di finestre (classe 3c).

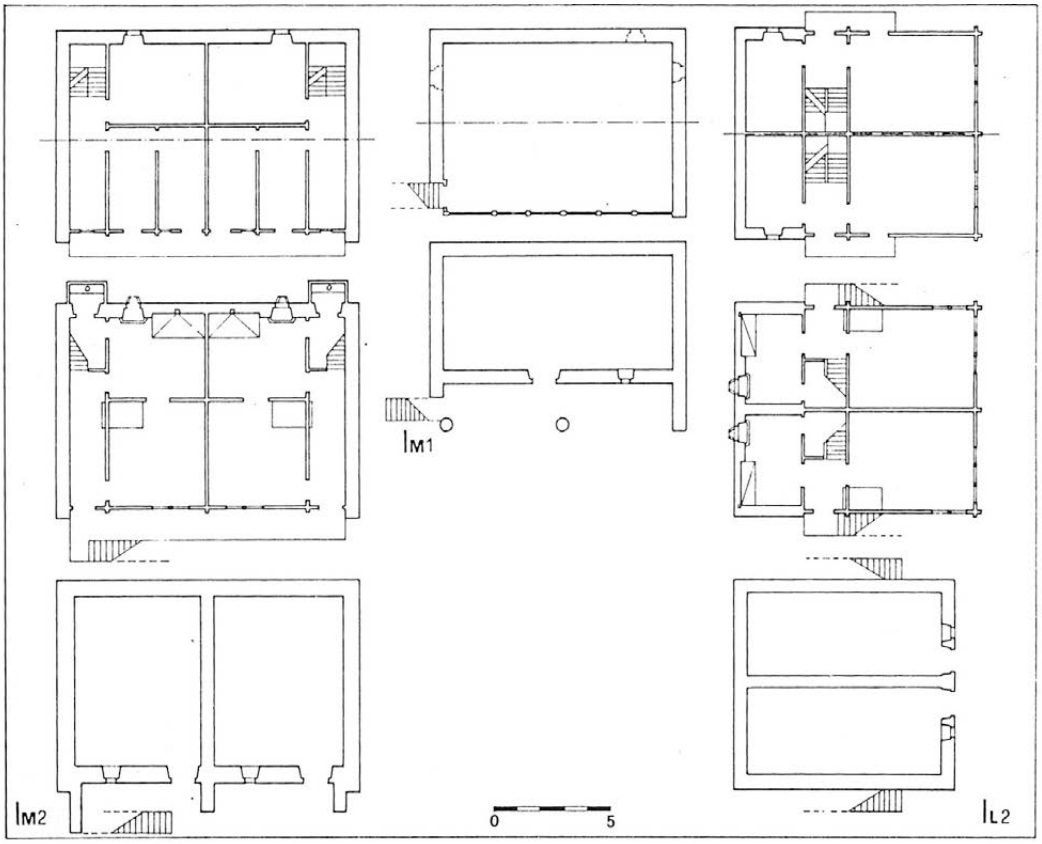
Nel XIX secolo e nella prima metà del XX (fase D) l'unica innovazione funzionale interna alla casa di pietra è costituita dall'introduzione dei servizi igienici pensili che vengono gradualmente applicati anche alle case più antiche. Il modello bifamiliare diventa in questo periodo prevalente, e dal settore centrale del territorio si diffonde negli altri due. A fianco ad esemplari « meno poveri » se ne trovano altri privi di qualsiasi elemento che non sia puramente funzionale.

Le abitazioni permanenti di legno (categoria I L) non presentano sostanziali trasformazioni nelle loro funzioni interne dal XVI al XIX secolo, e sono quasi sempre bifamiliari. Tali funzioni verticalizzate corrispondono a quelle già constatate nella maggior parte delle case di pietra. Mentre la cucina con camino è posta nel retro di muratura, il soggiorno con stufa di pietra che riscalda mediante opportune aperture del soffitto anche le camere soprastanti, è particolarmente ampio e situato nella parte anteriore di legno, sporgente rispetto allo zoccolo di muratura del pianterreno dove si trova la cantina. La scala d'accesso al primo piano è sempre esterna, se si esclude qualche esemplare delle fasi C e D. Si tratta di un modello evidentemente importato dai coloni vallesani nel settore settentrionale del territorio, dove è esclusivo nei secoli XVI e XVII, e prevalente nel XVIII e XIX.

Le abitazioni permanenti a materiali misti (categoria I M) sono presenti solo nel settore centrale, e nei primi periodi (fasi A e B). Pur mancando datazioni dirette per la fase A, infatti, l'analisi tipologico-cronologica permette di collocare qualche esemplare prima del secondo quarto del XVI secolo; ciò fa sì che a questa categoria appartengano le più vecchie case rurali sopravvissute dell'Ossola superiore.

Dal punto di vista delle funzioni interne si nota una soluzione monofamiliare con un primo piano comprendente cucina, soggiorno e camere, delimitato da una facciata costruita a tavole incastrate in montanti (*ständerbau*) che sporge

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet



Tav. III - Funzioni interne nelle case di legno e a materiali misti degli insediamenti permanenti. M1: Rozzaro di Premia (fase A; attualmente declassata a rustico); M2: Croveo (159L); L2: Canza (1599).

notevolmente, appoggiando su colonne di muratura. Ma già nella fase più antica è presente anche una soluzione bifamiliare con le solite funzioni verticalizzate su quattro piani, delimitati i due intermedi da una facciata non sporgente e costruita a tronchi orizzontali (*blockbau*).

In entrambe le soluzioni la scala d'accesso al primo piano è esterna. Il colmo del tetto, sempre a due falde nelle case dell'Ossola superiore, se si esclude qualche esemplare a quattro falde nelle case di pietra della fase D, è parallelo alla facciata come in tutte le case di pietra, mentre in quelle di legno è sempre perpendicolare ad essa.

Mentre negli insediamenti permanenti sono state trovate anche stalle-capanne di pietra, di legno o miste, direttamente datate a partire dal XVI secolo, negli insediamenti temporanei, come si è già detto, non è stato possibile rilevare eventuali trasformazioni anteriori al XVIII secolo. A partire da tale periodo si

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

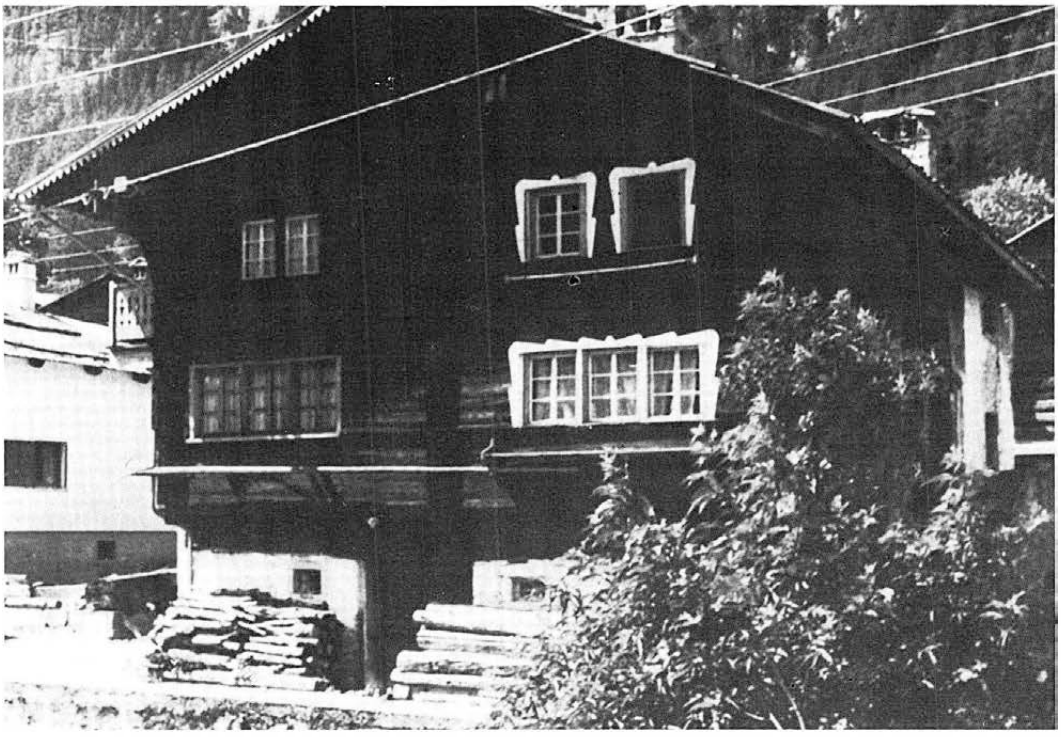


Fig. 7 - Casa bifamiliare a materiali misti del 1591; il tetto è del 1736 (IM2) (Croveo).

Fig. 8 - Casa bifamiliare di legno del 1599 (IL2) (Canza).

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

nota, comunque, negli alpeggi del settore meridionale, una prevalenza di costruzioni di pietra (categoria II P); in quelli dei settori centrale e settentrionale di costruzioni di legno (categoria II L).

Sotto il profilo delle funzioni interne le abitazioni temporanee, sempre monofamiliari, presentano una gamma piuttosto varia di soluzioni che si possono raggruppare come segue: cucinino con cameretta a livello della capanna sovrapposta alla stalla (classe 1a); piano rialzato con cucina, soggiorno e camera, sovrapposto alla stalla ed alla cantina-ripostiglio seminterrate, e sottostante alla capanna (classe 1b); piccola abitazione affiancata alla stalla-capanna con funzioni verticalizzate, costituite cioè, come al solito, da una cantina al pianterreno, una cucina con soggiorno al primo piano, e una camera al secondo piano, ricavato nel sottotetto (classe 1c). Data l'ubicazione su terreni inclinati, manca normalmente la scala tra il pianterreno o seminterrato, ed il primo piano o rialzato, in quanto si sfrutta il dislivello naturale con due accessi separati. Esse sono, inoltre, sempre prive di servizi igienici interni.

Diverse abitazioni temporanee divennero nel periodo di massima espansione dell'insediamento stabile, come si è già detto, case rurali permanenti che si devono classificare come povere rispetto a quelle coeve dei nuclei residenziali maggiori (fase D).

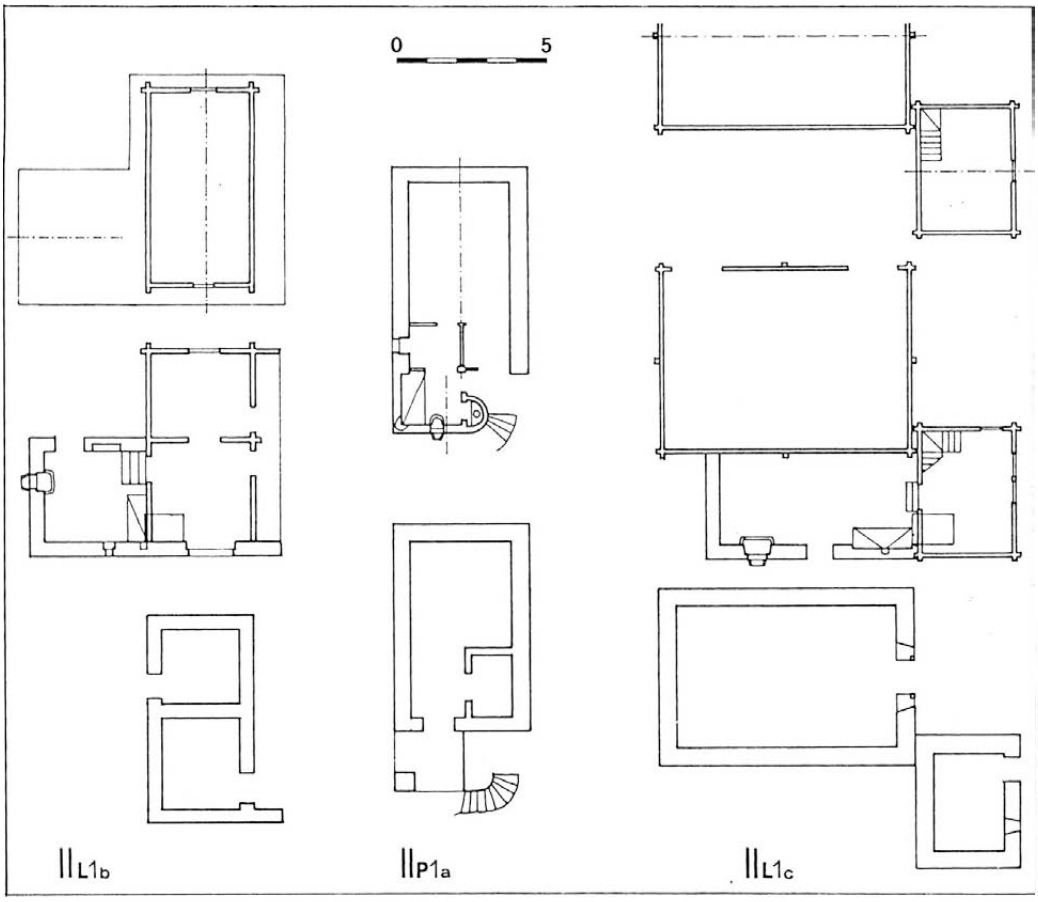
I primi risultati della ricerca sulle trasformazioni d'uso delle abitazioni e degli insediamenti dell'Ossola superiore, resi possibili dall'analisi tipologico-cronologica delle costruzioni sopravvissute, costituiscono solo alcuni frammenti di un documento archeologico che, prima di venire interpretato sul piano storico della cultura materiale mediante integrazione con le informazioni indirette (fonti scritte, iconografiche ed orali), deve essere completatotituisce evidentemente il punto di partenza della più importante trasformazione avvenuta tra i secoli XV e XVI, e che solo mediante l'archeologia di scavo potrà essere indagata.

L'esistenza nel territorio di insediamenti prima del XV secolo è, quindi, finora segnalata solo dalle fonti scritte, se si eccettua qualche costruzione religiosa, mentre la stessa archeologia di superficie, rivolta allo studio dei reperti affioranti, non ha fornito informazioni utili, quasi non fossero stati consumati nell'Ossola superiore prodotti ceramici prima del XIX secolo, o, forse, un tradizionale uso di scarichi collettivi dei rifiuti domestici ha reso difficile questo tipo d'indagine.

Le conclusioni che seguono si devono ritenere, perciò, più che interpretazioni, soltanto considerazioni utili allo sviluppo di ulteriori ricerche.

Prima di tutto va sfatata l'affermazione che vuole le case di legno soprav-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet



Tav. IV - Funzioni interne nelle abitazioni temporanee. la: Motta di Premia, pietra (fase C); 1b: Bigiogno di Premia, legno (1885); 1c: Riale, legno (1791).

Fig. 9 - Abitazione temporanea di legno con stalla e fienile del 1791 (IIL1c) (Riale).

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

vissute più antiche di quelle di pietra. A tale proposito sarebbe interessante indagare se essa sia nata, e in quale modo, nella tradizione orale, o se, frutto di interpretazioni dotte, sia poi passata nelle fonti orali come una verità tramandata.

Ciò di cui si può parlare, invece, con maggiore aderenza ai dati oggettivi, sono le influenze culturali che la casa di legno ha molto probabilmente esercitato, almeno dalla fine del Medioevo, su quelle di pietra dell'Ossola superiore. La posizione privilegiata del soggiorno con stufa di pietra, la disposizione verticale delle funzioni interne, anche nelle case più povere, e la stessa introduzione precoce di abitazioni bifamiliari, infatti, non trovano riscontro nelle case lombarde prealpine. Unico elemento di collegamento fra le due aree è costituito dalle case « miste » (*ständerbau*) su due piani, con porticato, dei secoli XV e XVI (I M1)[11]. Le case « miste » bifamiliari (*blockbau*) (I M2) dello stesso periodo si possono, invece, considerare l'elemento di collegamento fra le case di legno e quelle di pietra.

Tali influenze culturali non vanno, tuttavia, considerate come pure imitazioni passive, in quanto le soluzioni adottate meglio si adattavano ai rigori invernali della zona alpina. Forse, non a caso, le robuste, e termicamente ben protette, case di pietra dell'Ossola superiore (I P1b, 2b, 2c, 3c) si svilupparono soprattutto nel settore centrale, area di maggior penetrazione della colonizzazione lombarda, con insediamenti permanenti posti tra i 700 ed i 900 metri di altitudine, in un periodo di generale peggioramento del clima. L'alto grado di conservazione di questi edifici permette, inoltre, di seguire anche sulla base delle fonti materiali l'incremento demografico delle comunità montane.

Non si deve, tuttavia, pensare che il clima, le influenze culturali esterne e l'aumento della popolazione residente siano stati gli unici fattori determinanti di un particolare tipo di abitazione ossolana dell'età moderna, poiché un ruolo importante possono aver giuocato anche fattori intrinseci alle strutture stesse della società rurale. Case plurifamiliari robuste, e quindi costose, come quelle dell'Ossola superiore, potevano, ad esempio, essere legate a gruppi consanguinei di proprietari-coltivatori, in un'area che non sembra, a differenza di quella prealpina corrispondente, aver conosciuto la mezzadria [12]. L'eccessivo frazionamento delle proprietà, verificatosi negli ultimi secoli, può invece aver impoverito certi strati della popolazione, costringendoli ad usare stabilmente le abitazioni temporanee.

LUCIANA e TIZIANO MANNONI

[11] Si confronti C. NIGRA, *Cenno sulla evoluzione della casa sulle prealpi novaresi e lombarde,* « Bollettino della R. Deputazione Subalpina di Storia Patria. Sezione di Novara », XXIX, n. 3 (1935), pp. 203-206.

[12] Si vedano le note 6 e 11.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

I

METODI DI DATAZIONE DELL'EDILIZIA STORICA

Le ricerche archeologiche condotte sul patrimonio edilizio esistente nei centri storici minori, ed anche maggiori, quando si tratti di edilizia popolare, hanno evidenziato il problema non semplice della datazione dei vari manufatti, o loro parti, stratificati nei centri stessi e nel territorio. Dopo tale esperienza sembra giunto il momento, tra l'altro, di riconsiderare se il concetto di « monumento », limitato finora agli edifici riconducibili nella sfera di un'architettura canonica, sia realmente legato a scelte culturali improntate a puri valori estetici, o se, almeno in parte, esso non dipenda dal fatto che si tratta degli unici manufatti in grado di essere studiati e datati, anche prima dell'uso di metodi archeologici ed archeometrici, sulla base di analisi formali e stilistiche, molto spesso suffragate dalle fonti scritte. Nella stessa ottica può darsi che anche la prevalente astoricità insita nell'approccio antropologico-geografico allo studio funzionale della casa rurale, e dell'abitazione popolare più in generale, sia in parte dovuta ad una persistente ignoranza di metodi di datazione di tali manufatti, classificati perciò come anonimi, primitivi o spontanei, piuttosto che ad una deliberata scelta aprioristica. Non è certo una novità, d'altra parte, che la dimensione storica esista anche nella cultura popolare, sia pure con ritmi differenti e di più lungo periodo rispetto a quella delle classi emergenti, e che fra le due siano talvolta esistite particolari interazioni.

È importante sapere, in particolare, per quanto riguarda le case popolari, se certi modi di abitare di un dato periodo, e per un certo territorio, fossero o siano dovuti ad una continuità d'uso di vecchi edifici, imposta dagli alti costi che le ristrutturazioni e le ricostruzioni hanno sempre comportato, o se tali modi facessero o facciano ancora parte integrale della cultura locale. L'abitazione povera ha quasi sempre rappresentato, infatti, uno stato sociale piuttosto che una libera scelta, ma mentre nel primqo caso un qualsiasi miglioramento delle condizioni economiche ha in genere determinato la ristrutturazione o l'abbandono delle vecchie case, come è avvenuto ad esempio in molte campagne alla fine del Medioevo, nel XIX secolo con le rimesse degli emigrati, e dopo la seconda guerra mondiale; nel secondo caso, invece, innovazioni tecniche poco costose hanno talora incontrato resistenze culturali, come ad esempio alcuni miglioramenti igienici propagandati nelle campagne dagli illuministi del XVIII secolo. In tutti i casi è sempre importante conoscere in quale contesto socio-economico del assato certi modi di abitare si siano affermati, prima di entrare nella consuetudine o nella sopravvivenza coatta; alcuni di essi possono essere ormai dimenticati, ma sono spesso ancora leggibili negli insediamenti abbandonati, o nelle prime fasi databili di alcune case ristrutturate, l'architettura delle quali diviene perciò più comprensibile [1].

È chiaro quindi che se i metodi archeologici ed archeometrici possono fornire un valido e spesso indispensabile contributo nella fase conoscitiva che dovrebbe sempre precedere il restauro conservativo di edifici monumentali, essi diventano praticamente i principali strumenti in grado di decodificare i messaggi storico-culturali contenuti nella complessa stratificazione di fasi cosiddette « anonime » presenti negli agglomerati popolari. Qualunque sia la strategia che si voglia adottare per il recupero di tale patrimonio sopravvissuto, nel merito della quale non è questa la sede per argomentare, gli interventi finiranno comunque per alterare, ridurre, interpretare, svisare o cancellare, in tutto o in parte, a torto o a ragione, le informazioni materiali che, parlando di edilizia popolare, sono quasi sempre le uniche disponibili. L'analisi archeologica si rende perciò necessaria e prioritaria, sia per trascrivere in documenti duraturi e fruibili la memoria storica oggettiva, sia per meglio orientare le scelte inerenti al riuso od a qualsiasi altro tipo di recupero. Normalmente avviene invece il contrario: si discute per anni, o decenni, se e come recuperare un agglomerato storico, senza preoccuparsi della sua analisi conosciti-

[1] ...« è semplice riscontrare sul campo che quelle che sono individuate come opposizioni sincroniche (complessi rurali contrassegnati da abitazione e rustico *sovrapposti*, *giustapposti*, *separati*) corrispondono a una successione diacronica e a una evoluzione storica del modo di organizzare i rapporti tra uomini e animali che, molto spesso, si materializza nello stesso edificio o nucleo rurale che ha subito quindi, nel tempo, tutta una serie di redistribuzioni funzionali » (G. F. Di Pietro 1980).

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

va; con tali remore il manufatto può diventare irrecuperabile, con la conseguenza che si finisce per perdere sia il patrimonio fisico, sia buona parte delle testimonianze archeologiche, oppure si interviene d'urgenza non tenendo conto di quest'ultime, seguendo soltanto criteri estetico-ambientali.

L'indagine archeologica preventiva, oltre a fornire la datazione relativa e/o assoluta degli edifici, e delle loro eventuali fasi funzionali, di abbandono o di ripristino, presenta almeno altri due vantaggi: 1) mediante lo scavo sistematico degli insediamenti abbandonati, permette il confronto con situazioni sincroniche dell'abitato non turbate da successive trasformazioni, e con i modi di abitare anteriori all'introduzione di costruzioni durature; 2) onde delimitare territori nell'ambito dei quali si siano verificate trasformazioni abbastanza sincrone ed isorientate, l'indagine passa attraverso l'analisi oggettiva delle singole case e dei vari nuclei storici, evitando di calare sull'esistente schemi teorici e modelli preconcetti che spesso denunciano la mancanza di appropriati strumenti di conoscenza diretta. Ciò non toglie che la messa a punto di questi strumenti non richieda una fase di ricerca metodologica, e gli otto anni già trascorsi dalle prime sistematiche indagini di archeologia del sopravvissuto stanno a dimostrarlo, ma sarebbe molto grave che tale ricerca restasse fine a sé stessa, e non venisse considerata dagli archeologi stessi e dagli architetti come finalizzata al recupero culturale e materiale dei centri storici.

È quindi utile che i metodi di datazione dell'edilizia storica siano in numero sempre maggiore, e di natura differente, sia perché la maggior parte di essi non è sempre utilizzabile, sia per le possibilità di confronto e quindi di affinamento reciproco, sia infine per poter scegliere, secondo i casi, quelli più rapidi e meno costosi, in vista di una loro più ampia utilizzazione.

Allo stato attuale della ricerca di base si può proporre una prima classificazione di tali metodi distinguendo, prima di tutto, le *datazioni indirette*, basate su fonti storiche esterne ai manufatti (fonti: scritte di varia natura e collocazione; cartografiche, iconografiche ed orali), dalle *datazioni dirette*, leggibili nei manufatti stessi (fonti archeologiche ed archeometriche). Le prime sono sempre molto precise e si presentano spesso associate ad informazioni che assai raramente si ricavano dalle fonti archeologiche, come i nomi dei committenti e degli esecutori, le motivazioni politiche od economiche ed i costi delle opere; esse richiedono sempre, però, un processo critico più o meno complesso per identificare l'oggetto della fonte con il manufatto reale, o parte di esso; senza contare che le fonti storiche riferite al singolo manufatto diminuiscono rapidamente, fino a mancare del tutto, a mano a mano che si passi da edifici pubblici, o legati alle classi emergenti, a quelli popolari.

Nell'ambito delle datazioni dirette bisogna fare una precisa distinzione fra le *datazioni relative*, dipendenti da situazioni cronologicamente sequenziali (« anteriore a », « posteriore a », « coevo di »), e le *datazioni assolute* che si ricavano da informazioni contenute in singoli materiali od elementi strutturali costituenti l'edificio, e che forniscono perciò una data vera e propria, più o meno precisa.

Le datazioni relative possono dipendere, a loro volta, da due diverse possibilità di sequenza cronologica. Nel primo caso le sequenze sono tutte inerenti alle strutture stesse dell'edificio, ma possono essere costituite da quattro differenti classi di indicatori cronologici che, pur dipendendo sempre da scelte umane, possano essere in prevalenza legati a: a) fattori naturali, come le eventuali *successioni delle fonti di approvvigionamento dei materiali* da costruzione impiegati in tempi differenti (cave di pietra, di lastre e di sabbie per malte ed intonaci, essenze legnose, ecc.); b) fattori culturali, come le variazioni nel tempo della *forma di certi elementi architettonici* molto semplici e comunque difficilmente databili mediante valutazioni stilistiche (elementi portanti di porte e finestre, cornici, scale, balconi, ecc.), oppure le variazioni cronologicamente significative avvenute nelle *tecniche costruttive* (apparecchi murari, volte, solai, coperture, ecc.); c) fattori storici dell'edificio stesso, o dell'agglomerato, quando, dopo la prima costruzione, si siano verificate fasi di abbandono, ricostruzione, ampliamento o ristrutturazione, dando luogo alle cosiddette *stratigrafie verticali ed orizzontali delle strutture*.

Nel secondo caso le datazioni relative dipendono da rapporti sequenziali esistenti tra le strutture edilizie e le giaciture primarie di reperti mobiliari databili, messi in luce con scavi o svuotamenti stratigrafici. Tali giaciture possono riguardare: a) il sedime, come i *riempimenti delle fosse di fondazione*, o gli *strati d'uso* anteriori e posteriori alla costruzione dell'edificio; b) l'elevato, come i *riempimenti delle volte* ed i *rialzi di pavimenti*, per i quali si usavano quasi sempre macerie miste a rifiuti, o, infine, l'*inserimento originale di ceramiche nelle strutture* (anfore o boccali nelle volte, bacini ornamentali, ecc.).

I metodi di datazione assoluta impiegabili nell'edilizia sopravvissuta allo stato attuale delle ricer-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

che sono cinque. Tre di essi utilizzano registrazioni naturali del tempo rilevabili in alcuni materiali usati nelle costruzioni: *radiocarbonio* e *dendrocronologia*, per quanto riguarda le strutture lignee, e *termoluminescenza* per i laterizi. Gli altri due sfruttano invece informazioni cronologiche lasciate, consciamente o inconsciamente, dall'uomo; si tratta infatti delle *datazioni scritte sulle case*, assai rare nelle città, ma spesso frequenti nei centri minori, e della *mensiocronologia dei mattoni*, di recente acquisizione, e della quale si parlerà quindi in particolare.

La diversa natura delle fonti materiali e dei metodi di analisi impiegati comportano in pratica soltanto differenze nel tipo e nel grado di approssimazione della cronologia ricavata. Le datazioni relative sono sempre del genere « prima dell'anno X » « e dopo l'anno Y ». Il lasso di tempo intermedio può variare da un minimo di uno, o di alcuni decenni, quando si tratti di cronologie posteriori al secolo XII ricavate da reperti ceramici, ad un massimo di uno, o di alcuni secoli, per le cronologie basate esclusivamente sulle variazioni delle fonti di approvvigionamento dei materiali, quando tali variazioni esistano. Qualora si disponga solo di stratigrafie delle strutture, inoltre, bisogna accontentarsi di puri ordini di successione, che sono però già da soli molto di più di nessuna informazione cronologica, e che costituiscono comunque la base di partenza del lavoro anche quando una o più fasi della successione siano databili con altri metodi.

Le datazioni assolute sono invece sempre del tipo « anno X, più o meno Y », dove Y esprime in anni l'errore possibile, dovuto sia a fattori intrinseci del metodo di analisi, sia a differenze che possano esistere tra la datazione del singolo elemento costruttivo e quella della sua messa in opera originale, o primaria. Tale errore va da un minimo di uno, o di diversi anni, nel caso delle datazioni scritte sulle case, secondo quanto è durata l'esecuzione dell'intera costruzione, ad un massimo di circa un secolo per la termoluminescenza dei laterizi. La dendrocronologia delle strutture lignee fornisce, ad esempio, datazioni all'anno per quanto riguarda il taglio dell'albero, ma bisogna tener conto anche del tempo intercorso tra tale taglio e la messa in opera dell'elemento strutturale, divario che non può essere preoccupante quando si datino più elementi lignei di uno stesso edificio. In tutti quei casi che la datazione è legata ad un singolo componente della costruzione sono ovviamente necessarie tutte quelle precauzioni che permettono di riconoscere fenomeni di reimpiego di vecchi materiali o di manutenzione e restauro con materiali più recenti.

È evidente comunque che le datazioni dirette sono quasi sempre lontane dalla puntuale cronologia ricavabile dalle fonti scritte, e poco si addicono forse per riconoscere l'opera di un noto maestro in un celebre monumento, ma sono certamente in grado di far uscire da un anonimato ritenuto astorico una grande quantità di edifici popolari, urbani e rurali. Tanto più che in essi il ritmo delle variazioni formali e funzionali non è stato quello veloce, e ricco di particolari, legato alla cultura dominante, ma soltanto quello assai più lento insito nella cultura materiale, per cui le datazioni al secolo sono in genere largamente sufficienti. È possibile inoltre evitare in questo modo pericolose datazioni stilistiche applicate all'edilizia minore sulla base dei canoni di quella maggiore, a seguito delle quali vengono ad esempio considerate medievali molte case popolari dei secoli più recenti.

Sarebbe riduttivo, tuttavia, ritenere che undici differenti possibilità di datazione diretta, per metà circa derivanti dall'applicazione al sopravvissuto di metodiche proprie dell'archeologia, e per l'altra metà da quelle dell'archeometria, siano utili soltanto per lo studio dell'edilizia popolare, ma il fatto più importante è che esse sono già sufficienti a pemettere che più di una sia comunque impiegabile in tutti i casi.

A questo punto le scelte operative non dipendono più dalla ricerca di base, in quanto i metodi in sé sono validi ovunque, come è stato anche provato praticamente, ma esse devono scaturire da una vera e propria strategia regionale, o subregionale, per due concreti motivi. Prima di tutto perché molti metodi di datazione diretta, per funzionare scientificamente, si basano da un lato su ben precisi principi teorici applicabili all'edilizia storica, ma hanno anche bisogno di un minimo di dati di riferimento che sono validi soltanto per aree più o meno limitate, e che costituiscono quindi delle vere e proprie *chiavi cronologiche locali*. La variabilità spaziale di quest'ultime dipende sia da fattori naturali (varietà delle fonti di approvvigionamento dei materiali da costruzione, curve dendrocronologiche regionali), sia da fattori antropici (sequenze tipologiche delle ceramiche locali e degli elementi architettonici minori, variazioni delle tecniche costruttive e delle misure dei mattoni). In tutti questi casi non basta quindi conoscere i principi teorici del metodo di datazione e possedere adeguati laboratori per le analisi, se non

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

si sono prima ricostruite le chiavi cronologiche locali, e quanto più dettagliata e precisa sarà tale ricostruzione, tanto più diminuiranno gli errori di datazione esterni al metodo stesso ed all'eventuale approssimazione strumentale. È evidente, inoltre, che per rendere utilizzabili localmente questi sistemi di datazione, si dovrà ricorrere in un primo tempo alle stratigrafie verticali ed orizzontali delle strutture, cercando di datare le varie fasi successive con metodi che non risentano delle variazioni regionali, come le datazioni scritte sulle case, le ceramiche di grande circolazione, le monete, la termoluminescenza, il radiocarbonio e, quando sia sicura l'identificazione del manufatto, le datazioni indirette. Solo la ricostruzione delle curve dendrocronologiche regionali presenta un procedimento completamente autonomo, costituito, come è noto, da un particolare tipo di conto alla rovescia degli anni a partire dalla lettura di alberi attuali: anche questo metodo può diventare quindi a sua volta un preciso riferimento per la ricostruzione di altre chiavi cronologiche locali.

Il secondo motivo concreto a sostegno di una strategia regionale, o subregionale, per lo studio diacronico dell'edilizia storica, parte prima di tutto dalla constatazione che non tutti i metodi di datazione sono applicabili in tutti i territori, quando cioè siano assenti certe fonti materiali di informazione cronologica (ad esempio: uniformità dei materiali da costruzione disponibili, mancanza di datazioni scritte sulle case, di strutture lignee o di laterizi, ecc.). Constatato quali e quanti siano globalmente i metodi di datazione applicabili in una data area, comprese eventuali possibilità eccezionali esistenti solo in loco, bisogna quindi preparare un piano operativo che stabilisca quali siano i *metodi indipendenti* dalle caratteristiche regionali ed i *metodi dipendenti* da chiavi cronologiche locali, avendo cura di privilegiare in entrambi i casi quelli più veloci, non distruttivi e meno costosi, che permettano cioè applicazioni all'intero territorio, all'interno ed all'esterno dei centri storici. Poca importanza hanno infatti, specialmente trattandosi di edilizia popolare, studi episodici di singoli manufatti che possono non rappresentare i fenomeni culturali nel loro complesso. È invece preferibile condurre prima un'indagine a tappeto che si limiti ad individuare i vari tipi di case esistenti, databili con metodi indipendenti dalle caratteristiche regionali; indagine che permetta quindi di ricostruire quelle chiavi cronologiche locali che sono in grado di datare tutto il patrimonio edilizio sopravvissuto nell'area interessata. Dopo di ciò sarà assai più facile scegliere per ogni tipo e periodo manufatti meglio conservati e rappresentativi, onde procedere ad una dettagliata analisi strutturale e funzionale. Questo modo di procedere, non solo si presenta come il più razionale ed esatto ai puri fini conoscitivi, ma fornisce anche quella completa documentazione degli elementi storicamente significativi sotto il profilo tipologico, tecnico e funzionale, che dovrebbe essere indispensabile per qualunque piano o progetto di recupero conservativo.

Una classificazione dei metodi di datazione diretta che metta in rilievo quelli più veloci, non distruttivi e meno costosi, potrebbe essere articolata come segue.

A) *Datazioni indipendenti dalle caratteristiche regionali.* 1) Fra le datazioni relative stanno al primo posto le stratigrafie verticali ed orizzontali delle strutture specialmente se si tratti di case parzialmente o totalmente prive di intonaci. I metodi basati sugli scavi stratigrafici del sedime, o dei riempimenti in elevato, forniscono buone datazioni, ma sono molto costosi e praticamente inutilizzabili negli edifici in uso, in quanto distruttivi; essi devono essere sfruttati però, quale ricerca archeologica preventiva, in tutti i casi di risanamento delle fondazioni e delle strutture orizzontali. 2) Fra i metodi assoluti sono da preferirsi in tutti i sensi le datazioni scritte sulle case, mentre la termoluminescenza dei laterizi ed il radiocarbonio delle strutture lignee, anche se richiedono campioni di entità trascurabile, sono abbastanza costosi e poco accessibili a causa della scarsità di laboratori; presentano inoltre errori intrinseci piuttosto rilevanti per il periodo che più interessa, e cioè dal XII secolo in poi.

B) *Datazioni dipendenti da chiavi cronologiche locali.* 1) Tra i metodi di datazione relativa, quello basato sulle variazioni regionali degli elementi architettonici minori è certamente vantaggioso sotto tutti gli aspetti; in assenza parziale e totale di intonaci, esso può essere integrato, per evitare errori dovuti a reimpieghi, dai metodi basati sulle variazioni regionali delle tecniche murarie e dei materiali litici impiegati; metodi anch'essi non distruttivi e veloci che possono funzionare anche autonomamente, pur se caratterizzati in genere da cambiamenti di più lungo periodo. Nel caso invece di variazioni nella composizione mineralogica delle sabbie impiegate nelle malte e negli intonaci, sono necessari prelievi di microcampioni ed analisi di laboratorio, per altro poco costose. 2) I due metodi di datazione assoluta disponibili, la dendrocronologia e la mensiocronologia dei mattoni, una volta ricostruite le curve

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

regionali, sono entrambi precisi, non distruttivi, di rapida attuazione e poco costosi; il secondo non richiede neppure l'intervento sul terreno di personale particolarmente specializzato [2].

Qualcosa in particolare va detto sui dati di partenza e sullo sviluppo del metodo di datazione assoluta legato alle variazioni regionali delle misure dei mattoni, recentemente proposto dal Laboratorio di Archeometria dell'ISCUM (Istituto di Storia della Cultura Materiale) che già negli anni Settanta aveva messo a punto l'uso combinato, applicato all'edilizia storica minore, dei metodi rispettivamente basati sulle datazioni scritte sulle case, sulle stratigrafie delle strutture, sulla dendrocronologia e sulle sequenze regionali degli elementi architettonici delle tecniche murarie e dei materiali litici.

A Roma i mattoni, ampiamente usati nelle strutture murarie dopo Augusto, presentano, come è noto, tre moduli: bessale (cm 19,7x19,7), sesquipedale (cm 44,4x44,4) e bipedale (cm 59,2x59,2). Lo spessore, invece, diminuisce gradualmente nel corso dell'età Flavia e Severiana da cm 4 a cm 2,8, per poi risalire a cm 4 nel IV secolo. Nell'Italia settentrionale il sesquipedale provinciale (cm 29,6x44,4), presenta spessori variabili da cm 6 a 8,5, con una maggior frequenza tra cm 7 e 8, ed è rimasto in uso fino all'VIII secolo. Nel IX secolo, a prescindere dal grande riuso di mattoni di età precedenti, già compare certamente in Lombardia, ma forse anche altrove, un nuovo modulo (pedale), destinato a diventare il punto di partenza di tutti i mattoni più recenti: cm 30-35x14-16x6,5-7. Tale trasformazione è stata ritenuta importante per datare certe opere altomedievali, ma si tratta comunque di alcuni dati puramente indicativi che, se ampliati ed opportunamente elaborati, potrebbero certamente fornire informazioni più dettagliate. Dati che costituiscono tuttavia una traccia significativa, mentre molto meno è stato fatto fino alla fine degli anni Settanta per cercare di interpretare le variazioni dimensionali dei mattoni prodotti nel lungo periodo che segue il Mille, nel quale certamente molto più grande è il numero di costruzioni eseguite in laterizio tuttora esistenti.

Due fatti generali hanno forse sviato fin dall'inizio il tentativo di prendere in considerazione le variazioni dimensionali dei mattoni medievali e postmedievali: l'eccessiva differenziazione territoriale, prima del XIX secolo, degli standards di misura lineare, e la ricorrenza di atti pubblici che imponevano ai fornaciari il rispetto di misure prefissate. A ben guardare si tratta di fenomeni che non devono scoraggiare la ricerca, poiché nel primo caso è sufficiente delimitare l'indagine nell'ambito di territori nei quali vigevano gli stessi standards lineari, mentre nel secondo caso l'insistenza dei legislatori nel fissare le misure dei mattoni è un chiaro indice che i fabbricanti non tendevano a rispettarle, e non tanto per inevitabili errori materiali, ma bensì perché il prezzo di vendita dei laterizi è sempre stato a numero, come si può vedere da una grande quantità di atti pubblici e privati, e non già a peso od a volume. Non resta quindi che constatare su opere datate se tali misure prefissate si siano realmente conservate nel tempo, o se, nonostante le leggi, esse siano variate. Le sequenze regionali di costruzioni in laterizio controllate finora hanno di fatto dimostrato che le dimensioni medie dei mattoni sono continuamente diminuite prima della normalizzazione decimale introdotta nel XIX secolo. A Genova, ad esempio, si è passati gradualmente da misure che oscillano attorno a cm 7x14x30 nel XII secolo a circa cm 3x11,5x24 nel XVIII secolo; a Venezia, nello stesso arco di tempo, le misure sono diminuite progressivamente da circa cm 8x15,5x31 a circa cm 4,5x12x24; anche a Pisa sembrano esistere variazioni dello stesso tipo.

Questa prima importante constatazione non è stata tuttavia sufficiente a permettere di usare subito tali variazioni per datare in modo conveniente le costruzioni, in quanto anche le differenze dimensionali esistenti tra i mattoni di una stessa opera sono in genere ancora troppo elevate per fornire valutazioni ripetibili. Un'analisi condotta sulle cause di tali differenze presenti all'interno di una stessa opera ha dimostrato che talvolta esse dipendono da reimpieghi di laterizi più vecchi, o da restauri posteriori; in altri casi la larghezza o lo spessore presentano differenze nette e molto elevate, anche in prodotti sincroni, a causa della diversa destinazione d'uso per la quale i mattoni sono stati fabbricati (murature, archi, pavimentazioni in coltello o in piano di esterni o di interni). Si tratta in tutti i casi di fattori disturbanti che possono essere localizzati mediante attente osservazioni preliminari, in modo da isolare gruppi di mattoni originali, sincroni ed omogenei. Anche in questo caso esistono ancora dif-

[2] La prima parte del presente lavoro è stata oggetto di un seminario tenuto dall'autore il 5 giugno 1984 ai dottorandi in «Conservazione dei beni architettonici» presso la Facoltà di Architettura dell'Università di Genova.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

ferenze dimensionali continue che raramente superano il 5-8%, ma che corrispondono grosso modo a quelle mediamente esistenti fra gruppi di mattoni prodotti in una stessa area ad uno o due secoli di distanza tra loro.

La caratteristica di tali variazioni percentuali continue è che esse non dipendono come in tutti gli altri casi da scelte intenzionali, ma sono dovute a puri fattori casuali: diversi ritiri di rotture (sono più piccoli i ferrioli ed i mattoni foggiati con impasti meno dimagrati, più grandi gli albasi e quelli più dimagrati); piccole differenze non volute, ma inevitabili, fra le misure delle varie cassette usate quotidianamente dai fabbricanti; differenze di spessore dovute al diverso grado di riempimento delle cassette. La prova che si tratta solo di fattori casuali si ottiene facilmente costruendo istogrammi di distribuzione delle tre misure espresse in millimetri per ciascun gruppo di mattoni; tali diagrammi assumono, infatti, passando da un minimo di quindici individui misurati tra faccia e faccia, a circa quaranta, l'andamento sempre più definito di una tipica curva a campana. L'eventuale presenza di fattori disturbanti (mattoni non coevi, o non omogenei per diverso uso) viene d'altra parte messa in evidenza proprio dalle anomalie del diagramma (curva a sella nel caso più frequente).

Per lo studio di questi fenomeni esistono strumenti di analisi statistica più approfonditi ed anche più veloci, se affidati ad opportuni programmi del calcolatore, ma l'aspetto più importante del nuovo metodo di datazione proposto dal Laboratorio dell'ISCUM consiste nell'avere riconosciuto ed analizzato separatamente le tre principali cause di variazione delle misure dei mattoni, dopo di che il modo di procedere per ricostruire una chiave mensiocronologica locale può essere il seguente: 1) individuazione di una sequenza di strutture laterizie ben datate con altri metodi, diretti o indiretti, ciascuna delle quali sia costituita da mattoni sincroni ed omogenei, escludendo cioè quelli di reimpiego o di restauro e tipi anomali prodotti per usi particolari (questi ultimi possono essere tuttavia oggetto di analisi separate); 2) misurazione al millimetro di alcune decine di mattoni per ogni struttura, avendo cura di evitare qualsiasi tipo di selezione e di realizzare le misure tra facce opposte, in modo cioè da impedire accorciamenti dovuti a scheggiature o smussamenti degli spigoli, spesso mascherati dalla malta; 3) elaborazione statistica dei dati raccolti che permette di assegnare misure medie rappresentative ad ogni struttura datata, eliminando le variazioni dovute ai fattori casuali, e di ricostruire quindi l'andamento delle variazioni intenzionali avvenute nel tempo che diventa il vero e proprio strumento di datazione. Non sembra finora che fabbriche diverse dello stesso periodo e della stessa area abbiano prodotto mattoni di serie intenzionalmente differenti; ciò non solo per l'esistenza di misure fissate dalle autorità, ma molto probabilmente per il fatto stesso che esisteva un prezzo di mercato a numero. Ancora da dimostrare sono inoltre le cause della diminuzione, che a Genova è quasi lineare, del volume del mattone; è evidente comunque che quanto maggiore è il numero delle strutture datate prese in considerazione, e quanto migliore è la loro distribuzione nel tempo, tanto più precisa sarà la curva locale di riferimento. A titolo di esempio si è constatato che usando l'analisi statistica proposta dall'ISCUM, una trentina di strutture datate, uniformemente distribuite nell'arco di tempo che va dal XII al XVIII secolo, sono già sufficienti a fornire datazioni mensiocronologiche con errori di più o meno 5-15 anni.

TIZIANO MANNONI

BIBLIOGRAFIA INDICATIVA

Metodi tipologici e delle datazioni scritte

J. T. SMITH, *The reliability of typological dating of medieval english roofs*, «Scientific Methods in Medieval Archaeology », Los Angeles 1970, pp. 239-270.

I. FERRANDO, A. GARDINI, T. MANNONI, *Zignago 1: gli insediamenti e il territorio*, « Archeologia Medievale », V (1978), pp. 273-374.

I. FERRANDO, E. CRUSI, *Storia dell'insediamento in Lunigiana. Alta Valle Aulella*, Genova 1980, pp. 5-190.

I. FERRANDO CABONA, E. CRUSI, *Costruzioni rurali in Lunigiana: elementi tipo ed evoluzione delle strutture insediative*, « Archeologia Medievale », VII (1980), pp. 247-270.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

L. e T. MANNONI, *Problemi archeologici della casa rurale alpina. L'Ossola superiore*, « Archeologia Medievale », VII (1980), pp. 301-318.
AA.VV., *Insediamento storico e beni culturali. Alta valle della Secchia*, Modena 1981.
I. FERRANDO, E. CRUSI, *Storia dell'insediamento in Lunigiana. Valle del Rosaro*, Genova 1982, pp. 5-210.

Metodi stratigrafici strutturali e di scavo

F. BONORA, *Nota su un'archeologia dell'edilizia*, « Archeologia Medievale », VI (1979), pp. 171-182.
I. FERRANDO CABONA, E. CRUSI, *Archeologia del territorio: proposta metodologica sull'esempio dello Zignago*, « Archeologia Medievale », VI (1979), pp. 183-208.
F. REDI, *Il palazzo Lanfranchi e l'edilizia nel quartiere di Chinzica*, in *Un palazzo, una città: il palazzo Lanfranchi in Pisa*, Pisa 1980, pp. 79-140.
A. CARANDINI, *Storia della terra*, Bari 1981.
F. BONORA, *Le trasformazioni di un palazzo medievale. Santa Maria in Passione, per una storia di un edificio abbandonato*, « Quaderno 5 » della Soprintendenza Archeologica della Liguria (1982), pp. 15-27.

Metodi basati sulle tecniche e sui materiali

G. LUGLI, *La tecnica edilizia romana*, Roma 1957.
N. DAVEY, *Storia del materiale da costruzione*,Milano 1965.
E. POLEGGI, T. MANNONI, *Fonti scritte e strutture medievali del « Castello » di Genova*, « Archeologia Medievale », I (1974), pp. 171-194.
T.MANNONI, *L'analisi delle tecniche murarie medievali in Liguria*, « Atti del Colloquio Internazionale di Archeologia Medievale », Palermo 1976, pp. 291-302.
F. REDI, *Analisi archeologica e recupero funzionale del centro storico*, « Parametro », 96 (maggio 1981), p. 32.
G. BIANCONI, *Costruzioni contadine ticinesi*, Locarno 1982, pp. 15-40.
F. REDI, *Dalla torre al palazzo: forme abitative signorili e organizzazione dello spazio urbano a Pisa dall'XI al XV secolo*, « Atti del III Convegno di Studi dei Ceti dirigenti in Toscana », Firenze 1984, pp. 271-296.
T. MANNONI, *Analisi di intonaci e malte genovesi. Formule, materiali e cause di degrado*, in *Facciate dipinte. Conservazione e restauro*, Genova Sagep, 1984, pp. 141-147.

Dendrocronologia

C. W. FERGUSON, *Concepts and tecniques of dendrochronology*, « Scientific Methods in Medieval Archaeology », Los Angeles 1970, pp. 183-195.
B. HUBER, V. GIERTZ, *Central European Dendrochronology for the Middle Ages*, « Scientific Methods in Medieval Archaeology », Los Angeles 1970, pp. 201-212.
P. de MARTIN, *Dendrochronologie et maison rurale*, « Annales », XXVI-2 (1971), pp. 456-462.
I. FERRANDO, Laboratorio ISCUM, *Tecniche d'indagine per una archeologia dell'edilizia povera. L'analisi dendrocronologica*, « Archeologia Medievale », VIII (1981), pp. 605-620.
E. CORONA, *Una curva dendrocronologica per l'abete rosso cisalpino (1530-1700)*, « Studi Trentini di Scienze Naturali », 58 (1981), pp. 153-168.
S. FOSSATI, *La dendrocronologia in Liguria e la curva di Monaco*, « Archeologia Medievale », X (1983), pp. 555-558.
A. e C. ORCEL, P. DONATI, *Ricerca dendrocronologica per l'area ticinese*, « Bollettino della Società Ticinese di Scienze Naturali », LXXI (in corso di stampa).

Radiocarbonio e termoluminescenza

W. HORN, *The potential and limitation of Radiocarbon dating in the Middle Ages: The Art Historian's view*, « Scientific Methods in Medieval Archaeology », Los Angeles 1970, pp. 23-88.
R. BERGER, *The potential and limitations of Radiocarbon dating in the Middle Ages: The Radiochronologist's view*, « Scientific Methods in Medieval Archaeology », Los Angeles 1970, pp. 89-140.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

J. M. FLETCHER, *Radiocarbon dating of medieval timber-framed cruck Cottages*, « Scientific Methods in Medieval Archaeology », Los Angeles 1970, pp. 141-158.

M. C. HAN, E. K. RALPH, *Potential of Thermoluminescence in supplementing Radiocarbon for dating in the Middle Ages*, « Scientific Methods in Medieval Archaeology », Los Angeles 1970, pp. 281-294.

H. BLAKE, S. J. FLEMING, *S. Maria Maggiore at Lomello: TL dating of Architectural fases*, « Masch Journal », 2/4 (1983), pp. 120-123.

Mensiocronologia dei mattoni

F. BONORA, *Proposta metodologica per uno studio storico dei mattoni*, in *Il mattone di Venezia*, Atti del Convegno presso Fondazione Cini, 1979, pp. 229-239.

R. MARTA, *Sintesi schematica di tecnica edilizia romana*, Sova 1981.

A. MERATI, *La basilica autariana di Sant'Alessandro a Fara Gera d'Adda*, « Sibrium », XV (1980-81), pp. 205-222.

F. REDI, *Le strutture produttive e di distribuzione nell'edilizia e nel tessuto urbano di Pisa medievale: fonti documentarie, iconografiche, materiali*, « Atti del Convegno Nazionale di Storia del Commercio in Italia » (in corso di stampa).

S. FOSSATI, *Possibilità di datare complessi di mattoni*, « Archeologia Medievale », XI (1984) (in corso di stampa).

Generali

R. FRANCOVICH, *Alcuni problemi dei rapporti pratici fra Archeologia, restauro e pianificazione territoriale*, « Archeologia Medievale », VI (1979), pp. 35-46.

G. GURRIERI, *Architetto, Archeologo, Centro Storico. Una collaborazione opportuna per un intervento difficile*, « Archeologia Medievale, VI (1979), pp. 23-34.

G. F. DI PIETRO, *Per la storia dell'architettura della dimora rurale: alcune premesse di metodo*, « Archeologia Medievale », VII (1980), pp. 343-361.

R. FRANCOVICH, *Restauro architettonico e archeologia stratigrafica*, in *Contributi sul Restauro Archeologico*, Firenze 1982, pp. 59-68.

R. PAONE, *Il carattere interdisciplinare dell'archeologia ed il ruolo dell'architetto-archeologo*, in *Contributi sul Restauro Archeologico*, Firenze 1982, pp. 105-125.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

I

MENSIOCRONOLOGIA

> « Additione fatta nell'anno 1598 a' 19 Genaio dalli Magnifici sei Regolatori. . . Regolando li Capitoli dell'arte de pignatari grossa hanno agionto et ordinato per levar le frodi le quali si commettono nella fabbrica de mattoni, che si facciano le forme de mattoni, l'originale de quali debba star in camera de Magnifici Censori, e secondo quelle si debbino fabricare li mattoni, dal qual originale debbino li pignatari farsi far la forma, con la quale fabriceranno li mattoni, le quali saranno marcati dal marchio di detti Magnifici Censori. Et avenendo che li mattoni fossero fabricati d'altra forma li contrafacienti incorreranno in pena. . . E perche s'intende, che anche si commette fraude nella bontà, onde gli edificij ne vengono a patire, per oviare a ciò hanno ordinato che non possino li pignatari, o altra persona fabricare mattoni se in la pasta di essi non intervereranno le tre quarte parti di terra gamellina, e per l'altra quarta parte tovio e siano ben cotti sotto la medesma pena di perder li mattoni d'applicarsi come sopra. Et accioche l'ordine sia osservato si proibisce che li maestri muratori non possino metter' a lavori simili sorte di mattoni, quali non fossero della bonta soprascritta sotto pena. . . et oltre di pagare il danno che seguisse nella fabrica » (C. MIGLIARDI, F. NOBERASCO, I. SCOVAZZI, *Statuti corporativi savonesi*, « Atti della Società Savonese di Storia Patria », XIII (1931), p. 138).

Se l'intero contenuto di questo documento, ed i suoi significati, fossero stati subito compresi è probabile che la mensiocronologia dei mattoni, ovvero la datazione basata sulle loro misure, sarebbe potuta cominciare con diversi decenni di anticipo. Esso contiene, infatti, anche se in una forma normativa, importanti informazioni, anche di carattere tecnico, riguardanti le diverse cause che agivano sulle variazioni delle misure. È d'altra parte normale che gli storici non abbiano avuto in genere una grande familiarità con i manufatti, tale da approfondire i dettagli del documento, ma è anche vero che gli archeologi non hanno sempre saputo sfruttare adeguatamente le fonti scritte. Ciò spiega perché l'addizione del 1598 ai capitoli dell'Arte grossa dei pignatari savonesi sia stata vista, come i provvedimenti analoghi esistenti in altre città, anche in periodi anteriori, soltanto alla stregua di una regolamentazione atta a difendere la serietà pubblica dell'Arte e l'omogeneità del mercato. Anche in tale visione generale, certamente valida, resta comunque il fatto che problemi pratici sulle misure dei mattoni esistevano.

Per avere una prova diretta che tali problemi esistevano basta d'altra

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

parte provare a misurare diverse opere laterizie in qualunque centro storico: emergono subito variazioni dimensionali, talvolta anche notevoli, che a vista è impossibile notare a meno che due strutture con misure differenti siano a contatto tra loro.

Differenze dello spessore dei mattoni di età imperiale sono state studiate nei monumenti di Roma, notando così variazioni legate alla cronologia delle opere (1). In un momento non ancora precisato dell'alto medioevo (secoli VIII-X?) un importante mutamento è però certamente avvenuto nelle misure base del mattone (lunghezza e larghezza), con l'abbandono definitivo dei moduli romani (bessale, sesquipedale, bipedale) per l'adozione di un nuovo modulo che è rimasto ovunque in uso fino ad ora: un piede per mezzo piede (2). Ogni territorio omogeneo dal punto di vista amministrativo ed economico, dopo tale fondamentale mutamento può quindi aver avuto una propria storia di variazioni delle misure all'interno del modulo medievale.

A Genova, le ricerche in tale direzione sono iniziate nella prima metà degli anni Settanta, quando l'Istituto di storia della Cultura Materiale ha ritenuto necessario collegare agli scavi archeologici in corso sulla collina di Castello (3), l'applicazione di metodi archeologici ed archeometrici anche alle strutture edilizie sopravvissute, notevolmente danneggiate dalla guerra e dal successivo abbandono (4). In tale fase della ricerca i tentativi di poter usare metodi mensiocronologici sono stati applicati sia ai muri in conci di pietra (5), sia alle strutture in mattoni. I risultati della seconda ricerca hanno sùbito dimostrato che le variazioni delle misure esistenti all'interno di una stessa struttura erano maggiori di quelle tra strutture di

(1) A. Merati, *La basilica autariana di Sant'Alessandro a Fara Gera d'Adda*, « Sibrium », XV (1980-81), pp. 205-222. Per un certo periodo altomedievale sembra che sia prevalso il reimpiego di mattoni romani e tardoantichi, sempre più frammentari. H. Blake, S. J. Fleming, *S. Maria Maggiore at Lomello in the province of Pavia, Italy: TL dating of Architectural phases*, « MASCA Journal », 2/4 (1983), pp. 120-123.

(2) R. Marta, *Sintesi schematica di tecnica edilizia romana*, Sora 1981.

(3) S. Fossati, A. Gardini, *Genova San Silvestro*, in *Archeologia in Liguria. Scavi e scoperte 1967-75*, Genova 1976, pp. 93-104.

(4) F. Bonora, *Nota su un'archeologia dell'edilizia*, « Archeologia Medievale », VI (1979), pp. 171-182. Idem, *Le trasformazioni di un palazzo medievale*, in *Santa Maria in Passione*, Genova 1982, pp. 15-27.

(5) T. Mannoni, E. Poleggi, *Fonti scritte e strutture medievali del « castello » di Genova*, « Archeologia Medievale », I (1974), pp. 171-194.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

periodi differenti, le cui datazioni di riferimento, tratte da documenti d'archivio, non erano identificabili con sicurezza (6).

La constatazione più interessante che è emersa dalle prime ricerche condotte sulla collina di Castello è stata tuttavia un'altra: le variazioni delle misure esistenti all'interno di una struttura omogenea, meglio se realizzata con mattoni di una stessa fornace, ma comunque coevi, tendono a formare graficamente una curva a campana, o gaussiana, man mano che aumenta il numero delle letture effettuate. Tale tendenza è importante perché, come si sa dalle leggi della statistica, è tipica di variazioni che non dipendono da interventi volontari, ma dal caso.

A questo punto è nata automaticamente una domanda: quali erano gli incidenti casuali che facevano variare le misure rispetto a quelle desiderate? Alcuni si possono verificare ancora nelle produzioni attuali. Anche i mattoni UNI presentano infatti variazioni di misura secondo una curva a campana, e la ceramurgia ci informa sulle cause di tali variazioni. Il ritiro in cottura dipende: dalla percentuale di minerali argillosi presenti nella terra, la cui composizione può variare da zona a zona di una stessa cava; dalla temperatura massima raggiunta, che non è uguale in ogni punto di una fornace. La foggiatura attuale è ottenuta a macchina e non presenta perciò variazioni apprezzabili, mentre i mattoni fatti a mano venivano formati in cassette di legno, una per ogni operaio, che certamente presentavano piccole variazioni di produzione e di usura, oltre alle differenze dello spessore che potevano dipendere anche da come veniva rifinito il riempimento della cassetta. Si tratta evidentemente, in tutti i casi, di differenze casuali che giustificano le curve a campana; le medie ponderate di quest'ultime sono perciò costituite da precise misure che rappresentano la realtà di una certa produzione, assai vicina perciò alle misure desiderate (7).

Quando l'analisi delle medie è stata applicata a edifici liguri datati da altre fonti si è subito constatato che i valori reali forniti dalle medie tendevano continuamente a diminuire dal secolo XII alla fine del XVIII. Le de-

(6) F. Bonora, *Proposta metodologica per uno studio storico dei mattoni*, in *Il mattone di Venezia. Stato delle conoscenze tecnico-scientifiche*, Venezia 1979, pp. 229-238.

(7) T. Mannoni, *I Metodi di datazione dell'edilizia storica*, « Archeologia Medievale », XI (1984), pp. 396-403. H. D. Young, *Elaborazione statistica dei dati sperimentali*, Roma, pp. 84-114. L'annoso problema tra misura standard e la difficoltà a prevedere l'entità dei ritiri è stata affrontata a Roma già nel secolo scorso (E. Pallottino, *La produzione del materiale laterizio a Roma (1818-1847)*, in *Conoscenze e sviluppi tecnici per la conservazione di sistemi costruiti tradizionali in muratura*, Bressanone 1987, pp. 361-376.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

viazioni casuali all'interno di un gruppo omogeneo di mattoni rispetto alla media rappresentativa corrispondono alle variazioni delle medie in un arco di tempo che va dai cento ai duecento anni. Ciò giustifica le difficoltà incontrate nelle prime ricerche sulla mensiocronologia: non si era capito infatti che sono esistite due differenti cause della variazione: una legata a fenomeni casuali che, come si è detto, agiscono sulla stessa produzione, ed un'altra, certamente volontaria, che operava molto lentamente nel tempo.

A questo punto bisognava storicamente spiegare le ragioni del secondo tipo di variazione, anche se la mensiocronologia come strumento di datazione poteva funzionare ugualmente, purché si fosse ricostruita una curva cronologica regionale delle medie. Non si trattava però soltanto di scoprire un nuovo mezzo di lavoro, ma anche di capire le sue motivazioni culturali. Una prima spiegazione è stata ricavata dai contratti di forniture contenuti in atti amministrativi e notarili: i mattoni, come ancora oggi, sono sempre stati valutati a numero; a causa delle leggi di mercato perciò, a parità di prezzo, erano più convenienti quelli più grandi i quali davano però un minore guadagno ai fabbricanti. Questi potevano quindi aspirare a maggiori guadagni usando le misure delle cassette un poco più piccole, in modo da non essere rilevate, date le oscillazioni notevoli esistenti nell'àmbito di una stessa produzione dopo la cottura. La motivazione almeno in certi periodi, poteva essere giustificata anche dalla svalutazione della moneta che, fermo restando il prezzo dei mattoni, veniva compensata da una diminuzione del loro volume (8). Soltanto a distanza di molto tempo i clienti potevano comunque constatare la diminuzione media e indurre le autorità competenti a controllare le misure. Il fatto stesso che interventi ufficiali di questo genere siano già stati trovati in diverse città, e spesso ripetuti in tempi diversi nello stesso territorio, sta a dimostrare che il fenomeno della riduzione di volume volontaria fosse un fenomeno assai diffuso geograficamente e cronologicamente, e difficilmente controllabile (9).

(8) R. A. Goldthwaite, *La costruzione della Firenze rinascimentale*, Bologna 1984, pp. 249-298 (293 in particolare).

(9) R. A. Goldthwaite, *La costruzione* cit., p. 296. Riporta come il responsabile dell'Arte bolognese avesse bruciato nel 1498 le vecchie cassette modello in quanto non venivano rispettate. A Roma un bando del 1610 denuncia i continui cambiamenti e fissa le misure standards, ma nelle tariffe del 1835 e 1869 i volumi dei mattoni sono diminuiti di circa il 40% (P. Scavizzi, *Edilizia nei secoli XVII e XVIII a Roma*, Roma 1983, pp. 31-36). Ad Asti un modello in pietra di mattoni e coppi attribuibile al secolo XIV è ancora

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Tornando al documento di Savona è importante la distinzione che viene fatta tra « le frodi, le quali si commettono nella fabbrica dei mattoni » e « anche si commette fraude nella bontà », una distinzione cioè tra una riduzione voluta delle misure e le variazioni tecniche dovute al caso. Che la prima frase riguardi le misure è esplicito, dato il provvedimento di creazione delle cassette originali. Il secondo periodo non parla esplicitamente di misure e sembra preoccuparsi della scarsa bontà del prodotto « onde gli edificij ne vengono a patire ». I provvedimenti presi a questo riguardo sono due: 1) « e siano ben cotti » che indica una maggiore resistenza, ma può indicare anche una maggiore omogeneità nelle misure, perché una cottura inferiore può recuperare l'effetto di minori dimensioni di partenza; 2) « le tre quarte parti di terra gamellina [alluvionale], e per l'altra quarta parte tovio [marna] » non hanno influenza apprezzabile sulla qualità dei mattoni, mentre hanno importanza per i valori di ritiro in cottura. Non si può escludere quindi una preoccupazione per la qualità, ma ciò non spiegherebbe la differenza tra « frodi » e « fraude nella bontà »; quasi cioè i fabbricanti si fossero difesi contro le accuse di ridurre le misure adducen-

esposto all'ingresso del Comune, ma le misure effettuate nelle opere urbane coeve e successive sono tutte più o meno inferiori a quelle del modello. Si potrebbe pensare che esso fosse perciò destinato al volume delle cassette per modellare i crudi; nella vicina Alba, tuttavia, misure analoghe al modello di Asti, ma chiaramente riferite ai mattoni cotti, sono riportate negli statuti comunali della stessa epoca (E. MILANO, *Il « Rigestum comunis Albe »*, Pinerolo 1903, v. I, pp. 298-299). Altri modelli sono ancora visibili, secondo Goldthwaite, ad Assisi, Bologna, Modena, Urbino, Verona e Vicenza, mentre quelli di Piacenza, Reggio Emilia, Padova e Firenze sono ricordati da fonti di età moderna. Provvedimenti relativi ai modelli sono indicati dallo stesso autore negli statuti comunali tardomedievali di Venezia, Padova, Siena e Roma. Per Pisa si veda: F. REDI, *Le strutture produttive e di distribuzione nell'edilizia e nel tessuto urbano di Pisa medievale: fonti documentarie, iconografiche, materiali*, in *Mercati e Consumi*, Bologna 1986, pp. 662-663. Per Pistoia, cfr. G. BERTI, *I laterizi da costruzione. Contributo per l'analisi di un'industria*, in *L'antico palazzo dei Vescovi a Pistoia*, II, a cura di G. VANNINI, pp. 895-912; in particolare vedi pp. 908 ss. A Genova, infine, negli atti del Magistrato dei Censori, oltre alla bontà della produzione e della cottura, vengono imposti controlli dei prezzi e delle misure per i mattoni impiegati in città e nel suburbio, anche se provenienti dalle Riviere: dal 1530 al 1568, ad esempio, è evidente un aumento dei prezzi, ma nel frattempo vengono più volte dati tre mesi di tempo per esaurire i mattoni fabbricati prima della nuova misura ufficiale. Nel 1625 si ripete: « . . . Mattoni e chiappelle, che giornalmente si vanno facendo non solamente scarsi alle misure di ferro, che si conservano per autentico in Camera, ma anche venduti a prezzi eccessivi. . . siano fabbricati in maniera tale che cotti restino giusti tanto in lunghezza altezza e larghezza quanto sono gli autentici di ferro ». Nel 1674 si stabilisce che devono essere i fabbricanti a depositare le forme alle quali si dovranno adeguare le loro produzioni dopo la cottura (C. MONTAGNI, *Storia ligure dei materiali da costruzione*, in corso di stampa).

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

do gli effetti del diverso ritiro dovuti alla composizione della terra ed alla cottura.

La mensiocronologia dei mattoni è un metodo basato su elaborazioni matematiche; meno costoso perciò e più pratico di altre metodiche di datazione dei laterizi, come la termoluminescenza. In quelle aree dove le variazioni delle misure sono state abbastanza continue, esso si è inoltre dimostrato assai più preciso, come si vedrà più avanti. Vi sono elaborazioni matematiche più complesse che portano ad un grado maggiore di precisione (10), ma in pratica si è visto che anche elaborazioni più semplici hanno un livello di errore inferiore a quello che si compie ad esempio nella raccolta dei dati. Quelli che bisogna quindi cercare di affinare sono prima di tutto i procedimenti di lettura che si effettuano nella prima parte della ricerca preliminare, destinata a creare le curve regionali di variazione, ma anche nelle letture rivolte a pure e semplici datazioni di servizio realizzate sulla base di tali curve.

La precisione ottimale nel rilevamento delle misure è quella al millimetro: una valutazione inferiore influisce troppo sull'errore di datazione; una precisione maggiore non è raggiungibile, tenuto conto delle irregolarità dei mattoni fatti a mano, e richiederebbe oltre tutto una complessa strumentazione non sempre usabile sulle strutture in posto. È importante invece la scelta dei punti fra i quali va fatta la misura al millimetro, per diverse ragioni. Prima di tutto i mattoni in posto possono presentare giunti con malta abbondante che copre parzialmente i loro spigoli che, nelle produzioni a mano, sono quasi sempre un po' arrotondati; è necessario perciò liberare in porzioni assai limitate (anche meno di 1 cm) i bordi dalla malta eccedente onde poter effettuare le misure tra un lato e quello opposto. Nella larghezza, e specialmente nella lunghezza, possono essere presenti anche scheggiature o rotture che impongono di scartare il mattone incompleto da tali misurazioni. Nello spessore i pericoli maggiori dipendono invece dalla presenza di variazioni tra un punto ed un altro, nel qual caso, trattandosi sempre di fenomeni casuali, si deve misurare il punto a spessore medio, oppure quello minimo e quello massimo.

Premesse tali precauzioni, non bisogna nella serie di misure fare scelte di alcun altro genere, per evitare che, ad esempio, una preferenza per i

(10) S. Fossati, *La datazione dei mattoni: una proposta di metodo*, « Archeologia Medievale », XII (1985), pp. 731-736.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

mattoni più regolari escluda quelli molto cotti spesso deformati che rappresentano le misure minori. È necessario cioè scegliere una superficie accessibile, con numero sufficiente di mattoni, come si dirà in seguito, e procedere alla misura di tutti i componenti che non presentino rotture. Dopo tali scelte le semplici medie aritmetiche sono già sufficienti a fornire valori rappresentativi del periodo di fabbricazione.

Può avvenire tuttavia che in una struttura siano stati usati alcuni mattoni di recupero, talora anche molti o tutti. I problemi che sorgono in questi casi sono di due tipi: 1) l'alterazione della media, in quanto subentrano misure diverse, non legate a variazioni casuali di una stessa produzione, e quindi uno spostamento della datazione; 2) il rapporto tra la datazione di un gruppo di mattoni e la datazione della struttura di cui essi fanno parte. Per quanto riguarda il primo problema, quando i pezzi reimpiegati siano di epoca abbastanza differente, la distanza delle loro dimensioni da quelle degli altri è evidente, e si deve operare una separazione con due analisi statistiche differenti. Per epoche più ravvicinate una rappresentazione grafica della curva di distribuzione delle misure è più efficace, perché non è più a campana, ma presenta due massimi con una zona intermedia in comune. Per il secondo problema, una volta dimostrato che le variazioni delle misure di un certo territorio sono sempre più o meno in diminuzione nel tempo, è evidente che i mattoni più piccoli, pochi o tanti che siano, rappresentano il termine *post quem* di costruzione della struttura; gli altri indicano la datazione della struttura dalla quale sono stati ricavati gli elementi di reimpiego. Quando però ci fosse il dubbio di un reimpiego totale, senza nessuna intrusione di mattoni dell'epoca in corso, fatto assai raro, si può solo cercare di controllare se esistano sulle superfici di contatto tracce di una malta precedente a quella usata nell'ultima messa in opera, oltre a constatare un eccessivo disaccordo con le altre fonti di datazione.

Un caso particolare è costituito dalle imitazioni di mattoni storici fatte spesso eseguire dai restauratori tra la fine del secolo XIX e gli inizi del XX. La distinzione in tal caso, oltre che sulla presenza di qualche mattone più recente, anche rotto, si basa anche sulle differenze di composizione, di finitura delle superfici e dello stato di degrado.

Esiste anche la possibilità che fabbriche differenti di una stessa epoca e di uno stesso territorio ottenessero lo stesso volume del mattone con rapporti differenti tra lunghezza, larghezza e spessore; il fatto è suggerito dall'andamento più irregolare constatato nelle curve di variazione di ogni sin-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

gola misura rispetto a quello di variazione del volume che deve quindi essere preferito per la mensiocronologia. Che si tratti di fabbriche differenti può essere constatato con analisi mineralogico-petrografiche dei mattoni stessi; solo in regioni con accentuate variazioni geolitologiche come la Liguria, tali caratteri di composizione della terra usata sono quasi sempre visibili anche macroscopicamente, date le rilevanti dimensioni del dimagrante e le differenze di colore della matrice argillosa (11).

Le medie dei volumi si ottengono moltiplicando le medie delle tre misure, in quanto queste non possono essere tutte e tre osservate in ogni mattone messo in opera in una struttura, se si escludono cioè quelli d'angolo. Dal momento però che lo spessore incide maggiormente della larghezza, e soprattutto più della lunghezza, sul volume, è necessario che per esso si ottenga una media più precisa, aumentando il numero delle misure. Si è visto comunque che quando queste, se ben eseguite, superano la trentina le correzioni della media diventano così ridotte da non migliorare la datazione, tenuto conto degli altri errori esistenti nel metodo.

Errori esistono ad esempio nella costruzione della curva mensiocronologica regionale. In questo caso si tratta infatti di variazioni dovute a scelte umane in relazione a problemi economici; non si deve pensare perciò che una tendenza di comportamento di questo tipo sia legata a leggi naturali esprimibili con curve ben precise. Si tratta invece di raccogliere e disporre graficamente rispetto alla cronologia una serie di dati reali, e cioè medie delle misure dei mattoni appartenenti a strutture ben datate da altre fonti, ma non è facile trovare subito per ogni periodo situazioni di questo genere. Si inizia perciò con una curva che riunisce alcuni punti corrispondenti a valori sicuri, e si comincia ad usarla per datare strutture di cui non si conoscono altre fonti, o non si è sicuri della loro identificazione con documenti esistenti; ogni qual volta la datazione mensiocronologica, confortata da altri metodi di datazione (si veda la tabella relativa), rende certa tale identificazione, la data del documento, assai più precisa, viene usata per inserire nuovi punti nella curva che diventa sempre più dettagliata.

In questo modo si possono individuare i periodi nei quali il controllo pubblico delle misure è stato più efficace, e dove quindi l'approssimazione della datazione mensiocronologica diminuisce in contrasto con i periodi di

(11) F. Bonora, *Proposta metodologica* cit.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

A: AUTONOME D: DIPENDENTI DA ALTRE DATAZIONI					APPROSSIMAZIONE + − ANNI	 PRIMA DI DOPO DI ANNI	CHIAVI CRONOLOGICHE GENERALI	 LOCALI	DISTRUTTIVE	COSTO
Dirette	Relative o sequenziali	Nelle strutture	Stratigrafie	Verticali				A		−
				Orizzontali				A		−
				di pelle				A	−	+ −
			Tipologie formali	Elementi architettonici		25-150		D		−
				Elementi decorativi		10-50		D		−
			Funzionali	Collocazione vani		100-300		D		−
			Tecniche	Muri - tramezzi		50-200		D		−
				Volte - solai - coperture		100-300		D		−
			Materiali	Pietre - marmi		100∞		D	−	+ −
				sabbie		100∞		D	−	+ −
				Leganti		100∞		D	−	+ −
	Assolute o intrinseche	Reperti mobiliari	Del sedime	Fosse di fondazione		15-100	D	A	+	+
				Livelli d'uso		15-100	D	A	+	+
			Dell'elevato	Riempimento volte - pavimenti		15-100	D	A	+	+
				Inserimenti estetici - funzionali		50-200	D	A		−
		Antropiche		Datazioni scritte	1-5		A			−
				Mensiocronologia mattoni	10-30			D		−
				Mensiocronologia litici	30-100			D		−
		Naturali		Dendrocronologia	1-10			A		+ −
				Radiocarbonio	10-100		A		−	+
				Termoluminescenza	60-90		A		−	+
				Archeomagnetismo	25-40			A	−	+ −
Indirette	Relative			Cartografiche		1-100		A		−
				Iconografiche		10-100		A		−
				Narrative		1-100		A		−
	Assolute			Documenti costruzione	1		A			+ −

Tabella - Metodi di datazione delle costruzioni sopravvissute (da D. Cabona, I Ferrando, T. Mannoni, *Archeologia globale del territorio*, in *Structures de l'habitat et occupation du sol dans les pays mediterraneens: les mothodes et l'apport de l'archeologie extensive*, Parigi 1984, in corso di stampa).

maggiore libertà del mercato. Anche in questi ultimi i limiti di precisione del metodo sono stabiliti dal grado di deviazione di una curva media di punti vicini tra loro; deviazione dipendente in parte dalle piccole differenze esistenti tra fabbriche coeve, ma anche dagli errori commessi nelle misurazioni e nel calcolo delle medie. Qualora, in certi periodi, fossero esistite due forme di mattone a prezzo differenziato si verificherà infine uno sdoppiamento della curva che diminuisce l'approssimazione della datazione, a meno che i rapporti tra le tre misure delle due forme cambino (ad esempio, variazione limitata ad una sola misura), nel qual caso sarà possibile distinguere una forma dalle produzioni anteriori o posteriori dell'altra forma aventi lo stesso volume (12).

I materiali da costruzione sono sempre stati ovviamente pesanti e voluminosi rispetto al costo, e tenuto conto che le merci viaggiavano prima del XIX secolo a dorso di mulo, se si escludono le pianure, le vie fluviali e le coste, è evidente che i mercati di questo genere di materiali avessero aree ben definite, senza contare la frequenza delle barriere daziarie e dei confini amministrativi. Non si può pensare perciò che la curva mensiocronologica dei mattoni, valida in un territorio, lo sia anche in altri, e che una curva utile esista ovunque. I controlli, anche se troppo limitati, fatti finora ad Asti, Pisa e Venezia, se da un lato hanno rilevato l'esistenza di medie diverse tra loro e diverse da quelle della Liguria, hanno anche dimostrato che la tendenza nel tempo delle misure è sempre alla diminuzione (13).

In Liguria, dopo la prima esperienza a Genova sulla collina di Castello, trovato il modo di separare le variazioni casuali da quelle volontarie, si è costruita una prima curva di quest'ultime su base regionale, anche perché, in un primo tempo, non erano molte le costruzioni in mattoni ben identificabili con datazioni di altra fonte. La prima curva era in realtà costituita

(12) Nel bando romano del 1610 figura un mattone ordinario di 2286 cm^3 (cm 5,5x14,9x27,9) ed uno grosso di cm^3 3270 (cm 5,5x16,8x35,4); i loro prezzi erano nel XVIII secolo: scudi 3-3.30 al migliaio il primo, scudi 4.95-5-6.50 al migliaio il secondo (P. Scavizzi, *Edilizia* cit.). Sui bandi romani si veda anche: E. Pallottino, *La produzione*, cit.

(13) Tra la metà del XII secolo e quella del XVIII lo spessore dei mattoni è passato ad Asti da 7,3 a 5,2 cm, ed il volume da 3745 a 1686 cm^3, con una riduzione del 55%; nello stesso arco di tempo le riduzioni sono state a Pisa da 6,0 a 3,8 cm, e da 2212 a 1597 cm^3 (—28%), e a Venezia da 7,7 a 5,0 cm, e da 3700 a 1420 cm^3 (—62%). Genova, pur avendo avuto nello stesso periodo misure più vicine a quelle di Pisa che a quelle delle due città padane, presenta diminuzioni percentuali simili a queste ultime: da 7,0 a 3,0 cm di spessore, e da 2440 a 923 cm^3 di volume (—62%).

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

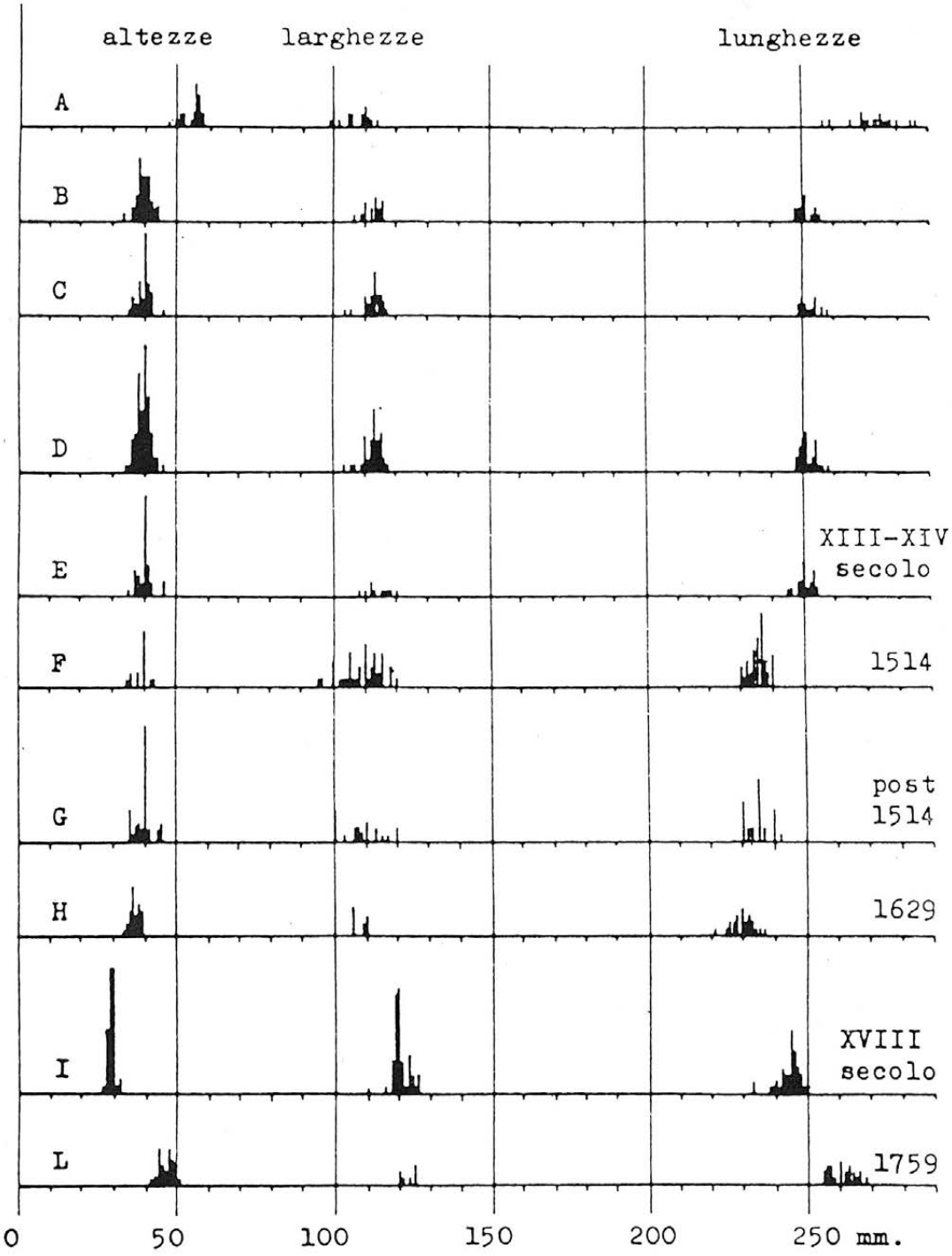


Fig. 1. Primo grafico statistico di misure dei mattoni effettuate sulla collina di castello a Genova: nelle ordinate ogni millimetro equivale ad una unità misurata (da F. Bonora, *Proposta metodologica per uno studio storico dei mattoni*, in *Il mattone di Venezia. Stato delle conoscenze tecnico-scientifiche*, Venezia 1979, p. 234). Diverse datazioni ricavate dalle fonti scritte sono poi risultate non identificabili sulle strutture sopravvissute.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

da tre curve corrispondenti alle tre misure ed i procedimenti di comparazione per datare opere sconosciute erano quindi laboriosi; si è subito visto comunque che lo spessore e la lunghezza subivano una diminuzione nel tempo pressoché continua, mentre la larghezza presentava variazioni oscillanti. Anche nelle prime due si è notato che le diminuzioni non avvenivano su entrambe contemporaneamente, ma prima sullo spessore e poi sulla lunghezza, o viceversa.

Da questa prima esperienza si è passati ad una seconda curva, sempre a carattere regionale, che era rappresentata non solo dalle curve delle tre misure, ma anche da quella del prodotto spessore per lunghezza, ovvero area del mattone in vista nelle strutture che si è manifestata con un andamento assai più regolare delle altre. Da quel momento la misura di tale area veniva usata per le datazioni, ma si facevano anche controlli delle altre misure, se le loro medie cioè rimanevano nelle oscillazioni del periodo. Capitano a volte, infatti, gruppi di mattoni cosiddetti anomali, nei quali le medie delle lunghezze e degli spessori sono troppo distanti da quelle degli standards del periodo nel quale cade la media della superficie (spessore per lunghezza).

Si è potuto constatare con nuove ricerche che i mattoni anomali dipendono da due possibili cause: 1) la risalita delle misure nel secolo XIX; 2) produzioni differenziate in uno stesso periodo a scopi funzionali. La diminuzione delle misure dei mattoni è continuata a Genova fino al primo decennio dell'Ottocento: certamente con il Regno Sardo c'è stato un rialzo di esse, ed un altro con l'unità nazionale che si protrae, con qualche variazione, a seconda delle nuove opere (ferrovie, porto), fino al mattone UNI. Tali risalite sono però risultate sempre assai maggiori nello spessore che nella lunghezza, permettendo così di distinguere le produzioni dei secoli XIX e XX da quelle anteriori non tanto dalla media della superficie (spessore per lunghezza) che potrebbe anche trarre in inganno, quanto dal rapporto fra queste due misure.

In quanto alle produzioni coeve differenziate per scopi funzionali, quelle che non lasciano dubbi sono quelle dei mattoni da pavimentazione interna che presentano spessori molto inferiori a quelli più piccoli dei mattoni da costruzione; ma talvolta sono stati impiegati a bande, o per tamponamenti, anche in strutture, perciò vengono scartati finché non si disponga di una loro curva mensiocronologica. I contratti liguri di appalto del passato, oltre alle distinzioni tra « albasi », « ferrioli » ed « ordinari », che riguardano, come ben noto, il livello di cottura, e quindi le diverse caratte-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

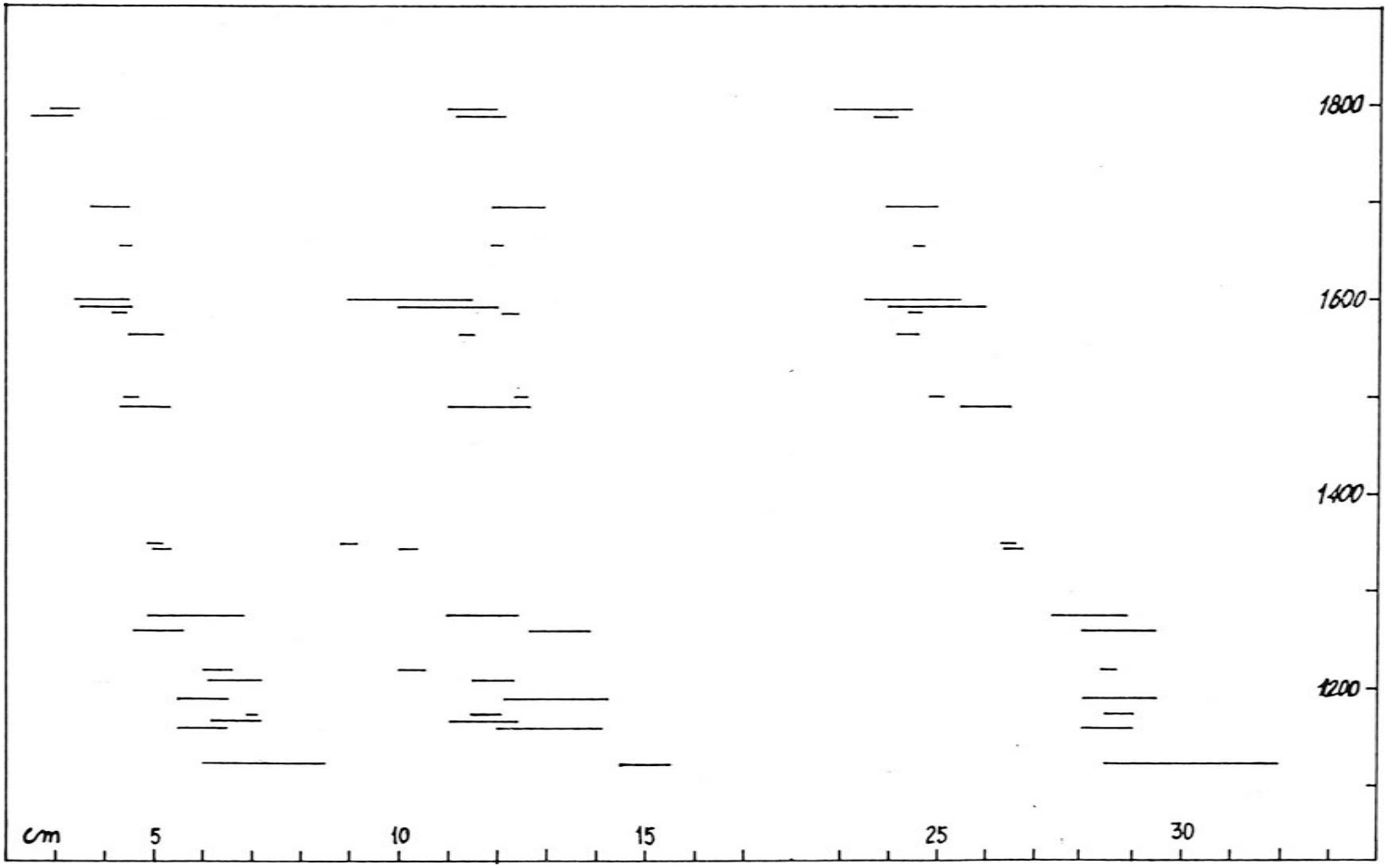


Fig. 2. Prima curva mensiocronologica realizzata all'inizio degli anni Ottanta con edifici datati misurati a Genova e nella Liguria centrale ed orientale. Sono riportate le variazioni casuali all'interno di ogni dimensione senza la quantità delle misure effettuate in ciascun caso.

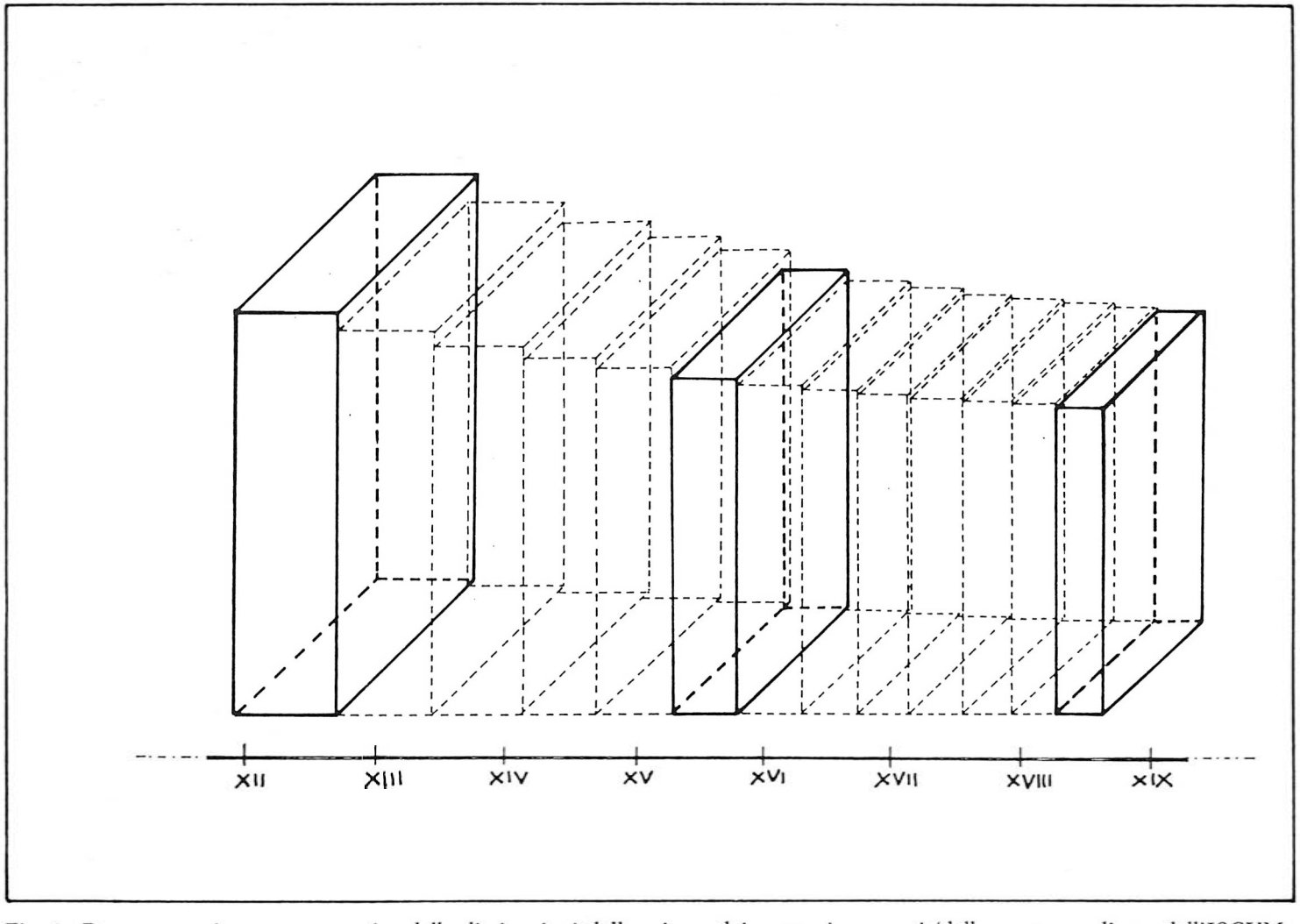


Fig. 3. Rappresentazione assonometrica delle diminuzioni delle misure dei mattoni genovesi (dalla mostra realizata dall'ISCUM al Convegno *Riabitat. Informazioni per il recupero*, Genova 1985).

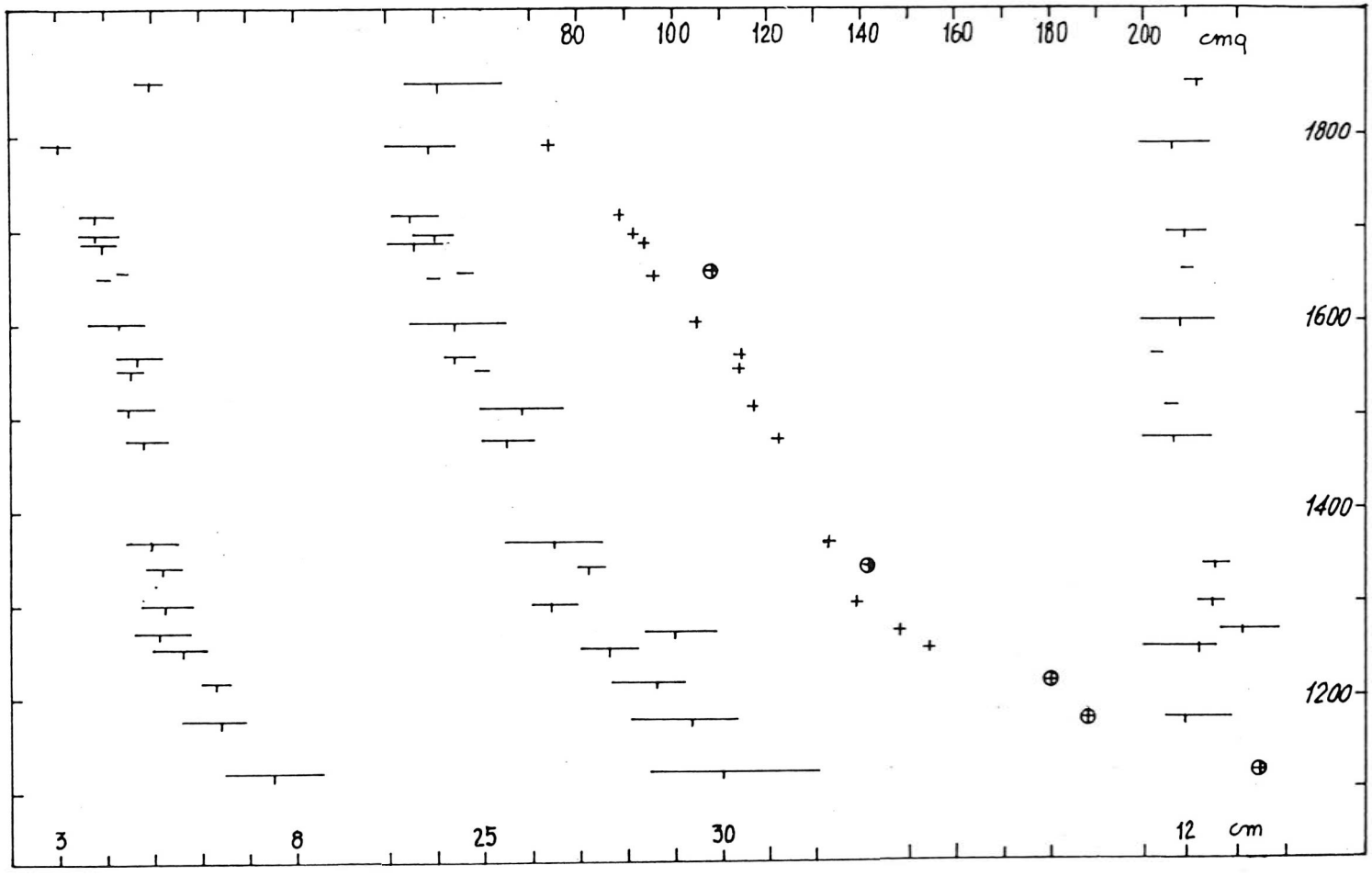


Fig. 4. Seconda curva mensiocronologica realizzata nel 1985 indicando con trattini verticali le medie delle variazioni casuali presenti in ogni dimensione, e il prodotto in cmq (crocette) delle medie degli spessori per le medie delle lunghezze. Le superfici con cerchietto appartengono a edifici della Liguria centrale ed orientale, le altre a edifici genovesi ben datati. La terza curva in corso di completamento è ricavata da 27 edifici genovesi datati dal 1228 al 1860.

ristiche tecniche oltre che dimensionali di origine casuale, menzionano mattoni da pavimento dei quali si è già detto, e da cisterna, nei quali più che le dimensioni era importante la bassa porosità (14).

Nel compilare la seconda curva regionale è aumentato anche il numero di edifici sicuramente datati, e ciò ha portato ad uno sdoppiamento della curva delle aree a partire dalla fine del secolo XVI, si è constatata cioè la coesistenza di due misure dei mattoni normali per almeno un secolo. Una ricerca più approfondita sui documenti usati per le datazioni standards ha dimostrato che le misure maggiori erano prodotte nell'area di Savona (15); segno evidente che il provvedimento dell'Arte Savonese citato in apertura aveva ottenuto per un certo periodo un effetto reale, mentre le fabbriche genovesi hanno continuato nel loro lento processo di variazione negativa. Ma sul mercato ligure devono aver giuocato un ruolo in quel periodo anche situazioni socio-economiche e politiche: i mercanti genovesi spostarono le fabbriche di maiolica in stile orientale a Savona, ormai duramente sottomessa alla Repubblica di Genova. Non sono stati finora constatati invece sdoppiamenti mensiocronologici nei mattoni delle due città negli ultimi secoli del medioevo.

Onde evitare spiacevoli conseguenze, anche se gli errori di sdoppiamento della curva regionale portano differenze non superiori agli 80 anni, si sta realizzando una terza curva basata unicamente su standards genovesi, mentre si è iniziato ad operare nell'area savonese per una curva separata. Data la non rara importazione di mattoni savonesi a Genova, a causa del basso costo di trasporto via mare, è necessario nei periodi di non coincidenza fra le due curve, accertare la loro provenienza; procedimento reso possibile dalla notevole differenza di composizione mineralogico-petrografica fra le terre delle due aree: abbondanza di scisti cristallini a Savona, e di argilloscisti a Genova.

Nella terza curva, infine, su 136 strutture edilizie già analizzate senza alcuna scelta di carattere cronologico, il 26% sono comprese tra il 1200 e il 1350, il 9% dal 1350 al 1500, il 44% dal 1500 al 1650, il 21% dal

(14) Si veda ad esempio: E. Belgiovine, A. Campanella, *La fabbrica dell'Albergo dei poveri. Genova 1656-1696*, « Atti della Società Ligure di Storia Patria », XXIII-II, pp. 169-170.

(15) P. Ghislanzoni, D. Pittaluga, *Il seminario arcivescovile. Lettura statico-tecnologica del monumento e analisi critica degli interventi di consolidamento operati nel tempo*, Tesi di laurea presso la Facoltà di Architettura di Genova (1987). Le autrici stanno continuando le ricerche per meglio utilizzare le curve mensiocronologiche di Genova e Savona.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

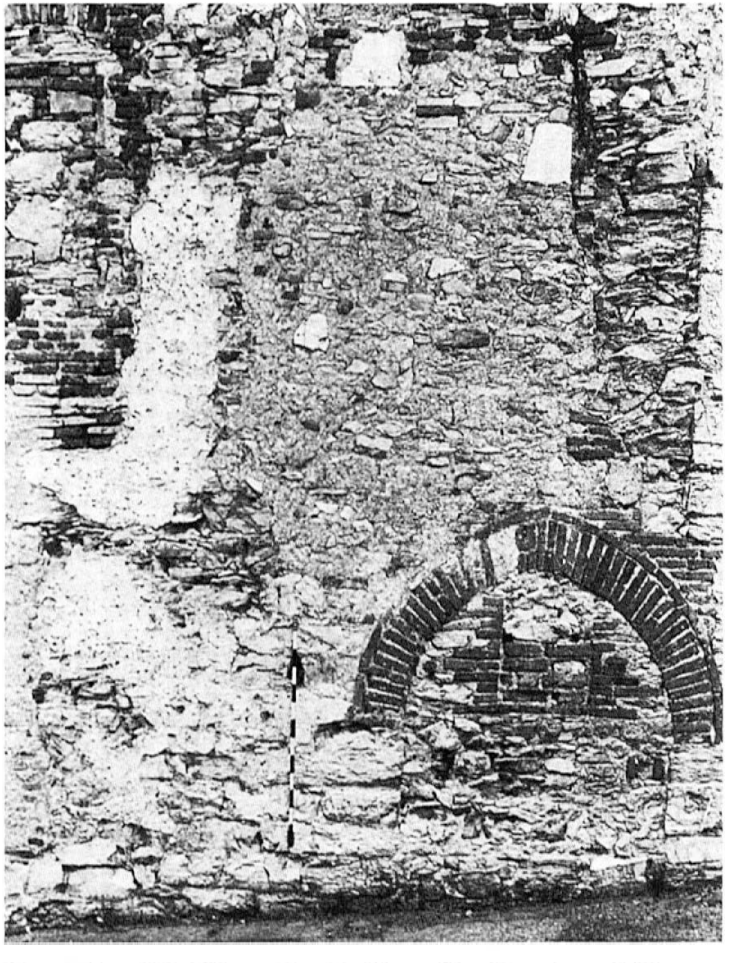


Fig. 5. Resti di villa rurale suburbana (San Gerolamo di Quarto, Genova). L'arco acuto della porta in basso a destra, stratigraficamente posteriore al cantonale in pietra, è datato al 1310 ± 15 (medie cm 4,99 × 27,95 = cmq 139,5). Gli stipiti del finestrino di tamponamento al 1575 ± 25 (cm 4,40 × 25,50 = cmq 112,2). Il tamponamento del finestrino al 1940 ± 30 (cm 5,95 × 24,1).

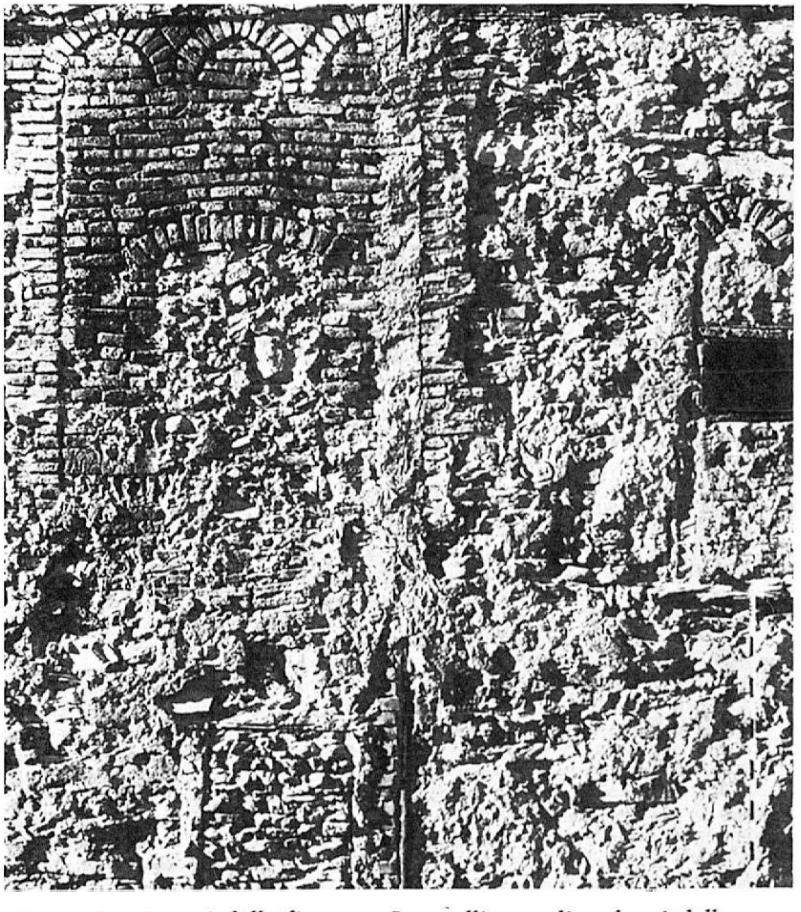


Fig. 6. Stessi resti della figura 5. Le spalline e gli archetti della polifora in alto a sinistra sono databili al 1590 ± 20 (medie cm 4,20 × 25,60 = cmq 107,5). Il tamponamento è in massima parte eseguito con mattoni databili al 1315 ± 20 (cm 4,95 × 29,63 = cmq 136,8), e quindi recuperati dalla demolizione di strutture della fase più antica avvenuta nel 1675 ± 30, come testimoniano alcuni mattoni sul lato sinistro del tamponamento (cm 4,06 × 23,5 = cmq 95,4).

1650 al 1800. Ciò può evidenziare come l'impiego dei mattoni e l'attività edilizia siano cambiati a Genova in sei secoli, ma dimostra anche che il secondo periodo, quando cioè il consumo dei mattoni era nettamente basso, corrisponde alla minore diminuzione volontaria delle misure; variazione già evidenziata nelle curve precedenti, ma più distinta nella terza.

* * *

La mensiocronologia degli apparati litici, ammesso che in qualche territorio sia utilizzabile, non ha nulla a che vedere con quella dei mattoni, né per la sua natura, né per i metodi di impiego. Sono esistite prima di tutto diverse tecniche murarie a partire dall'uso dei conci litici appositamente preparati fino all'impiego di pietre o ciottoli semplicemente raccolti, o di scaglie informi provenienti dall'abbattimento di affioramenti rocciosi e dalla lavorazione condotta in cava e in cantiere (16). Anche limitandosi al primo caso, nel quale i conci possono essere confrontati con i mattoni quali materiali prefabbricati per la costruzione di muri, esistono pur sempre notevoli differenze di cause che hanno influenzato le misure dei due tipi di materiale.

Bisogna anzitutto premettere che la regolarità od irregolarità dei conci non è necessariamente in rapporto con una maggiore o minore funzionalità strutturale del muro; possono essere meno resistenti ad esempio i paramenti a corsi regolari riempiti a secco rispetto ai muri con pietre non preparate, ma ben immorsate anche in senso trasversale; i conci ben squadrati ed immorsati tra loro in entrambe le direzioni del piano di posa, forniscono un'opera più solida, simile, a prescindere dai diversi carichi di rottura, a quella in mattoni alternati. Si può comunque concludere che la funzionalità statica non è sempre stata il solo movente dell'uso di conci regolari.

Per quanto riguarda le misure, assai raramente si trovano murature con conci a lunghezza costante, mentre l'altezza può essere costante in tutta l'opera, o, con maggiore frequenza, nell'àmbito di ogni corso. Non è sempre facile infine conoscere la profondità dei conci; non sembra però che la sua regolarità fosse importante, tranne che nei muri costituiti in

(16) T. Mannoni, *L'analisi delle tecniche murarie medievali in Liguria*, « Atti del Colloquio Internazionale di Archeologia Medievale », Palermo 1976, pp. 291-300. R. Parenti, *Una proposta di classificazione tipologica delle murature postclassiche*, in *Scienze e sviluppi teorici per la conservazione di sistemi tradizionali in muratura*, Bressanone 1987, pp. 49-61.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

spessore da un unico filare. I limiti superiori delle misure erano certamente legati anche alla minore manovrabilità dei conci troppo pesanti per la loro messa in opera; sono esistiti tuttavia periodi, o singoli committenti, che richiedevano maggiori misure, non soltanto in opere militari, onde renderne più difficile lo smantellamento, ma anche per un'immagine di maggiore potenza espressa dalle loro abitazioni.

Essendo evidente che le misure maggiormente utili alla mensiocronologia sono quelle intenzionalmente più costanti, si comincerà perciò con il considerare l'altezza dei corsi. Tale altezza può essere influenzata da regolamenti, come nel caso dei mattoni, o da tradizioni presenti per un certo periodo in determinate scuole di un territorio, e si tratta cioè dei casi più facilmente traducibili in mensiocronologie regionali. Tutto ciò non poteva prescindere però dalle caratteristiche tecniche delle pietre disponibili, o fatte arrivare da lontano: caratteristiche direttamente legate alla natura e alla genesi delle rocce impiegate.

La maggior parte delle rocce magmatiche presenta masse molto estese con scarsità di fratture naturali; esse sono sempre silicatiche e perciò piuttosto dure da lavorare, ma la loro omogeneità permette la spaccatura con i cunei lungo piani regolari ed estesi. Banchi molto potenti ed omogenei sono spesso presenti anche in certe rocce sedimentarie, come i travertini ed i tufi vulcanici: si tratta però di rocce assai più tenere e facilmente tagliabili anche con la martellina. Esse sono infatti i materiali litici che più facilmente potevano essere commerciati a numero, con relative regolamentazioni delle misure. Le altre rocce sedimentarie sono caratterizzate da formazioni stratificate: le arenarie presentano talora strati molto spessi e materiale abbastanza tenero, avvicinandosi alle condizioni dei tufi; i calcari invece hanno quasi sempre strati più o meno sottili, limitando notevolmente l'altezza dei corsi. Il semplice distacco degli strati produce in questo caso conci con due facce parallele naturali i quali, dopo una semplice sbozzatura degli altri lati, ben si prestano alla costruzione di apparecchi murari regolari. Nelle rocce metamorfiche esistono tre casi principali: quelle silicatiche, che quando siano caratterizzate da piani di scistosità molto ravvicinati e facilmente sfaldabili, sono più adatte a produrre lastre da tetto che conci; quando siano invece meno sfaldabili possono venire riquadrate purché uno dei piani di lavorazione venga fatto coincidere con quello della scistosità. Le rocce metamorfiche carbonatiche sono praticamente costituite dai marmi più o meno ricristallizzati in grandi banchi omogenei, tagliabili con punte e cunei.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

A differenza dei mattoni, per i quali qualsiasi tipo di terra resa plastica poteva essere foggiato con misure prestabilite, non tutti i tipi di pietra potevano essere riquadrati secondo misure desiderate, sia a causa di limiti dimensionali della materia prima, ovviamente invalicabili, sia per ragioni economiche che dipendevano dalle diverse tecniche di lavorazione, dai tempi richiesti, e dalla quantità degli scarti.

È evidente quindi che una mensiocronologia degli apparati litici, oltre ad essere regionale ed in relazione a diverse classi di costruzione, perché legata alle variazioni di diverse tradizioni locali (17), può funzionare se applicata allo stesso tipo di materiale. Non esiste, in cambio, una variabilità casuale posteriore alla foggiatura, come nei mattoni; una curva a campana delle altezze dei conci di uno stesso corso può tuttavia dipendere dagli errori di misura compiuti dagli scalpellini. Le medie delle altezze dei corsi e delle lunghezze dei conci eseguiti con lo stesso materiale, e nello stesso territorio, hanno fornito in qualche caso un'indicazione cronologica (18).

TIZIANO MANNONI – MARCO MILANESE

(17) T. MANNONI, *Archeologia della produzione* (in questo stesso volume).
(18) T. MANNONI, E. POLEGGI, *Fonti scritte*, cit.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

I

ANALISI STRATIGRAFICA DEL COSTRUITO

Tiziano Mannoni, Elisabetta Crusi

L'ampliamento delle ricerche archeologiche dalle civiltà antiche al medioevo ed alle età posteriori era ovvio che aumentasse gli interessi degli archeologi per gli elevati delle costruzioni ancora esistenti, creando trasferimenti da un settore all'altro di metodi e strumenti di lavoro di varia origine. Allo stato attuale, si può,comunque, ritenere che l'archeologia del costruito sia una disciplina abbastanza indipendente in quanto le differenze esistenti tra i contesti pluristratificati del sottosuolo e quelli del sopravvissuto hanno richiesto, e continuano a richiedere, adattamenti o riprogrammazioni dei metodi di analisi esistenti, con la possibilità della creazione di strumenti nuovi di lavoro, come si può vedere dal recente volume "Archeologia e Restauro dei Monumenti" a cura di R.Francovich e R.Parenti,Firenze 1988.

Se si prende ad esempio l'evoluzione avvenuta nelle ricerche condotte in Liguria dall'Istituto Internazionale di Studi LIguri, dall'Istituto di Storia della cultura Materiale e dalla Facoltà di Architettura, si può vedere come l'archeologia stratigrafica, già impiegata senza limiti di tempo storico negli anni Quaranta da Nino Lamboglia, ha trovato per circa trent'anni difficoltà di datazione nel sottosuolo per la mancanza di una tipologia cronologica delle ceramiche postclassiche mentre l'elevato, in genere monumentale, veniva studiato per fasi legate agli stili e alle tecniche costruttive; molto importante veniva ritenuto nel frattempo il rapporto cronologico tra stratigrafie murarie e stratigrafie del sottosuolo a livello delle fondazioni.

Nella prima metà degli anni settanta, che ha coinciso con l'avvio dell'insegnamento di Archeologia Medievale, la creazione a Firenze della rivista omonima e la pubblicazione della prima cronotipologia della ceramica postclassica, si sono fatti i primi tentativi di trasferire alcuni metodi archeologici al sopravvissuto, oltre al rapporto di fondazione. Questa esigenza era molto sentita sia nell'edilizia storica rurale, dove le tipologie stilistiche canoniche e l'appoggio della documentazione di archivio venivano quasi sempre a mancare, sia nei palinsesti urbani soggetti a interventi di ogni genere e di ogni epoca.

Si capì così la necessità di cercare e sviluppare vari strumenti di datazione diretta del costruito, basati cioè su informazioni non distruttive contenute nel manufatto stesso: sia che si trattasse di *datazioni relative* (prima di, dopo di, coevo a), tipiche dei metodi stratigrafici, sia con l'introduzione di *datazioni assolute*, come quelle scritte direttamente sulle case, la dendrocronologia, la mensiocronologia degli apparecchi litici e dei mattoni, la cronotipologia archeologica de

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

gli elementi architettonici (aperture, cornici, ecc.), oltre a quelle già esistenti in archeometria (Radiocarbonio, Termoluminescenza, Archeomagnetismo).

Il metodo stratigrafico, onde fornire dati attendibili sull'elevato, richiede una sequenza minima di due operazioni ragionate. 1) Identificazione delle *unità stratigrafiche*: parti dell'edificio che non lascino dubbi su una loro unica esecuzione, sia essa *positiva*, e cioè costituita da un'opera in materiali, sia anche *negativa* , ovvero se rappresentata da aperture, crolli o demolizioni. 2) Osservazione dei rapporti esistenti fra le varie unità stratigrafiche nelle loro interfacce : prove di costruzione contemporanea, anche se si tratti di materiali, tecniche e strutture differenti; prove di costruzione anteriore o posteriore, senza preoccuparsi del tempo che separa le due unità, sia esso di sequenza di un'unica fase costruttiva, o di fasi tra loro distanti. A questo punto soltanto le datazioni assolute permettono di stabilire quanli parti di una sequenza stratigrafica appartengano ad un'unica fase costruttiva, e quali invece ad altre fasi. Perciò è nevessario disporre di molti sistemi di datazione, in quanto solo alcuni di essi sono in genere utilizzabili sulle diverse unità stratigrafiche, con il vantaggio però che in un gruppo di unità risultate coeve in base alla analisi stratigrafica, è sufficiente datare una di esse per trovare la fase di appartenenza.

Concordati questi principi di fondo alla metà degli anni Settanta l'ISCUM, forte della precedente esperienza dell'Istituto Internazionale di Studi Liguri, iniziò da un lato, mediante il suo laboratorio archeometrico, la costruzione di curve e diagrammi regionali per alcune datazioni assolute (legno, mattoni, pietre, sabbie, elementi architettonici), costruzione che ha richiesto complessivamente un decennio di lavoro, mentre venivano avviati sul terreno gli esperimenti separati nell'ambiente rurale e in quello urbano. Tale biforcazione delle ricerche applicate era dovuta alle differenze, talvolta notevoli, esistenti nei modi di sopravvivere del patrimonio edilizio nei diversi ambienti, differenze che portarono a privilegiare certe tecniche espressive dell'analisi stratigrafica piuttosto che altre, a preferire metodi di datazione differenti in città e in campagna.

Siamo in grado di fondere oggi sinteticamente i due esperimenti in modo da illustrare come gli stessi principi di base possano essere usati, secondo i casi, con strumenti diversi senza comprometterne l'attendibilità, e tenendo sempre presente che i metodi impiegati sono i mezzi e non il fine della ricerca.

Quando gli edifici sono piccoli e non hanno subito trasformazioni oltre al normale degrado ed alla corrispondente manutenzione, l'unità stratigrafica si può far coincidere con l' *unità edilizia*. Si è ritenuta utile in questi casi una lettura stratigrafica orizzontale del nucleo abitato basata sui contatti esistenti tra le varie unità edilizie. Nel caso che la crescita del nucleo sia stata a schiere su piccole lottizzazioni contigue, ogni casa non è potuta crescere orizzontalmente dopo la costruzione iniziale, e la sequenza può essere facilmente osservata lungo il principale asse stradale sul quale le case si affacciano: *stratigrafia orizzontale lineare*. Negli abitati più o meno sparsi o a isolati,

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

le case più o meno sparsi o a isolati, le case più vecchie possono invece presentare fasi di crescita orizzontali in varie direzioni (corpi aggiunti), richiedendo una *strarigrafia orizzontale areale*. Questi tipi di analisi, completati dda datazioni scritte sugli edifici o basate sulle cronotipologie delle aperture e delle tecniche murarie, talora anche dalla dendrocronologia, ed espressi mediante planimetrie tematiche dell'abitato sopravvissuto, con le tabellazioni dei dati relativi alle singole unità edilizie, si sono dimostrati efficaci e spesso sufficienti per una storia degli insediamenti minori (1).

Quando le fasi di crescita orizzontale (le contrazioni orizzontali vanno in genere controllate nel sottosuolo) si siano aggiunta in un edificio le trasformazioni verticali, si rende indispensabile una *stratigrafia di volume* che può essere una delle più complicate da esprimere. Graficamente può essere rappresentata da assonometrie aperte e da piante, sezioni e prospetti, ma le difficoltà rimangono nel rendere evidenti i rapporti coevi o diacroni fra le varie unità stratigrafiche. Se queste non sono molte, si possono segnare con simboli grafici le unità stesse nelle varie rappresentazioni, corredate di una spiegazione. Sistema che è stato usato in alcuni edifici di centri minori (2) ma che già nel 1977 risultò inadeguato in costruzioni più complesse come l'ex convento di San Silvestro a Genova, dove si rese necessario esprimere i vari rapporti fra le molte unità stratigrafiche individuate e numerate nelle rappresentazioni planimetriche e di alzato mediante l'uso della *matrice di Harris*, normalmente impiegata negli scavi archeologici pluristratificati (3). IN tale matrice i collegamenti orizzontali fra i numeri corrispondenti alle unità positive o negative, indicano evidente cincronicità, mentre quelli verticali significano contatti con evidenti prove di anteriorità o posteriorità.

In Liguria sembra molto raro che nei centri storici urbani qualche edificio non abbia subito trasformazioni in elevato. Dal momento che quasi sempre si tratta, fin dal medioevo, di aree contigue con alte case disposte a schera, la *stratigrafia verticale* leggibile sull'unica facciata esistente nell'unità edilizia (raramente possono essere due o tre) diventa l'analisi cronologica più importante. E' evidente che in tale stratigrafia siano registrate anche le variazioni avvenute negli assi delle aperture (vani di affaccio e talora scale) e nelle quote delle strutture orizzontali, mentre certe divisioni interne non hanno ripercussioni sulle facciate; per esse necessita quindi una stratigrafia di volume. I metodi più usati per datare le molte fasi di trasformazione che si riscontrano nell'ambiente urbano sono le mensiocronologie, quella dei mattoni in modo particolare, le cronotipologie, la dendrocronologia e, nel caso di genova, la datazione delle malte e degli intonaci. Analisi con strumenti di questo genere vengono eseguite dal 1984 come esercitazioni e tesi di laurea nell'ambito della Facoltà di Architettura di Genova con la collaborazione dell'ISCUM, ed hanno già interessato più di trenta edifici (4).

Le case rurali fino alla metà del XIX secolo erano raramente rivestite di intonaco, ed anche nei cento anni successivi l'intonacatura ha interessato soprattutto le nuove costruzioni. Nelle città invece lo intonaco esterno è stato usato su ogni tipo di edificio a partire dal XVI secolo, ed ha accompagnato le ristrutturazioni molto frequenti del

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

le case medievali. Allo stato attuale perciò una stratigrafia verticale abbastanza completa delle facciate storiche urbane non si può fare con metodi non distruttivi che in condizioni particolari: settori degradanti dove si manifestano distacchi di intonaci; edifici restaurati "a nudo" negli ultimi cento anni, considerando ovviamente il restauro come l'ultima fase di trasformazione; manutenzioni o rifacimenti attuali degli strati di sacrificio, senza contare gli interventi più pesanti. Può sembrare poco, ma in realtà è già molto ai fini della conoscenza, specialmente se tutti gli interventi attuali potessero essere sistematicamente seguiti.

Tutto ciò che rimane nascosto dai vecchi intonaci è d'altra parte conservato anche a livello di informazione. Senza contare che quando i vari tipi di trasformazione usati in un centro storico sono già ben conosciuti, non è impossibile, specialmente con l'aiuto di tecniche non distruttive come la termografia, prevedere con l'approssimazione del secolo quali siano le varie fasi di un edificio attualmente intonacato.

La presenza, anche molto parziale, dell'intonaco crea comunque una delle maggiori differenze tra l'analisi stratigrafica del sottosuolo e quella dell'elevato. Gli intonaci danno infatti luogo ad unità stratigrafiche che si sovrappongono perpendicolarmente alla stratigrafia verticale, nascondendo altre unità significative nella sequenza cronologica; si tratta perciò di un nuovo genere di unità, oltre a quelle "positive" e "negative", che va anch'esso indicato con un segno distintivo sui rilievi e nella matrice: *unità di pelle* (5). Dal momento poi che anche gli intonaci presentano strati differenti di un'unica fase (strati tecnici) o di più fasi (strati cronologici), esiste anche una *stratigrafia di pelle* le cui unità vanno osservate nei loro rapporti cronologici con altre unità dell'elevato e, quando possibile, datate direttamente onde far entrare anche le fasi dei rivestimenti nelle fasi della matrice stratigrafica.

Non si può concludere questa sintesi sull'esperienza ligure senza ricordare che la delimitazione delle unità stratigrafiche appartenenti a ciascuna fase di costruzione e trasformazione di un edificio, e le datazioni delle fasi stesse permettono di ricostruire graficamente quale forma avesse o come funzionasse l'edificio in ogni periodo, raggiungendo uno degli scopi dell'indagine storica (6).

L'ESEMPIO DI PONTICELLO

Nell'ambito della ricerca di archeologia globale del territorio di Filattiera (Massa Carrara), si è individuato il nucleo storico di Ponticello che, per la sua caratteristica insediativa e per le sue condizioni di discreta leggibilità, è stato ritenuto idoneo all'applicazione di un metodo stratigrafico non distruttivo con l'impiego della matrice di Harris. Il rilievo ha interessato circa un quarto del costruito esistente, ma in questa sede viene presentata la parte più significativa e per la quale l'analisi è stata più dettagliata, anche per la complessità della sequenza stratigrafica, nonostante alcune difficoltà di accesso in certi vani (7). Per le datazioni, dato l'ambito rurale a cui appartengono tali manufatti, si sono potute utilizzare le tipologie delle aperture e delle tecniche murarie determinate nel corso di

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

un decennio di ricerca nell'area lunigianese (vedi nota 1).

Corpo A: presenta il portale 7 del XV secolo, sulla via principale, inserito successivamente nella muratura 8 realizzata in ciottoli di fiume a corsi regolari con molta calce, come la 10 sul lato est, e risulta legata alla piccola finestra 5 tamponata al primo piano. Di poco sopra al portale vi è la traccia dell'imposta della struttura a volta 6 che molto probabilmente copriva il voltino, ma che non era sviluppata in altezza, infatti superiormente il prospetto prosegue con il paramento differenziato 4, cioè la muratura è più rinzaffata e presenta aperture di varia forma (14, 15, 16, 17) e con inferriate differenziate (XVII secolo).

Corpo B: pianta quadrata delimitata da quattro cantonali che si sviluppano sino all'imposta della copertura, e sono realizzati da conci di arenaria squadrati e rifilati legati dalla muratura 6 in ciottoli di fiume disposti a corsi regolari. Le aperture originali non occultate dagli addossamenti di corpi posteriori sono il portale 8 sul lato ovest e la feritoia 7 a nord; le finestre superiori sono tutte posteriori, infatti si notano i vari tagli di messa in opera: più chiara la 3 in mattoni, meno la 5 con lo scolo in arenaria sotto il davanzale. La copertura a doppia falda 1 è realizzata in lastre di arenoscisto secondo lo uso locale; la muratura presenta degli assestamenti in alcuni punti sotto la linea di gronda 2.

Corpo C: articolato su due particelle catastali, una parte allo stato di rudere e l'altra più elevata. La parte a nord presenta due cantonali, uno interno e il 14 esterno, ben realizzati con conci squadrati ma con superficie non lavorata, rapportabili alla muratura 13 e alla piccola finestra 21 tamponata che presenta sull'architrave una croce incisa. Questo corpo era coperto da un tetto a doppia falda in lastre di pietra, la cui traccia 23 risulta sul muro 30, limite catastale ma non di volume, infatti esternamente il paramento è continuo. Internamente la muratura è a corsi regolari e risulta uniforme su tutti i lati dei due vani rettangolari voltati a botte con strutture chiaramente posteriori. La situazione esterna è invece abbastanza problematica; infatti il cantonale e la muratura 12 a sud sono tecnicamente posteriori alle unità 13, 14, 29 e 30; il rinzaffo e le aperture non aiutano la lettura per cui è difficile la correlazione con l'interno. L'innalzamento 3, più arretrato rispetto a tutto il prospetto, e le aperture 15,16,17 e 18 sono del XIX-XX secolo.

Corpo D: tra C e F, è ad essi posteriore, anche se presenta il portale 7 e una muratura del XV secolo al piano terra; i due piani in elevato risalgono al XIX-XX secolo, sia per le murature 4 e 12, sia per le rispettive aperture 5, 8, 9, 10 e 11.

Corpo E: limitato in pianta, mentre è articolato in alzato. I muri perimetrali si addossano ai corpi C, D e H, e nel prospetto esterno a sud presenta il portale 13 con caratteri del XV secolo composto anche con elementi reimpiegati. Nel complesso l'edificio è notevolmente modificato, infatti i due piani in elevato hanno subito una recente ristrutturazione; al piano primo vi si accede con la scala esterna 11 in pietra; al secondo con la 16 in cemento.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Corpo F: corrisponde ad una casa del XIV-XV secolo con il tetto 9 a doppia falda, la muratura 13 a corsi, il portale 14 e la finestra 10 tutti coevi. Essa è stata trasformata in altezza, con altre divisioni interne, a cui corrispondono diverse aperture differenti fra loro (11, 12 e 15) e in seguito sopraelevata di due piani con nuove aperture risalenti a ristrutturazioni recenti.

Corpo G: allo stato di rudere, si addossa a B e a F, ed è ormai uno stretto corridoio voltato a botte che presenta elementi del XV secolo sull'unico prospetto.

Corpo H: troppo vicino all'altro isolato, ne risulta difficile la lettura del prospetto sud, dove la parte visibile è costituita dalla muratura 13 a corsi regolari e il portale è coevo e posto ad ovest, mentre i due piani in elevato hanno subito ripristini recenti.

La matrice di ogni corpo edilizio è stata messa in relazione con le altre in modo da evidenziarne anche i rapporti incrociati, ciò ha creato una fitta rete di informazioni tale da definire l ' evoluzione complessiva dell'isolato. L'edificazione iniziale risale al XIV-XV secolo con il corpo B che risulta una casa-torre, cioè un edificio, con proprietà difensive, utilizzato anche per abitazione.

All'interno del paese si sono individuate altre tre case-torri:I, L e M (Fig.1) dislocate ai lati dei due assi viari lungo i quali si sviluppa l'abitato e molto probabilmente ne esistevano altre ormai inglobate. Il carattere proprio di questo tipo di architettura veniva utilizzato in un borgo posto in fondovalle che, non essendo murato, usufruiva di questo tipo di difesa; infatti sia la casa-torre B a meridione della via, sia quella I a settentrione, presentano due feritoie utili per vigilare il passaggio. A differenza delle case-torri isolate,le quali presentano ingressi sopraelevati, queste presentano ingressi al piano terra. I piani utili in elevato erano due, ai quali si accedeva con scale interne; la copertura era a doppia falda in lastre di pietra.

Oltre a questo tipo di edificio, altre strutture del XV secolo (murature e portali) sono state riscontrate al piano terra in tutti i corpi, quindi l'edificazione del paese è stata piuttosto estesa ed in un perido breve: si può supporre che venissero costruiti diversi fulcri di difesa intorno ai quali nascevano le altre abitazioni (esempio del corpo F).

1) I.FERRANDO CABONA, A.GARDINI, T.MANNONI, Zignago 1: gli insediamenti e il territorio, in "Archeologia Medievale", V (1978), pp. 273-374. I.FERRANDO CABONA, E.CRUSI, Storia dell'insediamento in Lunigiana. alta Valle Aulella, Genova 1980, pp.7-159. Valle del Rosaro, Genova 1981, pp.7-195.

2) I.FERRANDO CABONA, E.CRUSI, Archeologia del territorio; proposta metodologica sull'esempio dello Zignago, in "Archeologia Medievale", VI (1979), pp.183-208.

(3) F.BONORA, Nota su un'archeologia dell'edilizia, in "Archeologia Medievale", VI (1979), pp.171-182. Si veda anche l'esempio porta-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

to di seguito con matrice semplice, cioè senza intonaci (nota 5).

4) Gli originali non ancora pubblicati sono nell'archivio dell'Istituto di Costruzioni.

5) Unità positive = numeri senza segni; negative = numeri nel rettangolo; di pelle = numeri nel cerchio.

6) F.BONORA, Le trasformazioni di un palazzo medievale, in "Santa Maria in Passione. Per la storia di un edificio dimenticato", Genova 1982, pp.15-27.

7) Il rilievo è stato realizzato negli anni 1984-85 da un gruppo dell'ISCUM-Genova: D.Cabona, E.Crusi, I.Ferrando, O.Pizzolo. La completa analisi e lettura del borgo è in corso di pubblicazione.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

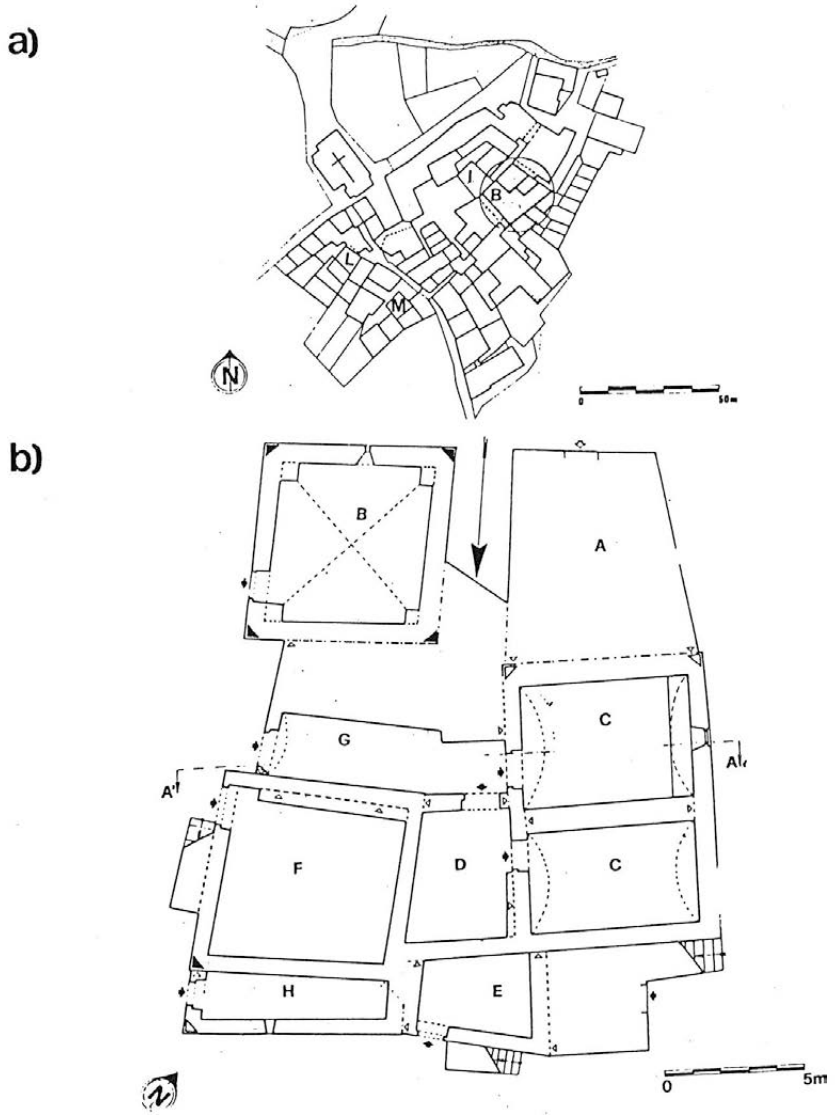
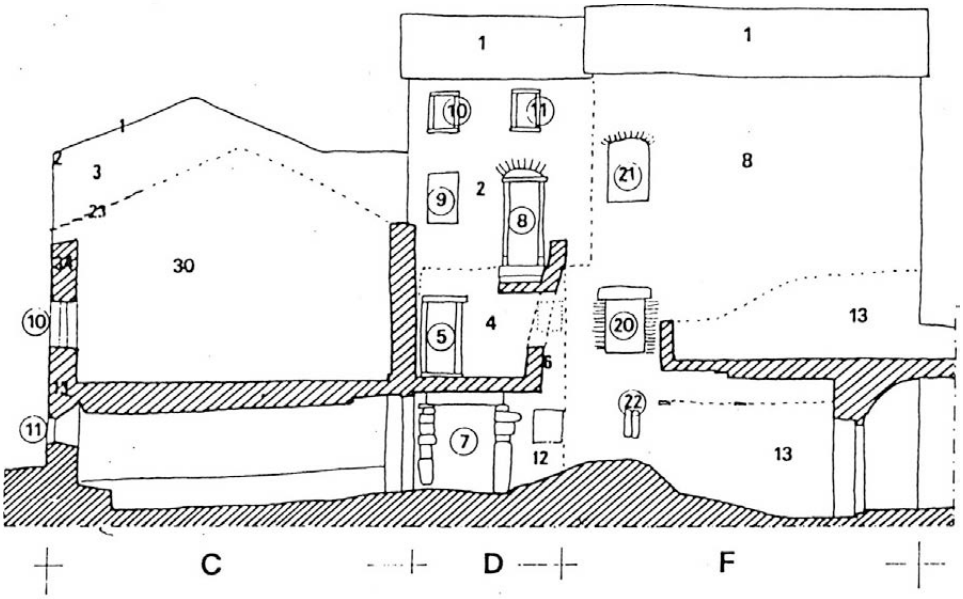


fig. 1: a) mappa catastale del borgo di Ponticello (fraz.Filattiera)
b) rilievo planimetrico di un nucleo di edifici.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

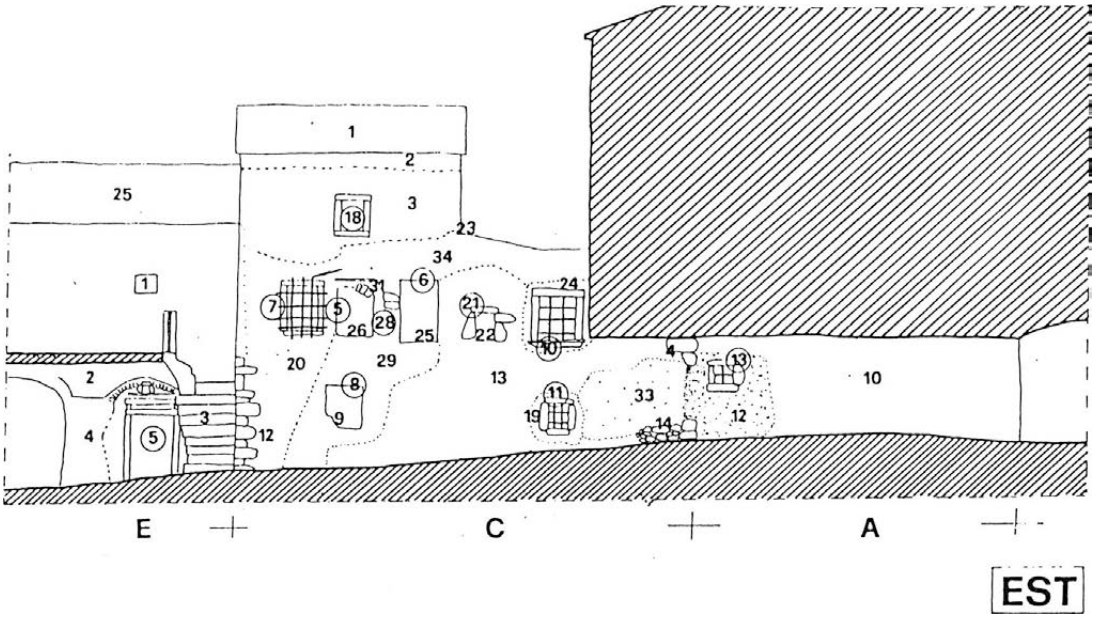


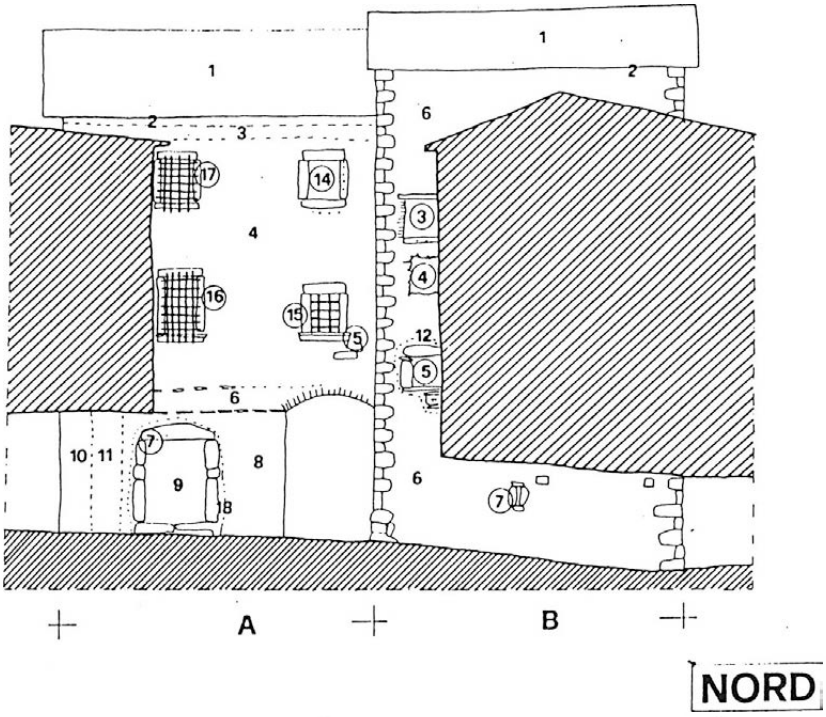
SEZ. A A'

0 5m

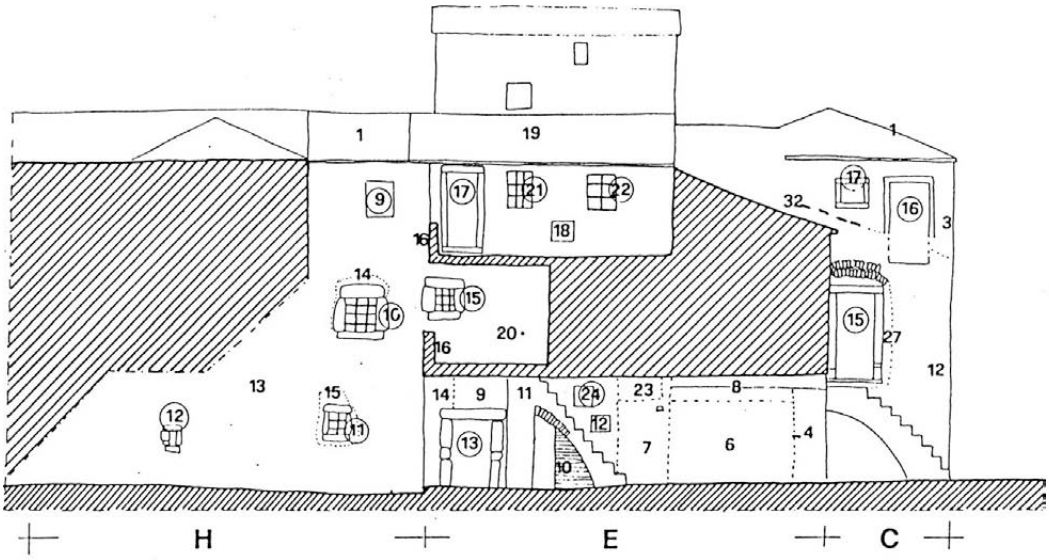
UNITA' STRATIGRAFICHE		PIANTA	ALZATO
POSITIVE	paramento a vista		4
	paramento rinzaffato-intonacato		6
	cantonale	◢	
	adossamento	⊢	
NEGATIVE	apertura		8

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

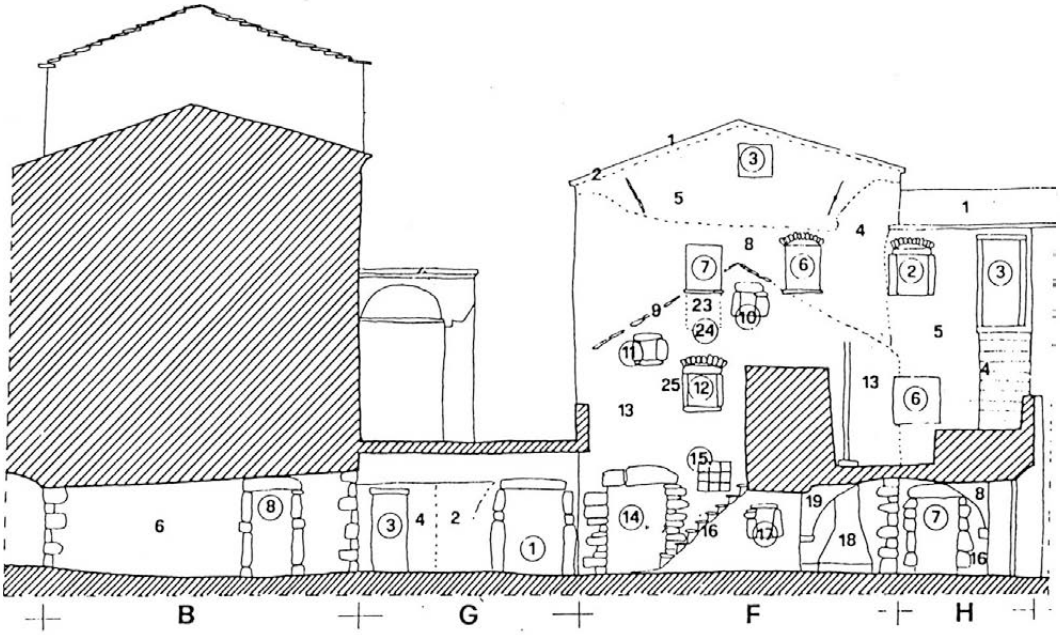




© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

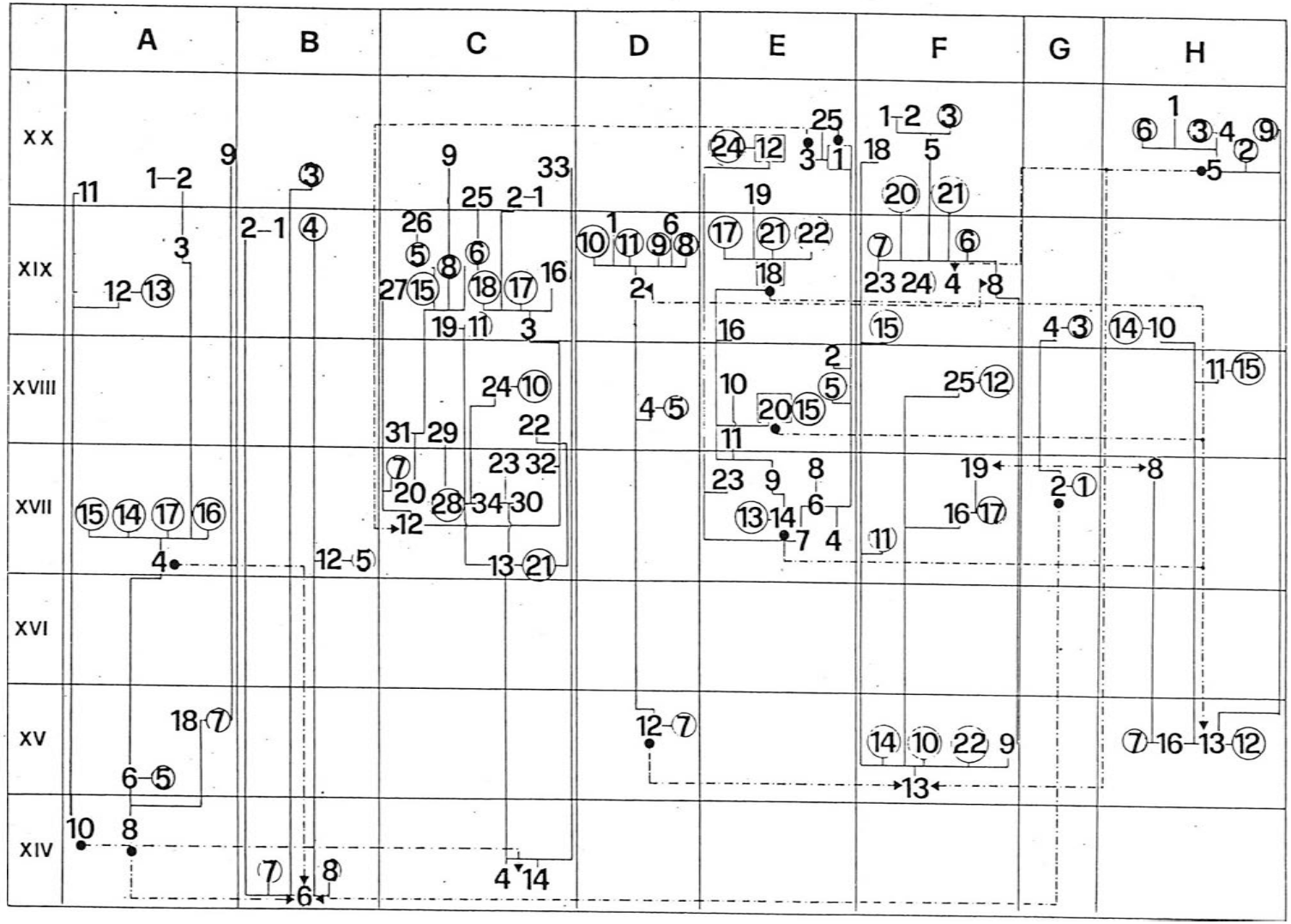


SUD



OVEST

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet


A
B
C
D
E
F
G
H
XX
XIX
XVIII
XVII
XVI
XV
XIV

I

CRONOTIPOLOGIA

Problemi sul tipo

Nel campo dei manufatti architettonici, forse più che in altri settori della conoscenza dell'esistente, la parola tipo ha assunto nel tempo significati sempre nuovi e differenti tra loro. Si possono passare in rassegna i modi di fare tipologie degli edifici, ad esempio, sulla base dei singoli fattori che concorrono alla loro costruzione, cominciando da quelli legati all'intelletto. Tipo può coincidere con idea, sia nel suo significato filosofico (archetipo), inteso come modello preesistente a qualsiasi realizzazione concreta, sia nel senso più comune di invenzione (prototipo). Intellettuali si possono ancora considerare le classificazioni fatte da quegli storici dell'arte che si basano esclusivamente sui contenuti estetici, in quanto partono da un ordine interiore di valutazione, spesso irripetibile se si cambia il critico. Se, invece, si dà più importanza ai fattori sociali, il tipo può essere legato ai fini politici del committente (status simbol), mentre ai fattori economici, oltre che sociali, sono legate le tipologie funzionali di ogni genere, ma troppo spesso considerate quali fenomeni astorici. Esistono infine tipologie che si rifanno alle tecniche costruttive ed alle scelte dei materiali; fattori dai quali non può prescindere il costruire, ma che, se vengono assunti come principali, possono confondere i lenti accumuli delle esperienze empiriche, trasmesse dalla cultura produttiva, con determinismi dovuti alle risorse ambientali.

Questo tentativo di rassegna non ha scopi critici, che richiederebbero un ben altro trattamento, ma ci pare sufficiente a spiegare perché la parola tipo possa avere significati assai differenti, tanto da creare spesso incomprensioni nelle discussioni e nella didattica (Rebecchini, 1978). Non si vede, d'altra parte, come si potrebbe allo stato attuale della conoscenza evidenziare una tipologia che tenga contemporaneamente conto di tutte le informazioni legate ai diversi fattori che hanno influito sulla costruzione di un intero edificio. Ciò richiederebbe comunque la certezza che l'edificio esistente appartenga ad una sola fase costruttiva, con la evidente necessità di anteporre un'analisi storico-archeologica adatta al caso: ricerca ed identificazione delle fonti scritte, analisi stratigrafica, metodi di datazione diretta, ricostruzione grafica delle fasi di costruzione, trasformazione, ampliamento, restauro, ecc. (Francovich, Parenti, 1988).

Esiste, però, per individuare le tipologie, un modo che usa una mentalità opposta a quella finora presa in considerazione. Si deve cioè partire dalla constatazione che sappiamo poco o nulla di obbiettivamente certo su molti tipi di costruzioni, che non dobbiamo trasformare le ipotesi intellettuali di lavoro in leggi storiche dimostrate, e che non possiamo trasferire qualsiasi dato sicuro da un contesto culturale (temporale e spaziale) ad un altro, senza che la coincidenza tipologica sia obbiettivamente dimostrata. Lo scopo di questo diverso punto di partenza è quello di conoscere i modi di costruire, di vedere come storicamente si siano trasformati e come regionalmente si siano più o meno differenziati, partendo solo dalla realtà dei manufatti esistenti.

Tale modo di procedere non dista soltanto dalle ricerche teoriche, ma anche da quelle scientifiche *sensu strictu*, come si vedrà più avanti, ed è molto simile invece ai sistemi razionali della clinica e dell'investigazione poliziesca (Carandini, 1985). La verità basata sui segni lasciati dall'uomo nella materia, ha il vantaggio di essere più libera, e quindi più vicina alla realtà di quella imposta da un determinismo idealistico.

Lo strumento più semplice in questa ottica è quello della classificazione, intendendo per classe il raggruppamento di tutti quei manufatti che abbiano almeno un carattere distintivo in comune. Si hanno sottoclassi sempre più ristrette man mano che i caratteri in comune aumentano, fino

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

a considerare tipo quel gruppo di manufatti che hanno tutti gli stessi caratteri ritenuti significativi. L'ordine nel quale vanno presi in considerazione i caratteri distintivi (materiali, tecniche, forme, misure, decorazioni, ecc.) determina i vari modi di classificazione che possono essere usati per uno stesso genere di manufatto, sia esso un edificio intero o una sua parte (porte, finestre, scale, marcapiani, ecc.). In genere è più utile e di più facile impiego una classificazione che presenti un procedimento dicotomico. Ad esempio: portale = in pietra o in mattoni o in stucco; in pietra = con arco o con architrave; architrave = a schiena d'asino o rettangolare; eccetera.

Tale procedimento assomiglia molto a quello usato nelle tassonomie delle scienze naturali: va perciò chiarito subito che, a parte l'uso pratico di uno strumento analogo, non esiste nessuna affinità problematica, né di origine, tra le classificazioni naturalistiche e quelle dei manufatti. Le prime, infatti, nate come sistematiche zoologiche e botaniche, tendono a evidenziare le parentele genetiche fra le varie specie, mentre sono soltanto fatti culturali a far sì che certi gruppi di manufatti abbiano in comune uno o più caratteri distintivi. Come al solito i fatti culturali possono agire a vari livelli: il livello economico, ad esempio, è importante nelle produzioni di serie presenti in ogni epoca; quello sociale nella moda; quello mentale nell'imitazione di ciò che piace, ma anche nell'invenzione di varianti che possono creare nuovi tipi; quello tecnico, infine, ha sempre influito molto sulla continuità dei tipi perché le conoscenze dei modi di produrre sono state quasi sempre di natura empirica, e trasmesse quindi manualmente e oralmente a bottega o in cantiere (MANNONI, 1987). L'uomo quindi ha prevalentemente seguito la tradizione, non perché fosse sempre mentalmente conservatore, ma perché quello era l'unico modo per imparare un mestiere. Soltanto quando questo si era appreso molto bene si poteva cercare di cambiarlo in meglio e non in peggio, o di introdurre forme nuove in un tipo già esistente di manufatto: la novità può rimanere un'opera unica o può dare origine a un nuovo tipo.

Le classificazioni degli archeologi, in particolare, hanno avuto quasi sempre un secondo scopo, e cioè la cronologia dei reperti. Prima dell'introduzione delle datazioni assolute, e quando quelle relative erano limitate ai corredi sepolcrali, perché non si facevano ancora scavi stratigrafici negli insediamenti, disporre delle sequenze cronologiche di alcuni manufatti era uno strumento insostituibile per datare gli oggetti delle collezioni provenienti da ritrovamenti fortuiti o dagli sterri dei monumenti. Quando tali sequenze non erano collegabili in qualche modo ad elenchi dinastici ben noti, dovevano ricorrere a caratteri stilistici, come l'origine, evoluzione, involuzione e scomparsa di una forma o di una decorazione. A parte che soltanto i manufatti pregiati potevano in pratica essere trattati con questo metodo, rimane il fatto che esso si basa su trasformazioni che possono avere una loro logica nella storia della cultura, ma che non è certo che in ogni caso si verifichino nello stesso modo, a meno di cadere in un determinismo che non tenga conto delle imitazioni, degli attardamenti regionali, della coesistenza, per ragioni socio-economiche, di esecuzioni più accurate con altre più schematiche.

Resta il fatto che una cronotipologia dei manufatti è ancora oggi molto utile sia nell'archeologia di scavo, sia in quella dell'edilizia sopravvissuta. Ciò perché può essere usata direttamente dall'archeologo o dall'architetto, mentre le datazioni assolute dipendono da rari e costosi laboratori con risposte a tempi spesso troppo lunghi; senza contare che, praticamente, tutti i manufatti che sono stati prodotti per un certo tempo possono contenere informazioni cronotipologiche, anche se con approssimazioni non sempre della stessa misura (ci sono manufatti con variazioni riconoscibili ai dieci anni, altri ai cento). L'importante è che tali informazioni vengano lette e confrontate con metodi ripetibili, nel senso cioè che i loro risultati non dipendano dall'operatore, ma che siano entro i limiti di errore accettati, dopo ripetute prove, per quel metodo di lettura.

Il riconoscimento di una sequenza cronotipologica richiede quindi in un primo tempo che un certo numero di manufatti appartenenti ad uno stesso tipo, o meglio a tipi vicini tra loro, vengano datati con metodi relativi o assoluti, purché estranei alla tipologia, per verificare se certi caratteri tipologici siano assenti prima di una data e dopo un'altra. Come in tutti i metodi che partono dall'analisi dei fatti, invece che dalle ipotesi sulle cause, è evidente che quanto più aumenta il numero di oggetti sicuramente datati con altri procedimenti, tanto più lo spazio cronologico del tipo a cui gli oggetti stessi appartengono si avvicina alla verità storica, e può essere quindi usato in seguito come strumento di datazione autonomo. Non è possibile tuttavia controllare tutti

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

gli oggetti esistenti per ogni tipo, senza contare quelli andati perduti; resta perciò sempre la possibilità che un nuovo caso preso in esame non concordi con i dati cronologici dei precedenti, minacciando apparentemente l'attendibilità del metodo.

In realtà le cause possibili di discordanza non sono molte; esse devono essere comunque prese in considerazione. Iniziamo da quelle che creano discordanze sincroniche che possono sembrare le più dannose.

1. Variazioni non volontarie, dovute al caso, sono presenti in qualunque produzione preindustriale, anche se di serie. Sono in genere di piccola entità e, se il carattere variante è in qualche modo traducibile in valori quantitativi, basta mettere in un grafico i dati di poche decine di casi per avere già una curva a campana la quale conferma la casualità del fenomeno. Essa fornisce inoltre un valore medio, vero rappresentante del tipo in quel periodo, e una varianza che indica i limiti dell'errore ammesso e la separazione da altri tipi coevi (GHISLANZONI, PITTALUGA, 1989).

2. Variazioni non volontarie, dovute a piccole differenze riconoscibili come proprie dei vari gruppi etnici o culturali che producono contemporaneamente uno stesso tipo di manufatto (LEROJ GOURHAN, 1977, GILLE, 1985). Dal momento però che qualche gruppo può iniziare o terminare tale produzione prima di altri, è sempre importante che le cronotipologie di base vengano realizzate nell'àmbito di territori con una storia culturale omogenea. Solo dal confronto delle varie cronotipologie regionali si potrà vedere se certi tipi hanno una diffusione sincrona maggiore o minore.

3. Coesistenza volontaria in uno stesso territorio di più tipi di manufatti per assolvere alla stessa funzione; coesistenza dovuta alla convivenza di gruppi etnici differenti o a stratificazioni socioeconomiche. Specialmente nel secondo caso possono esistere variazioni intermedie (sottotipi), o continue (rappresentabili nella matrice cronotipologica) tra il tipo più costoso e quello meno costoso: l'importante è che tali variazioni non vengano scambiate per evoluzioni o involuzioni diacroniche.

4. Fra le discordanze diacroniche è bene tenere ancora conto di quelle dovute al caso, perché con il passare del tempo il valore medio di qualche carattere diagnostico può subire una variazione continua, sia essa volontaria o no (fenomeno frequente nelle dimensioni). Con un'analisi statistica è possibile raggiungere in questi casi datazioni più precise, e il fatto è comunque indicabile nella matrice cronotipologica.

5. Discordanze diacroniche maggiori sono quelle fra tradizioni culturali poco comunicanti tra loro, come città e campagna, ma per evitare errori bastano le precauzioni già segnalate al punto 2. Esistono però casi dove in uno stesso territorio un tipo più antico può ricomparire più tardi, in una particolare situazione economica, ravvivando una tradizione sopita. È difficile che in questo caso non esista qualche carattere distintivo fra i due periodi: carattere non considerato nella prima classificazione perché ritenuto marginale o casuale, e che diventa invece distintivo di due tipi quando vengano meglio osservati su grandi numeri.

6. Esistono infine discordanze non accettabili in una sequenza cronotipologica, e ciò non stupisce trattandosi di fenomeni culturali; le opere singole frutto di una forte componente personale dell'autore non appartengono a un tipo; anche alcuni tipi evidenti se sottoposti alle datazioni non mostrano alcuna sequenza cronologica, ma forse non si sono ancora individuati i vari caratteri diagnostici.

Si può concludere questa parte dicendo che nella maggior parte dei casi il cronotipo esiste quale gruppo di manufatti con gli stessi caratteri distintivi, entro tolleranze codificabili, e con un periodo di durata abbastanza preciso per gli usi archeologici in un dato territorio. Si può affermare quindi che la cronotipologia è un metodo di datazione assoluta a chiave regionale, dipendente all'inizio da altri metodi di datazione, con un facile uso e un basso costo d'esercizio rispetto ad una approssimazione non inferiore a quella dei più costosi metodi scientifici (MANNONI 1984). Le discordanze che si possono trovare nel suo uso razionale sono di due generi: piccole variazioni che possono affinare il metodo, e che tendono a diminuire con l'aumento del numero di casi trattati; grandi variazioni che sono dovute al non aver riconosciuto subito i caratteri distintivi di due tipi che sono stati classificati come tipo unico.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Non bisogna pensare che questo metodo basato sugli oggetti reali sia meno sicuro di quelli che partono da teorie ed ipotesi di lavoro: queste hanno infatti bisogno di essere ripetutamente dimostrate analizzando il reale, altrimenti rimangono prodotti della mente. Nelle scienze ciò è possibile perché si tratta di scoprire leggi naturali con esperimenti ripetibili. Anche nella Scienza però esiste la possibilità che nuovi esperimenti presentino piccole variazioni che affinano i dati quantitativi, o grandi variazioni che obbliga a formulare una nuova legge che spieghi i vecchi esperimenti ed i nuovi, avvenuti evidentemente in condizioni differenti non prese in considerazione in un primo tempo. Come si vede non sono rischi molto diversi da quelli della cronotipologia.

La differenza maggiore è che gli oggetti antichi, come i fatti storici, sono prodotti culturali che hanno solo rapporti marginali con le leggi naturali, attraverso, ad esempio, le caratteristiche fisiche dei materiali, delle quali si è sempre occupata con ottimi risultati la tecnica empirica, prima di quella derivata dalla scienza. Le analisi scientifiche possono essere perciò di valido aiuto in certi momenti, come le datazioni assolute di alcuni materiali, ma non possono sostituire la cronotipologia e le classificazioni in generale dei manufatti.

È necessario però che lo studio razionale dei manufatti non si limiti solo ad identificare buoni strumenti di lavoro come la cronotipologia, ma con l'aiuto di tutte le fonti storiche interessate, e di quelle analisi scientifiche che si ritenessero utili, cerchi di risalire alle cause dei cambiamenti avvenuti nel tempo e nello spazio, rintracciabili nei vari fattori della produzione: mentale, sociale, economico e tecnico. Se i risultati dovessero coincidere con qualche teoria o ipotesi già avanzata, potremmo dire di averne dimostrato una validità molto vicina alla verità. Ma forse è più facile che una buona ipotesi venga formulata quando si conosce già un discreto numero di dati oggettivi. Ricordando l'analogia già usata, è un po' come quando dai sintomi clinici o dagli indizi e dalle prove poliziesche, con l'aiuto di analisi scientifiche, si risale ragionando alle cause della patologia o del delitto.

T. M.

Elaborazione di una cronotipologia

La cronotipologia dunque si applica a tutti i manufatti prodotti in serie o derivati per trasformazione da una prima realizzazione e ha come fine la loro datazione. Non fondandosi su concezioni aprioristiche di alcun genere, rientra nei metodi di studio sperimentali-deduttivi, non distruttivi. È basata sull'osservazione diretta o meglio sul rilevamento degli aspetti morfologici e degli aspetti tecnici, a cui seguono operazioni di comparazione e di elaborazione quantitativa per risalire attraverso successive approssimazioni dalla molteplicità è dell'esistente ai cronotipi, definiti in rapporto agli attributi principali. Tra questi ultimi vengono registrati con particolare attenzione quelli che tendono a ripetersi nell'ambito di un arco di tempo ben definito e sufficientemente circoscritto, variando in coincidenza col passaggio da una epoca ad un'altra.

Per gli stessi principi su cui si fonda, l'analisi cronotipologica non riguarda i manufatti eccezionali, i capolavori, le opere d'arte. Essi infatti, essendo in gran parte frutto dell'invenzione ovvero di un processo creativo originale, non possono essere confrontati con prodotti soggetti alle regole del mercato e destinati a soddisfare concrete esigenze d'uso. Bisogna considerare che nelle produzioni comuni il conformismo della richiesta si somma ai vantaggi di abbreviare il rendimento del lavoro attraverso il ripetersi degli stessi procedimenti tecnici da parte della manodopera. Ciò tende a determinare la stabilizzazione delle forme e degli effetti decorativi, come si può constatare prendendo in rassegna varie categorie di manufatti d'epoca preindustriale. D'altro canto risulta anche sempre presente una spinta alla trasformazione, che può assumere aspetti molto diversi dal bisogno dell'artigiano di personalizzare le proprie opere con un particolare contrassegno, alla vanità del committente di distinguersi col proporre l'imitazione di modelli esterni alla tradizione locale, talvolta di vere e proprie opere d'arte.

Si verifica così a cicli più o meno lunghi un travaso di spunti formali dalle culture egemoni, rappresentate dallo sperimentalismo innovatore del capolavoro di costo virtualmente illimitato, alle culture subalterne o agli aspetti pratici delle stesse culture egemoni, dove il ripetersi degli schemi produttivi è in ogni caso garanzia di buona funzionalità e costi contenuti. La complessità o, per usare un termine mutato dalla « nuova » storia dell'arte, la « vischiosità » dei rapporti fra

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

arte, artigianato, cultura materiale, è ben nota a tutti coloro che da fronti disciplinari diversi hanno affrontato il problema (CASTELNUOVO, GINZBURG, 1979). In questa sede non è pertanto il caso di riaffermarla, richiamandone le motivazioni; piuttosto è importante sottolineare quanto essa renda dubbie e decisamente poco affidabili le datazioni stilistiche applicate a manufatti d'arte « minore », d'uso comune o facenti parte di culture periferiche. D'altra parte, poiché tra le varie produzioni le relazioni di interdipendenza malgrado tutto esistono e sono disponibili, non si possono condividere visioni immobilistiche o isolazionistiche, come quelle che postulano l'« architettura spontanea », il « romanico perenne » e così via. Atteggiamenti estremistici di questo genere, secondo i quali gli oggetti della cultura materiale sarebbero un magma indistinto di forme e decorazioni, indipendenti da qualsiasi cadenza storica, sono comunque comprensibili come conseguenza dell'impotenza dei tradizionali metodi di datazione.

Spetta all'archeologia stratigrafica (CARANDINI, 1981) il merito di aver identificato nel concreto di situazioni reali i rapporti tra oggetti appartenenti a diversi livelli di produzione rinvenuti in un unico contesto (sincronici) e di aver altresì constatato le modificazioni che i reperti dello stesso tipo subiscono col passare da una fase cronologica a quella successiva. Tali osservazioni hanno indotto da tempo gli archeologi a classificare i materiali di scavo su base descrittiva e a datarli attraverso l'associazione con oggetti di epoca nota, potendosi applicare a questi ultimi datazioni stilistiche, datazioni da documenti scritti, iconografici o da altre fonti. L'ampia diffusione legata ai commerci e alla frequenza dei rinvenimenti di alcune classi di manufatti, in particolare le ceramiche in quanto poco soggette a deterioramento e non riciclabili, ha consentito di elaborare cronotipologie molto circostanziate e di comprovata validità per aree molto estese. Specialmente alcuni prodotti funzionano da veri e propri fossili-guida, come ad esempio i diversi tipi di « sigillate » nel mondo classico o le « graffite » nel medioevo mediterraneo (*Atlante*, 1982/85 e *Colloques Valbonne*, 1978).

Se la datazione cronotipologica, salvo il continuo perfezionamento dovuto alle nuove ricerche, è ormai uno strumento acquisito per l'archeologia di scavo non lo è altrettanto per lo studio dell'esistente. Si può tentare di spiegare questo fatto, richiamando alcune considerazioni già esposte circa le svariate accezioni con cui sono usati i termini « tipo », e « tipologia », nonché la citata vischiosità di rapporti fra livelli di produzione diversi che mette in guardia dall'applicare con faciloneria la comparazione stilistica a scopo di determinazione cronologica. Del resto è vero che al di fuori della scala stratigrafica ogni oggetto risulta databile quasi esclusivamente per caratteri intrinseci, suscettibili di appoggiarsi a impostazioni deterministiche o idealistiche. Le fonti indirette infatti rare volte parlano di manufatti di uso comune e anche quando lo fanno lasciano dubbia per propria natura l'identificazione. Rispetto a questo stato di cose è stato compiuto un passo avanti quando in fase di apertura interdisciplinare i ceramologi e i collezionisti hanno accettato di confrontarsi con gli archeologi post-classici, con reciproco profitto essendo più attenti gli uni alle variazioni formali e gli altri alla scansione temporale (*Atti Cer. Albisola*, 1968 e segg.).

In altri campi di studio, meno familiari all'archeologia, la cronotipologia non è ancora entrata o ha stentato ad affermarsi. È questo il caso dell'edilizia ancora esistente che ha, come la ceramica, interessi parzialmente sovrapposti a quelli degli scavi archeologici, ma a differenza di questa ha dato vita, come si è visto, a impostazioni di ricerca più distanti dal rigore metodologico della moderna storiografia. Le cause di questa dicotomia sono troppo complesse perché possano essere anche solo superficialmente toccate in questa sede; è significativo comunque constatare che essa corrisponde alla separazione nell'ambito della struttura accademica italiana tra i campi di competenza della storia, della storia dell'arte, dell'archeologia afferenti alle Facoltà di Lettere e Filosofia, e quelli di storia dell'architettura e di storia dell'urbanistica delle Facoltà di Architettura.

Nell'affrontare l'analisi cronotipologica dell'edilizia esistente bisogna tener conto che essa comprende costruzioni di livello diverso sia sul piano tecnico-progettuale, sia su quello della destinazione sociale, sia pure su quello della destinazione d'uso. In altre parole si riflettono in essa i problemi di distinzione fra arte, artigianato e cultura materiale, che riguardano più in generale l'intera sfera della produttività umana. Inoltre, essendo quasi sempre il manufatto immobiliare storico il risultato di un investimento considerevole da parte del committente in proporzione alle proprie possibilità economiche, è sottoposto in maggior misura di altre categorie di oggetti a inter-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

venti di manutenzione e di trasformazione, che possono compromettere la comprensione delle forme originali. A tali difficoltà si deve aggiungere per le fasi più antiche la problematicità del confronto fra l'esistente e i resti venuti alla luce durante gli scavi, per lo più consistenti in pochi corsi di pietre in fondazione e quindi insufficienti a fornire informazioni sull'elevato.

L'impatto diretto con lo studio cronotipologico dell'edilizia esistente della Liguria centro-orientale, intrapreso dall'ISCUM a partire dalla metà degli anni '70, ha dimostrato quanto sia arduo classificare le singole unità edilizie poiché ben di rado risultano frutto di un intervento costruttivo unitario (FERRANDO, GARDINI, MANNONI, 1978). Molto più spesso di quel che possa apparire a prima vista, sono il prodotto di ripetute trasformazioni, per cui l'aspetto attuale non può essere considerato come espressione di una progettualità di matrice più o meno colta. Viene meno perciò in molti casi il presupposto indispensabile all'elaborazione di una cronotipologia.

Il complesso edilizio deve essere trattato piuttosto alla stregua di un'area di scavo, procedendo all'individuazione delle unità stratigrafiche murarie e alla lettura delle loro relazioni reciproche. Si isolano così, quando le condizioni di conservazione lo consentono, il corpo o i corpi di fabbrica iniziali a struttura autonoma dal punto di vista statico e di forma omogenea. Solo questi infatti possono essere correttamente confrontati al fine della classificazione tipologica. Non bisogna dimenticare a questo punto che le analisi stratigrafiche non danno datazioni assolute e che pertanto per passare dal fatto descrittivo (antropologico) al fatto cronologico (storico) occorrono altre indagini, molte delle quali disagevoli e con margini di approssimazione (FRANCOVICH, PARENTI, 1988). Per questa strada, tenuto conto dei tempi e dei costi necessari nonché della distruttività di alcuni procedimenti di ricerca, sarebbe improponibile tentare di attuare una cronotipologia di tutta l'edilizia sopravvissuta. Ciò oltretutto in considerazione del bisogno di poter mettere a confronto grandi quantità di esemplari, per garantire sufficiente validità ai risultati.

Una volta dimostrato quanto sia sconveniente applicare il metodo in discussione al costruito nella complessità di ogni nucleo edificato, si chiarisce maggiormente attraverso l'applicazione pratica la sua impostazione sperimentale-deduttiva contrapposta sia all'idealismo, sia al determinismo che, come si è visto, costituiscono i presupposti di altre tradizioni di studio. Se proviamo per un momento a paragonare un'area archeologica e un edificio, ci rendiamo facilmente conto che entrambi sono organismi compositi, divisibili, come è noto, in unità stratigrafiche, al cui interno soltanto diventa legittimo cercare gli elementi datanti. Nello scavo sono i reperti mobiliari, sopratutto le ceramiche; nell'edificato la stessa funzione può essere attribuita ai contorni di porte e finestre che sono inseriti nelle murature come componenti non frazionabili, autonome dal punto di vista della loro produzione e formalmente significative. Questi sono, come dice Mannoni, « gli occhi e la bocca della casa » poiché, mettendo in comunicazione l'interno con l'esterno, esprimono l'immagine che il proprietario vuol dare di sé, immagine tendenzialmente surclassata qualunque sia il suo stato sociale. Capita così di osservare, anche in costruzioni molto povere, portali dignitosi fabbricati da artigiani specializzati secondo la moda dell'epoca.

La ricerca su portali e finestre, affrontata dall'ISCUM a partire dal 1975 in territori subregionali di cultura omogenea, ha dimostrato che i loro contorni possono essere facilmente datati. Nelle zone di montagna infatti, per cause non ancora accertate, è assai diffuso l'uso di scrivere la data sulla inquadratura di pietra delle bucature, associandola spesso a simboli, insegne e iniziali del proprietario. Di fronte a questo fenomeno si è tentato innanzitutto di capire a che cosa tali date potessero essere riferite: se ad esempio intendessero registrare l'anno di fabbricazione dell'elemento o della casa in cui il medesimo è murato; se indicassero piuttosto il momento della messa in opera o di un eventuale riuso (FERRANDO, CRUSI, 1980). La prima ipotesi è risultata la più fondata per maggiori motivi concordanti. Esistono portali con iscrizioni a rilievo ottenute evidentemente ribassando la superficie del pezzo, operazione di una certa difficoltà, impossibile da attuarsi dopo la posa in opera. Viceversa è da escludere l'attribuzione diretta all'edificio a meno che le due date coincidano e la costruzione di questo sia avvenuta in una unica soluzione di tempo, evenienza, come si è detto, assai rara.

Per quanto riguarda le altre possibilità è alquanto improbabile che si siano verificate per manufatti di un certo pregio e di forma compiuta, come quelli realizzati da maestranze specializzate; ma non lo è altrettanto per gli elementi più poveri fabbricati in autarchia di materiali e di mano-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

dopera. In questi casi le bucature possono essere ricavate direttamente nello spessore del muro e non c'è quindi differenza tra cronologia del portale e cronologia del suo inserimento. Talvolta le date sono più d'una e non c'è dubbio allora che esprimano usi e riusi, anche perché questo fenomeno riguarda quasi esclusivamente aree di insediamento stagionale (DE MAESTRI, MORENO, 1980). Un'altra eccezione è costituita dalle aperture con cornici composite, ricavate da pezzi di reimpiego, tra i quali possono essercene di datati: è evidente che in una situazione del genere bisogna attribuire la data all'elemento singolo e non all'insieme. A volte non è facile riconoscerle per cui è buona norma controllare sempre la concordanza delle parti anche nei minimi dettagli.

Il fatto che le date scritte per essere considerate valide debbano essere sottoposte a verifiche, non significa che manchino di attendibilità o che se ne possa fare a meno per la cronotipologia. Esse infatti risultano insostituibili rispetto ad altri metodi di datazione diretta e assoluta perché nessuno di tali metodi è applicabile ai materiali lapidei, in cui la maggioranza dei contorni delle aperture sono realizzati. In alternativa si potrebbero ricavare informazioni analoghe solo da eventuali inserti in legno, mattoni e terrecotte, ma non sempre si trovano a disposizione e sono collegate alle bucature da rapporti di sincronia, accertati attraverso l'indagine stratigrafica. Il procedimento risulterebbe comunque molto più lungo e costoso, ma non più sicuro in quanto le probabilità di errore aumentano con il numero dei passaggi. Quando si sono presentate occasioni favorevoli, sono state affrontate anche ricerche di questo genere, ma solo come controprova limitata a campioni particolarmente significativi (FERRANDO, LABORATORIO ISCUM, 1981). Vengono impiegate invece abitualmente là dove mancano le date scritte come nelle aree urbane, di pianura o quando occorre mettere a fuoco eventuali sfasature diacroniche nell'esportare una cronotipologia da un territorio ad un altro.

Una volta stabilito di dar credito alle date scritte, almeno in fase di lavoro preliminare e fatte salve le debite precauzioni, si procede a confrontare separatamente per portali e finestre, prima i caratteri principali, poi quelli secondari e via via quelli minori. Alcuni di questi possono risultare indipendenti rispetto alla cronologia, molti però appaiono in stretta relazione con essa. Per esempio le forme ad arco o ad architrave si affiancano un po' in tutti i periodi, anche se ogni tempo tende a privilegiare o l'uno o l'altra. L'accentuazione della punta nell'estradosso dell'arco invece ha in Lunigiana uno sviluppo ben circoscritto, di poco più di due secoli, al cui interno la rifinitura a punta fine con effetto di rigato dura appena cent'anni.

Malgrado sia evidente che alcune caratteristiche dipendono in maggior misura di altre dall'epoca di fabbricazione, in fase di raccolta dei dati è importante tener conto di tutti gli attributi per moltiplicare le possibilità di confronto, non potendosi prevedere i ritrovamenti futuri. Si ribadisce infatti che la precisione della determinazione cronologica è subordinata in larga misura alla quantità dei portali, o delle finestre, rilevati e al numero delle informazioni registrate per ciascun esemplare.

Almeno nella fase iniziale della ricerca è necessario prendere in esame un territorio ben definito dal punto di vista ambientale e culturale, di dimensioni non troppo piccole, indicativamente corrispondenti all'ampiezza media di un comune rurale, privilegiando le aree montane dove sono più frequenti le date scritte. In mancanza di queste ultime si dovrà ricorrere ad altre datazioni assolute, come quelle dendrocronologiche e mensiocronologiche applicate a elementi sincronici all'apertura in corso di studio (FRANCOVICH, PARENTI, 1988) o, con le dovute cautele, a quelle derivate dalle fonti scritte. È importante che le descrizioni, che come si è visto dovranno essere il più possibile dettagliate, vengano elaborate in forma standardizzata per agevolare la comparazione, sia globale che parziale, per singole caratteristiche. A tal fine l'ISCUM usa il questionario riportato in appendice, frutto delle constatazioni fatte in quindici anni di studio dei portali della Liguria e della Lunigiana. Attraverso la griglia dei suoi codici sono state rilette tutte le informazioni raccolte in precedenza per affidarle al computer.

Le operazioni di confronto e di classificazione sono state gestite manualmente fino a poco tempo fa, quando l'entità numerica dei dati acquisiti ha imposto l'utilizzo di un programma di intelligenza artificiale, come verrà illustrato più avanti. Il procedimento in ogni caso consiste nel raggruppare i contorni delle aperture con caratteristiche in comune, prima fra tutte la datazione, riportata al secolo per ipotesi di lavoro preliminare. È necessario partire da una scansione cronolo-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

gica teorica perché quando la raccolta dei dati è in fase iniziale, non si può prevedere quale possa essere la durata reale del tipo. Essa verrà definita via via con l'aumento delle informazioni, avvicinandosi alla precisione il più possibile. Si ricorda quanto sia importante evitare di trasferire in questo genere di ricerca interessi particolari, sia inerenti la scala temporale, sia relativi a forme espressive specifiche. Ciò per mantenere sotto controllo e verificare costantemente le chiavi dicotomiche (variazioni sincroniche e variazioni diacroniche), fondamentale garanzia di validità dei risultati. I tagli specialistici in fase di elaborazione di una cronotipologia sono negativi perché limitano le possibilità di verifica e di conseguenza impediscono di raggiungere soddisfacenti livelli di approssimazione.

Finché il numero delle aperture prese in esame non è molto elevato, i cronotipi possono essere definiti in base alla concordanza di pochi caratteri principali. Con l'inserimento di ulteriori requisiti, tecnici, dimensionali, funzionali, si moltiplicano le combinazioni e diventano possibili ulteriori suddivisioni, che determinano sottocronotipi dai confini cronologici sempre più circostanziati.

Ad esempio il cronotipo *aac*, cioè gli archi con estradosso a punta, va dal 1566 dell'esemplare con data scritta più antica al 1812 di quello più recente. Se introduciamo tra i caratteri distintivi il numero degli elementi di cui ciascuno è composto e la rifinitura superficiale, otterremo tra gli altri il sottotipo *aac/ 1e-1e/ 3a/ d* datato dal 1716 al 1782. Quantificando anche il comportamento dicotomico degli spessori degli stipiti, la durata del sottocronotipo viene ancor più ridotta.

A qualunque livello di elaborazione, la cronotipologia delle aperture può essere utilizzata come strumento di datazione di portali e finestre non datati alla condizione che la raccolta dei dati abbia coperto sistematicamente ed esaustivamente un intero territorio. Il numero minimo degli individui concorrenti a costituire il cronotipo perciò non si può fissare in modo rigido, ma è evidente che al di sotto della decina i margini di approssimazione sono considerevoli e lasciano spazio ad eventuali possibilità di errori di più ampia scala. Si ricorda, ad esempio, l'imbarazzo con cui venivano trattati i portali *tam* (ad architrave monolitico sostenuto da mensole) con lavorazione *u* (spaccatura della pietra secondo i piani di stratificazione naturale) prima di scoprire che quest'ultima è tipica delle produzioni autarchiche, sviluppatesi nella montagna ligure nei secoli XVIII e XIX (FERRANDO, MANNONI, 1988). La forma infatti risultava datata, attraverso la cronotipologia elaborata sui manufatti con data scritta, ai secoli XIV e XV, ma le concordanze stratigrafiche sembravano smentire tale cronologia, malgrado l'impossibilità di effettuare verifiche per la mancanza di materiali suscettibili di datazione assoluta. Il pericolo di incorrere in errore è stato scongiurato grazie all'incremento dei dati, relativi ad aree contermini rispetto a quella di partenza (FERRANDO, GARDINI, MANNONI, 1978). Le nuove rilevazioni infatti hanno evidenziato datazioni discordanti da quelle precedentemente acquisite, inducendo i ricercatori ad aggiungere tra gli elementi discriminanti le tecniche di rifinitura della superficie della pietra.

Dei centocinquantasei caratteri, che individuano attualmente i cronotipi dei contorni delle aperture elaborati dall'ISCUM, solo pochi hanno significato diacronico. La maggioranza dipende da fattori funzionali, di destinazione sociale o dai livelli produttivi di cui si è già parlato. Per poter meglio capire l'incidenza dei diversi fenomeni nelle variazioni è in corso di realizzazione una matrice per ciascun cronotipo identificato. Essa visualizza in uno schema grafico di veloce consultazione le modificazioni sincroniche, affiancate sull'asse delle ascisse, e le modificazioni diacroniche, riportate sull'asse delle ordinate. Il legame distingue le trasformazioni continue, cioè il trapasso graduale da una forma a un'altra, come la costante diminuzione degli spessori degli stipiti dal Cinquecento all'Ottocento, dalle discontinuità.

Finora la ricerca sui portali ha privilegiato gli aspetti diacronici perché costituiscono il preliminare necessario di ogni interpretazione storica. Altre considerazioni relative alla contemporaneità di manifestazioni diverse tuttavia sono state fatte o sono in corso di elaborazione, malgrado prima di affidare al computer la banca dati fosse assai difficile gestire le informazioni. In ogni caso sarebbe prematuro trattarne, se non per prefigurare altre applicazioni della cronotipologia delle aperture, oltre quella, pur molto importante, della datazione. È superfluo a questo punto evidenziare che per datare una bucatura priva di data scritta è sufficiente individuare attraverso ripetuti confronti il cronotipo con il maggior numero possibile di caratteri concordanti. Per verificare l'attendibilità del risultato, può essere opportuno talvolta, quando lo stato di conservazione

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

dell'edificio in cui l'apertura è murata si presta (decadenza per abbandono, ristrutturazioni, etc.), procedere col tramite dell'analisi stratigrafica alla datazione assoluta di un elemento sicuramente coevo, come è stato fatto nell'edificio di Neirone (FERRANDO, LABORATORIO ISCUM, 1981).

La matrice ha valore probante sul territorio da cui sono state tratte le informazioni di partenza; può tuttavia essere applicata a livello indiziario in altre aree, meglio se contermini. Le ricerche dell'ISCUM, che hanno interessato oltre la Liguria e la Lunigiana anche il basso Piemonte, la fascia costiera tirrenica tosco-laziale e alcune zone dell'arco alpino centro-occidentale, hanno dimostrato la notevole permeabilità di queste aree rispetto ai fattori della cronotipologia delle aperture. Ciò non vuol dire che ci sia uniformità ma che, partendo da un punto qualsiasi e avanzando gradualmente lungo una stessa direttrice, si osserva un lento trapasso da un mondo di forme ad un altro attraverso ampie fasce di compenetrazione. Si è constatato anche che alcuni caratteri si sono diffusi su grandi estensioni pressoché in sincronia, altri lo hanno fatto in tempi sfalsati. Addirittura alcuni cronotipi sono stati identificati senza variazioni anche a notevoli distanze, come quello con architrave sostenuto da mensoline (*tam*) tardo-medievale e la maggior parte di quelli dell'Ottocento a presa di luce. Una cronotipologia perciò, anche se viene elaborata per un territorio circoscritto, non è mai un fatto locale perché evidenzia fenomeni storici che possono essere anche di ampio respiro.

Tra le molte applicazioni, che l'indagine sui contorni delle aperture può avere, non bisogna dimenticare quella da cui ha avuto origine e che qui preme particolarmente sottolineare, vale a dire lo studio dell'edilizia storica. Fatte salve le riserve già esposte circa l'individuazione di cronotipi di interi edifici, c'è da osservare che il miglioramento delle possibilità di datazione per merito della cronotipologia delle aperture ha permesso già in vari casi di riconoscere caratteri concordanti per gruppi di costruzioni appartenenti alla stessa fascia cronologica. Ad esempio nella Liguria centro-orientale si ripetono con una certa frequenza le « case di pendio », che presentano identità formali, strutturali, funzionali e, con una certa approssimazione, anche dimensionali. Sono state datate tutte per cronotipologia delle aperture ad un arco di tempo compreso tra il 1509 e il 1672 (FERRANDO, LABORATORIO ISCUM, 1981). Da un lavoro di ricerca condotto nell'ambito della Facoltà di Architettura di Genova, impostato sull'uso comparato di documenti catastali (Caratate della Repubblica di Genova) e analisi dirette sostenute da datazioni cronotipologiche, emerge che « case » e « casette » di pendio caratterizzavano il paesaggio dell'entroterra genovese nel XVI secolo (CANTINI, CIROTTO, 1988). Analogamente può dirsi per le « case-torri » e le « case dei salariati » della Lunigiana (FERRANDO, CRUSI, 1980).

Malgrado questi casi ed altri ancora, come quelli identificati nella val d'Ossola superiore (MANNONI, 1980), possano alimentare un certo ottimismo, allo stato attuale delle ricerche non sembra possibile impostare un'analisi estensiva del costruito, come è stato fatto per i contorni di porte e finestre. Si ribadisce infatti che tale analisi dovrebbe presupporre una quantità spropositata di indagini intensive preliminari, quando anche fossero praticabili superando problemi di ingerenza nella proprietà privata e talvolta di parziale distruttività, oltre a quelli scontati dei tempi e dei costi proibitivi. Ma se l'obiettivo di un tale lavoro si sposta, com'è nelle intenzioni dell'ISCUM, dal piano descrittivo a quello dell'interpretazione storica, non ha importanza elaborare una cronotipologia dell'edilizia rigorosa come quella delle aperture. Ancorché risultasse possibile attuarla superando le difficoltà anzidette, non converrebbe comunque servirsene in modo meccanico. Il portale, considerato in termini non solamente funzionali, è un manufatto consustanziato a stereotipi sociali e di convenzioni esteriori o, per meglio dire uno status-simbol dipendente dalla moda del momento. Al contrario la casa è solo marginalmente forma, prima di tutto è luogo di vita, intimità dove si consuma la fatica di ogni giorno e dove l'individuo, anche il più derelitto, esce dall'anonimato della massa e si esprime compiutamente senza inibizioni. Sarebbe pericoloso e fonte di nuovi determinismi ridurre a schema strutturale o anche funzionale questa complessa realtà, tanto più che a volte capita di leggere sulla pietra i segni di azioni d'ira, di violenza non imputabili alle intenzioni del costruttore, come pure certe suddivisioni interne o la distribuzione dell'arredo. Anche per queste ragioni non bisogna dimenticare che le datazioni cronotipologiche, come tutte le datazioni, non sono il fine della ricerca ma il punto di partenza per « fare » storia.

I. F.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

USO DELL'INFORMATICA

Già si è scritto in questa sede sul significato e le potenzialità della cronotipologia come metodo per la datazione dell'edilizia sopravvissuta. Tali risultati sono anche frutto di un'oculata analisi delle documentazioni sulle bucature raccolte in questi anni dall'ISCUM.

Precedenti pubblicazioni (FERRANDO, CRUSI, 1979, FERRANDO, CRUSI, 1981) dimostrano la validità del metodo in oggetto, riportando notizie di zone circoscritte (valle del Rosaro e valle dell'Aulella), esaurienti per la ricerca, ma tuttavia quantitativamente limitate tanto da poter essere ancora possibile una loro analisi « manuale ».

Quando il materiale frutto di anni di studio è aumentato con l'estensione dell'area esaminata alla Liguria e alla Lunigiana in generale, si è reso necessario l'uso di una « memoria artificiale » che, adeguatamente impostata e avvalendosi della precedente esperienza, permettesse di esaminare un numero elevato di informazioni in continuo aumento. Nella memoria del computer dell'ISCUM vi sono a tuttoggi 2246 records ai quali corrispondono altrettante schede cronotipologiche di singole bucature.

Per l'elaborazione delle notizie in nostro possesso si è utilizzato uno dei programmi più usati per la raccolta e la gestione di dati, ossia il d Base III Plus. Non volendo dilungarci sulla versatilità di tale programma ormai noto ai più, si andrà a descrivere come tali possibilità siano state sfruttate per i fini della nostra ricerca.

La prima operazione svolta è stata quella di impostare il programma per la ricerca cronotipologica scegliendo le voci da inserire (nome del campo), gli spazi da utilizzare (dimensione del campo) e il tipo di scrittura (a carattere e/o numerica). Nel fare questo si è tenuto presente lo scopo della banca-dati, ossia quello di raccogliere il maggior numero possibile di informazioni e poterle raffrontare fra loro velocemente senza ulteriori interventi sul programma.

Le necessità della ricerca venivano così a scontrarsi con le disponibilità della memoria del computer. Per questi motivi si è scelto di utilizzare come tipo di scrittura il carattere, ciò significa che il computer legge le cifre indicanti date e misure come carattere e quindi non le utilizza per effettuare operazioni matematiche. Questo però non toglie potenzialità alla ricerca. Analogamente si è scelta anche la dimensione di ciascun campo in cui inserire tutti i dati considerando il limite prefissato dal programma. Superando tale limite non sarebbe stato più possibile richiamare campi diversi riordinandoli e mettendoli in correlazione fra loro.

L'insieme dei campi di ciascun record dà la scheda cronotipologica dell'apertura. Nei campi vi sono tutte quelle notizie ritenute utili per la localizzazione e la descrizione dell'oggetto di ricerca. Ossia riferimenti del comune di appartenenza e, più specificatamente, le forme, i materiali, le tecniche di lavorazione della pietra, le misure, le datazioni dirette o indirette, l'uso, il reimpiego, il possibile abbinamento fra bucature simili, eventuali scritte, simboli e ogni caratteristica propria di ciascuna porta o finestra.

Si vuole precisare che quando la struttura di un programma è stata impostata non è più possibile modificarla se non facendo un altro programma e ricominciando il lavoro dall'inizio. Quindi la fase di programmazione ha mirato ad essere il più esaustiva possibile basandosi sulle conoscenze che si avevano, lasciando la possibilità di raccogliere anche informazioni imprevedibili in quel momento.

Per comprendere il valore delle informazioni fornite dalla scheda cronotipologica occorre conoscere le singole voci che la compongono. Ne spieghiamo qui di seguito il contenuto per linee generali, da cui si intuisce il loro utilizzo e il modo usato per la raccolta dei dati utili alla ricerca in oggetto.

Occorre poter individuare sempre il manufatto nel contesto in cui si trova; per questo si sono aperti i campi *località*, *via*, *comune*. Per individuare quest'ultimo si è adottato il codice di identificazione comunale. A seconda delle necessità è possibile richiamare i dati di un'intera provincia o delle singole località.

Ai fini della descrizione della bucatura si sono utilizzate più voci. Una di queste è la *tipologia*; in essa si indica se stiamo considerando un'apertura con l'architrave o con l'arco, se vi è o no una presa di luce. Viene qui inserita la misura dell'architrave (presa nel punto di altezza massima) o della chiave per l'arco. La voce *stipite* raccoglie i dati riguardanti rispettivamente il dritto sini-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

stro e quello destro. Viene indicato il numero dei conci, se sono fra loro uguali oppure no, se vi è la base e/o il capitello.

Se la bucatura è ad arco, nella voce omonima vengono inserite le informazioni che lo descrivono. Anche in questo caso si indica il numero dei conci, se sono fra loro uguali, diversi, o se vi è inserita la chiave, oppure se il concio centrale termina con la punta, eccetera.

La voce *materiale* individua la natura di pietra o altro elemento in cui la porta o la finestra sono realizzate. Attraverso questa voce risulta possibile, ad esempio, risalire all'identificazione delle aree di diffusione dei materiali in uso rispetto alle risorse naturali.

La *lavorazione* raccoglie le informazioni sul modo in cui è stato trattato il materiale impiegato (trattamento di rifinitura della superficie).

Come è descritto nelle già citate pubblicazioni sulla valle dell'Aulella e del Rosaro, si possono individuare le tecniche e gli strumenti usati osservando le tracce che questi lasciano sulla pietra, da cui si possono trarre conclusioni cronologiche.

Per completare l'accurata descrizione delle aperture sono riportate le loro dimensioni: *altezza, larghezza, spessore*. Nel caso in cui si abbia una bucatura ad arco, per altezza si intende la misura del dritto dalla soglia all'imposta dell'arco. Lo spessore è individuato dalla larghezza del dritto (faccia esterna a vista) e se quest'ultimo è composto da conci di varie dimensioni e forme (orizzontali, a trapezio, o comunque irregolari); si calcola la media matematica fra le larghezze dei singoli pezzi di ciascun dritto.

Si procede quindi ad immagazzinare le informazioni di datazione. Sotto la voce *cronologia* si riporta il secolo corrispondente all'anno direttamente scritto sulla bucatura e questo è poi indicato nel campo *data*, oppure, quando la datazione è indiretta, si riporta solo il secolo individuato per confronto con esemplari di sicura datazione.

La voce *uso* indica se ci stiamo occupando di una porta o di una finestra, e se queste appartengono ad abitazione, aia, bottega, eccetera, e se ne specifica l'affaccio. Nella stessa bucatura si possono trovare a volte elementi riutilizzati, la voce *reimpiego* serve ad individuare questi casi affinché vengano considerati isolati da quelli omogenei e collocati in sito originale. Per indicare il collegamento esistente fra porte e finestre tipologicamente simili, si riportano nella voce *abbinamento* i numeri dei records delle schede interessate.

Nel campo *note* vengono riportati tutti quei dati utili per completare la descrizione della bucatura ed ogni informazione utile ai fini della schedatura. Si riportano: il numero che individua la fotografia o il rilievo del manufatto, eventuali scritte, la presenza di simboli (IHS, armi, utensili, ecc.) o altri elementi utili alle datazioni. Anche i dati riportati nelle note sono scritti in modo tale da poter essere richiamati all'occorrenza.

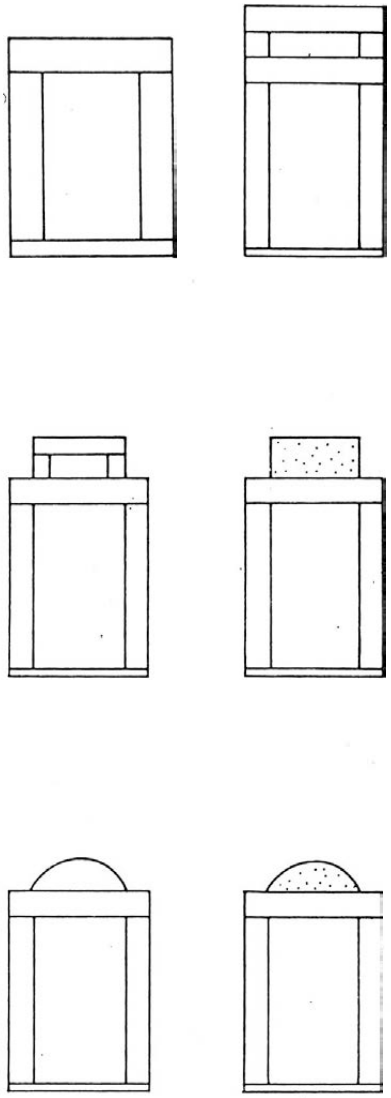
L'inserimento delle informazioni risulta laborioso proprio perché occorre raccogliere tutti i dati adattandoli alla disponibilità della « memoria artificiale »; una volta superata questa fase la loro elaborazione risulta veloce e molto pratica. Se si considera il gran numero di informazioni immagazzinate che si possono mettere a confronto fra loro, risulta essere un lavoro pressoché impossibile da effettuare senza l'aiuto di un elaboratore ben impostato.

A titolo di curiosità riportiamo alcuni dati quantitativi: vi sono circa quaranta informazioni in ogni scheda; essendo queste a tuttoggi 2246 si calcola un totale di circa 89840 informazioni confrontabili fra loro.

Dall'analisi dei dati si ricavano le informazioni utili alla ricerca. È possibile sapere dove sono localizzate determinate tipologie ed individuarne la diffusione in una o più località, constatando la possibile estensione di uno stesso tipo in più aree geografiche. A questo proposito si è visto, ad esempio, come il tipo con cornice sia diffuso in entrambe le aree finora studiate: Liguria e Lunigiana. In futuro sarà possibile verificarlo anche per altre regioni: sono già stati raccolti da parte dell'ISCUM dati relativi alle Alpi centro-occidentali, alla fascia litoranea tosco-laziale, e al basso Piemonte.

Si è evidenziato l'attardamento di lavorazioni come quella a superficie scabra realizzata a punta, dominante dal XIII al XV secolo e ripresa poi nei secoli XVI e XVIII ed anche nel XIX. Questo fenomeno è spiegabile, come risulta anche da altre fonti storiche, come la conseguenza dell'impiego di una tecnica più povera da parte di lapicidi che operarono al di fuori dell'artigianato specializzato (modanatori).

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

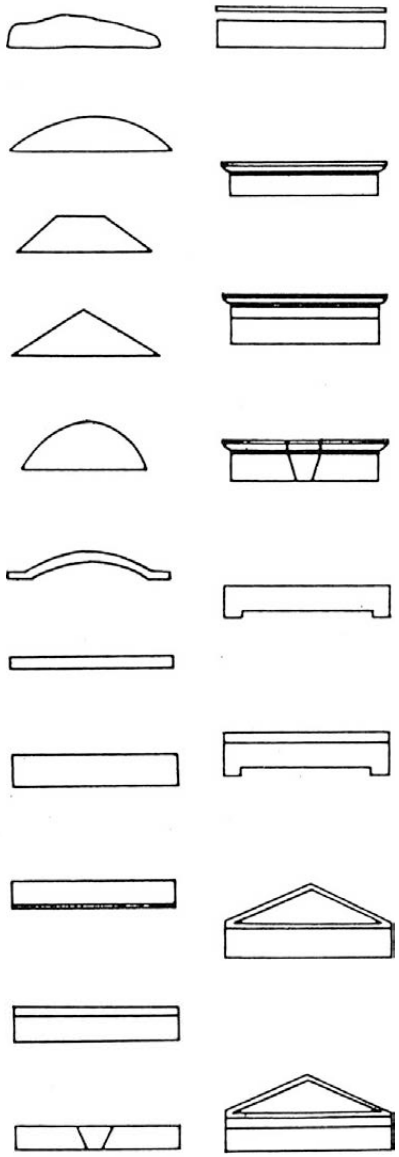
A P E R T U R E A D		
MORFOLOGIA DI BASE	VARIABILI	
Porta - finestra	STIPITI	DIMENSIONI
	<u>Forma conci</u> verticali diversi verticali uguali orizzontali trapezoidali orizzontali e trapezoidali <u>Conci speciali</u> base capitello mensola base e capitello senza base, capitello, mensola <u>N° conci</u> 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 => 10	altezza bucatura altezza presa di luce larghezza bucatura larghezza presa di luce spessore stipiti spessore trave spessore protezione MATERIALI ardesia arenaria arenoscisto argilloscisto calcare ghisa intonaco legno marmo mattoni ofiolite pietra di Finale porfiroide tufo . . . .

Tav. 1. Esempio di alcuni caratteri distintivi per una chiave cronotipologica: aperture ad architrave della Liguria appenninica.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

A R C H I T R A V E

VARIABILI

ARCHITRAVI	TECNICHE	FUNZIONE
	<u>Esecutive</u> sbozzatura spacco squadratura <u>Messa in opera</u> a coltello di piano <u>Rifinitura</u> bocciarda gradina martellina punta smeriglio	<u>Accesso a</u>: abitazione aia archivolto balcone borgo bottega canonica cantina cava chiesa fienile magazzino metato mulino stalla <u>Condizione</u> esterno interno <u>Stato di fatto</u> interrato tamponato sopraelevato

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

La maggior utilità ricavabile dall'elaborazione dei dati si ha quando questi vengono richiamati confrontando fra loro campi diversi. È in questo modo che vengono definite le matrici tipologiche.

Riportiamo ancora l'esempio del portale con arco a tre conci di cui il centrale termina con la punta. In un primo momento si era pensato che questo tipo di bucatura si evolvesse partendo da una prima apparizione con il concio avente la punta poco accennata, per giungere attraverso l'individuazione di una chiave appena scolpita fino ad una accentuazione della stessa, dando così significato diacronico alle peculiarità trovate. Avendo a disposizione più dati e la possibilità di una loro analisi incrociata si è invece riscontrata una presenza sincronica delle differenti espressioni della stessa tipologia. Ossia, si è stabilita la coesistenza dell'arco a punta appena accennata con quello a punta più accentuata fino al caso con la chiave molto accentuata.

Questo ci induce a riconsiderare formulazioni precedentemente assodate, e ci permette di giungere ad una corretta interpretazione dei dati senza cadere in errori di valutazione dovuti ad un'errata impostazione di metodo ed alla scarsità degli elementi presi in considerazione (vedasi il precedente esempio citato sullo studio stilistico delle forme dei capitelli).

Può accadere che, una volta definita la tipologia, ci si imbatta in un caso non considerato in precedenza, avente affinità con quel tipo. Questo può solo comportare due soluzioni: se le differenze sono minime si ottiene un maggior affinamento dei confini cronologici del tipo già definito; se le disuguaglianze sono molte può essere interpretato come una variante del tipo di partenza.

Tale certezza di risultati è ottenuta grazie alla impostazione scientifica del metodo che parte dal manufatto, cogliendone tutte le informazioni derivanti dal contesto in cui è inserito, utili a ricostruirne il percorso storico. Nel nostro caso, come per altre banche-dati realizzate a scopo archeologico, non si raggiungono risultati senza un'analisi globale delle informazioni basate su un preciso metodo di ricerca. Il computer, dopo l'immagazzinamento dei dati, ci fornisce esclusivamente degli elenchi di informazioni velocemente consultabili in varie direzioni; i risultati spettano alle nostre capacità interpretative.

R. P.

ISABELLA FERRANDO-TIZIANO MANNONI-ROSA PAGELLA

BIBLIOGRAFIA

Atlante, 1982/85 — Atlante delle forme ceramiche, in *Enciclopedia dell'arte antica, classica e orientale*, Roma, 1982, 1985.

Atti Cer. Albisola, 1968 e segg. — *Atti dei Convegni Internazionali della Ceramica*, Centro Ligure per la Storia della Ceramica (a cura del), Albisola, 1968 e segg.

CANTINI M. G., CIROTTO T., 1988, *Le strutture della continuità; regole e leggi di trasformazione del paesaggio, il caso della Val Fontanabuona*, tesi di laurea a.a. 1987-1988, Facoltà di Architettura Università di Genova.

CASTELNUOVO E., GINZBURG C., 1979, *Centro e periferia*, in *Storia dell'arte italiana*, Torino, vol. I, pp. 285-352.

CARANDINI A., 1981, *Storie della terra. Manuale dello scavo archeologico*, Bari.

CARANDINI A., 1985, *Une medicine pour le objects*, « Etudes des Lettres », Universitè de Losanne (dicembre 1985), pp. 7-23.

Colloques Valbonne, 1978, *La céramique médiévale en Méditerranée Occidentale X-XV siécles*, Valbonne.

DE MAESTRI S., MORENO D., 1980, *Contributo alla storia della costruzione a secco nella Liguria rurale*, « Archeologia Medievale », VII, pp. 319-342.

FERRANDO CABONA I., CRUSI E., 1979, *Storia dell'insediamento in Lunigiana, Alta Valle Aulella*, Genova.

FERRANDO CABONA I., CRUSI E., 1981, *Storia dell'insediamento in Lunigiana, Valle del Rosaro*, Genova.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

FERRANDO I., CRUSI E., 1980, *Costruzioni rurali in Lunigiana: elementi tipo ed evoluzione delle strutture insediative*, « Archeologia Medievale », VII, pp. 247-270.

FERRANDO I., GARDINI A., MANNONI T., 1978, *Zignago 1: gli insediamenti e il territorio*, « Archeologia Medievale », V, pp. 273-374.

FERRANDO I., LABORATORIO ISCUM, 1981, *Tecniche d'indagine per una archeologia dell'edilizia povera. L'analisi dendrocronologica*, « Archeologia Medievale », VIII, pp. 605-620.

FERRANDO I., MANNONI T., 1988, *Liguria ritratto di una regione, gli edifici tra storia e archeologia*, Genova.

FRANCOVICH R., PARENTI R., 1988 (a cura di), *Archeologia e restauro dei monumenti*, CNR-Università di Siena, Firenze.

GHISLANZONI P., PITTALUGA D., 1989, *Un metodo di datazione del patrimonio edilizio: la curva mensiocronologica dei mattoni in Liguria, Nota I*, « Archeologia Medievale », XVI.

GILLE B., 1985, *Storia delle tecniche*, Roma, p. 14.

LEROY GOURHAN A., 1977, *Il gesto e la parola*, Torino, pp. 298-299.

MANNONI L., T., 1980, *Problemi archeologici della casa rurale alpina: l'Ossola superiore*, « Archeologia Medievale », VII, pp. 301-318.

MANNONI T., 1984, *Metodi di datazione dell'edilizia storica*, « Archeologia Medievale », XI, pp. 396-403.

MANNONI T., 1987, *Archeologia della produzione*, « Archeologia Medievale », XIV, pp. 559-564.

REBECCHINI M., 1948, *Il fondamento tipologico dell'architettura. Teoria e significato del « tipo »*, Roma.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

La datazione degli intonaci

Tiziano Mannoni

Perché si data. Prima di parlare dei metodi di datazione viene spontaneo domandarsi se è veramente necessario, in generale, datare gli intonaci, e con quali scopi. A prima vista sembra che basti la pura e semplice conoscenza storica per giustificare l'impiego di metodi non distruttivi, o microdistruttivi, come si possono chiamare quelli che abbisognano di una piccolissima quantità di materiale. È importante operare sempre avendo più presente il bene dell'ammalato che quello del medico, e non bisogna lasciarsi influenzare dalla realtà dominante: quanti intonaci più o meno antichi vengono ogni giorno distrutti dalla mancata manutenzione, o dalla cattiva manutenzione, senza che di essi rimanga almeno qualche testimonianza, o documentazione.

Esiste tuttavia la preoccupazione che le datazioni delle varie membra di un edificio siano pericolose, in quanto possono indurre a privilegiare nella conservazione quelle di certi periodi ritenuti più interessanti, alterando lo stato attuale dell'opera, ovvero la fase più recente di una più o meno lunga vita. In questo modo si potrebbe ovviamente contrastare ogni tipo di ricerca, perché l'uomo è capace di fare cattivo uso di qualsiasi conoscenza. È meglio piuttosto controllare se le datazioni abbiano anche delle utilità pratiche per una migliore conservazione.

Non bisogna dimenticare che si tratta sempre di strati cosiddetti di sacrificio, che spesso ci sono pervenuti perché hanno resistito più del tempo normale, forse anche più di quello previsto dagli stessi committenti e dagli esecutori: in cambio, hanno quasi sempre subìto riparazioni, rifacimenti della superficie ed anche restauri, quando contenevano una decorazione cara ai proprietari. Senza contare che anche la conservazione più rispettosa deve cambiare o aggiungere qualcosa, perché nessun materiale sottoposto agli agenti atmosferici è eterno.

Per conservare lo stato attuale, più che la data di messa in opera, serve quindi conoscere la composizione degli aggregati, le loro caratteristiche fisiche e chimiche, il loro stato di conservazione e le cause del degrado. Conoscenze che non possono essere tutte valutate in posto, ma che richiedono, nella maggior parte dei casi, analisi di laboratorio condotte, per quanto possibile, su microcampioni, evitando cioè quelle più distruttive, quando non siano sicuramente indispensabili, e in genere quelle che non servono comunque al caso in esame. Ciò anche per contenere i costi della conoscenza che non deve diventare una speculazione economica, come già si nota in altri settori del restauro e della conservazione.

Succede però che utili analisi vengano non di rado eseguite su inutili campioni: quando cioè i prelievi non tengono conto dei particolari del contesto su cui si opera. Le scelte dei prelievi si basano spesso sul diverso stato di conservazione; stato che può dipendere da differenti cause di degrado su uno stesso intonaco, ma anche da una stratificazione di interventi precedenti che solo l'analisi cronologica «di pelle» può indicare.

Esistono poi anche i casi in cui intonaci assai recenti abbiano ricoperto quelli più antichi che, allo stato attuale, sono più resistenti e recuperabili degli strati di ammodernamento. È d'altra parte tecnicamente logico che il primo intonaco aderisca di più dei successivi applicati «a secco», nonostante che gli strati interni degli intonaci tradizionali siano più poveri di legante e più porosi delle loro superfici esterne. Questa tecnica funzionava bene a patto che si evitassero infiltrazioni o risalite interne di acqua che avrebbero determinato il distacco dell'intonaco dal muro.

Datare non vuol dire certamente scrostare con la speranza di scoprire decorazioni più antiche, ma sapere semplicemente che cosa venga conservato e non. Forse è bene sapere se malandato è solo lo strato più recente, anche per evitare che, con danno patrimoniale ed economico, venga in tal caso compromesso tutto per un profondo consolidamento, o per un rifacimento completamente moderno.

Lo studio scientifico degli intonaci

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

datati ha inoltre dimostrato che la maggior durata di quelli più antichi non è solo dovuta alla selezione che ha fatto il tempo tra quelli più resistenti, ma certamente sono esistite in passato conoscenze di procedimenti produttivi, in gran parte dimenticate, con gli stessi materiali, ottenevano manufatti migliori. Ciò spiega anche uno dei motivi per cui fino a che tali conoscenze empiriche erano note, esistevano meno discussioni sul come conservare, restaurare o rifare gli intonaci precedenti, visto che si conoscevano ancora tutti i cosiddetti «segreti dell'arte». Tale differenza potrebbe stabilire un confine storicamente motivato del cosiddetto «stato attuale» che va conservato.

La scelta dei campioni per la diagnostica richiede dunque una ricerca che non è meno razionale ed impegnativa delle analisi di laboratorio e delle loro interpretazioni. Così, infatti, come serve poco al progettista ed all'operatore del restauro un elenco di dati petrografici, chimici e fisici, se non venga tradotto in comportamento tecnico del manufatto nel passato e nel futuro, allo stesso modo non è utile un semplice elenco di date, se non viene interpretato come scelte, capacità e scopi del committente, del progettista e degli esecutori, in un dato contesto socio-economico e culturale. È un altro aspetto positivo dell'analisi archeologica degli intonaci, perché l'entrare nella mentalità di chi ha costruito in una certa situazione storica infonde un rispetto diverso per qualsiasi tipo di manufatto, a prescindere dalle suggestioni puramente estetiche. È possibile avvertire cioè il tipo di sofferenza e umiliazione che l'edificio subirà in base a come verrà trattato dai nostri interventi che non tengano conto di quanto è ancora vivo.

Come si data. Uno dei metodi rimane certamente quello storico-artistico, quando l'intonaco contenga zone figurate o decorate con tecniche cromatiche o plastiche, e quando si proceda in modo critico più che soggettivo. Il superamento di questo metodo non significa infatti la sua negazione, ma semplicemente la possibilità di datare anche quando tali elementi estetici siano assenti, o quando gli stili decorativi siano molto semplici, avulsi o ritardati rispetto alla storia dell'architettura principale. In questi casi si può far uso di metodi cronotipologici basati sulla classificazione dei motivi decorativi, datati in un primo tempo con altri metodi cronologici, per verificare in una regione le epoche di apparizione e di cessato uso.

Tra i metodi cronologici di supporto, il più antico e veloce è l'uso delle date scritte dagli esecutori, spesso presenti negli intonaci decorati, o anche semplicemente policromi. Queste date sono molto precise, ma va sempre stratigraficamente controllata la loro contemporaneità con l'intonaco stesso, perché a volte possono essere abbinate ad una semplice ridipintura o, all'opposto, essere state conservate con un riquadro del vecchio intonaco: in questo caso esiste quasi sempre anche una data scritta del rifacimento. Sull'autenticità delle date scritte, inoltre, sono anche utili i controlli paleografici.

Quando si parla di stratigrafia negli intonaci, tale concetto, trasmesso dalla geologia allo scavo archeologico e poi all'archeologia dell'architettura, deve tener conto della peculiarità di questi manufatti. Esistono prima di tutto stratigrafie perpendicolari alle superfici, ed altre ad esse parallele.

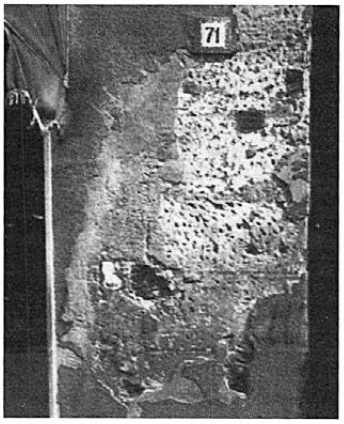
Nelle prime si devono distinguere

1. Stratigrafia tecnica di uno stucco in marmorino magnesiaco del XVII secolo, in corrispondenza di una parte di edificio rimasta senza tetto da cinquant'anni

2. Stratigrafia di manutenzione: l'intonaco originale del XVIII secolo è ancora quello in miglior stato, nonostante la picconatura

3. Stratigrafia tecnica in una facciata affrescata del XVI secolo: il distacco è stato solo favorito dai ganci di ferro in una zona di intonachino applicato a secco

1 2



© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

le stratigrafie tecniche, ovvero i diversi strati di un'unica intonacatura, appartenenti quindi ad una sola fase cronologica, da strati applicati in fasi differenti, come scialbature, ricoloriture a tempera, o anche ad affresco, mediante la stesura di un nuovo intonachino sopra il vecchio; talvolta, l'intera sequenza dell'intonaco viene rifatta su uno precedente, picchettato per favorirne l'attacco; oppure di prima restano solo gli strati di base.
Il concetto è dunque che qualsiasi intonaco presenti una sequenza relativa (prima di, dopo di) a partire dalla superficie della struttura non rivestita. Sequenza che già dalle osservazioni macroscopiche può risultare tecnica (ad esempio: arriccio, intonaco, intonachino, coloritura); quasi sempre tale sequenza, oltre a presentare variazioni di composizione legate ad una logica costruttiva, rende difficili le separazioni dei vari strati, perché eseguiti prima che il precedente avesse fatto presa. Spesso però sulla prima sequenza tecnica sono presenti altri strati singoli, o di altre sequenze tecniche, che registrano, con una cronologia relativa, la storia delle manutenzioni, alternate alle superfici degradate che possono essere costituite anche da veri e propri strati costituiti da prodotti di alterazione (archeologia del degrado).
Tali osservazioni si possono fare in fessurazioni, dove è facile prendere piccoli campioni stratigrafici e, in mancanza di esse, si ricorre a microsondaggi, facendo in modo che gli stessi campioni servano anche per le datazioni assolute e le analisi di laboratorio sulla composizione, porosità, strati di conservazione e cause di degrado.
Per stratigrafie parallele si intendono sequenze relative tra varie zone della superficie. È raro che tali sequenze siano tecniche: esempi tipici di queste ultime sono le «pontate» e le «giornate» degli intonaci affrescati. Più spesso si tratta invece di successioni avvenute in tempi differenti: per ampiamenti dell'edificio: regolarizzazioni delle superfici eseguite dopo la rottura del muro per l'inserimento di nuove aperture; tamponamenti di vecchie aperture; riparazioni di aree molto degradate che, per maggior durata sono state eseguite su tutto lo spessore dell'intonaco. Le interfacce delle unità stratigrafiche parallele sono sempre evidenti ad una osservazione attenta in luce radente, anche quelle di una stessa fase costruttiva come gli intonaci fatti «seguendo il pittore» (capitolati genovesi del XVI secolo). Più riconoscibili sono le unità appartenenti a fasi differenti, perché, anche se sono quasi sempre ricoperte da una scialbatura o coloritura omogenea, le interfacce sono facilmente segnate da piccole crepature o sfalsature di superficie dovute alla diacronicità degli interventi.
Non è in genere difficile rilevare nelle interfacce quale delle due unità stratigrafiche è addossata all'altra (presenza di sottosquadra e di finiture sormontanti); le stesse osservazioni vanno fatte, quando esistano, rispetto a cornici, lesene e contorni di aperture, che vengono così ad arricchire la cronologia relativa di pelle.
Le stratigrafie di pelle forniscono quindi solo sequenze relative, e non datazioni vere e proprie; tuttavia, esse, non hanno soltanto il vantaggio di essere sempre leggibili, ma anche quello di predisporre delle fasi costituite da unità coeve presenti in punti differenti dell'intera superficie analizzata. In questo modo, teoricamente, basta una sola datazione assoluta per ogni fase per datare tutte le unità in essa presenti. Perciò è più utile

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

che l'analisi stratigrafica sia condotta come primo stadio dello studio cronologico e che, quando il numero delle unità stratigrafiche sia elevato, si faccia uso di una matrice con i due parametri basati sui rapporti di sincronicità e di diacronicità, per meglio evidenziare le unità appartenenti a ciascuna fase.

Per le datazioni vere e proprie, esistono più metodi oltre a quelli stilistici e cronotipologici, e alle date scritte direttamente sull'intonaco di cui si è già parlato. Non si tratta di un inutile spreco di analisi, perché non tutti i metodi sono utilizzabili in ogni territorio e in ogni intonaco; è necessario, d'altra parte, che almeno due strumenti di datazione vengano usati sulla stessa fase, specialmente quando sussistano dei dubbi stratigrafici, ma anche per migliorare l'approssimazione cronologica, quando si usino metodi con bassa approssimazione, o per evidenziare eventuali errori di osservazioni e di prelievo.

Alcuni metodi sono ancora di carattere relativo, nel senso «prima di tale periodo», «dopo di tale periodo»; possono dipendere dai rapporti con reperti mobili ben databili, come le ceramiche (cocci presenti casualmente o intenzionalmente nell'intonaco, intonaco anteriore o posteriore alla messa in opera di ceramiche decorative), o dai rapporti con elementi architettonici datati o databili (intonaco anteriore o posteriore a portali, finestre, lesene, marcapiani, ecc.).

Altri metodi relativi sono legati alle scelte ed alle tecniche di impiego dei materiali, che spesso cambiano nel tempo in modo radicale per ragioni di origine assai differente: trasformazioni tecnologiche dovute a miglioramenti o all'arrivo di artigiani da altre regioni; cambiamenti dei siti di approvvigionamento delle materie prime per motivi politico-amministrativi o economici.

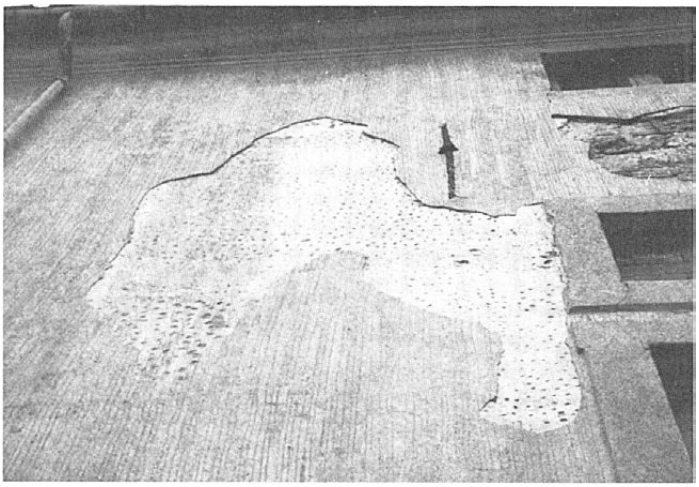
Per quanto riguarda le sabbie, a Torino, ad esempio, in qualunque punto del Po venissero prelevate, non cambiava la loro composizione, se si esclude forse la granulometria; mentre a Genova, dove era giocoforza usare le sabbie delle spiagge oloceniche già desalinizzate, è stato possibile sfruttare quelle dell'arco portuale fino alla costruzione delle banchine, ed è stato inevitabile spostare i prelievi sempre più verso ponente, man mano che avanzava l'urbanizzazione della costa: spostamenti resi evidenti dal cambiamento della composizione geolitologica del Genovesato.

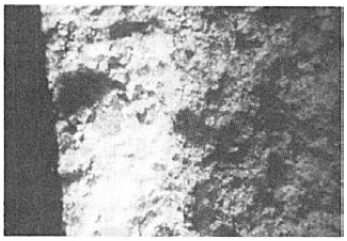
I cambiamenti delle cave di approvvigionamento del calcare da calce possono corrispondere a variazioni di Stronzio e soprattutto di Magnesio, ma anche di Silicio e Alluminio nelle calci debolmente idrauliche. Per la storia del costruire è importante scoprire se tali cambiamenti di cava fossero legati a maturazioni tecniche, o se dipendessero invece dai proprietari o gestori della materia prima; può anche darsi che le due cause si siano influenzate a vicenda, ma per quanto riguarda le datazioni l'importante è stabilire che un dato calcare non sia usato prima e/o dopo un certo periodo.

Discorsi analoghi si possono fare per i vari additivi idraulicizzanti (pozzolana, cocciopesto, argille cotte, ecc.), o per gli inerti speciali (rocce o minerali particolari macinati), ed anche per i pigmenti, di molti dei quali si conoscono precisi periodi di entrata in uso.

Tutti i metodi di datazione relativa basati sulle scelte e i trattamenti dei materiali richiedono ricerche regionali per verificare se esistano vere informazioni cronologiche e stabilirne lo standard locale di riferimento; è dunque evidente che in un primo tempo tali ricerche dovranno essere basate su datazioni di altra natura, già garantite, e solo in seguito diventeranno sistemi autonomi di datazione, in grado di essere solo perfezionati mediante il controllo della casistica di applicazione.

Sui caratteri fisico-chimici di certi materiali si basano anche le datazioni dette assolute in quanto forniscono una data, più o meno un valore di approssimazione, che dipende dal metodo stesso e dallo stato del campione che viene analizzato. Allo stato attuale, tuttavia, sono solo in corso di sperimentazione sia le datazioni di termoluminescenza, in relazione alla cottura della calce; sia quelle con il radiocarbonio, circa la carbonatazione della calce aerea.





5

4

4. Stratigrafia di manutenzione: «l'infrascatura alla genovese» del XVII secolo è stata imitata nel XX, quando non si conosceva più la tecnica originale

5. Microfotografia trasversale di stucco lucido del XVIII secolo: contatto a fresco tra il marmorino di calcite (spessore mm 2) e l'intonaco

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

I

La diagnosi nelle operazioni di recupero

MANNONI

La presenza in sala degli allievi del corso sull'*architetto condotto*, che hanno già seguito le lezioni e le esercitazioni sui metodi archeologici per la conoscenza del costruito, mi condiziona a fare una breve sintesi sulla base dello schema operativo, qui allegato, che usiamo normalmente come guida per la diagnostica archeologica.

In questo schema sono riportati tutti i metodi oggi conosciuti ed usati, che non sempre sono tutti attuabili. Sta proprio nella professionalità dell'*architetto condotto* saper scegliere, caso per caso, quelli più utili e meno costosi, ma comunque sufficienti alla conoscenza storica e fisica dei materiali e dei vari componenti costruttivi quali *mattoni* dell'opera architettonica, qualunque sia il suo valore.

Lo schema è bidimensionale, ed è diviso in orizzontale in base alla natura dei vari metodi, secondo la quale essi sono stati raggruppati: metodi derivanti dalle osservazioni, dalle deduzioni logiche, dalle misure, dal *saper fare* empirico e, infine, dalle analisi scientifiche di laboratorio.

In verticale lo schema è diviso secondo la sequenza più veloce e produttiva delle operazioni da svolgere in pratica:

1) letture analitiche del costruito sulla base del riconoscimento visivo e della delimitazione grafica delle varie unità stratigrafiche (corpi edilizi, parti aggiunte o di trasformazione, ecc.);
2) osservazioni sui rapporti cronologici esistenti fra le varie unità (anteriore, posteriore, coevo = matrice relativa);

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Successione operazioni	Metodi: di OSSERVAZIONE			DEDUTTIVI	QUANTITATIVI	del SAPERE EMPIRICO	delle SCIENZE NATURALI
LETTURE: 1. UNITA' 2. SEQUENZE	UNITA' edilizie stratigrafiche di uso di intonaco	STRATIGRAFIE assenza orizzontali verticali di volume di pelle	RAPPRESENTAZIONI piante precise alzati reali assonometrie sezioni precise	INTERFACCE (prima-dopo o coeve) MATRICI RELATIVE		INTERFACCE corso d'opera distruzioni interventi	UNITA' cambiamenti dei materiali
DATAZIONI: 3. ANTROPICHE		paleografia	reali (1:10)	DATE SCRITTE sulle unita'		autenticita' tecnica	autenticita' di invecchiamento
	tipi	forme	reali (1:20)	CRONOTIPOLOGIE aperture ecc.	variazioni delle misure	scuole dei componenti	materiali
		forme			MENSIOCRONOLOGIE laterizi · conci · ecc.	cause tecniche ed economiche	materiali
		forme	bi-tridimens. (1:20)		variazioni delle misure	TECNICHE MURARIE (scuole regionali)	successione delle cave
4. NATURALI		stratigrafie	microfoto			tecniche	MALTE e INTONACI leganti · additivi sabbie · pigmenti
5. FASI STORICHE				MATRICI ASSOLUTE sequenze + datazioni	statistiche		DENDROCRONOLOGIA
MATERIALI 6. CARATTERIZZAZIONE		classi macroscop.	mappatura campioni		statistiche	SCELTE · FORMULE PROCEDIMENTI	COMPOSIZIONE PROVENIENZA RESISTENZE
7. STATO DI CONSERVAZIONE			mappatura degrado	CAUSE di DEGRADO	quantificaz.	DURATA REALE	prodotti alteraz. protettivi antichi
INTERPRETAZIONI 8.		funzioni antiche	ricostruzioni assonometriche	MATRICI INTERPRETATIVE		SAPERE TECNICO MENTALITA'	tracce di lavorazione
INTERVENTI COMPATIBILI 9.				NON COMPATIBILI		tradizionali o moderni	

Archeologia e Archeometria dell'Architettura. Schema operativo impiegato in Liguria dagli anni Settanta (dal Notiziario di Archeologia Medievale 55 [2-1991]).

3) datazioni delle varie unità basate su variazioni dovute alla cultura ed alla scuola di costruttore (cronotipologie, mensiocronologie, tecniche costruttive);
4) datazioni basate su variazioni naturali insite nei materiali (dendrocronologia, radiocarbonio, termoluminescenza, mineralogia dei leganti);
5) riconoscimento nell'intero edificio delle fasi storiche di costruzione, trasformazione, abbandono, restauro (matrice relativa + datazioni = matrice assoluta);
6) per ogni fase storica si passa alla caratterizzazione dei materiali o delle strutture, messe in rapporto alla scelte dei costruttori e al loro comportamento nel tempo;
7) dei vari materiali così collocati nel loro contesto storico, tecnico e culturale, si passa ad analizzare lo stato di conservazione e le cause di degrado;
8) aggiungendo alle fasi storiche le prove del tempo che hanno subito i materiali, si può arrivare ad un'interpretazione più ampia dell'unità architettonica, così come è giunta a noi (matrici interpretative);
9) tutti i dati raccolti diventano importanti per indicare gli interventi di manutenzione, di conservazione e di recupero, compatibili e non (storicamente, fisicamente, economicamente), e per una loro buona durata. Anche per l'impiego di materiali moderni, di natura differente da quelle tradizionali, è necessario non tenere solo conto delle indicazioni dei produttori, ma, soprattutto, osservare il loro comportamento nel tempo, su edifici storici con problemi e materiali uguali a quelli da trattare.

Vorrei aggiungere a questo schema pratico qualche considerazione sulla mentalità che dovrebbe essere propria dell'*architetto condotto*, e in questo ci è di aiuto lo stesso termine *diagnostica*. Esso è legato alla medicina positivista della seconda metà del secolo scorso, quando, cioè, si cercava di rendere scientifica anche la ricerca e la prassi medica. Scientifico si intendeva allora: ogni effetto determinato da una causa ben precisa, secondo leggi matematiche lineari, in base alla tradizione iniziata da Galileo. Ma gli scienziati medici dell'Ottocento si accorsero ben presto che i fenomeni biologici erano troppo complessi per essere trattati come la fisica meccanica; i fattori che agiscono, e interagiscono, sono molti, e mai tutti noti. Senza contare che per quanto riguarda l'uomo in

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

particolare, egli agisce anche liberamente, cercando di prevedere il comportamento del suo prossimo, e del ricercatore stesso.

Nacque così il metodo di ricerca indiziario che, non solo veniva usato nella diagnostica medica, ma, secondo alcuni storici ed archeologi contemporanei, sta alla base della psicanalisi dell'indagine della polizia scientifica, e dell'attribuzione oggettiva delle opere d'arte. Sigmund Freud, Conan Doyle e lo storico dell'arte Giovanni Morelli erano infatti medici del secolo scorso. In comune hanno il metodo di cercare gli indizi probanti in particolari involontari, che possono quindi evitare l'inquinamento delle prove stesse.

Nel Novecento la complessità è stata gradualmente verificata anche nelle scienze esatte, e ciò ha determinato una ricerca di strumenti di rappresentazione della realtà differenti dai precedenti: geometrie non euclidee, matematiche non lineari, modelli statistici, eccetera, onde simulare e capire meglio i comportamenti dei fenomeni complessi. Anche una tecnica muraria, ad esempio, è un fenomeno complesso, perché tanti sono i fattori di diversa natura che sulla sua realizzazione hanno agito e interagito: materiali disponibili e scelti, costi, volontà del committente, regolamenti politico-amministrativi locali, mano d'opera disponibile e scelta, funzionalità statica, aspetti estetici, mode, eccetera.

Tornando alla diagnostica per la conservazione edilizia, possiamo trarre da questi nuovi campi della ricerca (scientifica ed archeologica) qualche suggerimento per impostare meglio il nostro comportamento.

Vi sono anzitutto aspetti del saper fare che in ogni epoca non potevano non tener conto dei caratteri naturali dei materiali; non a caso si parla di cultura materiale. In tali aspetti, la libertà dell'uomo era minore, e quando in qualche caso avesse superato le precise *regole dell'arte*, per ignoranza o per speculazione, diventava manifesta, perché le scelte dei materiali e le misure delle strutture non rientravano nelle medie dei comportamenti propri di quella scuola e di quel periodo. Tutto ciò ci permette quindi di entrare in una parte della mentalità del costruttore e di conoscere: il suo sapere tecnico, le sue scelte, e l'applicazione delle *regole dell'arte*. Sono informazioni importanti che forniscono il punto di partenza di un'opera, dopo di che lo stato attuale dipende dalla manutenzione, o da cause di degrado impreviste, che vanno subito ricercate per evitare di fare interventi inutili.

Spesso si sente dire: "E' in cattivo stato perché è vecchio; non sapevano

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

lavorare bene". La diagnosi ci dimostra invece che la partenza era buona, ma non è stata fatta la riparazione al momento giusto. Non bisogna tuttavia fare neanche l'errore opposto, dicendo: "E' vecchio è quindi è stato fatto bene; se è in cattivo stato è colpa nostra che non abbiamo fatto la manutenzione". La diagnosi dimostra che in certi casi c'è stata un'estrema economia iniziale, non adatta ad una lunga durata, specialmente se di questo stato di partenza non si è tenuto conto nel corso del tempo.

Lo schema pratico e le considerazioni successive ci hanno comunque chiarito che la diagnosi archeologica, come credo anche le altre, non siano operazioni meccaniche che consistono nell'inviare ad un laboratorio multidisciplinare un pacco di campioni prelevati secondo i loro diversi caratteri superficiali in attesa di un oracolo che dica cosa fare. Le analisi scientifiche sono una delle componenti della diagnosi archeologica, che servono, se inserite ad un certo punto, per portare delle informazioni che mancherebbero per completare la catena. Solo in questo modo esse si riferiscono a contesti ben precisi dell'edificio (fasi originali, di riparazione, ecc.) e, soprattutto, sono interpretabili storicamente.

Non bisogna dimenticare infatti che un'analisi fisica, chimica o mineralogica, fornisce soltanto dati qualitativi e quantitativi di carattere naturalistico; essi vanno prima interpretati dall'analista per risalire al contesto naturale del materiale analizzato, ma ciò serve ancora poco se non si capisca cosa significhi quello specifico materiale in quella fase storica da cui è stato prelevato, e nello stato attuale dell'edificio. Solo così tale informazione, unita alle altre, potrà indicare come si debba procedere per non portare più danni che benefici all'opera.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

II

LE ROCCE E LE ARGILLE DELL'ETRURIA MERIDIONALE

Tiziano Mannoni

Le argille sono, sotto il profilo geologico e petrografico, particolari tipi di rocce incoerenti legate al ciclo erosivo-sedimentario; esse possono essere residuali, dovute cioè all'alterazione in situ di altre rocce, o clastiche, dovute a sedimentazioni alluvionali, lacustri o marine delle frazioni più fini trasportate dalle acque superficiali, ricche di minerali argillosi. Questi sono pure presenti in quantità variabili anche nei suoli vegetali ed agricoli. La distinzione fatta in questa sede tra rocce ed argille si riferisce quindi piuttosto a differenza di carattere economico: materiali litici da costruzione e materiali argillosi per prodotti ceramici.

A differenza della flora e della fauna, la composizione e le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche delle rocce in senso lato, non sono cambiate nel corso dei tempi storici che sono quelli di cui ci dobbiamo occupare; solo la morfologia fisica del territorio, come si è visto, può avere modificazioni per cause naturali od antropiche (variazioni delle linee di costa, erosioni, alluvioni, incisioni artificiali, ecc.).

A differenza dei minerali metallici le pietre da costruzione e le argille sono materiali molto diffusi, per non dire ovunque presenti, tanto che ogni insediamento dell'Etruria meridionale poteva trovare in situ, o poco lontano, queste materie prime di prima necessità; potevano tutt'al più variare da insediamento a insediamento alcune caratteristiche tecniche dei materiali stessi, e solo pochissimi di essi, pregiati per i loro caratteri speciali e la loro rarità, come certi marmi e il caolino, dovevano essere commerciati a medie o grandi distanze.

Nei limiti entro i quali è lecito applicare per analogia all'economia antica terminologie analitiche moderne, si può affermare che la quasi totalità dei materiali da costruzione e da ceramica avevano per gli Etruschi un valore iniziale molto basso in rapporto al valore aggiunto, che poteva invece variare molto da manufatto a manufatto, in base alla qualità ed alla complessità tecnica delle trasformazioni e lavorazioni alle quali tali materiali venivano sottoposti.

Lo spazio ed il tempo disponibili non permettono di affrontare seriamente una descrizione dell'ambiente fisico e delle risorse geolitologiche dell'Etruria meridionale, per la quale si rimanda, oltre che alla cartografia geologica ufficiale, alle ottime monografie regionali esistenti [1]. Si può solo ricordare a grandi linee che le strutture appenniniche più antiche, essenzialmente costituite da calcari, dolomie ed arenarie di età mesozoica-paleogenica, sono state coperte nelle parti più basse da sedimenti marini o lacustri incoerenti (ghiaie, sabbie, marne ed argille, talora con lenti di gesso) nel corso del Miocene e soprattutto del Pliocene. Il tutto è stato in gran parte ricoperto durante il Pleistocene dai prodotti di una prolungata attività vulcanica sviluppatasi lungo fratture parallele alla dorsale appenninica, con effusioni di materiali, prima a chimismo relativamente acido di tipo trachitico (Amiata, Cimino, Tolfa e Ceriti), e poi basico, in prevalenza leucititico (Vulsini, Sabatini, Vicano e Laziale). Tali prodotti comprendono, sotto il profilo economico, oltre alle rocce vulcaniche vere e proprie (trachite, basaltina e selce), ignimbriti, ovvero rocce semifuse, prodotte da nubi ardenti (peperino, piperno e nenfro), tufi veri e propri dovuti ad esplosioni vulcaniche, più o meno compattati (litoide, rosso a scorie nere e simili) o incoerenti (pozzolana e lapillo). Nel corso del Pleistocene e dell'Olocene l'attività di alterazione, erosione e sedimentazione ha infine prodotto nuovi litotipi, come la caolinizzazione dei feldspati contenuti nelle vulcaniti cristalline (argille in posto), la formazione per deposito chimico di banchi di travertino, i depositi di argille alluvionali e di sabbie eoliche o marine, talora cementate a formare la cosiddetta panchina.

Le vulcaniti potassiche, quando non siano allo stato di lave vetrose, danno luogo a suoli molto fertili, e ciò potrebbe essere oggetto di ricerca in relazione alla distribuzione ed alla densità degli insediamenti etruschi rurali, o di matrice rurale, ma lo scopo principale del presente contributo è quello di verificare se una tale varietà e peculiarità di materiali da costruzione e da ceramica abbia invece influito in qualche modo sui manufatti prodotti nell'Etruria meridionale; verifica che assume un valore maggiore se si tiene conto che il confine tra le due Etrurie coincide abbastanza bene con il limite settentrionale dell'area vulcanica, e che è quindi possibile confrontare manufatti con fun-

[1] M. Fornaseri, A. Scherillo, V. Ventriglia, *La regione vulcanica dei Colli Albani*, Roma 1963; G.C. Negretti, G. Lombardi, L. Morbidelli, *Studio geopetrografico del complesso vulcanico Tolfetano-Cerite*, Roma 1966; P.P. Mattias, V. Ventriglia, *La regione vulcanica dei monti Sabatini e Cimini*, in «Mem. Soc. Geologica Ital.», IX (1970), pp. 331-384; P. Massacci, M. Pinzari, *Le attività estrattive*, in Quaderni della Regione Lazio, n° 6, pp. 5-32.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

zioni analoghe prodotti nelle due aree a partire da materiali differenti [2].
Quando i tufi hanno coperto rilievi rocciosi più antichi (si vedano i casi di Barbarano e Blera), o colate laviche, come nel caso di Vulci, la morfologia sfruttata per gli insediamenti è quella di un dosso o di una cupola, ma nella maggior parte dei casi il substrato è costituito da sedimenti incoerenti neogenici, scarsamente interessati dalla neotettonica, e quindi in prevalente giacitura orizzontale. In tale morfologia il deposito dei piroclasti ha formato dei veri e propri tavolati tufacei, incisi nel Quaternario recente dal reticolo idrografico che ha creato piattaforme più o meno estese, delimitate da pareti verticali; quelle racchiuse alla confluenza di due corsi d'acqua erano particolarmente adatte ad insediamenti facilmente difendibili (si vedano ad esempio: Castel d'Asso, Civita Bagnoregio, Norchia, Pitigliano, Sovana, ecc.). In tutti i casi gli strati superiori del deposito tufaceo, che talora sono costituiti da ignimbriti vere e proprie, presentano sempre un grado di aggregazione maggiore (cappellaccio).
Le pareti verticali generate dall'erosione valliva nei tavolati tufacei presentavano situazioni ottimali per scavare sepolture ipogee a camera nei potenti banchi litificati, ma pur sempre teneri e facilmente modellabili; si tratta praticamente di architetture in negativo, ottenute anche nei particolari sottraendo materiale invece di sovrapporne (Barbarano, Blera, Castel d'Asso, Monte Cavoli, Pitigliano, San Giovenale, San Giuliano, Sovana, Tuscania, ecc.).
Dove mancano le pareti verticali si è fatto ricorso a corridoi d'accesso inclinati (*dromos*); il tetto della sepoltura poteva in tal caso anche essere artificiale (falsa cupola), e nei siti completamente pianeggianti, l'intera tomba era in genere ricavata in un tumulo artificiale (*montarozzo*), che mostra talvolta il basamento in regolare muratura realizzata con lo stesso tufo del cappellaccio, che ben si presta ad essere squadrato in grossi blocchi. Soluzioni miste di questo genere si osservano a Cerveteri, Orvieto e Vulci, ma anche a Tarquinia, dove le argille plioceniche sono coperte da un tavolato di calcare tenero organogeno, il cui comportamento alla lavorazione non è molto diverso da quello del tufo litificato.
Se dalle necropoli si passa a considerare quel poco che si sa dell'edilizia civile e religiosa, oggi tuttavia meglio conosciuta che qualche decennio fa [3], è facile constatare ovunque l'impiego di grossi conci parallelepipedi perfettamente squadrati in tufo locale più o meno litificato, disposti in corsi regolari (Acquarossa, Ficana, Monte Cavoli, Montetosto, Pitigliano, San Giovenale, Veio). Lo stesso si può dire per il calcare organogeno impiegato nelle mura e nel basamento del tempio di Tarquinia.
Nell'Etruria settentrionale tombe ipogee a camera sono state scavate a Chiusi, Perugia e Volterra nei grandi banchi sovrapposti alle argille biancastre plioceniche, costituiti da sabbie gialle lacustri dello stesso periodo, più o meno cementate, che nelle prime due città vengono per tradizione chiamate impropriamente tufo, certamente non per ignoranza degli antichi, o dei meno antichi, nel distinguere le pietre, ma forse proprio a causa delle notevoli similitudini che questa arenaria tenera presenta nella sua giacitura a tavolato di copertura, e soprattutto nella lavorabilità, rispetto ai tufi vulcanici. A Volterra, invece, tale materiale viene chiamato «sabbione» o «panchina», in quanto il termine tufo è riservato, come in altre regioni dell'Italia centro-settentrionale, ad un calcare tenero e leggero di deposito chimico torrentizio assimilabile al gruppo dei travertini (calcare di Pignano). Anche i resti delle mura più antiche di Chiusi e di Volterra, così come i piedritti della Porta all'Arco di quest'ultima città, sono costituiti da grossi blocchi rettangolari di arenaria tenera, perfettamente squadrati, disposti in corsi regolari.
Sabbie eoliche quaternarie, più o meno cementate fino a formare una panchina molto calcarizzata chiamata impropriamente tufo, contornano il promontorio di Populonia, costituito in prevalenza da argilloscisti con strati di calcari marnosi e di arenaria dura. Diverse necropoli etrusche si sono estese sul falsopiano quaternario: poche sono le tombe ipogee raggiunte da ripide scalette; più frequenti le camere ricavate dentro tumuli completamente artificiali e ad edicola. Le murature a vista sono eseguite, in questi casi, con grandi blocchi di panchina, perfettamente squadrati, le cui cave sono ancora visibili nel Fosso delle Grotte, mentre le pseudocupole dei tumuli sono ottenute con sottili strati di calcare marnoso affioranti nelle vicinanze, usati quasi al naturale. Le più antiche mura della città sono state realizzate con blocchi ricavati dalla frammentazione longitudinale di grossi strati di calcare marnoso, o di arenaria; i diversi spessori dei conci, ed eventuali irregolarità, sono stati compensati con conci piatti, opportunamente tagliati, in modo che i corsi, anche se disomogenei, risultino sempre delimitati da piani di appoggio il più possibile orizzontali [4].
Tale tecnica costruttiva è uguale a quella delle mura preromane rinvenute a Vetulonia, città situata su una collina formata dagli stessi litotipi già riscontrati sul promontorio di Populonia. Attorno a Vetulonia sono assenti però formazioni rocciose facilmente escavabili e lavorabili. Le tombe a camera sono state costruite in avvallamenti artificiali con grandi lastroni verticali e muri a conci di calcare marnoso appena sbozzati; le coperture a tumulo sono sorrette da pseudocupole di sottili strati di calcare marnoso quasi al naturale, come quelle di Populonia. Nessuna opera in vista impiega pietre perfettamente squadrate.
Calcari massicci e calcari cavernosi mesozoici, calcareniti eoceniche e macigno, ossia rocce dure, di difficile lavorabilità disposte in strati o in grossi banchi, costituiscono la collina di Roselle e sono tutte impiegate nelle sue mura più antiche, costituite da blocchi non lavorati, di varia forma e misura, abilmente incastrati in modo da creare una struttura staticamente solida. Anche i blocchi di traverti-

[2] F. Rodolico, *Le pietre delle città d'Italia*, Firenze 1965; U. Losacco, *Ricordi d'Etruria*, in «L'Universo», L, n° 1 (1970), pp. 55-110.
[3] S. Stopponi, *Case e palazzi d'Etruria*, Milano 1985; G. Colonna, *Santuari d'Etruria*, Milano 1985; R.A. Staccioli, *Guida ufficiale del «Progetto Etruschi»*, Firenze 1985.
[4] F. Fedeli, *Populonia. Storia e Territorio*, Firenze 1983.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

no con i quali sono costruite le mura di Saturnia sono di forme e dimensioni assai diverse, ma questo materiale omogeneo, del quale è costituita la grande bancata che copre le argille plioceniche e sulla quale è posta la città, è stato completamente spianato sulle superfici esterne e di contatto di ogni blocco poligonale, in modo da ottenere connessioni perfette. Si tratta quasi di un virtuosismo tecnico, perché l'opera poteva essere altrettanto regolare, ma di più facile esecuzione, se fosse stata eseguita con blocchi parallelepipedi, facilmente ottenibili con il travertino.

Si potrebbe pensare che le variazioni nelle tecniche costruttive descritte finora dipendano unicamente da fattori cronologici, essendo distribuite in almeno quattro secoli, ma, anche se qualche opera è ancora di incerta datazione, è ormai evidente che tecniche differenti siano convissute anche in epoche assai lontane [5], e che i tempi di cambiamento delle tecniche di base sono legati alla lunga e talora lunghissima durata, e non sono comunque quelli, assai più brevi, delle trasformazioni stilistiche e formali.

Non vi è dubbio d'altra parte che, sia le forme architettoniche, sia le tecniche per realizzarle, facessero parte del patrimonio culturale, ma solo alle seconde competeva quella conoscenza empirica delle caratteristiche fisiche dei materiali disponibili, e dei modi pratici di trattarli per rendere realizzabili le prime. Ridare il giusto significato alla cultura tecnica di ogni epoca vuole anche dire, tra l'altro, risolvere la vecchia contrapposizione tra determinismo naturalistico di impronta positivistica e libertà creativa di matrice idealistica, poiché in realtà l'uomo ha potuto liberarsi gradualmente da molti condizionamenti dell'ambiente naturale, e realizzare quindi manufatti e condizioni di vita di sua invenzione, proprio grazie alle scoperte od agli apprendimenti tecnici che sono sì una sua peculiarità, in quanto sono legati all'alto potenziale di specializzazione combinata mani-vista-cervello, ma che dipendono necessariamente dalle caratteristiche dell'ambiente fisico e delle materie prime. Le tecniche sono cioè mezzi conoscitivi ed operativi basati sui condizionamenti della natura al fine di creare manufatti o situazioni che liberino sempre più dai condizionamenti della natura.

Tornando agli Etruschi, la loro idea — non importa ai nostri fini se originale od acquisita — di dare ai morti sepolture che assomigliassero il più possibile alle case dei vivi non ha certamente subìto variazioni concettuali soltanto perché la geomorfologia e la litologia locale avevano reso più pratiche e funzionali certe soluzioni tecniche piuttosto che altre; non mancano neppure le necropoli dove più soluzioni sono state sperimentate a poca distanza le una dalle altre.

Ai fini dell'archeologia tipologica potrebbe tuttavia essere utile riconoscere eventuali sequenze cronologiche nell'impiego di soluzioni tecniche differenti. Importante è non lasciarsi influenzare da metodi di valutazione storico-artistici, attribuendo, ad esempio, valori estetici ai paramenti murari, ma parlando piuttosto di tecniche di lavorazione più o meno raffinate e funzionali in rapporto ai caratteri del materiale. Non vi è dubbio, infatti, che in un ambito regionale anche la cultura tecnica, specialmente per ciò che riguarda le finiture, potesse mostrare tendenze evolutive, conservative o involutive, ma su questo fenomeno potevano agire caso per caso anche le scelte politico-economiche dei committenti. Basti pensare quale proporzione assunse nella Roma tardorepubblicana ed imperiale l'impiego dei marmi esotici: ciò non toglie che a fianco alle lussuose dimore convivessero modeste costruzioni tradizionali.

I materiali litici non provenienti dalle singole risorse locali sembra che siano piuttosto rari, in base alle ricerche condotte finora negli insediamenti etruschi; si tratta comunque di oggetti di non grandi dimensioni e destinati ad usi particolari. Sicuramente funzionale è ad esempio la scelta di lave o ignimbriti per la produzione di macine, mentre motivazioni di altra natura, probabilmente legate al colore e alla lucidità, andrebbero indagate per quanto riguarda molti cippi funerari ovoidali di ofiolite verde e di marmo bianco. Per i primi si tratta di grossi ciottoli di arrotondamento marino, la cui origine va scelta, magari con l'aiuto di opportune analisi petrografiche, fra la costa livornese e quella della Liguria orientale e centrale: coste sicuramente frequentate dalle navi etrusche [6] che possono aver contribuito a diffondere questo materiale: i ciottoli verdi sembra che stiano diventando dei veri e propri indicatori archeologici degli scali marittimi della rotta occidentale frequentati dal VII al III secolo a.C., ed una puntuale collaborazione di tutti gli archeologi che operano in questo settore spazio-temporale potrebbe portare a risultati sicuri in tempi brevi.

Per quanto riguarda i cippi di marmo, invece, sembra che, almeno per la maggior parte, non siano costituiti da ciottoli naturali, nel qual caso potrebbero venire soltanto dalle coste apuane, ma piuttosto da forme ottenute per lavorazione. Quando non si tratti di alabastro gessoso, ma di marmo vero e proprio, i giacimenti disponibili nel territorio etrusco sono ben localizzabili a Campiglia Marittima, nella Montagnola Senese e nel Monte Pisano. Non sono state condotte finora analisi petrografiche sui cippi etruschi al fine di determinare la provenienza della materia prima, ma quelle eseguite di recente su sei statue di marmo bianco dell'Etruria settentrionale, datate entro il III secolo a.C., hanno escluso i tre giacimenti menzionati, ed hanno invece indicato una provenienza del materiale dalle cave lunensi che risulterebbero quindi sfruttate, almeno occasionalmente, due secoli prima della scoperta commerciale da parte dei coloni romani di Luni. Non a caso forse anche per il marmo si tratta di un approvvigionamento che seguiva la via marittima, uno scalo della quale era costituito certamente dal *portus Lunae*, preesistente alla colonia romana [7].

[5] L'*opus quadratum* di tufo sembra prevalente, se non unico, in Etruria meridionale, anche nelle costruzioni più antiche (si veda la rassegna di M. Torelli ed altri in S. Stopponi, op. cit.). Nel più recente *Capitolium* di Luni (SP), ad esempio, le fondazioni dei muri perimetrali sono in *opus quadratum* di panchina, mentre quelle della cella sono ancora in poligonale rozza, eseguita con blocchi di rocce dure (scisti cristallini e calcari cavernosi).

[6] M. Cristofani, *Gli Etruschi del mare*, Milano 1983.

[7] M. Bonamici, *L'uso del marmo nell'Etruria Settentrionale*, e T. Mannoni, *Caratterizzazioni petrografiche di alcune sculture etrusche in marmo bian-*

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Uno studio sistematico delle argille impiegate per usi diversi dagli Etruschi non esiste ancora, né una caratterizzazione macroscopica di tali materiali, come in gran parte è stata quella utilizzata per quelli litici, sarebbe di grande utilità, e proprio la necessità di analisi mineralogico-petrografiche condotte in laboratorio ha molto probabilmente ritardato finora le nostre conoscenze tecniche in questo settore della produzione antica [8].

Una prima differenza va fatta tra le argille usate nelle costruzioni, direttamente a crudo (pavimentazioni, leganti di muri in opera irregolare, mattoni crudi), o come materiali cotti (laterizi, terrecotte architettoniche), da quelle impiegate per produrre recipienti o piccole sculture. Nel primo caso, infatti, sembra prevalere l'impiego delle terre più vicine che, nell'Etruria meridionale, sono quelle derivanti dall'alterazione in posto dei tufi, contenenti una discreta quantità di ferro e di minerali tipici, come i prismetti neri o verdi di pirosseno vulcanico e in alcune zone le lamine di mica nera. Tali caratteri si riscontrano anche nelle rozze ceramiche d'impasto prodotte localmente.

Anche per i grandi contenitori da conservazione e trasporto di derrate (dolii ed anfore) sono state usate in prevalenza terre derivanti dai tufi, ma, essendo i centri di produzione di tali manufatti più vicini alle coste, perché legati ai traffici marittimi, si tratta di argille di deposito alluvionale, dove i minerali vulcanici tipici hanno già subìto un certo grado di arrotondamento, di classazione dimensionale, e spesso sono mescolati a minerali derivanti dal disfacimento di altre rocce esistenti nel bacino idrografico.

Argille più fini venivano scelte per la produzione di vasellame colorato o decorato; fra esse sono prevalenti le marne plioceniche, o i loro «cappellacci» in parte decalcarizzati, che quasi sempre giacciono alla base dei tavolati tufacei sui quali sorgono gli abitati. Trattandosi di argille depositate prima del vulcanesimo pleistocenico, non contengono minerali vulcanici, a meno che essi non vi siano entrati accidentalmente durante le manipolazioni da parte del vasaio. La presenza nelle marne o nei loro «cappellacci» di una quantità più o meno elevata di carbonato di calcio molto fine, esclude d'altra parte la necessità di aggiungere qualsiasi tipo di dimagrante; essa permette di raggiungere al tornio pareti molto sottili, e conferisce inoltre ai manufatti ben cotti una notevole leggerezza, dovuta ad una fine porosità molto diffusa. Tale porosità non nuoceva all'impermeabilità dei vasi in quanto essi venivano rivestiti con pigmenti o barbotine sinterizzate. Mentre le barbotine venivano ricavate per lunga decantazione dalle argille stesse, i pigmenti erano certamente oggetto di commercio; rari i caolini disponibili, e spesso sostituiti nelle colorazioni bianche, specialmente arcaiche, dalle farine fossili; ocre di ferro si trovano spesso nelle doline dei calcari mesozoici; più rari i boli manganesiferi.

co, in A. Maggiani, *Artigianato artistico*, Milano 1985, pp. 123-137, 214-216; L. e T. Mannoni, *I porti di Luni*, in *Il porto di Carrara. Storia e attualità*, Genova 1983, pp. 9-64. Di recente sono iniziate ricerche geologico-petrografiche per la collocazione e la caratterizzazione dei diversi giacimenti di alabastro gessoso, sfruttati in antico.

[8] Si terrà principalmente conto di analisi eseguite occasionalmente dalla SMAA (Sezione di Mineralogia Applicata all'Archeologia dell'Università di Genova) e dalla LARA (Laboratorio di Analisi e di Ricerche Archeometriche, presso l'Istituto di Storia della Cultura Materiale).

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

DEFINIZIONE DEL TERMINE MARMO E CENNI STORICI

Tiziano Mannoni

DEFINIZIONE DI UN NOME

I testi legislativi italiani indicano sotto la voce «industria marmifera» le attività estrattive, di lavorazione e commercializzazione di: marmo, granito, serpentino, sienite, diorite, quarzite, porfido, alabastro, trachite. Da ciò si può dedurre che vi sia un marmo più marmo degli altri. In effetti, se si consulta un dizionario tecnico-scientifico, troveremo alla voce «marmo»: roccia calcarea che ha subìto un certo grado di metamorfismo, assumendo una struttura macrocristallina e una tessitura granulare (aspetto saccaroide). Definizione che si preoccupa soprattutto della composizione e dell'origine della roccia, mentre un vocabolario normale, più rivolto all'uso dei materiali, dice più o meno: roccia calcarea, o simile, suscettibile di essere lavorata e lucidata a mo' di materiale decorativo. Ma questa qualità funzionale è condivisa da altre rocce che non hanno nulla in comune con la composizione di quelle calcaree, che si possono chiamare silicatiche, e che comprendono appunto: serpentino, granito, sienite, diorite, quarzite, porfido, trachite. L'alabastro calcareo rientra negli affini ai calcari, mentre quello gessoso, pur essendo sempre un prodotto dell'industria marmifera, come composizione fa gruppo a sé.

È dunque chiaro che un commerciante di marmi può fornire qualunque tipo di roccia ornamentale in blocchi o lastre, lavorabile e lucidabile, ma quando si chiede semplicemente semilavorati o un manufatto di marmo bisognerebbe specificarne la natura, altrimenti si intende di calcare cristallino. Perciò fino al diciottesimo secolo si usava dire: «marmo serpentino», «marmo porfido», «marmo bianco». Ancora oggi, a fianco ad intestazioni sintetiche, come «marmi», ne compaiono altre che tendono a specificare: «marmi e graniti», «marmi, graniti ed affini», «marmi ed alabastri», ecc.

Una tale ambivalenza linguistica ha origini molto lontane: il *marmor* latino da cui derivano tutte le corrispondenti voci delle lingue europee, deriva a sua volta da termini greco-egei con significati che vanno da «roccia candida» (*màrmaros*) a «splendente» (*marmàreos*). L'Egeo è ricco di calcari cristallini bianchi, preferiti fin dalla Protostoria per la scultura e l'architettura, ma i Romani furono attratti anche dai marmi colorati dell'Egitto, e di altre regioni, e per essi *marmora* erano tutte le pietre pregiate lavorabili e lucidabili. Non a caso il nome «porfido» deriva da un colore (porpora), tipico del porfido egiziano, e «sienite» significa «marmo di Siene», città dell'antico Egitto, anche se la roccia di Siene, con la quale sono stati fatti, ad esempio, i giganteschi obelischi del II millennio avanti Cristo, per i geologi moderni non è un marmo, e neppure una sienite, ma un granito rosa.

PRINCIPALI DIFFERENZE FRA I VARI TIPI DI ROCCIA

La petrografia, che è appunto la disciplina appartenente alle Scienze della Terra che studia le rocce, ne fa una prima classificazione come segue. *Rocce magmatiche* derivanti dal consolidamento di magmi profondi (intrusive), o superficiali (filoniane ed eruttive). *Rocce sedimentarie*, originate dall'accumulo di materiali depositati dalle acque (fiumi, laghi e mari) per forza di gravità (clastiche), per saturazione della soluzione (chimiche), o costituite da scheletri e gusci di animali (organogene). *Rocce metamorfiche*, e cioè rocce magmatiche e sedimentarie trasformate nella composizione dei loro minerali e nella loro struttura da fosse esterne, come la vicinanza di masse calde (metamorfismo di contatto), la pressione dovuta all'urto tra masse continentali (dinamico), la pressione e la temperatura sempre più elevata esistenti nelle parti profonde dei continenti (metamorfismo profondo e regionale).

La classificazione petrografica delle rocce tiene inoltre conto della loro composizione chimica. Le rocce di origine magmatica sono, per la quasi totalità, silicatiche, costituite cioè da silice (quarzo) e da minerali a base di silice (silicati), dove quest'ultima può essere prevalente assieme all'alluminio (rocce acide o sialiche, tipiche della crosta continentale), o scarsa, con prevalenza di ferro e magnesio (rocce basiche o femiche, tipiche della crosta oceanica e del mantello che si trova sotto i continenti). Rocce silicatiche che deri-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

vano dallo smantellamento e dall'erosione di quelle magmatiche si hanno anche nel gruppo di origine sedimentaria, quelle clastiche in modo particolare; mentre la maggior parte di quelle chimiche ed organogene sono carbonatiche, a base cioè di carbonato di calcio e di magnesio (calcite, dolomite ed aragonite). Le rocce metamorfiche mantengono in grandi linee la composizione chimica delle rocce originali, e cioè: silicatiche, acide e basiche, carbonatiche.

In tutti i gruppi esaminati esistono rocce che si presentano in grandi blocchi lavorabili e lucidabili, con colori e disegni gradevoli, e rocce prive di tali caratteristiche. Si potrebbe quindi pensare che una classificazione basata sulla composizione chimico-mineralogica e sulla origine delle rocce abbia solo un valore conoscitivo, ma non serva al nostro caso. Non è proprio così, perché alla composizione ed alla genesi sono legate le caratteristiche fisiche e tecniche: compattezza, cioè bassa porosità, o impermeabilità, e alta resistenza alla compressione; durezza e tenacità, ovvero alta resistenza alla lavorazione, ma anche all'usura meccanica ed alla trazione, o spaccatura. La stabilità chimica e l'omogeneità termica concorrono, assieme alla compattezza ad una buona resistenza della roccia agli agenti atmosferici fisici (gelo e disgelo, sbalzi di temperatura), e chimici (presenza nell'acqua meteorica di ossigeno nativo, anidride carbonica e, in ambiente inquinato, di anidride solforosa e solforica). Una buona compattezza e coesione fra i singoli minerali cristallini che formano la roccia è, inoltre, il punto di partenza per poter ottenere una buona lucidatura: carattere comune a tutte le rocce usate come «marmi».

Le rocce silicatiche sono sempre più dure di quelle carbonatiche; quelle magmatiche e le corrispondenti metamorfiche, in particolare, sono anche più tenaci e più stabili agli agenti atmosferici.

Nei gruppi delle rocce magmatiche, e delle corrispondenti metamorfiche, quelle femiche sono sempre colorate (dal verde al nero), mentre quelle sialiche sono in genere bianche o grigio-chiare; ma in tutte le rocce i colori vivaci, come rosso, giallo, violetto e talo-

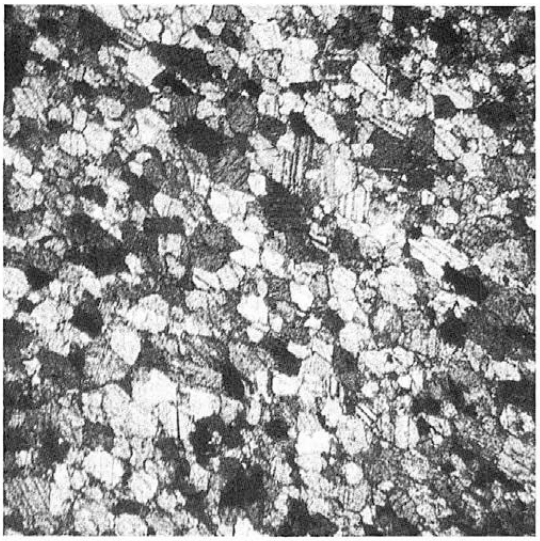
TAV. N. 1 - CLASSIFICAZIONE GENETICO-COMPOSIZIONALE DELLE PRINCIPALI ROCCE USATE COME MARMI

GENESI		COMPOSIZIONE			
		SILICATICHE			CARBONATICHE
		SIALICHE		FEMICHE	
MAGMATICHE	INTRUSIVE	GRANITO	SIENITE DIORITE	PERIDOTITE	
	FILONIANE		PORFIDO	GABBRO	
	EFFUSIVE		TRACHITE	BASALTO	
METAMORFICHE	ORTO	GNEISS		SERPENTINITE	
	PARA	QUARZITE			MARMO
SEDIMENTARIE	CLASTICHE	ARENARIA CONGLOMERATO		OFICALCE	
	CHIMICHE				TRAVERTINO ALABASTRO
	ORGANOGENE				LUMACHELLA AMMONITICO

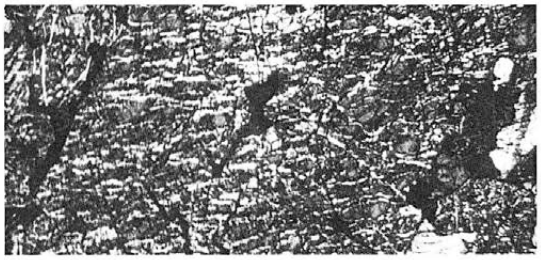
1. *Egitto, Abu Simbel. Ramses II con accanto la moglie Neferteri, scolpiti sulla facciata del più grande dei due templi di Abu Simbel. I templi, che da oltre 3200 anni dominano la riva occidentale del Nilo, furono edificati per volontà del faraone Ramses II, instancabile costruttore di templi «per l'eternità». Gli interni si estendono profondamente scavati nella roccia naturale.*

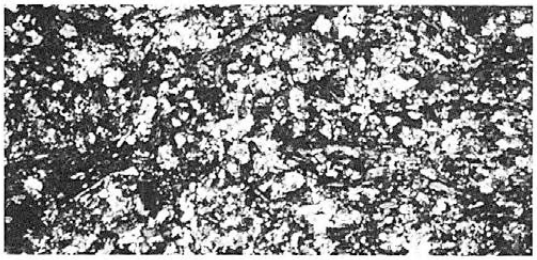
Microfotografie in sezione sottile al microscopio petrografico di alcune rocce ornamentali (ingrandimento: il marmo ×50 circa; tutti gli altri ×25 circa).
2. Marmo, 3. Granito, 4. Serpentinite, 5. Quarzite, 6. Sienite, 7. Porfido, 8. Diorite, 9. Alabastro.

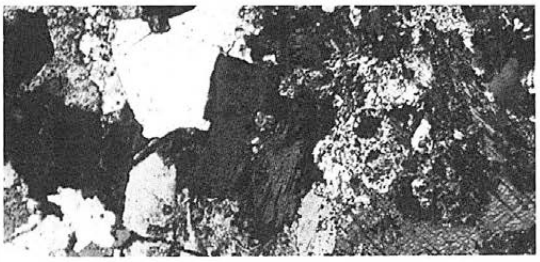
© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

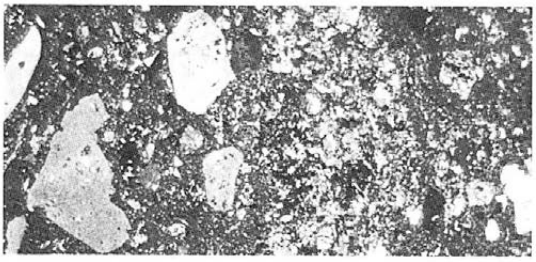

2

3


4


5


6


7

8

9

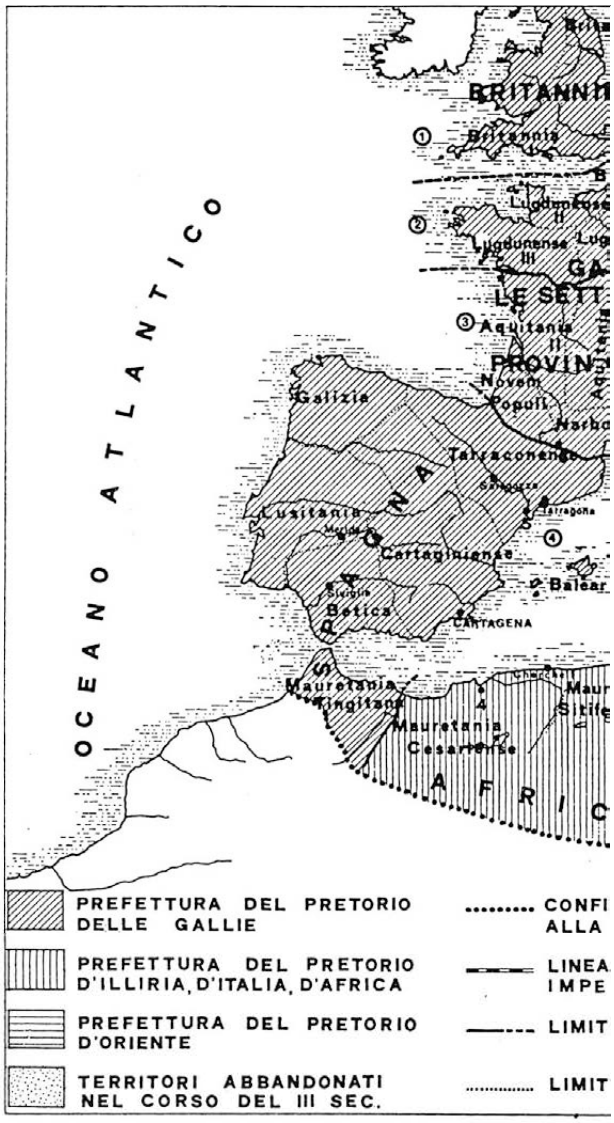
© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

ra anche verde e nero, non dipendono tanto dalla loro composizione chimica, quanto da imperfezioni cristalline di alcuni minerali, o da impurità (ossidi e idrossidi metallici, grafite) presenti negli spazi intercristallini. Perciò, pur esistendo grandi estensioni di rocce omogenee, compatte e lucidabili, solo alcuni limitati affioramenti di esse hanno assunto importanza come pietre ornamentali nel corso della storia, a causa della loro particolare colorazione. I graniti, ad esempio, sono molto diffusi, ma solo quelli rossi, rosa e quasi bianchi sono stati praticamente sfruttati; fra i calcari saccaroidi, sono stati cercati principalmente quelli bianchi, ma anche i rossi, gialli, neri, rosa e policromi.

CENNI STORICI SULL'USO DEL MARMO

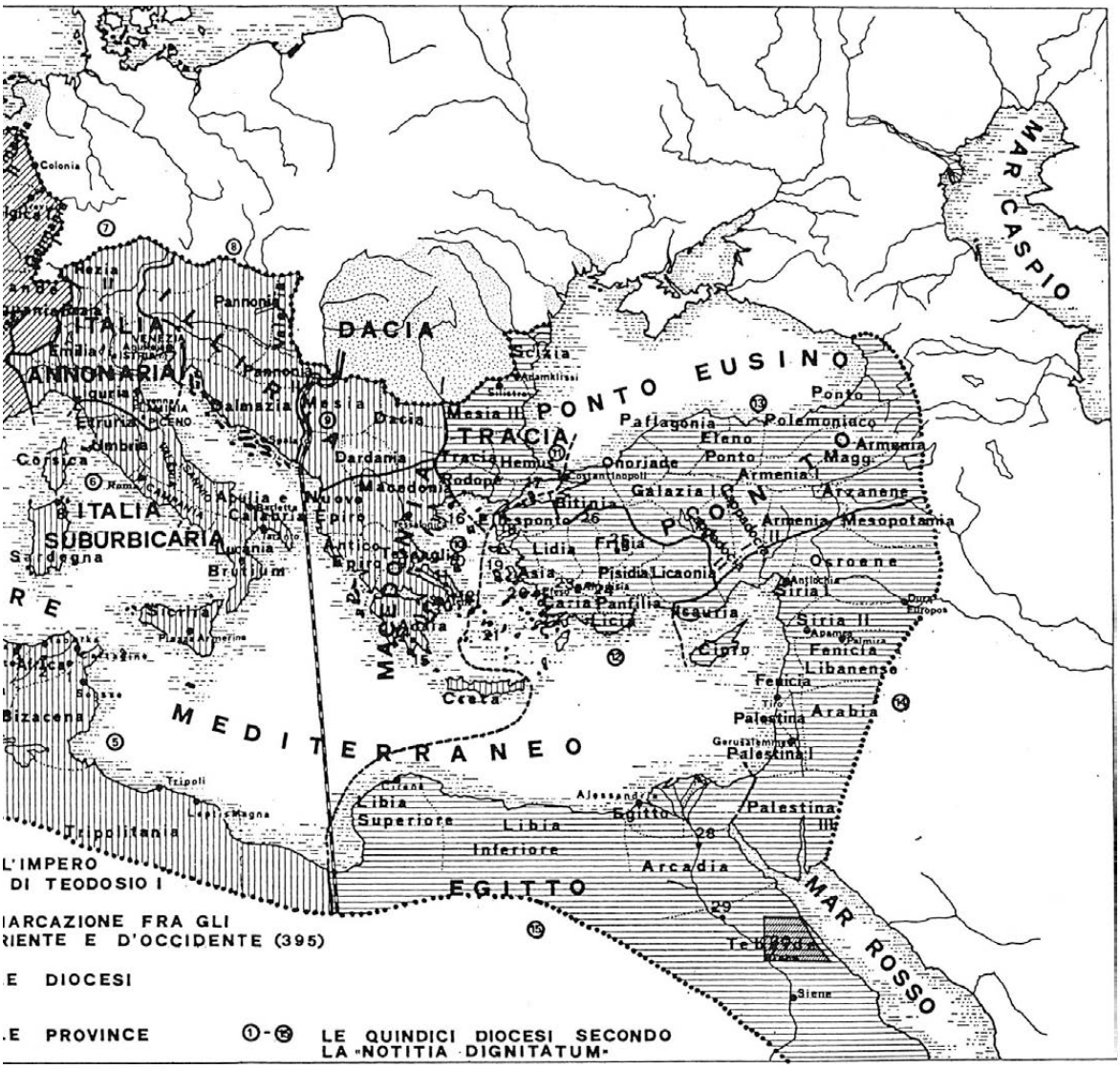
Per più di quattromila anni si può seguire con continuità nelle civiltà che gravitano sul Mediterraneo l'uso, per la scultura di medie e grandi dimensioni e per l'architettura di prestigio, di rocce omogenee, compatte e lucidabili. Nelle regioni tropicali la carenza, o l'assenza di materiali litici non alterati ha favorito le scelte di legni pregiati per tali scopi; così come nelle regioni artiche l'unico materiale duraturo lavorabile era l'osso. In altre regioni temperate, come l'Estremo Oriente e la Mesoamerica, l'uso di pietre pregiate lucidabili, come la giada, è stato fatto limitatamente alla scultura di piccole dimensioni, mentre per la grande scultura e l'architettura si sono impiegati tufi vulcanici, calcari ed arenarie comuni, facilmente modellabili, ma non lucidabili e privi in genere di colori particolari. Perciò si può concludere che se è esistita una cultura del marmo, o, meglio, se sono esistite civiltà nelle quali il marmo ha ricoperto un qualche ruolo definito, esse sono appunto quelle che hanno gravitato attorno al Mediterraneo, e da qui tale ruolo, o, se si vuole, anche tale gusto o moda, sono stati esportati in tempi abbastanza recenti, come altre componenti della cosiddetta cultura occidentale.

Si può ripercorrere a grandi tappe la lunga storia del marmo quale materiale culturale, iniziando dalle sue prime manifestazioni. A partire dal terzo millennio avanti Cristo in Mesopotamia, e specialmente in Egitto, per la scultura raffigurante a grandezza naturale o maggiore i Faraoni, divinità ed illustri personaggi di corte si sono usati due materiali: calcari teneri a grana fine modellati in dettaglio e dipinti con pigmenti vivaci; rocce dure lucidabili, come il granito rosso e la quarzite nera o rosa, modellati a tondo. Questi ultimi fornivano rappresentazioni meno naturalistiche, ma è quindi evidente che la durezza, la inalterabilità, il colore e la lucentezza delle superfici ricoprivano significati di esaltazione e di lunga vita. Cominciò probabil-



Le principali cave di marmo d'età romana: 1 'Alabastro fiorito' e marmo violetto, a Gebel Oust; 'Nero antico', a Gebel Azeiza; 'Lumachella Orientale' ed 'astracane dorato' presso Thuburbo Maius. 2 'Giallo antico' (Marmo di Numidia), a Chemtou. 3 Marmo bianco venato di grigio, a Bona. 4 'Alabastri a pecorella' ed altri, presso Orano. 5 'Broccatello' presso Tortosa. 6 'Bianco e nero antico' (Marmo di Aquitania), a Aubett; 'cipollini mandolati' a Campan, etc.; Marmi bianchi e grigi a S. Beat. 7 Marmi bianchi e bigi di Carrara (Marmi di Luni). 8 Graniti di S. Teresa di Gallura. 9 'Verde

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet



antico' (Marmo di Tessaglia), presso Larissa. 10 Breccia di Settebasi (Marmo di Sciro), a Sciro. 11 'Fior di pesco' (Marmo di Calcide), presso Calcide. 12 'Cipollino' (Marmo di Caristo), presso Caristo. 13 Marmo bianco Pentelico, presso Atene. 14 'Serpentino' o porfido verde di Grecia (Marmo di Lacedemone), presso Sparta. 15 'Rosso antico' (Marmo del Tenaro), a capo Tenaro. 16 Marmo bianco di Taso, a Taso. 17 Marmo bianco di Proconneso, a Proconneso. 18 Granito bigio e violetto, presso Çanakkale. 19 'Portasanta' (Marmo di Chio), a Chio. 20 'Africano' (Marmo Luculleo), a Teos. 21 Marmo bianco di Paro, a Paro. 22 Cipollino rosso (Marmo di Caria), presso Iaso. 23 Marmo bianco di Afrodisia, presso Afrodisia. 24 Alabastri fioriti (Marmo di Ierapoli), presso Ierapoli. 25 Pavonazzetto (Marmo di Frigia, di Sinnada, o di Docimio). 26 Breccia Corallina a Vezishan, presso Bilecik. 27 Alabastri, presso Kirschekir. 28 Alabastro (Marmo onice), presso Beni Suef (Sennour, etc.). 29 Alabastro (Marmo onice), presso Hatnub. 30 Le grandi cave del Deserto Orientale Egiziano

riprodotto da: R. Gnoli, «Marmora Romana»

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

mente così quel valore simbolico dei marmi che costituisce una delle tante umanizzazioni della materia, ancora oggi in piena funzione: chi fruisce, ad esempio, degli uffici bancari non ha forse una sensazione di maggior sicurezza se l'ambiente è rivestito di lucente granito rosso? E su tali sensazioni non fanno leva i moderni arredatori?

Sempre nel campo della grande scultura un altro significato della pietra lavorata trovato nel passato, ma ancora vivente, è il bianco lucente, o meglio un bianco debolmente giallino o rosato, per rappresentare il nudo umano. Forse non a caso questa scoperta è avvenuta nella cultura naturalistica della Grecia arcaica, consolidata in quella classica, in una regione, cioè, dove già dal secondo millennio avanti Cristo si scolpivano figure antropiche astratte nel marmo bianco, del quale, sia la penisola, sia le isole sono particolarmente dotate. I Greci lucidavano le superfici di questo materiale, che risponde molto bene al modellamento dettagliato, con olii e cere, conferendo un maggior naturalismo alle statue, che per lo stesso motivo avevano gli occhi, i capelli ed i vestiti dipinti con colori vivi.

Con i Greci la scultura e l'architettura di marmo avevano ancora funzioni pubbliche. Furono i Romani, ispirati dall'edificio monumentale di Mausolo ad Alicarnasso, tutto rivestito di lastre marmoree ottenute per segatura, secondo quanto racconta Plinio il Vecchio, ad introdurre il marmo anche nelle case private, quale simbolo dello stato di ricchezza dei proprietari. Padroni del Mediterraneo, i Romani hanno fatto incetta di ogni tipo di marmo ivi esistente, ed ancora oggi conosciuto: calcari saccaroidi bianchi, bigi, verdi, gialli, rossi, policromi brecciati e striati, alabastri, oficalci, serpentiniti, graniti di vari colori, porfidi rossi e verdi, dioriti e gabbri.

Una tale dovizia di pietre pregiate accumulata in templi, basiliche, terme e case private, servì, dopo il crollo dell'Impero di Occidente e fino al tardo Medioevo, come un'immensa cava, quasi inesauribile, che fornì colonne e capitelli, ma anche frammenti di lastre di ogni colore, per la costruzione di basiliche cristiane e per le loro pavimentazioni policrome.

Le cave di materiali pregiati erano di proprietà del Faraone nell'antico Egitto, delle città-stato nella Grecia classica, del Fisco Imperiale sotto Roma e Bisanzio. Tutti questi enti disponevano inoltre di tecnici specializzati e di molti schiavi addetti alla coltivazione delle cave ed alle prime lavorazioni dei marmi. I diritti di sfruttamento del sottosuolo sono rimasti più o meno di pertinenza pubblica o signorile anche nel Medioevo e nell'Età Moderna, ma il sistema delle concessioni di estrazione a privati diventò prevalente in questi periodi, favorendo il ricrearsi negli ultimi secoli del Medioevo di una tradizione tecnico-professionale nelle cave e nei laboratori che è giunta fino ai giorni nostri. Un notevole impulso al rilancio del marmo come materiale indispensabile alle arti plastiche, ma anche rappresentativo e celebrativo, è venuto, in quei secoli, dalle fabbriche delle grandi cattedrali gotiche e dall'edilizia pubblica e privata delle numerose capitali italiane.

Fu tuttavia nel Rinascimento avanzato che si tornò a cercare nuove pietre ornamentali dai colori non ancora sfruttati, quasi si volesse accettare una sfida lasciata aperta dal mondo antico. Tra Cinquecento e Seicento richieste di concessioni per lo sfruttamento delle rocce più strane giungevano a molti governi, e nuovi marmi locali, talvolta con affioramenti così limitati che venivano presto esauriti, o d'importazione, entravano specialmente nelle tarsìe policrome dell'ornamentazione architettonica, prima manierista e poi barocca. La nuova febbre dei colori scemò soltanto nella seconda metà del Settecento, quando l'architettura neoclassica riprese la strada del marmo bianco, e sotto forma di architettura coloniale, cominciò a esportare l'uso di questo materiale fuori del Mediterraneo, specialmente nell'America settentrionale, dove tale uso si radicò maggiormente, e dove anzi aumentò dopo la Dichiarazione di Indipendenza degli Stati Uniti.

L'Ottocento vide in generale un incremento piuttosto quantitativo che qualitativo nell'impiego dei marmi, poiché essi, specialmente i bianchi, vennero in una certa misura adottati nei nuovi quartieri borghesi delle città. Ma questo secolo, che portò la prima industrializzazione nella produzione marmifera, vide anche la nascita di nuovi materiali da costruzione destinati ad escludere il marmo dalle funzioni statiche fino ad allora prestate negli edifici assieme a quelle ornamentali e di protezione delle murature: il ferro ed il cemento armato.

Per quanto riguarda la scultura il marmo è rimasto certamente un materiale insostituibile. Ma il costo sempre più elevato dello «statuario», l'autonomia raggiunta dagli artisti rispetto ai committenti, e la carenza di grandi committenze, hanno finito per creare generazioni di scultori che non conoscono il marmo, rompendo un plurimillenario rapporto. Si potrebbe quindi pensare che le numerose trasformazioni avvenute negli ultimi cento anni abbiano condannato i materiali più antichi; i fatti hanno dimostrato, invece, e continuano a dimostrare, che tali materiali non hanno perduto il loro fascino, né, tanto meno, il loro messaggio simbolico di forza, potenza e durevolezza.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Tiziano Mannoni
Università di Genova
Centro Studi Lunensi

Primi probabili impieghi del marmo lunense e il *Portus Lunæ*

È ormai possibile affrontare con nuovi dati il problema del più antico sfruttamento del marmo lunense grazie ad alcune ricerche interdisciplinari iniziate in due diversi settori: il riconoscimento dei giacimenti di provenienza dei marmi bianchi usati in antico; la stratigrafia morfologico-cronologica delle linee di costa. Se l'utilità del primo argomento è ovvia, bisogna ricordare, per quanto riguarda il secondo, che il trasporto più adatto e conveniente al peso dei blocchi di marmo (1 mc = 2,5 ton circa) è sempre stato quello delle vie d'acqua.

I marmi bianchi

In un recente lavoro dedicato alle basi delle statue, Antonio Frova ha riproposto il fatto che esistano a Luni opere di marmo bianco, ritenuto apuano, anteriori al 40 a. C. (Frova 1984), data finora comunemente accettata come inizio dell'impiego a Roma di tale materiale, ma anche all'89 a. C., data recentemente proposta da Enrico Dolci per tale inizio (Dolci 1980). Alla metà del II secolo a. C. risalirebbero i tasselli di marmo bianco, ritenuto lunense, di un pavimento di Pompei, e ciò escluderebbe quindi un uso anteriore all'impiego romano limitato alla sola Luni (Mannoni 1984 a). Si tratta in tutti i casi di presunti impieghi di marmo bianco delle Alpi Apuane avvenuti dopo la fondazione della Colonia romana alla foce del Magra, quando cioè gli stessi coloni potevano avere individuato i giacimenti marmiferi, ed averne iniziato i primi sporadici sfruttamenti. Della colonia portano appunto le sigle i blocchi di marmo cavati prima del principato di Tiberio (Dolci 1980), e dal 155 a. C. erano cessate anche le resistenze e le scorrerie dei Liguri Apuani, definitivamente domati dal console Marcello, al quale si riferisce appunto la dedica scolpita su una base di statua in marmo bianco del Museo lunense (Frova 1984).

Tutte queste attribuzioni di provenienza della materia prima sono state fatte finora con stime a vista: stime che non vanno sottovalutate quando si può far uso della lunga eperienza di cavatori o di

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

commercianti locali di marmo i quali, nel caso dei giacimenti apuani, sono in grado, non solo di indicare se un manufatto non troppo alterato possa provenire dai giacimenti stessi, ma, molto spesso, anche da quale cava o gruppo di cave esso possa essere tratto. Tali stime, come i confronti con adeguati campionari fatti dagli studiosi che non abbiano lunga esperienza professionale su detti materiali, possono essere accettate senza eccessivi pericoli d'errore per i marmi variegati e, in genere colorati, anche se, ad esempio, nel Rinascimento si sono cercati e trovati in Occidente marmi rossi o brecce policrome molto simili a quelli orientali usati in antico. Il metodo visivo è comunque da escludere che sia attendibile per i marmi bianchi: basta disporre di un campionario dei vari giacimenti mediterranei per rendersene conto, e basta sottoporre ad un esperto di marmi apuani certi campioni di bianchi greci od anatolici per vedere che sono possibili confusioni.

Il fenomeno è ben spiegabile, d'altra parte, se si pensa che tutti i giacimenti di marmo bianco derivano da calcari puri, ricristallizzati, e quindi maggiormente purificati, a seguito di meccanismi metamorfici assai simili tra loro, e spesso identici per grado di pressione e di temperatura; a ciò si aggiunge la complicazione che spesso nello stesso giacimento si possono essere verificate differenze ambientali nelle parti più profonde rispetto a quelle superficiali, se si tratta di metamorfismo regionale o di profondità, tra quelle più vicine alla fonte calorica e quelle da essa più lontane, quando si tratti di metamorfismo di contatto dovuto all'intrusione di masse magmatiche. Avendo a che fare quindi sempre con calcite (carbonato di calcio) in valori molto prossimi al cento per cento, non sono di aiuto, ai fini di una differenziazione, le analisi chimiche degli elementi maggiori e minori, né quelle mineralogiche per diffrazione ai raggi X; quelle petrografiche in sezione sottile possono invece fornire informazioni utili sui grani di calcite: dimensioni, medie e omogeneità dimensionale, forme dei grani stessi e dei contatti fra cristallo e cristallo, geminazioni, natura di eventuali minerali accessori. Dal momento però che quest'ultimo tipo di analisi non è sufficiente da solo a distinguere con certezza tutte le cave anticamente usate nel Mediterraneo (Lazzarini 1980), esso deve essere affiancato da qualche altro metodo analitico: rapporto Calcio/Stronzio, che si è rivelato però troppo aleatorio, presenza di isotopi dell'Ossigeno, analisi chimiche degli elementi in tracce. Quest'ultimo metodo abbinato a quello petrografico, come si è già detto, ha dato recentemente buoni risultati (Buso 1985).

Tornando ai marmi bianchi lunensi, un'interessante novità è emersa da una recente ricerca promossa da Marisa Buonamici in occasione della mostra volterrana sull'Artigianato artistico, svoltasi nell'ambito dell'anno degli Etruschi. Tale ricerca era rivolta a conoscere la provenienza dei marmi di sette statue prodotte in Etruria

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

settentrionale nel III secolo a. C. (Buonamici 1985). Le analisi petrografiche e degli elementi in tracce per attivazione neutronica sono state condotte su minuscole carote ricavate dai basamenti, e confrontate con quelle di numerosi campioni di cava. In primo luogo si è accertato che una delle sculture è di alabastro bianco toscano, come già si era dubitato dalle osservazioni macroscopiche. Considerato poi che in Etruria sono frequenti i cippi funerari ovoidali di marmo bianco, si è pensato ad una provenienza di questo materiale da giacimenti esistenti nello stesso territorio etrusco, anche se spesso di qualità poco adatta alla scultura: Botro dei Marmi di Campiglia Marittima, Montarrenti nella Montagnola Senese, e San Giuliano nel monte Pisano, all'estremo settentrionale di tale territorio. Le analisi degli elementi in tracce hanno escluso che le sei statue rimanenti possano essere state prodotte con marmi di Campiglia e di Pisa, ed indicano invece una parentela microchimica sia con i marmi bianchi di Siena, sia con quelli di Carrara (Arias 1985). Le analisi petrografiche, invece, escludono tutti e tre i giacimenti del territorio etrusco, e rivelano un'alta corrispondenza con i bianchi di Carrara, in modo particolare quelli posti all'inizio della valle di Torano, e cioè gli statuari molto usati dai Romani e nel Medioevo, dove esisteva una cava con scolpita la mitria del Vescovo di Luni, e poi le cave dei Malaspina (Klaplisch-Zuber 1973, Mannoni 1985a).

Restava da controllare la possibilità che le statue fossero state scolpite con qualche marmo bianco orientale (greco od anatolico) che avesse gli stessi caratteri petrografici di quello di Carrara. I campioni della SMAA (Sezione di Mineralogia Applicata all'Archeologia dell'Università di Genova) che rappresentano tutte le cave antiche note in grado di esportare in Occidente in quel periodo, hanno escluso con maggiore o minore sicurezza una tale possibilità, ma è bene attendere anche i risultati delle analisi in corso sugli elementi in tracce. Sarebbe comunque abbastanza strano che un solo tipo di marmo orientale di qualche cava meno importante sia servito in momenti e in punti diversi dell'Etruria settentrionale per opere scultoree.

Ammesso che la provenienza lunense venga dunque definitivamente confermata, è interessante rilevare che i giacimenti di Torano sono i primi che si trovano risalendo la valle del torrente Carrione, nel letto del quale, fino alla foce, certamente sono sempre stati abbondanti i ciottoli di marmo bianco, ed è noto che il metodo di seguire i materiali fluitati per risalire ai loro giacimenti è sempre stato usato dai cercatori di pietre pregiate e di minerali metallici fin dalla Preistoria. Resta tuttavia il problema che il territorio di Carrara apparteneva nel III secolo a. C. alle bellicose tribù dei Liguri Apuani: l'unica soluzione può essere cercata nei traffici marittimi preromani lungo la rotta dell'Occidente, e nel funzionamento in quel periodo del *portus Lunae* che, come è ben noto, preesisteva e diede il nome alla città romana, e non viceversa.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

L'archeologo applica normalmente il metodo stratigrafico nello scavo di insediamenti abbandonati e nei centri storici: si tratta sempre di "leggere" sequenze verticali comprendenti fondazioni, con relative fosse, livelli d'uso, di abbandono, di distruzione o di riepimento, realizzati dall'uomo e datati con manufatti, o con loro rifiuti (Carandini 1981). Ciò si verifica perché i materiali da costruzione continuano ad entrare nei centri abitati, ma raramente ne uscivano sotto forma di macerie prima dell'Età Industriale; lo stesso per i rifiuti domestici ed artigianali (Mannoni 1985c). Secondo la morfologia fisica del sito e lo stato delle protezioni dell'abitato, alcuni riempimenti possono dipendere in certi periodi anche da apporti naturali, come depositi alluvionali e colluviali intervallati a quelli antropici, e da essi datati. Una completa assenza di manutenzione edilizia e di pulizia, inoltre, ha spesso prodotto nelle città e nei villaggi altomedievali strati a crescita continua, con un lento apporto misto, naturale ed antropico, che ha raggiunto anche spessori notevoli (Mannoni 1985b). Quando infine l'insediamento ha subito spostamenti o variazioni di dimensione nel corso del tempo, e specialmente nello scavo delle necropoli, si usano anche criteri di stratigrafia orizzontale: essa ha avuto, tuttavia, una più evidente applicazione nel corso dell'ultimo decennio con l'introduzione del metodo stratigrafico nello studio archeologico dei monumenti e, più in generale, dell'edilizia sopravvissuta nei centri storici, dove le sequenze verticali ed orizzontali possono essere direttamente seguite nello stesso tempo (Ferrando 1980, Bonora 1982).

È ben noto che il metodo stratigrafico usato in archeologia ha un precursore in quello impiegato in geologia, dove le datazioni relative alle singole "fasi" di deposito viene fatta attraverso la natura del litotipo e, soprattutto, i fossili in esso contenuti. Più i depositi sono recenti, però, meno tali elementi datanti sono significativi: le variazioni climatiche del Pleistocene, ad esempio, sono ancora collegate a molte specie animali e vegetali ben differenziate, ma già nell'Olocene l'attenuarsi di tali fenomeni riduce agli spettri pollinici, o talora alla malacofauna, le possibilità di cronologie naturalistiche, finché in età storica ogni possibilità viene a cessare, ed anche le datazioni assolute, quando siano realizzabili, sono quasi sempre assai grossolane rispetto alle necessità. Quello che importa è che nella stessa direzione aumentano in cambio le possibilità di datare i sedimenti naturali con materiali antropici di varia natura: aspetto spesso trascurato sia dai geologi, sia dagli archeologi, quando non siano abituati a lavorare assieme. Secondo un vecchio criterio accademico si potrebbe parlare in questo caso dell'archeologia quale "scienza sussidiaria" della geologia, ma poca importanza hanno ovviamente i nomi rispetto alle nuove reali possibilità di ricerca (Mannoni 1984b).

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Parlando invece in modo tradizionale di "scienze sussidiarie" dell'archeologia, bisogna ricordare che le conoscenze sulle variazioni naturali dell'ambiente non sono importanti soltanto in relazione alla Preistoria, dove metodi e dati antropologici e naturalistici vengono normalmente raffrontati, ma, specialmente per quegli ambienti che sono soggetti a trasformazioni naturali accelerate, o parossistiche, sotto il profilo dei tempi geologici, tali conoscenze sono indispensabili anche per capire certi usi del territorio in età preistorica o storica; fra tali usi rientrano certamente anche i tratti di costa adatti all'approdo ed all'eventuale scalo di merci e passeggeri che sono comunemente chiamati porti naturali.

Per sapere se un tratto di costa può essere stato un porto naturale in un certo periodo occorre conoscere la forma della costa, il livello medio del mare, le dimensioni delle navi, il loro pescaggio e le possibilità di approdo per accosto o per allaggio; il tutto riferito ovviamente a quello stesso periodo. Sulla forma della costa va subito detto che diversamente si comportano nel tempo le coste alte da quelle basse, in quanto nelle prime gli spostamenti orizzontali della linea di battigia al variare del livello medio del mare e degli apporti terrigeni sono minimi. Anche in Liguria vi sono porti antichi di questo tipo, come Portovenere, Portofino, il Mandraccio di Genova e Varigotti; i dati archeologici hanno confermato che gli ultimi due non si sono modificati apprezzabilmente per cause naturali negli ultimi due millenni. Nel caso di Luni, invece, è noto ad esempio, che la linea di costa è avanzata dalla metà del secolo XVI alla metà del XIX di circa un chilometro e mezzo, a causa del prevalere in tale periodo dei materiali portati dal Magra rispetto a quelli asportati dal mare: si tratta di un avvenimento naturale conosciuto in Europa e nel Mediterraneo come "piccola glaciazione", e cioè un clima più freddo e piovoso, aiutato però, nell'apporto terrigeno del Magra, dall'eccessivo disboscamento dovuto al forte aumento della popolazione rurale ed alla conseguente messa a pascolo o a coltura di terreni in aree di alte pendenze, soggette al dilavamento o all'erosione (Delano Smith 1981).

Lo studio sulla lunga e lunghissima durata delle forme delle coste basse ha ricevuto un notevole impulso dall'applicazione di quei tipi particolari di indagine stratigrafica di cui si è già parlato. Ad esempio: stratigrafie orizzontali delle linee di battigia basate sugli spostamenti degli insediamenti minori antichi e delle torri costiere postclassiche per quanto riguarda la costa situata tra la Punta Bianca e i monti di Livorno (Mazzanti 1983); stratigrafie orizzontali e verticali più dettagliate, condotte mediante carotaggi, studio della natura dei sedimenti (fluviali, marini, di laguna, ecc.) e datazione mediante reperti archeologici, realizzata nella pianura lunense (Delano Smith 1978-1979-1980). Risultati confrontabili erano già stati ottenuti nella stessa zona

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

con il riconoscimento in aerofotointerpretazione di antiche linee di costa e dei terrazzi quaternari, come quello sul quale è stata edificata Luni, mentre per il livello medio dell'antico mare Tirreno, che si può anche ricavare da calcoli a partire dal livello −100 metri dell'ultima glaciazione, si sono ottenuti valori concordanti più precisi e dettagliati rilevando le tracce della battigia rispetto ad opere costiere archeologicamente datate (Schmiedt 1971, 1972).

Una sintesi delle nuove e vecchie conoscenze sulla storia della costa attorno a Luni ha permesso di stabilire che già assai prima della deduzione della colonia romana esisteva un porto naturale, molto grande ed articolato, in relazione alle navi antiche, che comprendeva l'ampio estuario del Magra ed una laguna costiera oggi scomparsa. Nulla di nuovo, si potrebbe dire, se si considerano le fonti antiche che parlano dell'uso da parte dei Romani del *portus Lunae* almeno vent'anni prima dell'esistenza di Luni, ma è pur vero che si è sempre pensato che un tale porto, vista specialmente la descrizione di Strabone, non potesse essere vicino alla città, ma con ogni probabilità nel golfo di La Spezia. Ciò per semplice ignoranza della paleogeomorfologia. Gli umanisti genovesi, invece, che avevano potuto assistere nel XVI secolo agli inizi dell'ultimo grande interramento della costa avevano già fatto ricostruzioni del *portus Lunae* ritenute fantastiche, che sono al contrario vicine in modo sorprendente a quelle desunte dalle recenti ricerche pluridisciplinari (Mannoni 1983a).

Una delle conseguenze più interessanti di tali ricerche non riguarda soltanto l'età romana, quanto quelle anteriori: tenuto conto di quanto si è detto circa le coste alte, il più grande e sicuro approdo prima dell'impervia costa ligure, lungo il cabotaggio occidentale, è sempre stato alle foci del Magra; e ciò deve aver influito in qualche modo sui rapporti con le popolazioni liguri circostanti, anche se non si è forse arrivati ad un vero sinecismo urbano del tipo genuate, determinato da un insediamento stabile etrusco (Milanese 1986a). Lo scavo delle necropoli di Ameglia, specialmente quella di Cafaggio, con la loro predominanza assoluta di manufatti importati rispetto a quelli locali, situazione assai diversa dalle necropoli dell'entroterra, sembra indicare per la sponda destra dell'antico estuario uno scambio notevole con mercanti tirrenici (Durante 1982), ma anche sulla sponda sinistra i bronzi della Bocceda di Sarzana, trovati con un frammento di statua-stele (Mazzini 1921), vanno visti nella stessa ottica.

Si può domandare però se, una volta riconosciuto un approdo naturale antico con i mezzi sopra indicati, sia sufficiente verificare nei reperti archeologici locali l'esistenza di più intensi scambi, o se non esistano indicatori archeologici più specifici dell'attività di trasporto e di scalo marittimo. A prescindere dalle opere portuali che, non certo frequentemente, ed in porti di grande importanza, Etruschi, Greci e Romani hanno realizzato in Italia, esiste per i traffici commerciali di

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

questi popoli un indicatore ben noto che è l'anfora, i cui rifiuti si accumulavano nei pressi dei porti, a causa dei cambiamenti di contenitore che avvenivano nel passare da un carico navale ad uno terrestre, o da un blocco di merce all'ingrosso alla sua distribuzione al minuto, anche se un certo numero di anfore vuote veniva riciclato in usi domestici o artigianali senza superare però in tali contesti il 10 - 20 per cento dei rifiuti totali. Ancora nel Medioevo anfore e casse di legno rotte si accumulavano sulla spiaggia dove avvenivano cambi di carico, come sembra indicare lo studio dei reperti di un vecchio scalo della Liguria occidentale, dove le anfore rappresentano più del 60 per cento dei reperti in periodi compresi tra il XII secolo ed il XVI, quando cioè negli abitati sono inferiori all'1 per cento (Giannichedda 1986).

Anche in epoca protostorica è molto probabile che esistessero già contenitori ceramici destinati ai trasporti marittimi. Ciò sembra confermato da un recente studio sul cosiddetto "cocciopesto" della necropoli di Chiavari che sembrerebbe costituito in realtà da cumuli di frammenti di dolii biconici ad alto ventre dell'Età del Bronzo recente su una spiaggia situata a riparo di una barra costiera (d'Ambrosio 1986). L'estuario dell'Entella e quello del Centa ad Albenga, in effetti, sono gli unici in Liguria che possono aver avuto una storia geomorfologica confrontabile, tenendo conto delle dovute proporzioni di bacino, con quelle del Magra, del Serchio e dell'Arno. Sia a Chiavari, sia a Pisa dove quantità notevoli di anfore preromane sono state trovate in città presso l'antica foce/laguna dell'Arno (Pancrazi 1982, Cristofani 1985), tali indicatori di attività portuali di scalo merci sono oggi situate a diversi metri di profondità, a causa del livello medio più basso del mare in quei periodi, e dell'avanzamento delle coste in epoche successive. Forse questo è il motivo per il quale trovamenti analoghi non sono stati ancora fatti in qualche punto del vasto *portus Lunae*. La profondità dei già menzionati reperti della Bocceda di Sarzana sta a conferma: da 9 a 11 metri sotto il suolo attuale, da 3 a 5 metri circa sopra il presunto livello del mare dell'Età del Bronzo finale.

I dolii di Chiavari sono tutti prodotti con un'argilla direttamente derivata dall'alterazione del gabbro, terra presente lungo le coste tirreniche soltanto in tre aree: nella paleoinsenatura di Lévanto (Riviera di Levante) (Del Soldato 1984), in quella di Castiglioncello, presso Livorno, e nell'isola d'Elba. La terra di gabbro ha avuto un grande impiego in tutte le produzioni ceramiche della Liguria orientale (Mannoni 1983b). Che i dolii preromani, in particolare, sempre foggiati a mano e presenti in piccole quantità anche negli abitati dell'entroterra, fossero principalmente destinati al trasporto di derrate trova conferma in altri trovamenti: alta percentuale nei reperti del Castellaro di Camogli (Età del Bronzo finale), posto sopra un tipico approdo di insenatura protetta da una costa alta (Fossati 1982);

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

presenza, non altrimenti spiegabile, nei ricchi strati dei secoli IV-III a. C. dell'oppido genuate (Milanese 1986a). Ma proprio in quest'ultimo contesto sono presenti anche dolii in terra di gabbro foggiati al tornio con forme di tradizione etrusca, segno evidente che anche nei giacimenti dei gabbri toscani esisteva una tradizione di impiego di tale tipo di terra: tradizione peraltro confermata da reperti preromani dell'area pisana e dell'isola d'Elba (Pancrazi 1979, Pasquinucci 1985). Una testimonianza particolare, infine, è fornita dai reperti del IV secolo a. C. del monte Dragnone, in val di Vara, i quali comprendono un'elevata quantità di dolii grezzi liguri e di dolii torniti dell'Etruria, uno dei quali di grandi dimensioni (Milanese 1986b). Trattandosi di materiali in giacitura secondaria non è stato possibile riconoscere finora i caratteri dell'insediamento; i rapporti quantitativi fra le forme vascolari ed il loro stato di conservazione, oltre che la natura del sito, escluderebbero l'abitato, ma non vi sono prove neanche a favore di un sepolcreto, per cui, data la posizione dominante ed isolata della vetta, si può ipotizzare che si trattasse di un monte sacro, con luogo di culto e deposito di offerte, oggi sostituito dal secentesco santuario mariano.

Bibliografia

Arias C. 1985, con E. Mello e M. Oddone, *Studio della provenienza di alcuni manufatti archeologici in marmo mediante analisi degli elementi in tracce*, in *Artigianato artistico in Etruria*, Milano, pp. 216-218.

Bonora F. 1982, *Le trasformazioni di un palazzo medievale*, in *Santa Maria in Passione. Per la storia di un edificio dimenticato*, Genova, pp. 15-27.

Buonamici M. 1985, *L'uso del marmo nell'Etruria settentrionale. Le statue funerarie*, in *Artigianato artistico in Etruria*, Milano, pp. 123-137.

Buso G. P. 1985, con L. Lazzarini, Hu Xusheng e G. Moschini, *Metodo rapido di analisi elementare di residui isolabili di marmi cristallini*, in *Marmi antichi. Problemi d'impiego, restauro e d'identificazione*, Roma, pp. 41-45.

Carandini A. 1981, *Storie della Terra*, Bari.

Cristofani M. 1983, *Gli Etruschi del mare*, Milano, pp. 68, 69, tav. 22.

d'Ambrosio B. 1986, *Lo strato F della necropoli di Chiavari*, diploma di specializzazione presso la Scuola Speciale per Archeologi dell'Università di Pisa.

Delano Smith C. 1978, 1979, 1980, *Coastline Changes at Luni*, "Luni Interim Report", Luni.

Delano Smith C. 1981, *Climate or man?*, Nottingham, pp. 88-105.

Del Soldato M. 1984, con S. Pintus, *Levanto. Geologia, ambiente, evoluzione storica*, La Spezia, pp. 16-30.

Dolci E. 1980, *Carrara. Cave antiche*, Carrara, pp. 28-38.

Durante A. 1982, *La necropoli di Ameglia*, "Quaderni" del Centro Studi Lunensi, 6-7, pp. 11-24.

Ferrando I. 1980, con E. Crusi, *Storia dell'insediamento in Lunigiana. Alta valle Aulella*, Genova, pp. 7-159.

Fossati S. 1982, con M. Milanese, *Gli scavi del Castellaro di Camogli*, Recco, pp. 14-25.

Frova A. 1984, *De statuarum basibus*, "Quaderni" del Centro Studi Lunensi, 9, pp. 5-34.

Giannichedda E. 1986, con C. Davite, *Stratificazioni naturali e frequentazioni antropiche nella grotta marina di Punta Crena (Varigotti SV)*, "Archeologia Medievale" XIII, pp. 225-238.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Klapisch-Zuber C. 1973, *Carrara e i maestri del marmo*, Massa, pp. 58-85.
Lazzarini L. 1980, con B. Moschini e M. Stievano, *Contributo all'identificazione di marmi italiani, greci ed anatolici mediante uno studio petrografico e la determinazione del rapporto Ca/Sr*, "Quaderni" della Soprintendenza ai Beni Artistici e Storici di Venezia, 9.
Mannoni T. 1983a, con L. Mannoni, *I porti di Luni*, in *Il porto di Carrara. Storia ed attualità*, Genova, pp. 9-53.
Mannoni T. 1983b, *Dove e come venivano fabbricate le ceramiche preistoriche della Liguria Orientale*, in *Preistoria della Liguria Orientale*, Sestri Levante, pp. 21-24.
Mannoni T. 1984a, *Caratterizzazioni mineralogico-petrografiche di alcune classi di reperti*, in *Ricerche a Pompei. L'insula 5 della Regio VI*, Roma, p. 351.
Mannoni T. 1984b, *Archeometria ed Archeologia*, in «Notiziario di Archeologia Medievale» 46 (in corso di stampa).
Mannoni T. 1985a, *Caratterizzazioni petrografiche di alcune sculture etrusche in marmo bianco*, in *Artigianato artistico in Etruria*, Milano pp. 214-216.
Mannoni T. 1985b, *Alcuni problemi di geomorfologia relativi all'archeologia italiana*, "Papers in Italian Archaeology", IV, Londra, pp. 21-25.
Mannoni T. 1985c, *Archeologia globale a Genova*, "Restauro e Città" 1-2, pp. 33-47.
Mazzanti R. 1983, con M. Pasquinucci, *The evolution of the coast-line (II cent B. C. - second half of the XIX cent.)*, in *Coastal problems in the Mediterranean sea*, Bologna, pp. 47-57.
Mazzini U. 1921, *Nuove scoperte storiche in Lunigiana*, "Memorie della Società Lunigianese G. Capellini", II, fasc. III, La Spezia, pp. 137-150.
Milanese M. 1986a, con T. Mannoni, *Gli etruschi a Genova e il commercio mediterraneo*, "Studi Etruschi", LII, serie III, pp, 117-146.
Milanese M. 1986b, con M. Giardi, *L'insediamento preromano di monte Dragnone (La Spezia)*, in *Scritti in ricordo di Graziella Massari Gaballo e di Umberto Tocchetti Pollini*, Milano, pp. 71-78.
Pancrazi O. 1971, *Castiglione di San Martino (Portoferraio)*, in *L'Elba preromana: fortezza d'altura*, Pisa, pp. 33-78.
Pancrazi O. 1982, *Pisa: testimonianze di una rotta greco-arcaica*, in *Velia et les Phocéens*, Napoli, p. 324.
Pasquinucci M. 1985, *Terre e paduli*, Pisa, pp. 50-100.
Schmiedt G. 1971, *Atlante degli insediamenti umani in Italia*, Firenze, tav. 123.
Schmiedt G. 1972, *Il livello antico del mare Tirreno. Testimonianze dei resti archeologici*, Firenze, pp. 9-15.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

II

Le tecniche di estrazione e di lavorazione del marmo nel Medioevo

In Italia diverse ricerche sono state finora dedicate all'estrazione e alla lavorazione del marmo in età romana, ma, per quanto riguarda il Medioevo, sembra ancora prevalere in questo settore produttivo, come in molti altri, la vecchia ipotesi positivista che considera questo periodo tecnicamente deficiente. Non è possibile però parlare della qualità delle opere scultoree e architettoniche che, almeno dopo il Mille, sono vieppiù numerose, senza riconoscere che esistevano corrispondenti saperi medievali sulle caratteristiche naturali del marmo, e su come queste caratteristiche potessero essere sfruttate per scegliere la materia prima, estrarla, trasportarla e lavorarla; e ciò a prescindere dall' abilità spesso personale di ogni scultore nel riportare sul marmo la forma voluta e nel fare le finiture. Non vi è dubbio, ad esempio, che nel bacino orientale del Mediterraneo le tecniche antiche siano continuate in alcuni paesi fino a oggi. Ma anche in Francia le ricerche degli ultimi decenni hanno dimostrato una notevole continuità tecnica nelle cave e nelle lavorazioni, anche se sono in genere riconoscibili le coltivazioni medievali da quelle antiche (Bessac 1986a, pp. 151- 171; 1988, pp. 297-313). Nel caso delle cave di Carrara forse non è possibile parlare di continuità in loco, poiché sembra certo l'abbandono delle coltivazioni antiche prima della fine dell' Impero d'Occidente, e non vi sono per ora prove in nessun tipo di fonte storica e archeologica di uno sfruttamento prima dell'XI o del XII secolo. È vero che, per quando riguarda una ritardata ripresa dell' estrazione, si parla spesso dei reimpieghi di marmi antichi già lavorati o abbandonati nelle cave. Vi sono prove sicure per quanto riguarda i primi, recuperati da monumenti rovinati; bisognerebbe saperne di più sulla quantità e la qualità dei blocchi antichi abbandonati, e sulla loro lavorabilità dopo molti secoli. Resta comunque il problema che le conoscenze tecniche di ogni tipo di marmo, del marmo di Carrara nel caso specifico, sono indispensabili anche se si parte da blocchi già estratti. Non si può pensare, d'altra parte, che tali conoscenze possano venire rapidamente riacquisite a seguito di una nuova esperienza, proprio perché essa non poteva essere basata, nel Medioevo come nell'antichità, che su un procedimento empirico. E se ciò fosse avvenuto nell'arco di qualche secolo, avrebbe lasciato i segni materiali dei suoi progressivi miglioramenti. Bisogna concludere dunque che chi abbia ripreso nel Medioevo la lavorazione e l'estrazione del marmo di Carrara, venisse da qualche paese dove le relative tecniche erano ancora tramandate di generazione in generazione; era solo necessario un periodo di adattamento, per verificare le caratteristiche peculiari del marmo lunense (Mannoni 1984, pp. 205-213; 1988, pp. 403-417). Ciò premesso, si può dire che lo stato delle ricerche sulle tecniche medievali in uso a Carrara è abbastanza avanzato circa le fonti scritte, in modo particolare con lo studio completo degli archivi notarili, nei limiti ovviamente nei quali queste fonti trattano e possono trattare gli aspetti tecnici (Klapisch Zuber 1973, pp. 71-218); mentre le ricerche sono appena esordite per quanto riguarda le fonti archeologiche, sia sull'estrazione, sia sul trasporto e sulla lavorazione. Per quanto riguarda i metodi di coltivazione delle cave non bisogna dimenticare che l'area più sfruttata nel Medioevo, come risulta anche dai documenti, e cioè il primo tratto della valle di Torano, è stata molto trasformata dalle attività moderne. Basta tuttavia prendere in considerazione le tagliate a mano emerse in questa zona durante l'interessante rilevamento delle cave antiche effettuato negli anni Settanta (Dolci 1980, pp. 136-150), per rendersi conto che in esse predominano quelle che possono essere chiamate irregolarità in una coltivazione di età romana: mancanza di un procedimento a grandi gradoni molto estesi; dimensioni assai variabili, e spesso piccole, delle tagliate riguardanti i singoli blocchi; frequenti avanzamenti curvi molto inclinati delle tagliate, rispetto a quelli lineari, o debolmente parabolici, suborizzontali, dei grandi blocchi romani. Tali caratteri, assieme agli spessori dei singoli avanzamenti e delle distanze fra i colpi successivi vanno ripresi in considerazione, perché, come si può vedere nelle cave medievali francesi già citate, sono proprio tipici di questo periodo.
Anche nelle cave sicuramente romane, per i caratteri della tecnica estrattiva, spesso si notano nei luoghi e bracci marginali, tagliate con caratteri più tardi. L'uso in archeologia del metodo stratigrafi-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

co permette d'altra parte di affermare che il ritrovamento in una cava abbandonata di prodotti romani, finiti o non, dimostra l'uso di tale sito estrattivo in quel periodo, ma non ne può negare la sua ripresa in età posteriori; le iscrizioni antiche valgono per le tagliate su cui sono state incise, ma non per quelle dove esse non ci sono, così come l'enorme continuità tecnica degli utensili, una volta raggiunte le forme e i pesi più idonei, non rende facile il riconoscimento degli utensili medievali da quelli romani se non giacciono in strati archeologici databili e non rimaneggiati in età successive. L'analisi stratigrafica condotta invece sui fronti di estrazione antica può evidenziare una successione relativa nelle singole tagliate, fino a dimostrare se quelle con i già menzionati caratteri irregolari siano posteriori a quelle normali, dal momento che ovunque la tagliata a mano è rimasta in uso almeno fino all' introduzione del distacco con polvere da sparo. Non è comunque da escludere l'estrazione con cunei e leve di blocchi situati in luoghi tettonicamente molto fratturati, ma se questa fosse stata l'unica tecnica per almeno cinque secoli, essa avrebbe segnato il territorio in modo diverso dal periodo romano. Era più facile, facendo venire qualche esperto da un paese dove le tecniche antiche erano continuate, riprendere la coltivazione delle cave romane, specialmente di quelle aperte nel marmo più adatto alla scultura, che non era in superficie molto esteso.
Per quanto riguarda i trasporti è ancora più difficile trovare resti archeologici sicuri, perché una via di "lizzatura", ad esempio, anche se fosse stata aperta in età medievale, è praticamente impossibile datarla in un territorio dove lo sfruttamento con questi mezzi di trasporto è spesso continuato fino alla seconda guerra mondiale. I già menzionati notai medievali di Carrara, XIV-XV secolo, sono precisi, in compenso, sui trasporti su carri e barche da marmo e su particolari navicelli fluviali. Non vi è dubbio comunque che i trasporti, visto il peso di certi blocchi, e di certe opere, incidessero molto sui costi. Il problema dei trasporti ha perciò sempre influito sul dilemma se lavorare il marmo presso le cave per ridurre il peso da trasportare, aumentando però il rischio delle rotture, o se lavorare il blocco nel cantiere dove veniva poi impiegata l'opera. Questo problema ha contribuito a differenziare, più di quanto richiedano i procedimenti tecnici e la natura del materiale, i vari cicli di lavorazione del marmo. Ciò spiega anche perché certi scultori preferissero scegliere il marmo in cava e farne essi stessi la prima sbozzatura, ma spiega pure perché gli studiosi delle tecniche cercano di collegare fra loro i vari cicli, dall'estrazione all' opera finita, mentre gli storici dell'arte sono portati a intendere per tecnica scultorea l'ultimo ciclo, dove ha lavorato effettivamente il maestro, e dal quale emerge l'opera d'arte, così come era destinata al fruitore. Circa la storia dell'uso dei vari utensili, e lo studio delle tracce da essi lasciate sul marmo lavorato, le ricerche di base odierne sono tali da rendere più facili e oggettive le osservazioni che si possono fare (Bessac 1986b). Come esempio, le osservazioni fatte finora su marmi di Carrara lavorati nel Medioevo, presenti nell' architettura genovese e nelle sculture conservate nel museo di Sant'Agostino di Genova, hanno dato i seguenti i risultati.
Per quanto riguarda i marmi modanati presenti negli edifici medievali, bisogna ricordare che, molto spesso, sono opera di restauro della fine dell' Ottocento e degli inizi del Novecento. Le scomode polifore medievali, ad esempio, erano state quasi tutte sostituite da finestre rettangolari con ante a vetri nel XVI e XVII secolo. Si possono tuttavia osservare rocchi e capitelli originali nelle chiese. In queste componenti architettoniche, dopo la sbozzatura a punta grossa e fine, prevale fin dal XII secolo la finitura a scalpello largo con piccoli avanzamenti, specialmente dove si sviluppano superfici curve continue, integrate dalla finitura a raspa o a raschietto in parti di raccordo. Nelle colonne del XIII-XV secolo si vedono spesso le tracce più profonde della gradina, sopravvissute alla levigatura.
Nelle sculture la gradina è usata su grandi superfici in qualche figura del XII secolo, mentre a partire dal secolo successivo prevale nel modellato l'uso dello scalpellino sottile, affiancato nel XIV dalla sgorbia. Il trapano è sempre stato usato dal XII secolo in poi. Le parti non finite mostrano sempre sbozzatura a mazzetta, o a punta grossa, talora spianate con la gradina grossa (dente di cane).

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

7. LA CAVA IN PIETRA DI FINALE DI S. ANTONINO DI PERTI

Il *Castrum* di S. Antonino sorge su un'altura, propaggine meridionale di uno scosceso rilievo di roccia costituito da calcari comunemente denominati "Pietra di Finale", costituiti in questa zona da calcari bioclastici appartenenti al "Membro di Monte Cucco" e datati al Miocene inferiore (BONI *et al.* 1968). Questi calcari, generalmente bianchi, talora rosati, si presentano in bancate pressoché orizzontali a formare delle rocche che si alzano dal fondale con pareti spesso subverticali.

Risalendo dall'altura di S. Antonino verso nord-ovest, oltre la sella che la divide dai contrafforti del Bric Scimarco, si trovano tra la vegetazione, all'interno sempre della formazione geologica della "Pietra di Finale", i resti di una cava (fig. 1) aperta in parete con avanzamento in trincea, in cui si vedono chiaramente i segni di una sua lavorazione a mano.

Il volume complessivo del materiale coltivato, compreso lo scarto di lavorazione, si può calcolare tra i 700 e gli 800 mc.

La cava è stata iniziata con un sistema a corridoio, lungo circa una decina di metri, per poter avere poi a disposizione un fronte grande, tagliato a gradoni, parallelo alla montagna. L'altezza di coltivazione nel primo tratto è di circa tre metri, per poi alzarsi ad oltre dieci metri.

La discarica del materiale di scarto ha una lunghezza, per quanto oggi visibile, di circa quattordici metri ed il fatto che parte di questa discarica si trovi proprio sull'accesso della cava indica già l'intenzione di abbandonarla mentre veniva ancora estratto del materiale.

La cava nel suo complesso ha una forma trapezoidale (fig. 2), dove la grande parete di scavo, con altezza compresa tra i cinque e gli undici metri, può essere suddivisa in tre pareti con lunghezze rispettivamente di 15, 4 e 8 metri. Queste pareti mostrano dei camini tagliati perpendicolarmente alla parete di estrazione. In particolare si può notare un camino tra i più grandi e probabilmente tra gli ultimi coltivati, per le tracce delle tagliate ancora ben conservate, con dimensioni 3,5x2x8 metri di altezza.

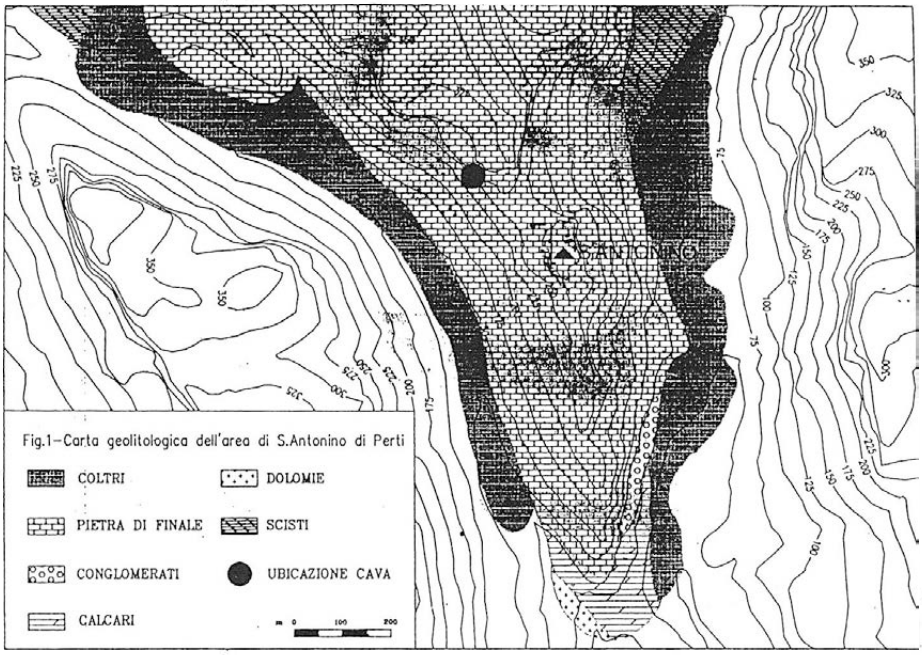


Fig. 1 — Carta geolitologica dell'area di S. Antonino di Perti.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

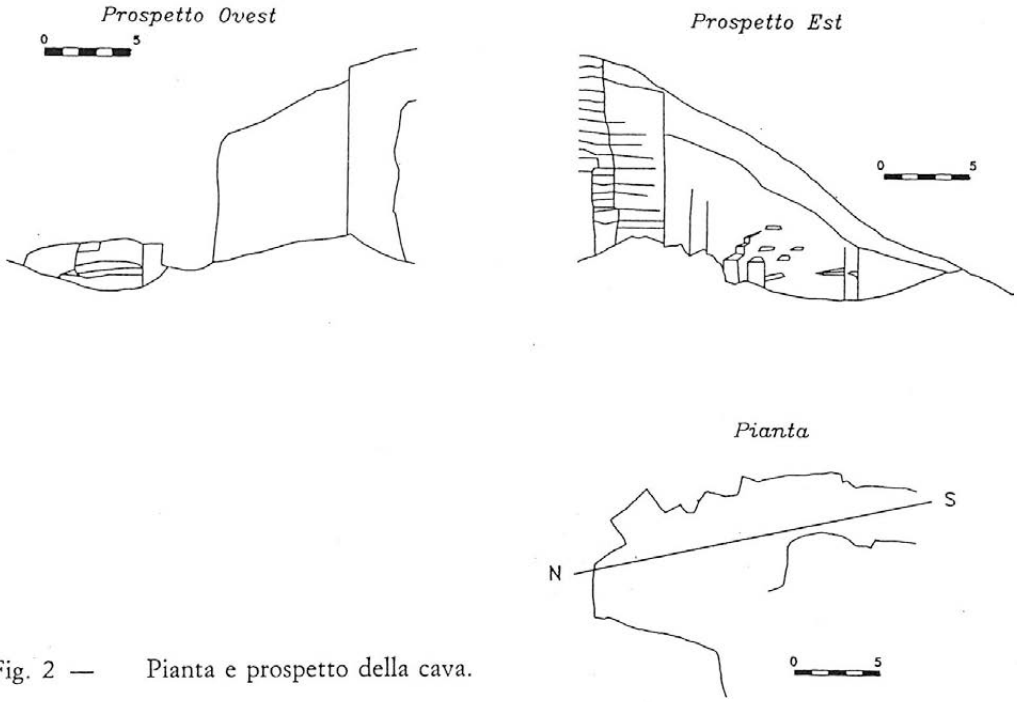


Fig. 2 — Pianta e prospetto della cava.

La forma e le dimensioni della cava ora descritta fanno pensare che non fosse stata concepita per l'estrazione di una grossa volumetria, ma solo per un utilizzo preciso e locale, viste anche le caratteristiche litologiche del materiale estratto, simili a quelle della maggior parte della "Pietra di Finale". Solo verso la fine della coltivazione sono stati aperti camini per aumentare la volumetria di estrazione.

Lo scopo di questa cava sembra essere quello di fornire il materiale lapideo per la costruzione della chiesa, unico manufatto del complesso di S. Antonino ad avere conci ben lavorati.

Per quanto riguarda l'estrazione è stata usata una tecnica a gradoni con larghezza di 50-60 centimetri. Il taglio avveniva prima sui fianchi e poi sul retro con punta o picchetta, con solchi profondi al massimo 50-60 centimetri, mentre il piede veniva staccato con cunei. Il blocco così ottenuto veniva ribaltato sul piazzale e qui probabilmente già ridotto per essere trasportato.

Questo sistema "a tagliata" è stato importato in Italia nel I sec. a.C. dai Romani che lo avevano appreso dai Greci ed è stato utilizzato fino al IV sec. d.C. a Carrara. Dopo non si hanno più notizie di un suo utilizzo. In questo caso però, poiché la cava pare avere, come già accennato, uno scopo ben preciso legato alla costruzione della chiesa di S. Antonino, si avrebbe la testimonianza della reintroduzione di questa tecnica nel corso del medioevo, anche se con prelievi di minori dimensioni e minore regolarità. Questo dato corrisponde peraltro a quanto già segnalato in altri paesi (Bessac 1986-1987).

Tiziano Mannoni, Roberto Ricci
ISCUM, Genova.

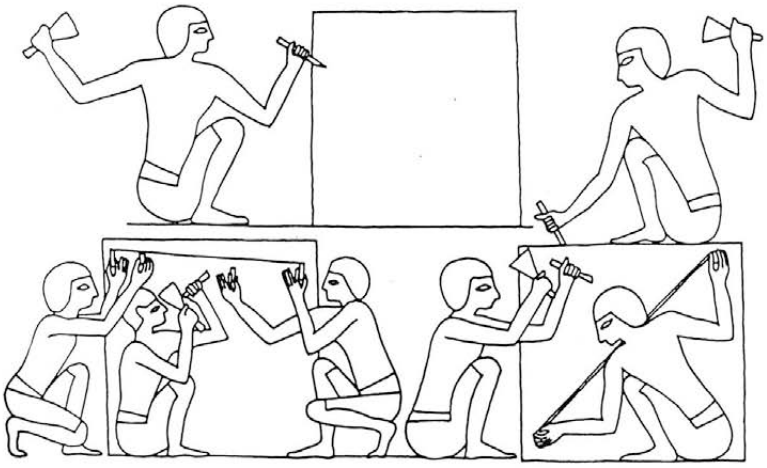
Bibliografia

Boni P., Mosna S., Vanossi M., 1968, *La Pietra di Finale (Liguria Occidentale)*, « Atti Ist. Geol. Univ. Pavia », XVIII.

Bessac J.C., 1986, *La prospection archéologique des carriéres de pierre de taille: approche méthodologique*, « Revue Aquitania », IV.

Bessac J.C., 1987, *Carriéres antique du bois Lens (Gard): inventarie préliminaire*, « Revue Archéologique de Narbonnaise », XVI.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet



Lavorazioni con percussori di pietra dura, punte metalliche ed abrasioni in Egitto nel XV secolo a.C. (da L.-T. Mannoni, *Marmo. Materia e Cultura*, Sagep, Genova 1984).

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

2. LE TRADIZIONI LIGURI NEGLI IMPIEGHI DELLE PIETRE

Rispettare la tradizione, come è ben noto, non vuol dire soltanto conservare per ragioni affettive, o per bisogni di identificazione con le proprie radici, ma significa anche il «saper fare» degli artigiani accumulato e trasmesso nei secoli. Nel caso specifico delle opere in pietra, le tradizioni riguardano: le conoscenze e le scelte dei materiali adatti agli scopi funzionali ed estetici di ogni opera; le tecniche con cui tali materiali vanno estratti, lavorati e messi in opera per un migliore rendimento visivo e per una maggiore durata. Si tratta prima di tutto di avere da un lato la classificazione geologica delle rocce disponibili nella regione, e dall'altro un fedele repertorio delle opere in pietra ancora esistenti; dopo di ciò si può incominciare a cercare di capire quali fossero i saperi trasmessi, e quale sia stato il livello di perfezione esecutiva raggiunto dalle varie scuole costruttive (1).

Per fare un esempio si sceglie intenzionalmente un caso dei più antichi, onde dimostrare che i modi di conoscere le materie prime, e la validità del saper fare empirico, non sono sostanzialmente cambiati, a partire dalla preistoria fino alla rivoluzione industriale. Con la rivoluzione agricola del Neolitico si è creata la necessità di strumenti utili al disboscamento. L'ottima conoscenza delle pietre che si aveva prima dell'avvento della metallurgia, ha aiutato a capire subito che le pietre dure usate sino ad allora per punte, coltelli, raschiatoi, eccetera, erano inadatte alla nuova funzione per la loro fragilità. Si sono trovate selci più tenaci, o rocce magmatiche, come la diorite ed il basalto, tenaci ma meno dure, finché si è approdati ad alcune rocce rarissime che sommavano la durezza ad un'alta tenacità: le eclogiti e le giadeititi in modo particolare. Sono «rocce verdi» metamorfizzate che in Europa sono praticamente presenti solo nelle Alpi Occidentali, compreso quindi il «gruppo di Voltri». I neolitici della Liguria centrale sono diventati quindi degli specialisti nel cercare tali pietre rare, nel lavorarle in grande quantità per farne scambio con altre popolazioni: le asce verdi liguri sono state trovate frequentemente in Provenza, e sono arrivate fino in Inghilterra. Quando si studiano i centri di produzione, si nota che il sapere acquisito, e trasmesso dai neolitici, consisteva soprattutto nel cercare i siti dove le eclogiti erano già state selezionate da processi naturali, e nello scartare, durante la lavorazione, tutti quei pezzi che dimostravano difetti, anche piccoli, che peggioravano poi le prestazioni e la durata dei manufatti (2).

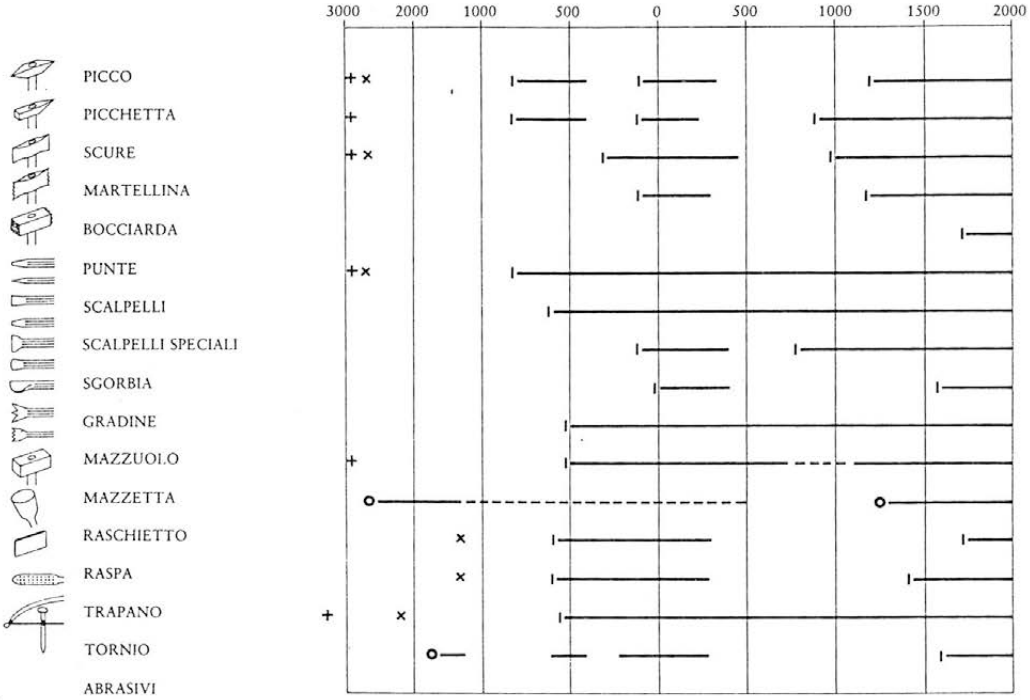
Le caratteristiche tecniche delle pietre dipendono dalla loro natura chimico-mineralogica, e dai meccanismi geologici che le hanno generate e, talora, trasformate. La complessità geologica della Liguria è la principale causa di una notevole varietà di materiali litici; essa è specialmente dovuta alla presenza nella regione di due differenti corrugamenti montagnosi.

La *catena alpina*, posta a ponente della val Polcevera, contiene le formazioni più antiche, comprese tra il Carbonifero e la fine del Mesozoico. Vi sono, ad esempio: rocce di origine magmatica, più o meno metamorfizzate, come le «rocce verdi» oceaniche del gruppo di Voltri; gli gneiss ed i porfiroidi del Savonese; rocce di origine sedimentaria, costituite principalmente da dolomie, e calcari, talvolta metamorfizzati in calcescisti o in marmi; arenarie, spesso metamorfizzate in anageniti e quarziti. Non mancano tuttavia anche nella Riviera di Ponente rocce sedimentarie più recenti e più tenere, formatesi durante e dopo il corrugamento alpino, come i calcari marnosi e le ardesie dell'Imperiese, la calcarenite del Finalese, il conglomerato di Cisano e l'arenaria verde di Celle.

La *catena appenninica*, posta a levante della val Polcevera, contiene formazioni meno antiche, comprese tra il Cretaceo e l'Oligocene. Le «rocce verdi», od ofioliti, strappate dal fondo oceanico (basalti, gabbri e peridotiti più o meno serpentinizzate), non presentano gradi consistenti di metamorfismo, e attraversano la Riviera di Levante da Lévanto alla val Trebbia.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

33. Cronologia dei principali strumenti per la lavorazione della pietra: + percussori di pietra tenace; × di rame o bronzo; O di legno; I di ferro acciaioso (elaborata su dati di J. Bessac da L. e T. Mannoni, *Marmo. Materia e cultura*)



33

Tutte le altre rocce sono di origine sedimentaria: gli argilloscisti che «imballano» le ofioliti, e che in condizioni tettoniche particolari hanno dato luogo alle ardesie; i calcari marnosi del Genovesato; la serie diaspri-calcari compatti ed i vari tipi di arenarie. Fra le rocce formatesi nel corso del corrugamento appenninico vanno ricordati i conglomerati che dal promontorio di Portofino arrivano alla val Borbera; fra quelle posteriori i travertini torrentizi che si depositano nelle formazioni calcaree.

Tra il golfo di La Spezia e la foce del Magra, sotto il manto appenninico, l'erosione ha portato a giorno formazioni più antiche (mesozoiche) che si collegano alle Alpi Apuane, caratterizzate da scisti cristallini, dolomie e calcari (3). Lungo le spiagge dell'intera regione, i vari litotipi, che si possono distinguere per i colori differenti, la varietà di durezza e di lucentezza, vengono trasformati dalla risacca marina in ciottoli ellittici o «a biscotto», a seconda del grado di compattezza e di sfaldabilità. Usati già dal Medioevo per la pavimentazione a letto di sabbia di strade e cortili, hanno trovato largo impiego, sempre allo stato naturale, ma opportunamente scelti per forme, misure e colori, nei mosaici pavimentali dei secoli successivi.

Gli strumenti litici sono stati gradualmente sostituiti da quelli metallici nel periodo protostorico. Certi impieghi, come le pietre da mulino, o da acciarino, hanno continuato invece la loro funzione fino a tempi recenti, ma gli sfruttamenti più importanti delle grandi risorse litologiche della Liguria è evidente che fossero quelli destinati alle costruzioni. Ciò richiedeva: estrazioni notevoli di materie prime per trasformarle in materiali da costruzione; metodi di coltivazione delle cave; scelte che tenessero conto, sia dei problemi di trasporto di semila-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

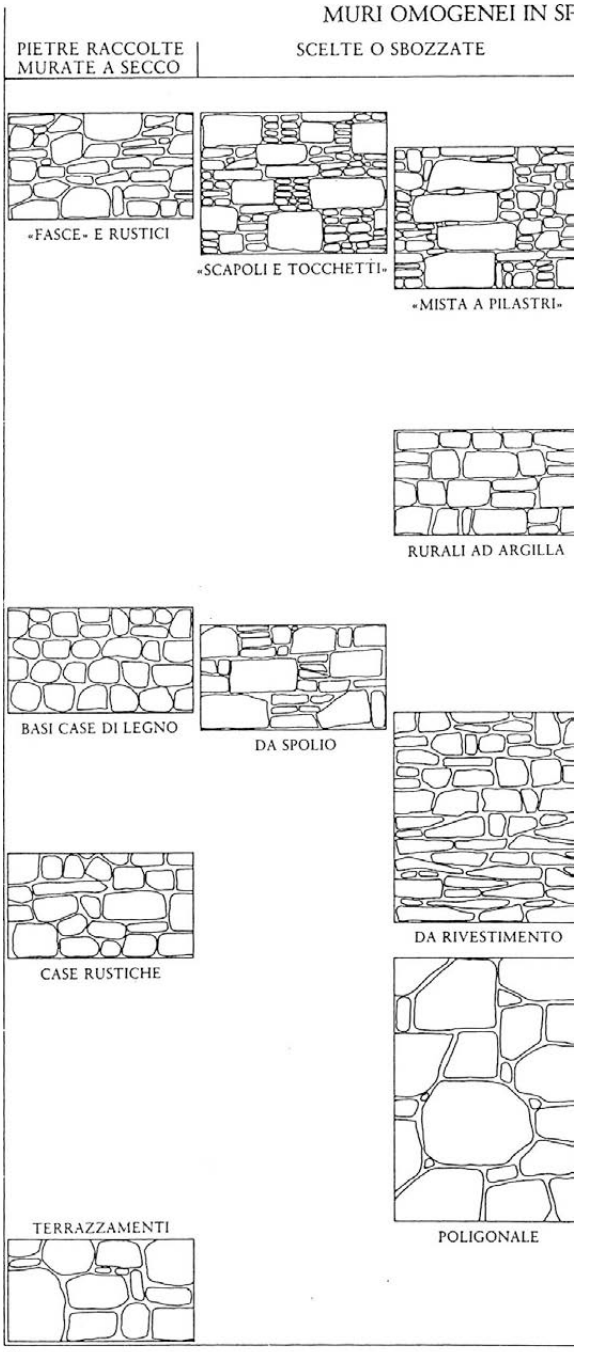
vorati pesanti in un territorio accidentato, sia dei caratteri tecnici ed estetici in rapporto alle funzioni a cui erano destinati i vari materiali nell'edificio.
I caratteri più importanti di cui le tradizioni liguri nell'impiego delle pietre hanno tenuto conto si possono dedurre dalle osservazioni tecniche delle opere esistenti, e dal comportamento nel tempo dei loro materiali, senza contare che per gli ultimi cinquecento anni è anche possibile confrontare le opere con i loro contratti e capitolati scritti conservati negli archivi. Per gli ultimi cento anni, infine, vi è ancora qualche memoria orale (4).
Lavorabilità. Carattere che richiede prima di tutto il riconoscimento nelle rocce, apparentemente omogenee, di «versi» («fia» o «spioda»), ovvero piani secondo i quali le pietre si spaccano più facilmente e più regolarmente. Nelle rocce sedimentarie il verso è normalmente parallelo agli strati, i quali limitano anche l'ampiezza del materiale ricavabile. In quelle che hanno subìto nei tempi geologici spinte e carichi tettonici, il «verso» si è formato perpendicolarmente a tali forze: nelle rocce di origine sedimentaria, se esso coincide con quello di sedimentazione, si può avere un aumento della sfaldabilità, come nelle «ciappe» di ardesia e nelle «piagne» di arenoscisto. Quando le compressioni tettoniche sono avvenute ad alte temperature e la roccia, qualsiasi sia la sua origine, si è altamente metamorfizzata, compare una più o meno elevata scistosità. La tettonica e il raffreddamento iniziale nelle rocce magmatiche hanno prodotto anche delle microfratture, o «peli», che facilitano la divisibilità secondo altri piani; nelle rocce sedimentarie sono in genere perpendicolari al verso degli strati, ma possono essere spesso ricementati da calcite cristallina che evita il facile distacco («peli bianchi»).
Il contratto del 1660 per la costruzione dell'Albergo dei Poveri di Genova, ad esempio, dice a proposito delle pietre squadrate a punta e mazzuolo per i pilastri: «...Non sijno lavorate per refesso ma bensì per il suo verso e non doveranno havere peli per li quali possino per il pezo o sij carricho crepare e non doveranno metter pietr'alcuna di d.e in lavoro che prima non sij riconosciuta dalli Ufficiali a capo d'opera della fabbrica...».
Altre caratteristiche di lavorabilità dipendono dal comportamento dei vari «versi» e «controversi» agli strumenti a percussione, diretta o indiretta (scheggiature o triturazioni superficiali), alla levigatura con abrasivi, ed alla lucidatura con abrasivi sempre più fini (marmi *sensu latu*).
Durevolezza. Affinché i materiali, e quindi le opere, avessero una lunga durata, si facevano opportune scelte delle materie prime, delle tecniche di lavorazione e della messa in opera. I nemici della durata sono di diversa natura: fisica, chimica e biologica.
Per resistere all'usura e all'abrasione del vento, ad esempio, è importante la durezza dei minerali che costituiscono la roccia, mentre per l'urto è più importante la tenacità fornita dalla sua struttura. Questa aumenta anche la resistenza statica alla trazione, mentre la compattezza aumenta la resistenza alla compressione, che è comunque molto più elevata della precedente in tutte le rocce. Perciò le pietre scistose, sfaldate e usate secondo il loro verso naturale, venivano preferite per architravi e scalini, oltre che per le coperture e le pavimentazioni. Negli archi e nelle volte si preferivano rocce leggere, cioè con una porosità elevata che non diminuisse eccessivamente la resistenza alla compressione, come i travertini. Inadatte alle fondazioni, o ad altitudini soggette al gelo, si ritenevano invece le pietre pesanti, ma con un'elevata porosità capillare. Certi strati di calcare marnoso, compressi in natura, si rilassano, spaccandosi, dopo l'estrazione e l'essiccamento. Il già menzionato contratto del 1660, dice: «Le pietre da canella (blocchi ottenuti a spacco) doveranno essere la maggior parte da carrico, e non doveranno permettere in mod'alcuno di portar sopra la fabrica alli m.ri pietre brutte di terra, e perché nelle cave vi si ritrova del

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

34. Classificazione funzionale e cronologica delle principali tecniche murarie in pietra conosciute in Liguria

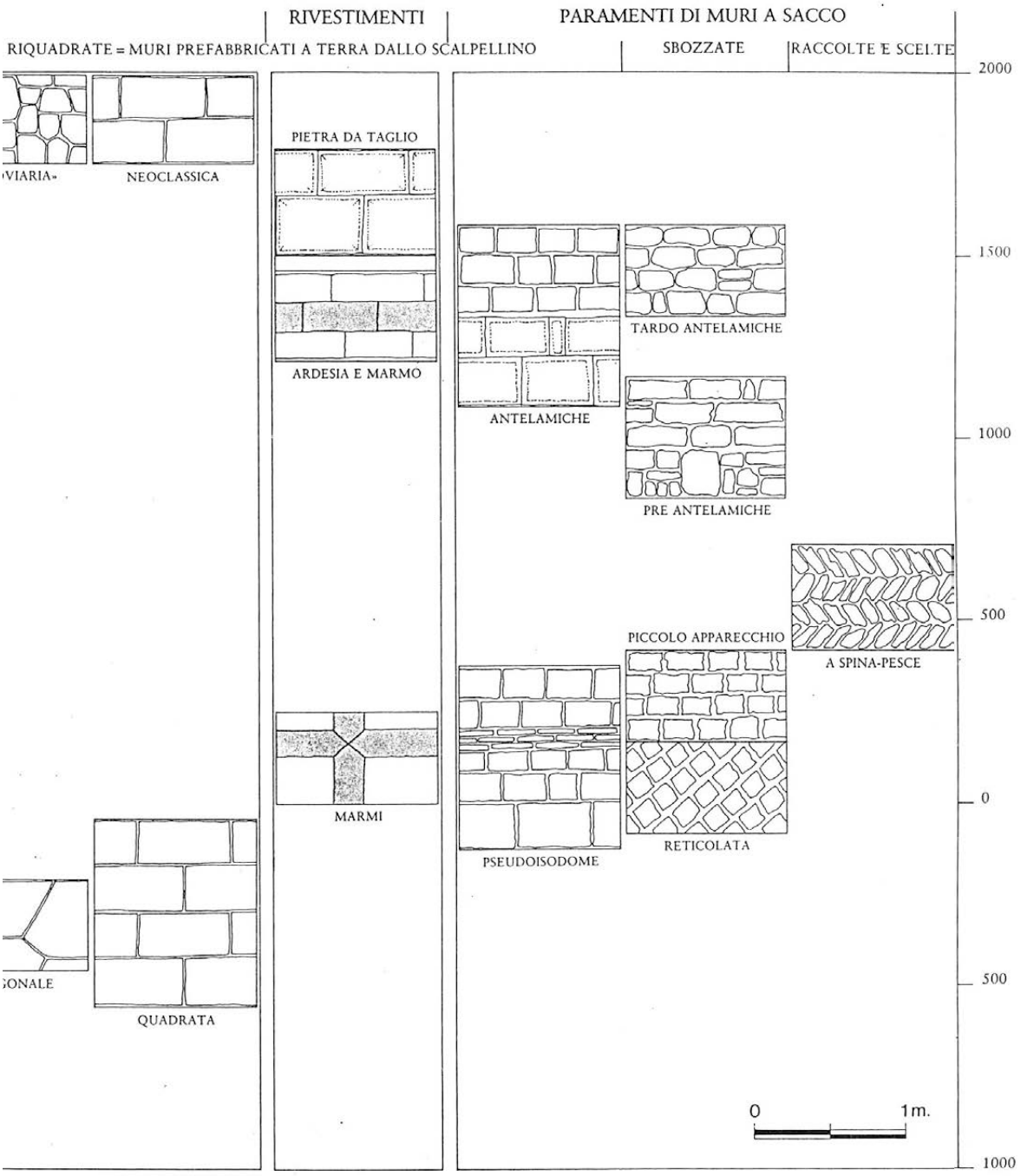
banco dolce che teme la luna, perciò di tali pietre non se ne doverà portare alli m.ri ma bensì gietarle nelle piazze per riempimento».
Le pietre da rivestimento a vista, esposte agli agenti atmosferici e biologici, venivano scelte fra quelle più compatte, messe in opera con il verso più resistente all'esterno, e ben rifinite, non solo per ragioni estetiche, ma anche perché l'acqua piovana scorresse via più facilmente. Nel muro, invece, il verso veniva posto in orizzontale, per una migliore resistenza al carico (5).

L'uso delle pietre nelle costruzioni è iniziato in Liguria alla fine del Neolitico. Dall'Età del rame a quella del ferro (2800-200 a.C.) gli allevatori che si insediavano su alture adatte al controllo del territorio dove pascolavano le greggi e gli armenti hanno costruito con muri di pietra a secco i terrazzi per le capanne fabbricate con legno e argilla. La stessa tecnica è stata usata nelle mura e nelle case della città preromana di Genova (6).
Per analizzare le tecniche murarie non si può solo giudicare dal punto di vista estetico, perché diversi, e di natura assai differente, sono i fattori da cui esse dipendono. Non si poteva costruire un muro senza un muratore, che applicava le regole dell'arte apprese dai suoi predecessori, ma doveva tener conto anche delle scelte per l'approvvigionamento del materiale litico in rapporto alla distanza dei suoi giacimenti dal cantiere e, quindi, anche a quanto il committente poteva o voleva spendere. Se questi desiderava una tecnica muraria regolare, da lasciare a vista, doveva procurarsi anche uno sbozzatore dei conci che, nelle economie autosufficienti poteva essere il muratore stesso, ma per opere ancora migliori il paramento esterno doveva essere costruito a terra da uno scalpellino, secondo l'arte della sua scuola, e poi messo in opera dal muratore. Ciò costituiva un investimento in immagine di ricchezza e potenza, senza migliorare in realtà la resistenza statica dei muri. Spesso, essi erano più omogenei e re-



34

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet



© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

35. Cicli produttivi preindustriali e gerarchie funzionali dei vari conoscitori dell'arte della pietra. A partire dal XVI secolo la nuova figura dell'architetto poteva dirigere le varie maestranze

Primo ciclo Coltivazioni delle materie prime		Secondo ciclo Lavorazioni dei materiali		Terzo ciclo Messa in opera	
provenienza	specialisti	tecniche/prodotti	scalpellini	esecutori	maestri responsabili
Spolio ruderi	Raccoglitori	Uso dell'esistente		Muratore	Muratore
Spietratura	»	Conci spaccati	Sbozzatore	»	»
Trovanti	Cavatori	» »	»	»	»
Cave	»	» »	»	»	»
»	»	Conci finiti	Tagliapietre	»	Scalpellino
»	»	Componenti architettonici	Modanatore	»	»
»	»	Componenti decorativi	Ornatista	»	»
»	»	Componenti figurati	Scultore	»	»
Ciottoli	Raccoglitori	Scelte colori e misure per pavimenti	Arricciatore		

35

sistenti se costruiti in tutte le loro parti dal muratore (7).

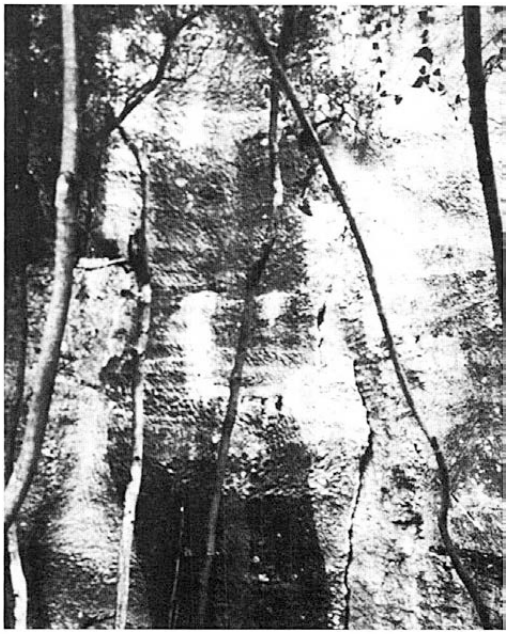
Ciò spiega anche perché le cave antiche di pietre da costruzione non erano moltissime in una regione così ricca di varietà litologiche, ma anche priva, perché montagnosa, di strade carreggiabili fino al secolo scorso, fatta eccezione per qualche tratto nell'età romana. Un mulo non può portare più di due conci di pietra da centimetri 20 × 25 × 50 (un ventesimo di metro cubo, pesando questo mediamente 2.6 tonnellate). Le cave importanti erano perciò vicine al mare, raggiungibile con piani inclinati (lizze), in modo che i blocchi venissero caricati direttamente su grandi barche o navi. Non a caso dunque è esistito un florido commercio di materiali pregiati, o meno, lungo le riviere (pietra della Turbia, pietra del Finalese, pietra di Promontorio, ardesia di Lavagna, rosso e verde di Lévanto, arenaria di Biassa, portoro, marmo di Carrara, eccetera), mentre gli scambi con l'entroterra erano molto scarsi, e ridotti a oggetti di minori dimensioni. Il trasporto in questi casi avveniva, come nei vicoli di Genova, su slitte trainate da buoi. I centri minori, lontani dalle grandi cave, specialmente se c'erano forti pendenze da superare, dovevano approvvigionarsi in loco. Se non potevano aprire piccole cave vicino all'abitato, sfruttavano in prevalenza i «trovanti» di rocce sane, messi in luce dai vicini torrenti, oltre a raccogliere i materiali risultanti dallo spietramento dei campi coltivati, o dalla demolizione di edifici abbandonati.

I muri a secco preromani erano costruiti dal muratore con pietre raccogliticce di medie dimensioni, prive di ogni lavorazione e, spesso, con più di quattro lati. Ne veniva fuori una tecnica priva di corsi, ma, con la ricerca delle migliori combinazioni fra i vari elementi poligonali, talora con l'aiuto di scaglie che assicuravano i loro contatti. Questa tecnica, nell'ambiente rurale, forse non è mai stata interrotta fino ai giorni nostri, perché richiede solo un muratore abile, ed è staticamente resistente. I Romani hanno usato nella colonia di Luni un'opera poligonale di derivazione italica che si distingue da quella ligure per l'impiego di grandi blocchi di dolomia e di scisti cristallini, portati via mare dal monte Caprione; i lati di contatto venivano grossolanamente adattati con strumenti a percussione. Negli stessi edifici essi hanno talora usato anche l'«opera quadrata», già nota agli Etruschi, consistente in grandi blocchi parallelepipedi, ben squadrati, che costituivano lo spessore del muro. A Luni venne scelta la locale «panchina» quaternaria, facile da lavorare quanto i tufi vulcanici laziali. In età imperiale l'immagine dell'opera quadrata venne continuata con piccoli blocchi rettangolari e di misura costante, ottenuti con rocce a strati sottili, come calcari e quarziti; dato il loro ridotto spessore, l'interno del muro veniva riempito «a sacco» con malta e schegge di pietra. Questo «piccolo apparecchio» a conci regolari è frequente in Liguria; assai meno quello di moda a Roma, con blocchetti quadrati, inclinati di 45°, e detto «opera reticolata». È evi-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

36. Pilastri prefabbricati dallo scalpellino. Egli, seduto sulla cassetta degli attrezzi, cerca di non lasciare all'interno dei conci lavorati a punta i «peli cattivi»
37. Lato a levante della cava di Sant'Antonino di Perti con evidenti «tagliate a mano» del XII secolo

36


37

dente invece come in tale periodo i muri destinati a rivestimenti marmorei, o di intonaco dipinto, abbiano impiegato tecniche a corsi più irregolari, e persino simili a quelle liguri, ma omogenee nello spessore, e prive quindi del riempimento a sacco. Verso la fine dell'Impero di Occidente, non si usavano più le cave per estrarne nuovi materiali da costruzione, ma i materiali venivano recuperati dagli edifici abbandonati. Quando tali materiali erano di piccole dimensioni, oppure si ricorreva ai ciottoli, si iniziò ad usare la tecnica detta «a spina di pesce», che è l'unica a permettere di ottenere paramenti con tali materiali non lavorabili.
Le uniche tecniche sopravvissute in Liguria dopo la caduta dell'Impero d'Occidente, sono state: quella a corsi sottili realizzati con rocce a strati piccoli, solamente spaccati; la tecnica poligonale di piccole dimensioni; quella a «spina di pesce». Nessuna di esse comportava l'arte dello scalpellino, sulla quale si basavano quelle del modanatore, dell'ornatista e dello scultore. Ciò spiega perché quando nel XII secolo si volle riprendere l'uso a vista della pietra lavorata e modanata, si fece ricorso ai maestri antelami, provenienti dalle prealpi lombarde, ricche di cave che hanno continuato a fornire materiali pregiati, e maestri della pietra, a Milano e a Pavia dal tardo impero al Medioevo. Essi erano direttori dell'intera opera e, spesso, anche progettisti.
I muri medievali da scalpellino hanno avuto variazioni nelle misure dei conci, nella loro lavorazione definitiva, e nelle forme delle aperture e delle cornici in pietra; ma si tratta sempre di paramenti con riempimenti a sacco. Tecniche da muratore, invece, sono state usate nei muri destinati ai rivestimenti con bande bianche e nere, ottenute con marmo bianco e pietra scura (calcari marnosi, ardesia, peridotiti, calcari mesozoici). Nel corso del XVI secolo in tutte le nuove costruzioni urbane è stato adottato il rivestimento di intonaco colorato, o dipinto. Gli scalpellini lombardi hanno continuato a lavorare le pietre pregiate, usate nei rivestimenti esterni, solo come segni di potenza, o come componenti della forma architettonica: zoccoli bugnati, pietre cantonali, lesene, cornici, contorni delle aperture. Nella tecnica muraria «alla moderna», tornata opera completa del muratore, si curava solo la robustezza statica: abolizione dei corsi ma omogeneità trasversale; zone dette «pilastri» di grosse pietre squadrate a punta grossa nei cantoni e negli attacchi dei muri di spina (9). Nell'età moderna muratori e scalpellini non erano più responsabili

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

dell'intera opera che dipendeva dalla nuova figura del «maestro architetto».
Bisogna arrivare alla prima metà del XIX secolo perché la perfetta litotecnica di influenza francese riportasse nelle nuove opere pubbliche (ponti, porti, teatri, cimiteri) l'uso di grandi blocchi perfettamente lavorati che hanno contemporaneamente funzioni portanti ed estetiche. A Genova, nel porto sabaudo, sono stati impiegati monoliti di pietra di Promontorio da otto tonnellate (poco più di tre metri cubi), privi di difetti e perfettamente lavorati, con giunti di allettamento di pochi millimetri.

Ogni tecnica di estrazione e di lavorazione richiede strumenti adatti. I Liguri preistorici usavano percussori di pietra dura e tenace, o lame di selce per eventuali modellature, come quelle delle stele antropomorfe. I Romani hanno portato in Liguria l'uso di mazze, cunei e picchi nelle cave; di mazzuoli, punte e scalpelli nei cantieri. I muratori altomedievali usavano soltanto picchi e mazzette, mentre le modanature architettoniche erano sempre di reimpiego. La riattivazione delle cave e l'arrivo dei maestri antelami nel XII secolo, hanno riportato in Liguria uno strumentario di tradizione romana. Scalpellini, modanatori, ornatisti e scultori, «figli» della stessa grande scuola di lavorazione della pietra, usavano: punte grosse e fini, scalpelli larghi, stretti, curvi (sgorbie), a denti fini (gradine) o grossi (denti di cane); le finiture, solo in parte venivano eseguite con raspe, raschietti ed abrasivi; bocciarde e martelline non sono state impiegate prima del XIX secolo (10). Strumenti speciali, come il «frappo» venivano usati per l'ardesia.
Per ottomila anni circa in Liguria sono dunque esistite molte arti della pietra, con fini e mezzi differenti, ma sempre basate sull'esperienza tramandata, mai suffragata da spiegazioni scientifiche del loro saper fare. Oggi, studiando con metodi scientifici le opere del passato, ci rendiamo sempre più conto di quanto le antiche «regole dell'arte» coincidessero con le leggi della natura, ma quelle conoscenze tradizionali sono in gran parte già dimenticate, o in corso di abbandono. Spetta dunque alle generazioni presenti di recuperare tutte le informazioni possibili, ma anche di conservare e di trasmettere, insieme alle informazioni, le opere stesse, quali storicizzazioni della conoscenza e della verità.

T.M.

(1) Per i problemi generali i metodi sono già stati trattati in: L. e T. MANNONI, *Marmo. Materia e Cultura*, Genova 1984; T. MANNONI, *Archeologia della produzione*, in *Archeologia e Restauro dei Monumenti*, a cura di R. Francovich e R. Parenti, Firenze 1988, pp. 403-420.

(2) Si tratta di ricerche non ancora finite. Per i reperti francesi si veda: M. RIQ DE BOUARD-R. COMPAGNONI-J. DESMONS e F. FEDELE, *Les roches alpines dans l'outillage poli néolithique de la France méditerranéenne*, in «Gallia Préhistoire», 32 (1990), pp. 125-149.

(3) Oltre alla cartografia geologica ufficiale, l'unica opera generale è ancora: G. ROVERETO, *Liguria geologica*, in «Memorie della Società Geologica Italiana», Roma 1939.

(4) Fra le opere più interessanti: A. DI RAIMONDO-L. MÜLLER PROFUMO, *Bartolomeo Bianco a Genova*, Genova 1982; G. V. GALLIANI, *Tecnologia del costruire storico genovese*, Genova 1984; C. MONTAGNI, *Costruire in Liguria*, Genova 1990; Ricerca MURST 40% diretta da L. GROSSI BIANCHI presso la Facoltà di Architettura di Genova, in particolare i lavori di A. Boato ed A. Decri.

(5) Un quadro ampio sulle proprietà fisiche, chimiche e tecniche delle rocce in: F. CALVINO, *Lezioni di litologia applicata, per studenti di Architettura*, Padova 1963.

(6) Si rimanda a: *Archeologia dell'Appennino ligure*, a cura di R. Maggi, IISL, Bordighera 1990, pp.29-57; M. MILANESE, *Scavi dell'oppidum preromano di Genova*, Roma 1987, pp. 40-109.

(7) T. MANNONI, *L'analisi delle tecniche murarie medievali in Liguria*, in «Atti del Colloquio Int. di Archeologia Medievale», Palermo 1976, pp. 291-300. Per la fase preantelamica si veda: *La pieve di Cicagna e il protoromanico in Liguria*, a cura di A. Cagnana (in corso di stampa).

(8) Un quadro generale delle tecniche murarie in Liguria è stato fatto da: A. CAGNANA, *Le tecniche murarie nei monumenti romani della Liguria*, Anno Accademico 1991-1992.

(9) Da: A. BOATO, *L'uso della pietra da costruzione nelle murature genovesi del XVI e XVII secolo*, in *Le pietre nell'architettura: struttura e superficie*, Bressanone 1991, p. 50.

(10) Lo studio più completo e generale sulle tecniche di lavorazione è di J.C. BESSAC, *L'outillage traditionnel du tailleur de pierre de l'antiquité à nos jours*, (CNRS), Paris 1986. Si vedano anche: A. DAGNINO, *Maestranze e cantieri*, in *La Scultura a Genova e in Liguria dalle Origini al Cinquecento*, Genova 1987; Capitoli vari sui cantieri e sulle tecniche in *Niveo de Marmore*, a cura di F. Castelnuovo, Genova 1982.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Tiziano Mannoni

Analisi di intonaci e malte genovesi. Formule, materiali e cause di degrado

Il presente contributo costituisce un ampliamento della ricerca realizzata dalla SMAA («Sezione di Mineralogia Applicata all'Archeologia» dell'Università di Genova) per la Mostra sulle facciate dipinte genovesi[1], ampliamento che tiene in parte conto di ulteriori analisi condotte su intonaci affrescati genovesi forniti dalla Soprintendenza ai Beni Storici ed Artistici, ma anche delle malte e degli intonaci liguri più in generale, per i quali sono stati utilizzati dati archeologici e campioni raccolti e studiati dal Laboratorio dell'ISCUM (Istituto di Storia della Cultura Materiale). Una parte è dedicata, infine, alle conoscenze dell'ambiente atmosferico della Liguria centrale; conoscenze ricavate, in considerazione degli aspetti che riguardano le cause di deperimento dei rivestimenti edilizi, dalle ricerche condotte nell'ambito della Facoltà di Scienze dell'Università di Genova.
Nulla di nuovo viene proposto sotto il profilo delle metodiche archeometriche impiegate rispetto a quanto già esposto nel precedente lavoro, e cioè: osservazioni e caratterizzazioni qualitative e semiquantitative dei componenti allo stereomicroscopio, in superficie ed in frattura trasversale; analisi mineralogico-petrografiche, morfoscopiche, dimensionali e stratigrafiche in sezione sottile trasversale al microscopio polarizzatore; analisi mineralogiche in superficie o su frammenti macinati, realizzate con il diffrattometro a raggi X; analisi granulometriche dei clasti separati dalla matrice. Le varie analisi si adeguano tra l'altro alle convenzioni stabilite dal Normal 12/83 sugli «Aggregati artificiali di clasti e matrice legante non argillosa» in corso di stampa da parte dell'Istituto Centrale del Restauro.
I dati analitici, allo stato attuale della ricerca, riguardano 57 campioni di intonaci, 46 dei quali provenienti da 28 unità edilizie del Centro Storico di Genova, e 79 campioni di malte provenienti da 39 unità edilizie genovesi, nonché 15 campioni di sabbia prelevati alle foci dei torrenti situati nel territorio del Comune di Genova (si veda in appendice). L'insieme delle informazioni desunte dalle analisi viene discusso ed interpretato sotto cinque diversi punti di vista che rispecchiano le finalità stesse della ricerca: I) scelte, dosaggi e trattamenti dei materiali impiegati; II) provenienze dei materiali, in relazione al presunto avvicendarsi nel tempo delle fonti di approvvigionamento, ed al riconoscimento delle fasi successive d'intervento in uno stesso manufatto; III) stratigrafie primarie e secondarie negli intonaci; IV) resistenza fisica e stato microscopico di conservazione; V) cause di degrado chimico-fisico legate agli agenti atmosferici attuali e del passato.

I. Scelte dei materiali

Poco c'è da dire sulla natura della matrice legante delle malte e degli intonaci liguri che non potevano differire in ciò da quelli delle altre regioni. Si nota infatti, dal I secolo al XIX, la costante presenza di matrici carbonatiche, derivate da calci più o meno pure; solo a partire dall'Ottocento si osserva una progressiva introduzione di matrici carbonatico-alluminose, dovute a calci idrauliche e cemento Portland.
I clasti dello scheletro sono nella grande maggioranza dei casi costituiti da sabbie naturali, torrentizie, fluviali e marine. Solo per scopi particolari si è fatto uso di altri materiali, che si possono raggruppare come segue. 1) Laterizi macinati che costituiscono, da soli o addizionati a sabbia, lo scheletro di malte usate per pavimentazioni a partire dal I secolo fino al XII (unità campionate nn. 2, 5, 20). Essi compaiono talora anche in intonaci dei secoli XVI e XVII, quasi sempre in quantità così ridotte che non ne lasciano intravedere la funzione. 2) Pozzolane vulcaniche rosse che costituiscono lo scheletro di intonachini impermeabili usati nei rivestimenti interni di cisterne, non prima del XVI secolo (unità campionate nn. 55, 56), ma talora sono aggiunte anche in intonaci di case (unità campionata n. 37). 3) Ematite micacea e scorie di forgiatura macinate che fanno da scheletro in intonachini grigi di facciate databili fra il secolo XV ed il XVI (unità campionate nn. 40, 41, 42, 43). 4) Marmo ed alabastro calcareo di caverna macinati che sono aggiunti alle sabbie negli intonaci di alcune facciate dipinte del XVI secolo (unità campionate nn. 45, 47, 48). 5) Calcite spatica finemente macinata e classata che costituisce lo scheletro di intonachini romani e neoclassici (unità campionate nn. 1, 63, 64).
In qualche caso le malte e gli intonaci presentano una colorazione diffusa nella matrice. La natura dei coloranti tuttavia è rimasta per ora sconosciuta, sia perché la loro granulometria è troppo fine per essere determinata al microscopio mineralogico, sia a causa della quantità troppo esigua (inferiori al 5%) per essere rilevate dalla diffrattometria a raggi X. Sono stati notati colori rosa dei secoli XVI-XVII (unità campionata n. 57), e colori grigi chiari dei secoli XV-XVI (unità campionate nn. 40, 41, 42, 43). I colori compresi tra il giallo chiaro ed il giallo-bruno sono invece da imputare ad impurità del calcare usato per produrre la calce (II b).

Ib. Granulometria delle sabbie

Dalle misure condotte al microscopio le sabbie non presentano classazioni artificiali, se si esclude una semplice setacciatura allo scopo di eliminare certe frazioni più grossolane (superiori a mm. 5-8). Questa operazione, assente in certe malte altomedievali (unità campionate nn. 3, 6, 8, 10, 12, 13), è costantemente usata nei rivestimenti murali, dove frazioni maggiori sempre più piccole si osservano passando

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

dalla malta, o dall'arriccio, all'intonaco e all'intonachino, quando esista. Al di sotto delle dimensioni selezionate con il setaccio le frazioni presentano una distribuzione piuttosto continua fino a mm. 0,3, il che favorisce anche una buona costipazione.
Solo in un caso, partendo da un campione abbondante di intonaco (unità campionata n. 61), è stato possibile realizzare per controllo una vera curva cumulativa che ha richiesta una completa separazione dello scheletro, ed una selezione granulometrica dello stesso mediante una colonna di setacci standard. La curva presenta un andamento ad «S» abbastanza regolare, con una pendenza poco accentuata, tipica dei sedimenti scarsamente classati: il «Q d phi» di Krumbein e l'«Heterometria» di Cailleux corrispondono a quelli più frequenti nelle sabbie fluviali, ma se si tiene conto del breve sviluppo dei corsi d'acqua del Genovesato, del grado di arrotondamento di Powers (quarzo da angoloso a subangoloso, serpentinite da subrotonda a rotonda, calcare marnoso rotondo) e della presenza di molti granuli maggiori arrotondati con un «indice di appiattimento» di Cailleux tipico di un'elaborazione marina, si deve collocare la sabbia esaminata in un tratto fluviale molto prossimo alla foce.

Ic. Dosaggi dei materiali

La quantità di matrice legante varia in base alle stime microscopiche condotte con il metodo Baccelle-Bosellini, da un minimo del 20% ad un massimo del 45%. Nel campione disgregato in laboratorio (unità campionata n. 61) si è rilevato per differenza ponderale il 34% di legante. L'esperienza finora acquisita indica tuttavia che tali variazioni non sono rapportabili a cambiamenti generali avvenuti nell'arco di tempo preso in considerazione e spesso neppure alle diverse fasi costruttive di uno stesso edificio, ma esse si riscontrano anche all'interno di una stessa fase costruttiva. Variazioni esistono, infatti, non solo in senso stratigrafico, nell'ambito di molti rivestimenti murari, come si dirà più avanti (IIIa), ma pure seguendo in estensione la composizione della malta di una stessa opera, o una «giornata» di intonaco affrescato. Quest'ultimo tipo di variazione del rapporto legante-scheletro è molto probabilmente dovuto al fatto che uno stesso impasto, se non viene continuamente rimescolato, fornisce, tra l'inizio e la fine della sua messa in opera, un aggregato più o meno ricco di legante, di modo che, se si vuole conoscere il dosaggio iniziale dei componenti, è necessario effettuare una media dei rapporti riscontrati su diversi campioni prelevati in vari punti di una stessa «giornata» di intonaco, o di malta di uno stesso muro. Solo passando per questo procedimento si può quindi parlare di opere ricche o povere di legante, a qualsiasi periodo esse appartengano.
Un ulteriore precauzione va comunque osservata nel prelievo dei campioni, in quanto certe parti delle strutture possono essere soggette nel corso del tempo a soluzione dei carbonati da parte di acque scorrenti o circolanti, come si dirà parlando delle cause di degrado (Vb), e risultare quindi più povere di legante di quanto non lo fossero in origine.

IIa. Provenienze delle sabbie

È noto che prima del XIX secolo i materiali da costruzione, come ogni altro genere di mercanzie o di materia prima, venivano trasportati in Liguria, Genova compresa, a spalla o a dorso di mulo. Questo fatto ha certamente influito, più che altrove, ad una ricerca di giacimenti delle sabbie destinate alle malte ed agli intonaci situati il più vicino possibile ai cantieri di costruzione. I campioni prelevati finora nei centri minori del territorio sono ancora troppo pochi, ma le analisi di provenienza hanno sempre dimostrato l'esistenza di una ricerca di questo genere. Per quanto riguarda Genova, invece, la quantità e la distribuzione cronologica dei campioni hanno messo in luce un vero e proprio avvicendamento dei giacimenti di sabbia utilizzati nel corso della crescita edilizia della città. Tale riconoscimento è stato possibile anche a causa di una notevole differenziazione geolitologica esistente nei vari bacini idrografici compresi nell'ambito urbano e suburbano.
Le analisi mineralogico-petrografiche condotte al microscopio sui campioni di sabbia prelevati alle foci dei corsi d'acqua compresi tra Voltri e Nervi concordano ovviamente con la natura litologica dei rispettivi bacini (si veda anche la cartografia geologica), ma denunciano anche un discreto trasporto di materiali lungo la costa. Tale trasporto, come è noto, dipende dalla morfologia della costa stessa, ma soprattutto dalle correnti marine che si creano lungo il litorale fino alla profondità di circa 10 metri durante le traversíe generate dai venti dominanti. Questi provengono nel golfo di Genova dal III quadrante (libeccio), e subordinatamente dal II (scirocco), e cioè con direzioni delle mareggiate corrispondenti oblique rispetto all'andamento generale della costa: fatto che favorisce appunto il trasporto litoraneo di materiali. Ai fini della presente ricerca si distinguono otto settori in grado di fornire sabbie caratterizzate da associazioni mineralogico-petrografiche sufficientemente differenziate.

1) Da Voltri a Multedo: predominanza di serpentiniti e calcescisti con quarzo, anfiboliti e gabbri metamorfici.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

2) Da Multedo a Cornigliano (arenile di Sestri Ponente): ai calcescisti, serpentiniti e quarzo si aggiungono i basalti, mentre scarsi granuli di anfibolite e di gabbro provengono da ponente per trasporto litoraneo.

3) Da Cornigliano al Capo della Lanterna (arenile di San Pier d'Arena): la somma dei materiali portati dal Polcevera e di quelli dovuti al trasporto litoraneo è costituita per due terzi da granuli provenienti dalle ofioliti (serpentiniti, basalti e loro minerali), e per un terzo da calcari marnosi e da quarzo grosso latteo proveniente dagli argilloscisti.

4) Dal Capo della Lanterna alla villa del Principe: gli apporti locali sono costituiti essenzialmente da calcari marnosi, ma prima della costruzione del Molo nuovo (metà del XVII secolo) le mareggiate di libeccio facevano entrare nella baia di Genova sabbie provenienti dalla spiaggia di San Pier d'Arena, per cui, nel tratto in questione i granuli ofiolitici e di quarzo latteo possono raggiungere rispettivamente il 25% ed il 30% del totale.

5) Dalla villa del Principe al Capo del Molo vecchio (porto medievale): le sabbie di spiaggia prelevate negli scavi archeologici dell'Arsenale e di Sottoripa sono costituite per tre quarti da clasti meno elaborati rispetto a quelli degli altri settori, trattandosi del punto della costa più protetto in antico dal moto ondoso ordinario, e provenienti dal dilavamento delle marne plioceniche (calcite, microfossili e soprattutto quarzo fine trasparente che nella frazione fine della sabbia può raggiungere l'80% del totale) e per un quarto circa da calcari marnosi; i granuli ofiolitici provenienti dalla spiaggia di San Pier d'Arena non superano il 10% del totale.

6) Dal Capo del Molo vecchio alla scogliera di Carignano (antica spiaggia della Marina): gli apporti locali sono costituiti essenzialmente da calcari marnosi; mentre però il trasporto litoraneo da ponente ha sempre trovato un ostacolo notevole nella penisola naturale del Molo, le mareggiate da scirocco hanno sempre creato un trasporto da levante dei materiali portati in mare dal Bisagno, per cui le sabbie in questione sono caratterizzate da calcari marnosi con tenori di quarzo latteo e trasparente compresi tra il 20% ed il 30%.

7) Dalla scogliera di Carignano a quella di Quarto (foci del Bisagno e dello Sturla): predominanza dei calcari marnosi con tenori di quarzo latteo e di argilloscisti non ancora distrutti dall'elaborazione marina rispettivamente attorno al 10% ed al 20%.

8) Dalla scogliera di Quarto a Nervi: netta predominanza dei calcari marnosi, con piccole quantità decrescenti di quarzo latteo, proveniente dal trasporto litoraneo verso levante.

Le analisi mineralogico-petrografiche condotte sulle malte e sugli intonaci prelevati nel Centro Storico di Genova hanno dimostrato che le sabbie presentano sempre uno stadio più o meno avanzato di elaborazione marina (grado di arrotondamento ed indice di appiattimento), come i campioni naturali ora descritti, e che provengono tutte dai settori costieri compresi tra il n. 3 ed il n. 7. Il fatto più importante però, come si può vedere dalla tabella di appendice, è che i vari giacimenti di sabbia hanno subíto un vero e proprio avvicendamento d'uso nel corso del tempo. Dall'VIII secolo al XII è stato prevalente, almeno nella zona orientale della città, l'impiego della sabbia della «Marina» (settore 6), ma già nell'XI secolo si notano approvvigionamenti lungo la «Ripa» (settore 5) che continuarono fino agli inizi del XIV secolo. A questo momento l'arenile compreso tra il Molo vecchio e gli scogli di San Tommaso era tutto occupato dalle opere portuali, e la spiaggia della Marina era troppo modesta per poter far fronte alle richieste della notevole crescita edilizia della città[2], per cui il prelievo delle sabbie si spostò verso ponente, oltre Fassolo (settore 4). Tra la fine del XV secolo e gli inizi del XVI si passò infine all'uso delle sabbie di San Pier d'Arena (settore 3), dove il deposito si presentava molto vasto e, con ogni probabilità, meno contaminato dalla salsedine, in quanto la parte interna dell'arenile era costituita da una spiaggia fossile. Solo nel corso del XIX secolo, molto probabilmente a causa della completa urbanizzazione di San Pier d'Arena, si ripresentò il problema di una fonte di approvvigionamento della sabbia. Troppo pochi sono ancora i campioni analizzati appartenenti a questo periodo, ma sembrano delinearsi due soluzioni: il prelievo di sabbia marina alla foce del Bisagno (settore 7), praticato fino alla seconda guerra mondiale, e che, per ragioni non ancora del tutto chiare, non risulta in uso prima del XIX secolo; l'impiego di sabbie padane che con lo sviluppo delle ferrovie, divenne possibile nella seconda metà dell'Ottocento e che, in considerazione della moderna normativa che vieta l'uso di materiali contenenti sali solubili, è tuttora conveniente.

IIb. Provenienze dei leganti

Nei pochi campioni prelevati nei centri minori è prevalente l'uso di calci cosiddette «selvatiche» (unità campionate nn. 69, 70, 72, 73, 74), ottenute cioè con calcari rintracciabili non troppo lontano dal cantiere, e perciò spesso assai impuri, e con rudimentali fornaci a pozzo, senza separazione delle ceneri. Nelle malte e negli intonaci del Centro Storico di Genova, invece, se si escludono due campioni del XIX secolo contenenti calce idraulica (unità campionate nn. 65, 66), soltanto due campioni su 123 presentano un legante assimi-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

labile alle calci selvatiche (unità campionate nn. 1, 3); tutti gli altri sono caratterizzati da calci bianche molto pure, o con colori variabili dall'avorio al giallo molto chiaro, dovuti a piccole quantità di ferro. Ciò implica l'impiego di calcari puri, o con piccole impurità ferriche, i quali sono presenti nel Genovesato soltanto lungo la formazione triassica che affiora tra Sestri Ponente e Voltaggio. Ricerche di archeologia industriale condotte dall'ISCUM hanno messo in evidenza due centri tradizionali di produzione della calce, con resti di cave e di fornaci di Età Preindustriale, ad Isoverde e sulle pendici del monte Gazzo; quest'ultimo sito in particolare, più vicino alla città, presenta un numero di antiche fornaci di grande mole certamente sproporzionato al fabbisogno locale, e si deve perciò ritenere la principale fonte di approvvigionamento di Genova a partire dal Medioevo.
Sul problema delle provenienze dei materiali in genere la ricerca andrebbe completata con l'esplorazione delle fonti d'archivio (capitolati d'opera, libri contabili di Fabbricerie, permessi di estrazione, ecc.) che possono fornire certamente interessanti spiegazioni di carattere economico-amministrativo, e talora anche tecnico, relative ai dati di fatto messi in luce dalle indagini naturalistiche.

IIIa. Stratigrafie primarie degli intonaci

Per stratigrafia primaria, o tecnica, di un intonaco si intende, come è noto, la successione di operazioni e di materiali esistenti, a partire dal muro fino alla superficie esterna, nell'ambito di un'unica fase di rivestimento. Nel prelievo dei 46 campioni di intonaci genovesi, tuttavia, non è stato sempre possibile arrivare fino al muro: le informazioni sullo strato più profondo sono perciò incomplete. Sembra comunque che gli intonaci semplici siano in prevalenza applicati direttamente sul muro, già pareggiato con la malta traboccante dai giunti, mentre quelli usati per l'affresco sono più sottili e venivano in genere stesi su di un vero e proprio arriccio. Questo è stato prelevato in tre casi (unità campionate nn. 44, 54, 60) e presenta una sabbia più grossolana rispetto a quella del corrispondente intonaco, e cioè assai simile a quella della malta del muro.
Nei rivestimenti dipinti esterni dei secoli XVI e XVII (unità campionate dal n. 44 al n. 54) non si faceva uso di intonachino, ma la pellicola pittorica veniva applicata direttamente sull'intonaco che, oltre a presentare una grana più fine, come si è detto, veniva anche compresso in modo da produrre un arricchimento superficiale di latte di calce, in grado di formare assieme ai colori una crosta compatta, brillante e più resistente. Questa tecnica è stata osservata in sezione al microscopio nei campioni non eccessivamente degradati (unità campionate nn. 46, 47, 48, 49, 50, 51, 55). Solo in un caso sulla superficie dell'intonaco è stato steso un sottile strato di grassello prima della compressione (unità campionata n. 48). Il tenore di legante calcitico nell'intonaco, determinato ai raggi X con il metodo delle polveri, è risultato del 35% (unità campionata n. 47).
Le superfici esterne degli intonaci dipinti sono state poi direttamente sottoposte ad analisi diffrattometrica con raggi X per evidenziare, non solo i prodotti di alterazione atmosferica (IVb), ma anche la presenza di altri composti non rilevabili con l'indagine microscopica. A prescindere dalla natura dei pigmenti, problema non affrontato sistematicamente nell'ambito della presente ricerca in quanto i prelievi non sono stati effettuati seguendo le varie zone di colore, in due campioni (unità campionata n. 46) sono emerse discrete quantità di ossalato di Calcio idrato (whewellite). Si tratta di un composto organico già segnalato su alcuni monumenti di Roma[3], e che è stato ipoteticamente attribuito in un primo tempo all'inquinamento atmosferico[4], mentre le recenti ricerche in corso presso l'Istituto di Mineralogia di Pisa[5] sembrano dimostrare la sua provenienza da un collante organico. Nei campioni esaminati la whewellite in realtà continua ad essere presente anche dopo l'asportazione dello strato superficiale di alterazione.
L'impiego di un intonachino a base di quarzo molto fine, quale supporto dell'affresco, è stato rilevato soltanto sulla volta della cappella del Palazzo Ducale, dove è presente, oltre all'intonaco, anche un arriccio (unità campionata n. 60). Lo scopo di imitare il marmo si può invece vedere negli intonachini a scheletro di calcite riscontrati nell'edificio romano (unità campionata n. 1), nel rivestimento e negli stucchi della facciata neoclassica del Palazzo Ducale (unità campionate nn. 63, 64). Una imitazione della locale pietra di Promontorio si possono invece ritenere gli intonachini grigi dei secoli XV-XVI (unità campionate nn. 40, 41, 42, 43)[6]. Finalità puramente funzionali, e cioè di impermeabilizzazione, sono infine quelle degli intonachini alla pozzolana delle cisterne dei secoli XVI-XVII (unità campionate nn. 55, 56).

IIIb. Stratigrafie secondarie degli intonaci

Stratigrafie secondarie, o cronologiche, si intendono le successioni di intonaci di epoche differenti applicati sullo stesso muro a seguito di restauri o di riusi dell'edificio. In questi casi le diverse fonti di approvvigionamento dei materiali, quando non siano presenti più pellicole pittoriche in grado di fornire datazioni stilistiche, possono aiutare ad attribuire i differenti rivestimenti alle varie fasi di intervento. È ciò che si è verificato, ad esempio, nella torre del Palazzo Ducale: in

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

pietra a vista nel XIII secolo con malta a sabbia del settore 5 (unità campionata n. 23), presenta un primo intonaco del XIV secolo, con sabbia del settore 4 (unità campionata n. 24); è stata di nuovo intonacata con sabbia del settore 3 quando venne incorporata nel nuovo palazzo rinascimentale (unità campionata n. 59), e con calce idraulica e sabbia del settore 7 nel corso delle trasformazioni d'uso dell'edificio avvenute nel XIX secolo (unità campionata n. 66).
Nel caso delle facciate dipinte una stratigrafia secondaria si verifica quando, nel corso di restauri pittorici, certe superfici maggiormente degradate siano state ridipinte a fresco, previa stesura di un intonachino. Ciò è stato constatato, ad esempio, in certe zone del palazzo Doria-Spinola, dove ad intonaci molto erosi del XVI secolo, con sabbia del settore 3 (unità campionata n. 46), è stato sovrapposto dopo la metà dell'Ottocento un sottile intonaco con sabbia padana (unità campionata n. 67).

IVa. Stato di conservazione interna

Aggregati compatti, caratterizzati cioè da bassa porosità e da elevati gradi di coesione e di adesione del legante allo scheletro, sono stati osservati al microscopio negli intonachini a base di clasti di calcite spatica triturata; fatto che si potrebbe imputare, trattandosi di rivestimenti esposti all'insolazione, ad una uniformità di dilatazione e di ritiro esistente tra lo scheletro e la matrice legante. In questi casi le escursioni termiche sembrano aver prodotto solo microfratturazioni trasversali a maglie poligonali di alcuni centimetri o decimetri di lato. Gli stessi caratteri di compattezza sono stati tuttavia osservati anche negli intonachini grigi a base di scorie di ferro e di ematite, clasti che non presentano certamente uniformità di dilatazione con il legante carbonatico, mentre la compattezza generale degli intonachini alla pozzolana, non esposti a sbalzi di temperatura, è certamente da attribuire ai ben noti legami chimico-fisici che intercorrono tra clasti e legante.
Per quanto riguarda le malte e gli intonaci a base di sabbia, sono stati osservati tutti i gradi di coesione e adesione che vanno dal molto compatto all'incoerente al tatto, senza che ciò abbia rapporti costanti né con l'età dell'aggregato, né con il settore di provenienza della sabbia, né, infine, con la maggiore o minore esposizione agli sbalzi termici. Negli intonaci esterni compatti si nota soltanto, anche in questo caso, la microfratturazione poligonale, mentre sono assenti scollamenti tra i clasti ofiolitici o quarzosi e la matrice legante. L'unico fattore costante osservato è che, qualsiasi sia la natura dello scheletro, la coesione e l'adesione interne dell'aggregato sono più elevate quanto più la matrice passa da una struttura cristallina ad una struttura colloforme omogenea a frattura concoide e diminuisce perciò l'anisotropia termica della calcite. Dal momento però che i leganti sono sempre pervenuti, come si è detto, da un'unica fonte di approvvigionamento, bisogna pensare che tale carattere tessiturale dipenda principalmente dal tipo dei trattamenti subiti dalla calce e dai tempi intercorsi tra la sua cottura, lo spegnimento e l'utilizzazione.

IVb. Stato di conservazione superficiale

Anche le superfici degli intonaci esterni, osservate al microscopio, presentano, a parità di età, livelli molto differenti di conservazione. Nei casi più favorevoli la crosta carbonatico-pittorica è ancora integra e lucida, almeno in certi settori, ma affiora quasi sempre la rete poligonale di microfratture perpendicolari alla superficie (unità campionate nn. 46, 47, 53). A partire da questo stato di base si devono distinguere due tipi di modificazioni che possono coesistere ed interagire dando luogo ad una complessa serie di combinazioni: uno consiste nelle perdite successive di materiali a partire dalla superficie, l'altro nella sovrapposizione di nuovi composti, siano essi dovuti a processi naturali, o ad interventi protettivi o di reintegrazione.
Le perdite di materiali interessano in un primo stadio la crosta superficiale, e partono di preferenza dalle microfratture, ma si sviluppano a plaghe ameboidi anche nelle zone integre (unità campionate nn. 40, 41, 42, 43, 46, 48, 49, 50, 51, 53, 62, 63, 64). Quando le aree denudate raggiungono uno o più centimetri di ampiezza, inizia l'arenizzazione dell'intonaco sottostante, consistente in una perdita della matrice legante, con conseguente liberazione dei clasti dello scheletro, i quali possono a loro volta cadere quando il processo si allarga e si approfondisce (unità campionate nn. 44, 45, 46, 53, 61).
Per i nuovi composti sovrapposti l'osservazione microscopica è stata integrata per dodici campioni a ciò idonei da analisi dirette delle superfici mediante diffrazione a raggi X. Il neoprodotto naturale più abbondante e diffuso è ovviamente il solfato di calcio idrato (gesso) che si presenta in sottili croste costituite da un feltro di cristalli aciculari sovrapposte sia ad intonaci abbastanza integri, sia a quelli più o meno erosi (unità campionate nn. 47, 48, 50, 53, 54, 69); in altri casi la sua presenza è più limitata, non visibile al microscopio, ma solo rilevata dall'analisi diffrattometrica (unità campionate nn. 45, 46, 49, 72, 74). Soltanto in un campione sono state evidenziate al diffrattometro piccole quantità di cloruro di sodio (unità campionata n. 47), e in un intonaco affrescato interno sono emerse efflorescenze costituite da

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

solfati di magnesio (epsonite, kieserite, starkeyte) (unità campionata n. 60). Ridipinture eseguite su intonaci esterni parzialmente arenizzati sono state osservate in due casi (unità campionate nn. 53, 54), uno di essi è risultato anche trattato con notevoli quantità di protettivo a base di fluoro silicato di sodio (malladrite) (unità campionata n. 54).

Va. Valutazioni degli agenti atmosferici

L'esistenza dal 1833 di una stazione metereologica nel Centro Storico di Genova, presso l'Università, ha permesso all'Istituto Geofisico una notevole produzione scientifica di dati naturali ed elaborati, dalla quale si attingono quegli elementi che possono servire a caratterizzare gli agenti atmosferici responsabili del degrado dei rivestimenti edilizi.
La posizione geografica di Genova conferisce alla città un grado abbastanza elevato di «marittimità», e cioè $\alpha = 2{,}04$, contro 0,91 di La Spezia e 3,05 di San Remo. Sulla base di una temperatura media dell'aria Tm = 15,5°C, sono stati rilevati una media della variazione termica annuale E = 17,1 ed un quoziente termoisodronico Q = 18,9, contro Tm = 14,0°C, E = 22,6 e Q = 0,8 di Milano. Per quanto riguarda l'escursione termica giornaliera i valori sono più mitigati in inverno, con una maggior frequenza sui 4,5°C, e nelle stagioni intermedie, attorno ai 6°C, mentre in estate non mancano giornate a carattere continentale con escursioni fino a 12-14°C. La maggior frequenza dell'escursione giornaliera a Cuneo, ad esempio, non è mai inferiore ai 9°C, con punte attorno ai 14-16°C[7].
Le formazioni di ghiaccio tipiche della fascia montana ligure, vetrone e galaverna, si avvicinano notevolmente alla costa in corrispondenza dei passi appenninici posti a nord di Genova, ma molto raramente raggiungono il centro della città[8].
La media annua delle precipitazioni a Genova, desunta dai dati raccolti tra il 1833 ed il 1978, è di mm. 1277, con 110,5 giorni piovosi per anno; essa corrisponde ad una media mensile di mm. 106,5 contro i mm. 78 di Milano. Il massimo è stato raggiunto nel 1972 con mm. 2765 e 155 giorni piovosi, il minimo nel 1921 con mm. 542 e 65 giorni piovosi. I mesi più secchi sono giugno, luglio ed agosto con precipitazioni medie attorno a mm. 50, quelli più piovosi ottobre e novembre con mm. 180[9]. Un calcolo effettuato sui dati del ventennio 1951-1970 ha dimostrato che il 6% dei giorni piovosi è caratterizzato da precipitazioni giornaliere molto forti, comprese cioè tra mm. 50 e 230; in media tre di tali giorni cadono in autunno e due in inverno[10]. Un quinto delle precipitazioni totali, legate ai temporali estivi, avviene con circolazioni al suolo di venti provenienti dai quadranti meridionali, mentre il rimanente è accompagnato da venti provenienti dai quadranti settentrionali, che presentano una maggior turbolenza a Genova rispetto alle alte quote[11]. In quest'ultima situazione sono frequenti, tra novembre e marzo, casi di «inversione di precipitazioni», ovvero piogge giornaliere più abbondanti a Genova in rapporto al retrostante Appennino; esse apportano il 38% della precipitazione annua[12].
Nel corso degli anni Settanta presso l'Istituto di Chimica Industriale dell'Università sono stati elaborati numerosi dati sull'inquinamento atmosferico provenienti da apposite stazioni di controllo dislocate nell'area del Comune di Genova. Le quote degli ossidi di azoto rilevati nel corso del 1972 nel Centro Storico vanno da una media di 0,15 ppm (parti per milione), riferita alla notte, ad una media di 0,50 ppm corrispondente alle punte massime del mattino e della sera. Si tratta di valori cento volte circa superiori a quelli naturali, da attribuire ai prodotti di combustione e soprattutto al traffico veicolare. La presenza pressoché costante di venti o di brezze ha reso molto variabili le letture effettuate nelle dieci stazioni di controllo, anche se la quantità globale degli ossidi di azoto immessi nell'atmosfera calcolabile per la Liguria nel 1972 è risultata più elevata che in altre regioni: 9,42 tonnellate all'anno per Kmq. contro le 4,40 ton. della Lombardia e le 0,29 ton. della Lucania[13].
Dal triennio 1973-75 sono stati studiati anche i dati relativi all'anidride solforosa emessa e presente nell'atmosfera. Il calcolo della quantità di SO_2 prodotta nel Centro Storico di Genova fornisce un valore di 2147 Kg. al giorno per Kmq., meno della metà di quella emessa nelle zone industriali di Cornigliano e di San Quirico. Le quote medie realmente presenti nell'atmosfera del Centro Storico sono risultate 0,055 ppm tra novembre e marzo, con punte massime di 0,45 ppm con vento di libeccio, e 0,016 ppm nel periodo estivo, segno evidente che, almeno nel triennio considerato, le combustioni per riscaldamento avevano un'incidenza predominante. Nella stazione di controllo di Cornigliano, infatti, dove l'apporto industriale è maggiore, ad una media invernale di 0,081 ppm corrisponde una media estiva di 0,050 ppm. Anche per quanto riguarda l'anidride solforosa la vicinanza del mare e la frequente presenza di vento o di brezze sembrano giuocare un ruolo importante, tanto è vero che la quantità emessa è superiore a Genova rispetto a quelle calcolate per lo stesso periodo a Milano ed a Roma, mentre le quote medie realmente presenti nell'atmosfera sono sempre inferiori. La velocità prevalente dei venti è risultata compresa tra 4 e 12 Km. all'ora; velocità superiori ai 18 Km. all'ora si verificano più facilmente nei venti provenienti dai quadranti settentrionali che occupano il 52,5% del tempo, in prevalenza

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

dall'autunno alla primavera, mentre il 32% è occupato dai venti provenienti dai quadranti meridionali[14].

Vb. Ipotesi sui processi di degrado

Lo stato di conservazione delle malte e degli intonaci interni sembra dipendere principalmente dal grado di coesione e di adesione esistente fin dall'inizio del legante (IVa). È pur vero che nel sottosuolo, o in prossimità di esso, od anche in elevato, quando esistano infiltrazioni di umidità, può esistere un'azione di soluzione della matrice carbonatica da parte di eventuali acque circolanti, specialmente se arricchite in anidride carbonica, ma anche in questi casi si è notato che i leganti più compatti si conservano integri anche per tempi molto lunghi (ad esempio: unità campionate nn. 4,36). Probabilmente l'assenza di porosità, compresa quella intercristallina, propria della struttura colloforme diminuisce enormemente la superficie totale di attacco chimico. Misurazioni e simulazioni di laboratorio in questo senso potrebbero essere di notevole utilità.
Più complessi sono i processi di decadimento degli intonaci esterni. Dal momento però che essi sono stati sottoposti agli agenti atmosferici fin dalla loro messa in opera, e che già nell'Ottocento molte facciate dipinte erano deteriorate e bisognose di restauri, si può cercare di considerare separatamente i meccanismi di degrado dovuti ad un ambiente atmosferico naturale, da quelli derivanti dall'atmosfera inquinata.
Si è visto, in primo luogo, che anche negli intonaci esterni meglio conservati sono presenti microfratturazioni (IVb), dovute alle escursioni giornaliere di temperatura, certamente più elevate nei materiali esposti al sole che nell'atmosfera, e favorite talvolta anche dal diverso comportamento termico dei materiali di supporto costituenti il muro, quando non derivino da ritiri avvenuti durante la fase di essiccamento e presa dell'intonaco. In tutti i casi tale rete di fratture ha costituito probabilmente in passato il primo stadio di decadimento, offrendo la possibilità all'acqua piovana ricca di anidride carbonica di ristagnare e procedere quindi alla soluzione del legante calcitico. La pioggia, infatti, non è trattenuta dalla crosta carbonatica dipinta, specialmente quando il legante presenta una tessitura compatta, ed una superficie lucida, se non dove esistano zone porose. Che le abbondanti piogge a vento, caratteristiche, come si è visto, del regime di precipitazioni di Genova (Va), siano state per lungo tempo le principali responsabili dell'asportazione di materiali dagli intonaci esterni si può d'altra parte vedere dalla stessa distribuzione sulle facciate dipinte delle zone di maggiore e minore erosione[15].
Per quanto riguarda invece gli effetti dell'inquinamento atmosferico bisogna notare prima di tutto che l'unica azione apprezzabile è quella dell'anidride solforosa, e che la distribuzione dei solfati è assai irregolare nell'àmbito del Centro Storico, probabilmente per il fatto che il regime prevalentemente ventoso della città (Va) determina nel dedalo dei vicoli zone ventilate ed altre con aria stagnante. Non si sono ancora constatate, tuttavia, formazioni di gesso molto spesse ed estese; esse non sono in genere più sviluppate di quelle rilevate in alcuni centri minori dell'Appennino (IVb). Nell'àmbito di una stessa facciata, inoltre, le croste di solfato più consistenti si trovano purtroppo sulle zone dell'intonaco meglio conservate, mentre piccole formazioni sparse si osservano sulle zone più degradate, ciò è forse dovuto alla maggior quantità di carbonato presente sugli intonaci integri, rispetto alla predominanza dello scheletro silicatico in quelli erosi, ma il meccanismo non è ancora del tutto chiaro. Non vi è dubbio comunque che le cosiddette «croste nere» di gesso accelerano i processi di degrado anche nelle zone prima abbastanza protette dall'azione delle piogge, sia perché sono porose, e trattengono quindi l'umidità acida, sia perché trattengono quel pulviscolo minerale che fa da catalizzatore all'ossidazione dell'acido solforoso[16].

Elenco dei campioni analizzati

Per ogni unità costruttiva campionata vengono segnalati in ordine: il numero di riferimento; l'ubicazione; la funzione originaria e lo stato attuale dell'edificio (ruderi nel sottosuolo, resti in elevato); la cronologia; il numero dei campioni analizzati; la funzione dell'aggregato (i = intonaco, id = intonaco dipinto, m = malta, p = pavimento, s = stucco); il numero del settore di provenienza della sabbia (si veda IIa).

Centro Storico di Genova

1	Piazza Matteotti	Ruderi di edificio	I	1	i	5
2	Piazza Matteotti	Ruderi di edificio	I	1	p	
3	San Silvestro	Resti del castello poligonale	VIII	3	m	6

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

4	Piazza Matteotti	Ruderi sulla grande torre	IX	4	m	6
5	San Lorenzo	Ruderi della prima chiesa	IX	1	p	
6	San Silvestro	Resti della torre pentagonale	X	3	m	6-5
7	San Silvestro	Ruderi della chiesa	X	3	m	6
8	San Silvestro	Ruderi della canonica	X	1	m	6
9	San Silvestro	Resti del mastio vescovile	XI	3	m	5
10	San Silvestro	Resti della elevazione della cinta	XI	1	m	6
11	Piazza Cavour	Resti di casa	XII	1	m	5
12	Via del Colle	Mura del Barbarossa	1155	1	m	5-6
13	Piazza Sarzano	Mura del Barbarossa	1155	1	m	6
14	Santa Maria in Passione	Resti della torre degli Embriaci	XII	2	m	6-5
15	San Silvestro	Resti della torre quadrata	XII	1	m	5
16	San Silvestro	Resti della cinta ovest	XII	1	m	5
17	Palazzo Ducale	Ruderi della casa sud-ovest (MV)	XII	1	m	5
18	Palazzo Ducale	Resti della casa ovest (FE)	XII	3	m	5
19	San Silvestro	Resti di abside della chiesa	XII	1	m	5
20	San Silvestro	Ruderi della chiesa	XII	1	p	5
21	Palazzo Ducale	Resti della casa nord-ovest (FK)	XIII	3	m	5
22	Palazzo Ducale	Resti del Palazzo Fieschi	XIII	3	m	5
23	Palazzo Ducale	Base della torre	XIII	4	m	5
24	Palazzo Ducale	Base della torre	XIV	1	i	4
25	San Silvestro	Resti della scala est	XIII	1	m	5
26	San Silvestro	Resti della cortina est	XIII	1	m	6-5
27	San Silvestro	Apertura della porta est	XIII	1	m	5
28	San Silvestro	Resti della cinta nord	XIII	1	m	5
29	Santa Maria in Passione	Resti della casa ovest	XIII	4	m	4-5
30	Santa Maria in Passione	Resti della casa est	XIII	3	m	4-5
31	Palazzo Ducale	Ruderi della casa nord (MA)	XIV	3	m	4
32	Palazzo Ducale	Ruderi della casa sud (MR)	XIV	2	m	4
33	San Silvestro	Cisterna nord	XIV	1	i	5
34	San Silvestro	Resti del palazzo vescovile	XIV	1	m	5
35	San Silvestro	Resti del palazzo vescovile	1404	3	m	4
36	Via Gramsci	Ruderi dell'Arsenale	XIV-XV	4	m	5-4
37	San Silvestro	Resti di casa est	fine XV	1	i	3
38	Palazzo Ducale	Ruderi della cortina sud-ovest	fine XV	1	m	4
39	San Silvestro	Resti della chiesa nuova	fine XV	4	m	4
40	Piazza Sauli 7	Palazzo	XV-XVI	1	i	3
41	Via delle Grazie	Palazzo	XV-XVI	1	i	3
42	Via Chiabrera	Palazzo	XV-XVI	1	i	3
43	Piazzetta Cambiaso	Palazzo Cambiaso	XV-XVI	1	i	3
44	Piazza Embriaci 2	Palazzo	inizi XVI	1	id	3
45	Piazza dell'Agnello 6	Palazzo N. Cicala	1542	1	id	3
46	Largo Lanfranco	Palazzo Doria-Spinola	1543	5	id	3
47	Salita San Francesco 2	Palazzo G.B. Grimaldi	1544	1	id	3
48	Piazza Campetto 3-5	Palazzo	metà XVI	2	id	3
49	Via San Luca	Palazzo A. di Negro	1573	1	id	3
50	Via Scurreria 2	Palazzo G. Imperiale	1587	1	id	3
51	Via San Luca 14	Palazzo N. Spinola	XVI	2	id	3
52	Piazza Pinelli 2	Palazzo	XVI	1	id	3

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

53	Vico Valoria 3	Palazzo Peirano	fine XVI	7 id	3
54	Piazza Fontane Marose 2	Palazzo N. Interiano	fine XVI	1 id	3
55	San Silvestro	Cisterna nord-est	XVI-XVII	1 i	3
56	San Silvestro	Cisterna del campanile	XVI-XVII	1 i	3
57	San Silvestro	Volta del Convento	XVI-XVII	2 m	3
58	Palazzo Ducale	Palazzo del Vannone	inizi XVII	2 m	3
59	Palazzo Ducale	Palazzo del Vannone	inizi XVII	2 i	3
60	Palazzo Ducale	Cappella del Doge	inizi XVII	2 id	3
61	Piazza della Nunziata	Facciata della chiesa	XVII	1 i	3
62	Via Luccoli 21	Palazzo	XVII	2 i	3
63	Palazzo Ducale	Facciata del Cantone	fine XVIII	3 i	3
64	Palazzo Ducale	Facciate del Cantone	fine XVIII	1 s	
65	Palazzo Ducale	Ristrutturazione (M)	XIX	3 m	3-7
66	Palazzo Ducale	Ristrutturazione (T)	XIX	1 i	7
67	Largo Lanfranco	Restauro palazzo Doria-Spinola	fine XIX	1 i	
	Centri minori				
68	Sant'Ilario (GE)	Villa	fine XVIII	1 id	
69	Sassello (SV)	Ferriera nuova	fine XVIII	1 i	
70	Sassello (SV)	Ferriera Tripalda	fine XVIII	1 i	
71	Sassello (SV)	Casa di via del Chiappino	fine XVIII	1 i	
72	Sassello (SV)	Casa	1844	1 id	
73	Sant'Ilario (GE)	Casa	1881	1 id	
74	Neirone (GE)	Casa Carpaneto	XIX	1 id	
75	San Desiderio (GE)	Casa Pomà	XIX	1 id	

NOTE

1. Si veda T. Mannoni, *Materiali usati nelle facciate dipinte genovesi e loro stabilità nel tempo*, in *Genua Picta*, Genova 1982, pp. 118-120.

2. L. Grossi Bianchi, E. Poleggi, *Una città portuale del Medioevo*, Genova 1979, capitoli II-VI.

3. G. Carobbi, *Trattato di mineralogia*, Firenze 1971, p. 576.

4. T. Mannoni, op. cit., p. 120.

5. Si ringrazia C. Gratziu per l'informazione verbale.

6. Si veda il contributo di F. Bonora in questo stesso Convegno.

7. M. Bossolasco ed altri, *On sea and land climate differences*, in «Bonner Meteorologische Abhandlungen», 17 (1973), pp. 467-473.

8. G. Flocchini ed altri, *La distribuzione geografica delle formazioni di ghiaccio in Liguria*, in «Atti dell'Istituto Svizzero di Meteorologia», 15 (1978), pp. 297-300.

9. G. Flocchini ed altri, *Il campo delle precipitazioni a Genova*, Progetto Finalizzato Promozione della Qualità dell'Ambiente, Genova, 1980, pp. 1-26.

10. I. Dagnino ed altri, *Sulle cause meteorologiche che determinano precipitazioni «anomale» sulla Liguria*, in «Atti dell'Accademia Ligure di Scienze e Lettere», XXXI (1974), pp. 149-168.

11. G. Flocchini ed altri, *Circolazione al suolo e pioggia nell'area Genova -Monte Capellino*, in «Atti del 1° Convegno di Meteorologia Appenninica», Reggio Emilia 1979, pp. 2-20.

12. I. Dagnino ed altri, *Sulle «inversioni di precipitazione» in Liguria*, in «Rivista di Meteorologia Aeronautica», XXXIX (1979), pp. 15-23.

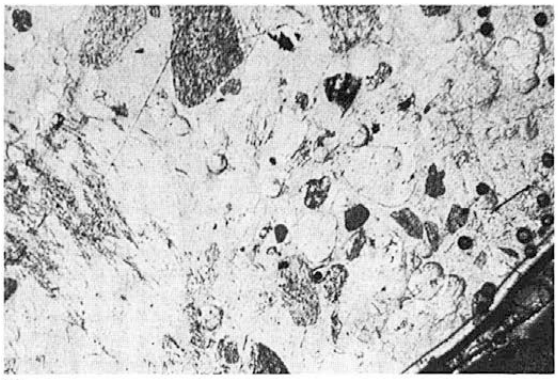
13. S. Munari ed altri, *Il problema dell'inquinamento atmosferico da ossidi di azoto*, Regione Liguria, Genova 1975, pp. 1-83.

14. L. Taccagni, *Elaborazione statistica dei valori di concentrazione di SO_2 rilevati nelle aree montane ed industriali di Genova negli anni 1973-1975 in funzione dei vari parametri meteorologici*, Tesi di laurea presso l'Istituto di Chimica Industriale, Genova 1978.

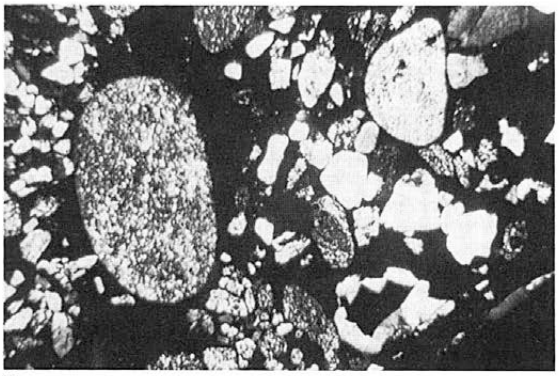
15. Si veda P. Brambilla Barcilon, G. Rotondi Terminiello, *Deterioramento e reintegrazione: una problematica ricorrente*, in *Genua Picta*, Genova 1982, pp. 126, 127. Il fenomeno era già ben noto nel XVII secolo se Bartolomeo Bianco nel capitolato riguardante la villa Giustiniani in Carignano afferma: «s'imbiancheranno di forte tutte le muraglie della casa di fuori che si possa dipingere, e le facciate verso ponente e tramontana con materia forte per resistere alla pioggia» (A. Di Raimondo, L. Müller Profumo, *Bartolomeo Bianco e Genova*, Genova 1982, p. 191). Da tale passo si può inoltre dedurre che il Bianco conoscesse la tecnica per ottenere una superficie compatta dell'intonaco.

16. V. Fassina ed altri, *Influenza del materiale particellare atmosferico sui processi di degradazione della pietra a Venezia*, in *Deterioramento e conservazione della pietra*, Atti del 3° Congresso Internazionale, Venezia 1979, pp. 43-53.

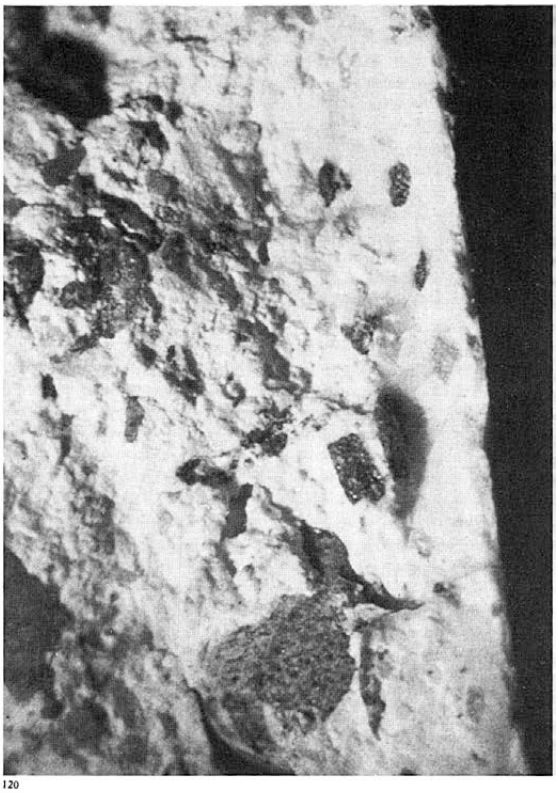
© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet



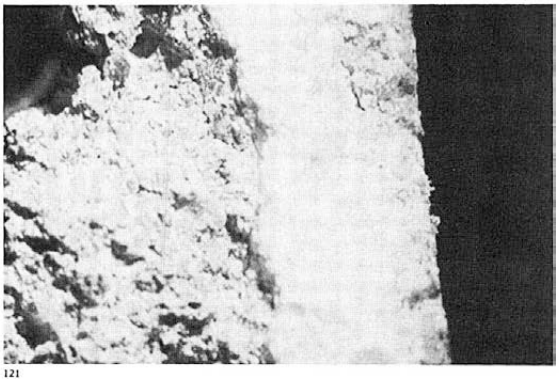
118



119



120



121

118-119. Microfotografie in sezione sottile (x 20): malta carbonatica con sabbia del settore 5, rispettivamente a nicols paralleli ed incrociati (unità campionata n. 6).

120. Microfotografia in luce riflessa di sezione trasversale (x 40): intonaco con sabbia marina del settore 3 con arricchimento superficiale di grassello compatto (unità campionata n. 47).

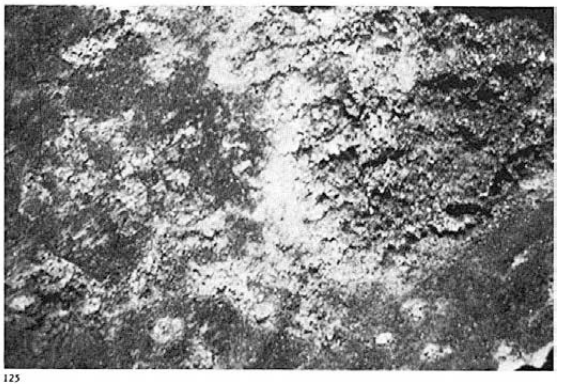
121. Microfotografia in luce riflessa di sezione trasversale (x 20): intonaco con sabbia marina del settore 3 ed intonachino con calcite macinata (unità campionata n. 63).

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

122

123

124



125

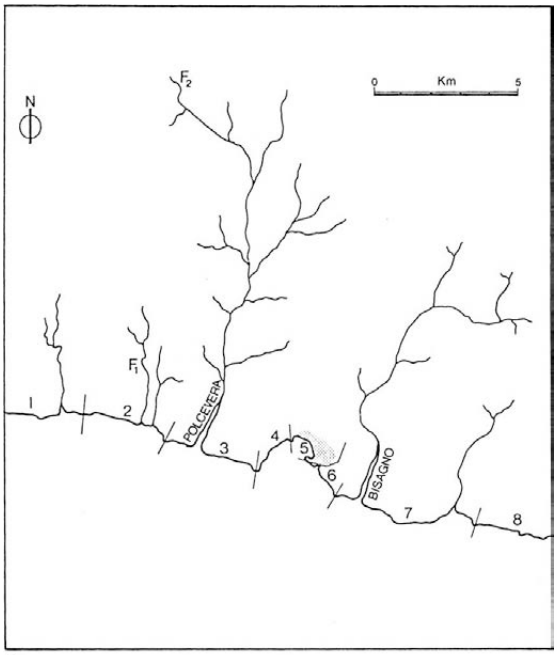
122. Microfotografia di superficie (x 10): intonaco levigato e dipinto con debole attacco da parte della pioggia (unità campionata n. 48).

123. Microfotografia di supeficie (x 10): intonaco con sabbia marina del settore 3 in fase avanzata di attacco e dilavamento da parte della pioggia (unità campionata n. 45).

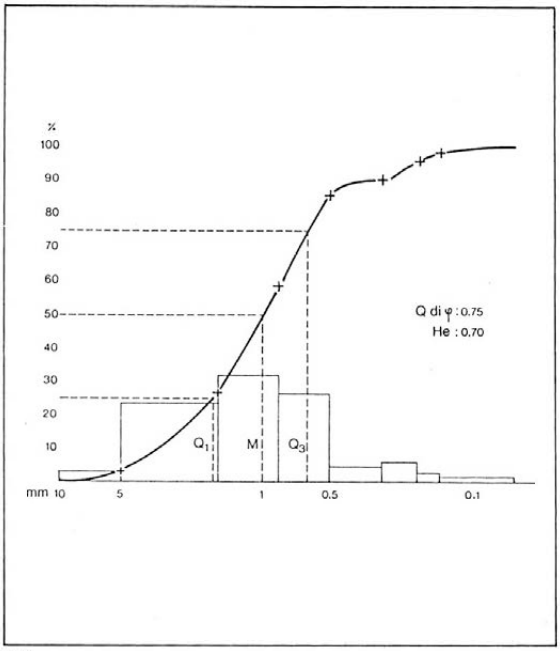
124. Microfotografia di superficie (x 20): intonaco dilavato come il precedente e ridipinto senza ripristino della preparazione; in alto è in corso la formazione di solfati (unità campionata n. 54).

125. Microfotografia di superficie (x 10): intonaco levigato e dipinto con incrostazione da solfati (unità campionata n. 47).

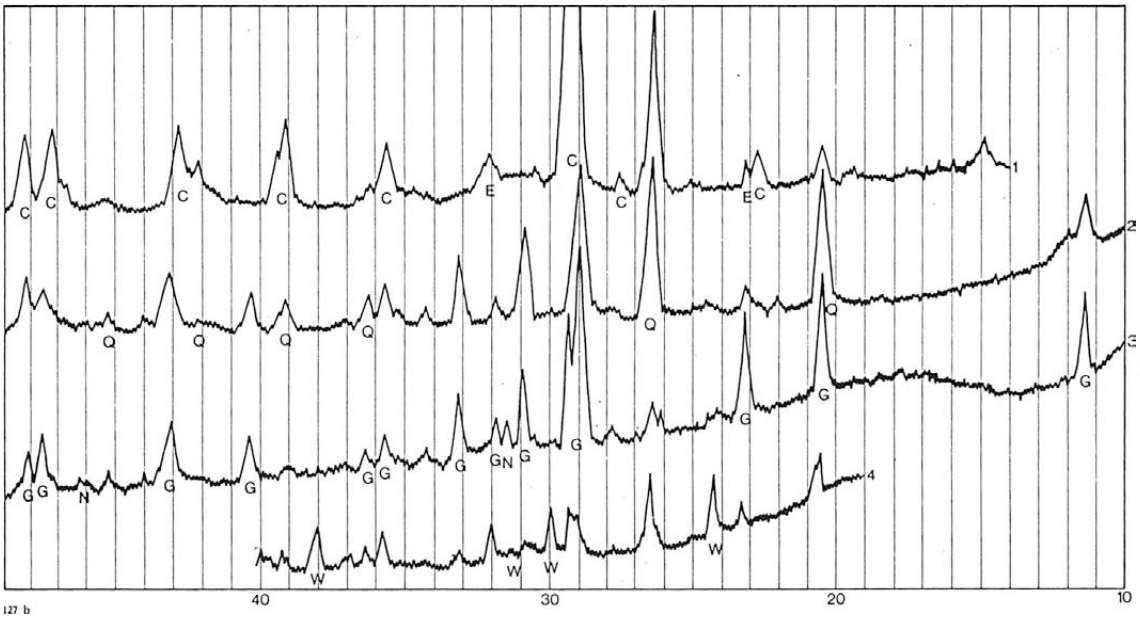
© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet



126



127 a



127 b

126. Genova: 1-8 settori di prelievo delle sabbie (II a); F_1, F_2 fornaci del monte Gazzo e di Isoverde; l'area punteggiata corrisponde al Centro Storico.

127a. Curva granulometrica della sabbia marina del settore 3 usata nell'intonaco della facciata barocca della Nunziata (unità campionata n. 61).

127b. Diagrammi di diffrazione ai raggi x ottenuti: 1 su intonachino grigio macinato (unità campionata n. 41); 2, 3, 4 direttamente sulle superfici di intonaci dipinti delle unità campionate nn. 46 (4), 47 (3), 69 (2). C = calcite, G = gesso, Q = quarzo, E = ematite, N = cloruro di sodio, W = whewellite.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

LE ANALISI DI LABORATORIO DI SUPPORTO AL RESTAURO DELLE FACCIATE

SUPPORTI E PIGMENTI NELLA COLORAZIONE DELLE FACCIATE DIPINTE IN LIGURIA

I supporti

«S'imbiancheranno di forte tutte le muraglie della casa di fuori che si possa dipingere, e le facciate verso ponente e tramontana con materia forte per resistere alla pioggia» (dal capitolato di Bartolomeo Bianco per i lavori della villa Giustiniani in Carignano) [1]. Il nipote Francesco Bianco nel capitolato per San Francesco di Chiavari faceva scrivere nel 1630: «Farà la facciata maestra per di fuori con li resalti e lesene..., e li capitelli li farà dorici, o corinti con mezz'ovo intagliato e nel friscio le sue rosette tutte di materia, con porcellana, polvere di marmo ed altra cosa necessaria per resistere all'acqua,...» [2].

Si tratta di contratti che avevano un prevalente carattere economico, e non si possono certamente usare come manuali tecnici i quali, d'altra parte, risultano in tale periodo assenti in Liguria, un po' come ovunque, non soltanto per la tutela dei «segreti dell'arte», ma anche per il fatto che la cultura empirica era trasmissibile soltanto con un lungo apprendistato orale e manuale. Proprio per questo essa accumulava esperienze secolari, e talvolta millenarie, in grado di produrre ottimi manufatti che hanno spesso resistito al degrado naturale meglio di quelli assai più recenti. Sul valore mentale di tale tradizione basta constatare, ad esempio, come in Italia, ancora nel terzo decennio di questo secolo, era necessario dimostrare che il cemento Portland era in grado, se ben impiegato, di resistere nelle opere portuali quanto le malte pozzolaniche usate dai Romani, in quanto si formavano gli stessi composti [3]. Il lato negativo della rivoluzione tecnologica è stato invece quello di ritenere primitivo/incerto o di pura fantasia tutto ciò che non avesse basi scientifiche, determinando spesso quelle interruzioni o trasformazioni delle tradizioni artigianali che erano la vera fonte di trasmissione delle conoscenze empiriche. I danni economici, e non solo estetici, di tale atteggiamento sono stati notevoli, se si pensa quanto c'è voluto per riscoprire, ad esempio, che una pellicola esterna di colore deve essere resistente alla pioggia, ma anche essere traspirante, altrimenti si stacca rapidamente. I danni maggiori vengono dalle frequenti incompatibilità di varia natura dei materiali nuovi con quelli vecchi nella manutenzione e nel restauro degli edifici storici, e da questa constatazione è iniziata l'applicazione di metodi scientifici per conoscere realmente i cosiddetti «segreti dei maestri». Va subito detto tuttavia che questi metodi permettono di risalire con precisione alle scelte dei materiali, al comportamento nel tempo di questi ultimi ed alla serie delle loro applicazioni; assai raramente sono in grado di fornire sicure informazioni sull'intera sequenza delle manipolazioni operate sui materiali, ed ai modi come esse venivano praticamente eseguite.

È evidente che nei centri urbani o nelle ville suburbane della Liguria, specialmente a partire dai secoli XV e XVI, l'intonacatura delle facciate esterne ha avuto una funzione protettiva delle strutture eseguite con tecniche differenti da quelle medievali, oltre a servire da base per i colori e le decorazioni pittoriche; non va dimenticato inoltre che questi avevano anche la funzione di rendere più resistente la pellicola esterna dell'intonaco. Storicamente diversa è la situazione negli abitati rurali: un'indagine condotta sulle case contadine del Genovesato ha dimostrato, ad esempio, che soltanto il 10% di esse è stato intonacato e colorato tra il 1795 ed il 1855, il 50% dal 1855 al 1905 e il 40% dal 1905 al 1941 [4].

Un primo tentativo di studiare con l'ausilio di analisi di laboratorio numerosi supporti dei colori dell'edilizia storica ligure è stato fatto in occasione della mostra «Genua picta» [5]. Non sono stati affrontati in quel caso, e non lo sono ancora oggi, i lessici locali relativi a tali supporti, per cui si continueranno ad usare i termini italiani più correnti.

Il muro da intonacare veniva spesso regolarizzato con la stessa malta dei giunti, e si poteva quindi passare all'applicazione di un unico intonaco abbastanza spesso da permettere una superficie piana, semplicemente lisciata o anche battuta, al fine di aumentare il grassello di calce verso l'esterno che meglio incorporava il colore a fresco, e creava una pellicola meno porosa. Certi campioni sopravvissuti in una regione con microclimi assai variabili dimostrano infatti che l'azione chimica dell'acqua piovana, prima dell'inquinamento atmosferico, era lenta, e richiedeva un certo ristagno della pioggia, e quindi le più danneggiate erano le facciate esposte ai venti predominanti nel corso delle precipitazioni: fatto evidentemente conosciuto dai maestri dell'epoca di Bartolomeo Bianco, come dimostra il primo capitolato sopra citato.

Un forte spessore dell'intonaco richiedeva, onde evitare crepature da ritiro in corso di presa, una malta con grassello non superiore al 25-30%, e una sabbia non troppo fine, con una granulometria generalmente compresa tra mm 0,1 e 3-4. Per ottenere una superficie da dipingere più liscia e più ricca di calce spesso si ricorreva perciò all'applicazione sull'intonaco non rifinito di un sottile intonachino (attorno ai mm 5), con circa il 50% di grassello e una sabbia più fine (inferiore a mm 0,5), sul quale si operavano le finiture superficiali. L'intonachino veniva applicato a fresco, come si può giudicare dalla buona adesione e dalle analisi in sezione trasversale.

La sovrapposizione di più strati di rivestimento eseguita nella stessa fase operativa (stratigrafia tecnica o sincronica: malta, intonaco, intonachino, colore a fresco, lucidatura, ecc.) non va ovviamente confusa con quella di strati di epoche differenti, dovuti a manutenzioni, rifacimenti o restauri (ricoloriture a calce o a tempera; intonaci e intonachini sovrapposti ad altri già usati). La stratigrafia diacronica dei rivestimenti va infatti messa in relazione con quelle orizzontali ed in elevato delle strutture, che servono a ricostruire le fasi di ripristino o di trasformazione dell'edificio.

Le analisi, oltre alla granulometria ed ai rapporti quantitativi, hanno fornito dati sulla natura e le provenienze dei materiali impiegati: dati che concorrono a distinguere formule diverse, legate a tradizioni tecniche, scopi e scelte economiche differenti.

I leganti erano sempre costituiti da calci aeree. Bianche con tenori variabili di magnesio erano sempre quelle impiegate a Genova, provenienti dalle grandi fornaci già controllate nel secolo XVI dai Censori del Comune, e situate nella formazione di calcari dolomitici del monte Gazzo (Sestri Ponente) [6]. Non molto diverse erano le calci prodotte ad esempio a Segno e a Cogoleto; le calci bianche sono state molto impiegate anche nelle due Riviere, a causa del basso costo del trasporto via mare. Grigio-paglierine, ricavate dalla cottura in piccole fornaci, senza separazione dal combustibile, di calcari con impurità naturali silicee e ferrose, erano invece le calci dette «selvatiche» tradizionalmente prodotte nell'ambiente rurale per usi locali e per ragioni economiche.

Gli inerti più usati erano le sabbie. Esse hanno sempre presentato notevoli differenze nella composizione mineralogico-petrografica, a causa delle frequenti variazioni che si riscontrano nella natura geologica della Liguria. Un problema comune a tutta la regione, se si esclude il bacino del Magra, è invece costituito dalla scarsità, limitatezza e variabilità nel tempo dei depositi sabbiosi fluviali, trattandosi di corsi d'acqua brevi, a regime torrentizio. A tali piccoli depositi ricorrevano i centri dell'entroterra, mentre quelli costieri, e quindi le città maggiori, facevano uso di sabbie marine. Queste presentano granuli molto arrotondati e lucidi oltre a dannose tracce di sali che andavano eliminate con lavatura; non meraviglia perciò che a Genova si sia fatto uso per quattro secoli della sabbia marina di Sampierdarena, dove esisteva un ampio terrazzo quaternario già desalinizzato dal tempo. Un comportamento analogo è stato riscontrato per quanto riguarda le sabbie marine di Chiavari. Raramente si è fatto uso invece di rocce macinate come inerti che sostituivano la sabbia.

Per gli intonachini erano preferite le sabbie fini molto ricche di quarzo che, a Genova ed a Savona, si ricavavano dalle stesse spiagge urbane

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

quali residui di disfacimento delle marne plioceniche. Nelle opere di maggior pregio, però, non si faceva uso di sabbia ma di calcite (spatica o stalagmitica) o marmo bianco, finemente macinati, che hanno reso possibili intonachini perfettamente bianchi e assai resistenti.
Le resistenze maggiori erano tuttavia conferite dagli additivi idraulicizzanti. Raramente si è fatto uso di cocciopesto, di argilloscisti cotti e di scorie siderurgiche macinate; la pozzolana non sembra che sia stata introdotta in Liguria prima del secolo XVII [7]. Tutti questi materiali avevano tuttavia il difetto di conferire una propria colorazione, non adatta come base per coloriture e decorazioni a fresco. Una ricerca recente, partita dallo studio di una malta bianca altamente resistente dai punti di vista meccanico e chimico, rinvenuta nel molo vecchio del porto di Genova ed in altre opere marittime e di fondazione di edifici pubblici, ha dimostrato che prima ancora della pozzolana veniva usato come idraulicizzante il caolino cotto che veniva chiamato in Liguria «porcellana», come dimostrano le tradizioni orali e diversi capitolati del secolo XVII, compreso quello di Francesco Bianco citato in apertura [8]. Il fatto che questo materiale, sicuramente importato, non fosse soltanto usato nelle facciate a finto marmo o da dipingere, in considerazione del suo colore perfettamente bianco, ma anche in opere nascoste, è la prova di una tradizione tecnica ben precisa. Le ricerche in corso sono appunto rivolte a stabilire dove, come e quando tale tecnica abbia avuto inizio, ma un fatto sembra ormai certo: il commercio del caolino era abbinato a quello assai più importante dell'allume, del quale alcune famiglie genovesi controllavano l'importazione in Europa dall'Egeo e, dopo l'occupazione turca di Costantinopoli, principalmente dalla Tolfa, presso Civitavecchia, da dove, ancora agli inizi di questo secolo, veniva su velieri la «porcellana» usata a Genova per fondazioni di opere portuali [9].

Tiziano Mannoni e Roberto Ricci

I pigmenti

Le analisi di laboratorio [10] effettuate su campioni colorati provenienti dalle decorazioni esterne di edifici, relativi ad aree significative della Liguria, hanno permesso di riscontrare differenze sostanziali nelle tecniche di realizzazione, che si discostano molto spesso dalle trattatistiche pittoriche. Particolare interesse, sotto il profilo storico, hanno suscitato le sequenze stratigrafiche delle pellicole pittoriche, presenti in uno stesso edificio, che testimoniano i processi di trasformazione subiti nel tempo; un approfondimento a tale indagine amplierebbe la conoscenza del colore, costituendo un archivio di indubbio valore storico.
La tecnica di stesura del colore sulle superfici esterne è essenzialmente a «fresco»; mentre, solo in alcuni rifacimenti lo strato pittorico è a «secco».
Nell'affresco l'artista applicava col pennello un miscuglio omogeneo o eterogeneo di sostanze coloranti, finemente macinate, in soluzione acquosa o nel latte di calce su uno strato di preparazione (intonachino) o direttamente sull'intonaco (arriccio). Questa tecnica consentiva alla soluzione colorante di penetrare nell'intonaco, legandosi saldamente e condividendone le vicende evolutive. Molto spesso questa tecnica era utilizzata anche per i rifacimenti, in cui si preferiva applicare al supporto un altro strato di intonachino, normalmente spesso 15-20 mm, su cui veniva steso a fresco il nuovo colore.
Nelle pitture murali «a secco» l'imprimitura è uno strato meno assorbente rispetto a quello ad affresco, simile come tecnica ad uno stucco di spessore variabile tra 0,05 e 0,30 mm, legato all'intonaco mediante leganti organici (tempere).
I pigmenti utilizzati sono soprattutto di tipo minerale, in prevalenza: ocra rossa e gialla, terra di Siena e terra verde. Questi pigmenti, tuttora utilizzati, erano facilmente reperibili, si adattavano molto bene per la tecnica a fresco e potevano essere tranquillamente combinati tra loro senza creare alterazioni chimico-fisiche.
Un antico procedimento ancora impiegato per ottenere tonalità bruno-rossastre era quello ottenuto mediante la calcinazione di ocra gialla o terra di Siena a differenti temperature, con conseguente trasformazione progressiva degli idrossidi di ferro in ossidi.
Un colore piuttosto inusuale per gli esterni almeno fino al XIX secolo è l'azzurro, limitatamente impiegato nelle decorazioni figurative. Un campione del XVI secolo, prelevato da una raffigurazione storico-religiosa esterna della chiesa di San Pietro in piazza Banchi [11], presenta il blu di «smalto» ottenuto dalla macinazione di vetro al cobalto.
Dal XVIII secolo in poi vengono introdotti sul mercato i colori inorganici artificiali, di cui si conosce l'anno di inizio della produzione, ma non quello della loro commercializzazione sul territorio ligure che consentirebbe di datare con più precisione gli interventi decorativi. Alcuni di questi pigmenti, riscontrati nei campioni, sono: il bianco di zinco, l'oltremare artificiale, il verde cromo, l'azzurro di Prussia, ecc.
Interessante è l'azzurro di Prussia, spesso indicato in vecchi manuali tecnici [12], e che poco si addice alle tecniche murarie; questo pigmento artificiale infatti a contatto con il carbonato di calcio dell'intonaco subisce una rapida alterazione. Ciò è stato riscontrato in un solo campione appartenente ad un edificio nella Val Fontanabuona (Neirone) del XIX secolo.
Un'importante ricerca, attualmente in corso di studio, della dott.essa Luisa Mezzano, evidenzia l'utilizzo della pietra di Finale Ligure (calcarenite della cava di Verezzi) macinata finemente e impiegata come colorante di fondo per le stuccature di piastrelle e per le realizzazioni a mosaico.
La ricerca è appena all'inizio, quindi risulta prematuro trarre delle indicazioni conclusive.

Sergio Sfregola

[1] A. Di Raimondo, L. Müller Profumo, *Bartolomeo Bianco a Genova. La controversa paternità dell'opera architettonica tra '500 e '600*, Genova 1982, p. 191.
[2] L. Pessa, C. Montagni, *La chiesa di San Francesco e i Costaguta*, Genova 1987, pp. 127, 128.
[3] A. Lili, *L'impiego del cemento Portland a lenta presa nell'acqua di mare*, in «L'industria Italiana del Cemento», III-3 (1931).
[4] Si tratta di una ricerca a tappeto condotta agli inizi degli anni ottanta dall'ISCUM (I. Ferrando Cabona, T. Mannoni, *Liguria, immagine di una regione*, in corso di stampa).
[5] T. Mannoni, *Materiali usati nelle facciate dipinte genovesi e loro stabilità nel tempo*, in *Genua picta. Proposte per la scoperta ed il recupero delle facciate dipinte*, Genova 1982, pp. 118-120. Idem, *Analisi di intonaci e malte genovesi. Formule, materiali e cause di degrado*, in *Facciate Dipinte, Conservazione e Restauro*, Genova 1984, pp. 141-149, 195-197. Le ricerche sono nate da una collaborazione tra la SMAA (Sezione di Mineralogia Applicata all'Archeologia dell'Università di Genova) e l'ISCUM (Istituto di Storia della Cultura Materiale). Negli ultimi anni la collaborazione è stata allargata alla Facoltà di Architettura della stessa Università ed alla LARA (Laboratorio di Analisi e Ricerche Archeometriche). Vengono usate: 1) analisi stratigrafiche, sedimentologiche, morfoscopiche, dello stato di conservazione e della natura dei pigmenti al microscopio in luce riflessa su sezioni lucide trasversali e su inerti disaggregati; 2) analisi semiquantitative della natura mineralogico-petrografica di tutti i componenti e del tipo di porosità al microscopio polarizzatore in sezione sottile; 3) analisi mineralogiche semiquantitative al diffrattometro a raggi X di polveri contenenti fasi microcristalline originali, di degrado e da trattamenti protettivi; 4) analisi morfologiche e microchimiche per fluorescenza X al miscroscopio elettronico delle fasi microcristalline e colloidali.
[6] Almeno sei fornaci preindustriali di circa 300 metri cubi esistono ancora sotto il monte Gazzo (C. Montagni, *Storia ligure dei materiali da costruzione*, in corso di stampa).
[7] Ciò risulta da più di trecento campioni analizzati finora, ma anche dalle fonti scritte (F. Podestà, *Il porto di Genova*, Genova 1969, pp. 215, 266).
[8] Oltre a tale capitolato pubblicato da L. Pessa e C. Montagni, altri ne sono stati segnalati da L. Magnani, che ringrazio dell'informazione, mentre una decina di interessanti ed utili notizie orali sono pervenute dopo un articolo pubblicato dal «Secolo XIX» il 10 gennaio 1988, dove si chiedeva il parere di persone legate in qualche modo alle tecniche tradizionali. Molte di tali informazioni sono già state confermate dalle analisi di laboratorio.
[9] A. Ravaglioli, G. G. Pollifrone, *Materie prime ceramiche*, Faenza 1977, vol. I, pp. 127-128. A.A.V.V., *La società dell'allume*, Roma 1984, pp. 22-39.
[10] Le analisi sono state effettuate presso il Laboratorio Analisi Ricerche Archeometriche (L.A.R.A., Genova).
Alcuni di questi lavori sono stati utilizzati per le seguenti ricerche:
— L. Gaggino, *Attività di Pietro Antonio Corradi nel Ponente Ligure. Tesi di laurea. Facoltà di Architettura*, Università degli Studi di Genova, A.A. 1985/86; R. Rastaldo, *Chiavari: facciate dipinte - materiali e tecniche*. Tesi di laurea. Facoltà di Architettura, Università degli Studi di Genova, A.A. 1986/87; L. Mezzano, *Il colore nell'edilizia storica di Celle Ligure e i problemi della sua conservazione a livello regionale*. Tesi di laurea. Facoltà di Architettura, Università degli Studi di Genova, A.A. 1987/88; S. Sfrecola, *Facciate dipinte: indagini preliminari di laboratorio* in *L'edilizia storica di Campomorone* di E. Crusi, Studi e Ricerche - Cultura del Territorio, n. 4 (1987) Comune di Campomorone, pp. 75/76.
Un altro studio in corso di pubblicazione, finalizzato al restauro, è Palazzo Spinola (Pinacoteca Nazionale) di Genova, a cura della Soprintendenza ai Beni Artistici e Storici della Liguria.
[11] E. Crusi, F. Dettori, S. Sfrecola, *Indagini diagnostiche sugli intonaci dipinti della chiesa di San Pietro della Porta in Piazza Banchi*, Genova, in «Atti del Convegno Rihabitat 3», Genova 28/29 maggio 1987.
[12] G. Guriona, *L'arte del fabbricare. Materiali da costruzione, e analisi dei loro prezzi*, Torino 1869, pp. 221-226.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

RICERCHE SULLE MALTE GENOVESI ALLA "PORCELLANA"

TIZIANO MANNONI
Facoltà di Architettura e Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Genova

Abstract. Some genoese plasters of high phisical and chemical resistence, used also at the end of the Middle Ages in port foundations were obtained with white lime without pozzolana. A research program through mineralogical and chemical analysis (thin sections, X ray diffraction and SEM with microanalysis) has been coupled with the collection of hystorical data by the archives documents and from the oral memory through mass media.
It has been concluded that lime was hydrated in place adding caolin, probably baked, with the consequent formation of highly resistant colloidal compounds.
The caolin, called "porcellana" at least from the XVII just to the beginning of the XX century, was imported by the genoese merchants, who had the control of the alum mines of Lazio.

Nel 1957 un vecchio muratore della val Bisagno chiamava "porcellana" il durissimo rivestimento dell'antico acquedotto di Genova, che ancora si snoda per più di venti chilometri lungo la stessa valle. Tale importante opera fu costruita nel secolo XII, ma fu più volte ampliata, riparata e ristrutturata fino al secolo scorso (1). I campioni delle malte di rivestimento accessibili in quell'occasione erano di colore rosa violaceo e presentavano alle analisi petrografiche in sezione sottile una composizione a base di calce aerea, sabbia fine e pozzolana romana, sostituita in qualche caso da argilloscisti locali, triturati e cotti. Si è pensato per lungo tempo che il termine "porcellana" stesse ad indicare nella tradizione costruttiva genovese quello di pozzolana che, sotto tale nome, era abbastanza sconosciuta. Vista però la non attendibilità di una tale trasformazione lessicale sotto il profilo linguistico, si è pensato che la "porcellana" fosse servita ad indicare l'imitazione locale con argilloscisti, oppure certe malte, a prescindere dal-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

la composizione, per la loro resistenza fisica e chimica.

Le ricerche archeometriche collegate allo sviluppo dell'archeologia urbana avvenuto a Genova negli anni Sessanta e Settanta, portarono ad alcune prime conclusioni in occasione della mostra e del convegno su "Genua Picta" del 1982. Risultò, prima di tutto, l'assenza fino alla fine del secolo scorso di calci idrauliche, tipo quelle menzionate per Padova da Andrea Palladio (2): nonostante l'abbondanza a Genova di calcari marnosi il legante era sempre stato ottenuto dalla cottura di dolomie o calcari dolomitici (3). Non soltanto gli acquedotti e le cisterne, ma anche gli intonaci venivano a volte resi idraulici con l'aggiunta di cocciopesto, argilloscisti cotti o scorie macinate di fucina e, a partire dalla fine del XVI secolo, anche di pozzolana. Questo materiale pare che non sia stato sperimentato nelle opere portuali prima della costruzione del Molo Nuovo agli inizi del XVII secolo (4).

Si trattava comunque sempre di materiali che conferivano una notevole colorazione e non potevano essere quelli di cui parla Bartolomeo Bianco in un contratto degli inizi del secolo XVII: "S'imbiancheranno di forte tutte le muraglie della casa di fuori che si possa dipingere, e le facciate verso ponente e tramontana con materia forte per resistere alla pioggia" (5). Le analisi petrografiche condotte sulle facciate dipinte hanno infatti dimostrato che l'intonachino finale era quasi sempre a base di calce aerea con sabbia quarzosa fine, o con calcite e marmo macinati.

Nel corso di tali ricerche, che contemplano anche la disaggregazione meccanica e l'eliminazione del legante mediante attacco con acidi deboli per lo studio petrografico delle sabbie (litotipi e morfoscopia in funzione della provenienza e della datazione ad essa legata), alcuni campioni di malte bianche, prive cioè degli additivi idraulicizzanti menzionati, e provenienti da fondazioni di edifici pubblici come il Palazzo Ducale e l'Arsenale, hanno presentato una resistenza fisica e chimica non comune, tanto da richiedere uno studio più approfondito.

In sezione sottile è risultato che i leganti più resistenti presentano una grana sempre più fine, fino a criptocristallina. In diffrazione ai raggi X, a parità di rapporto modale in sezione tra legante ed inerti, si nota con l'aumento della resistenza una diminuzione del carbonato di calcio in fase cristallina (passaggio dal 50% al 30% circa della calcite rispetto al quarzo), mentre il magnesio comincia a manifestarsi sotto forma di brucite.

L'interesse maggiore per questo tipo di malte si è avuto alla fine del 1986 quando è stato rinvenuto nel porto un tratto del Molo Vecchio databile alla seconda metà del XV secolo. All'interno di un paramento

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

in grossi conci squadrati si trova un calcestruzzo costituito da schegge di calcare marnoso ed una malta bianca con una coesione ed una adesione così elevate da rendere più facile per percussione la frantumazione del calcare. In sezione sottile si osservano: abbondante legante criptocristallino (50% circa), sabbia marina tipica dell'insenatura portuale (quarzo con il 10% circa di rocce ofiolitiche e calcari (6)), zone di reazione prive di porosità di contatto tra legante e schegge calcaree. In diffrazione ai raggi X le fasi cristalline della malta si possono valutare con buona approssimazione come segue: quarzo 75%, calcite 11%, brucite 8%, minerali delle rocce verdi 5%, feldspati 1%. Il confronto fra le due analisi indica evidentemente che una parte del legante non è allo stato cristallino; non restava perciò che passare ad analisi in microscopia elettronica.

Nel frattempo, a seguito di una richiesta del quotidiano "Il Secolo XIX" di pubblicare un articolo sui ritrovamenti archeologici del porto vecchio, si è pensato di sondare con tale mezzo di massa l'eventuale sopravvivenza di memorie orali o scritte sfuggite alle ricerche già condotte sulla normale manualistica. La domanda rivolta al pubblico riguardava quindi le conoscenze sull'uso di calce aerea in opere idrauliche senza additivi colorati (7). In pochi giorni sono pervenute, da persone sconosciute ma anche conosciute, dieci informazioni classificabili nel modo seguente. 1) Molo con malta molto resistente costruito nel XVII secolo nel porto di Santiago del Cile: si dice che fosse realizzata con calce bianca e albume d'uovo (V.Simonetti, architetto). 2) Testi inglesi del XVIII secolo, che riguardano però calci idrauliche (S.Montanari, ingegnere). 3) Calce viva a zolle, o "calce calda", spenta direttamente in opera (A.Beghini, capocantiere; E. e G.Chimeri, stuccatori di scuola tradizionale); documento del 1728 su un riempimento di un molo con pozzolana e "calcina fresca" (O.Pizzolo, Istituto di Storia della Cultura Materiale) (8). 4) Nella località Trensasco l'acquedotto civico ha un rivestimento in malta bianca indistruttibile (Signora anonima della val Bisagno). 5) Agli inizi del secolo il nonno dell'informatore ha costruito le fondamenta di alcuni magazzini del porto con zolle di calce viva spenta con la "porcellana", una polvere bianca che arrivava sui velieri da Civitavecchia (R.Dotti, Compagnia Unica del porto). 6) "Porre nella pasta polvere di marmo, ferrugine, porzellana, ed altro atto a fare buona presa e lavori durabili": in un contratto del 1678 per una facciata di villa (L.Magnani, storico dell'arte). 7) "Porcellana, polvere di marmo, ed altra cosa necessaria per resistere all'acqua" si impegnava ad usare nel 1630 Francesco Bianco nella facciata bianca di San Francesco di Chiavari: al fine di evitare fenomeni di coppellatura, quando appariva opportuno, si aggiungeva

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

una certa quantità di caolino (C.Montagni, architetto) (9). 8) Probabilmente si usava il caolino cotto per ottenere buone reazioni idrauliche, e ciò spiegherebbe la mancanza di fasi cristalline del caolino nelle analisi ai raggi X della malta del Molo Vecchio (P.Fantoni, laureando in Architettura sugli intonaci storici genovesi).

Sembra subito evidente che la malta idraulica alla "porcellana" fosse bianca e dovesse quindi contenere il caolino. Il suo uso nelle facciate poteva essere anche legato a problemi cromatici, ma quello nelle fondazioni, nelle opere portuali e nell'acquedotto era soprattutto dovuto ai caratteri spiccatamente idraulici ed alla sua resistenza nel tempo.

Al microscopio elettronico (SEM 515 Philips) il legante della malta del Molo Vecchio mostra abbondanti granuli tondeggianti con dimensioni non superiori a 1μ, e meno frequenti forme lamellari delle stesse dimensioni. Microanalisi semiquantitative (Edax U 9100) sono state condotte su singoli granuli del legante e su una finestra di 10μ dello stesso; su una lamella; su l'aureola di reazione di un clasto calcareo e, per confronto, nel suo interno. Per quest'ultimo non sono risultate differenze apprezzabili: sia l'interno, sia l'aureola, presentano il 90% di CaO, mentre il 10% è costituito da SiO_2 per la metà, e da Al_2O_3 e K_2O per la rimanenza. La finestra sul legante ed i singoli granuli hanno fornito composizioni molto simili: 40% di CaO e 20% di MgO per quanto riguarda la calce, 36% di SiO_2, 3% di Al_2O_3 e 0,5% di K_2O, che si possono calcolare in circa un 20% di caolino laziale (feldspato + caolinite + quarzo) ed un 20% di quarzo finissimo. Le lamelle sono più ricche di caolino: 25% di CaO e 5% di MgO; 45% di SiO_2, 14% di Al_2O_2 e 4% di K_2O, pari al 65% di caolino laziale.

Se si confrontano questi dati con quelli in diffrazione ai raggi X e in sezione sottile, è evidente che: il magnesio entra nella fase cristallina della brucite $Mg(OH)_2$; soltanto un settimo circa del calcio è in fase cristallina sotto forma di calcite, mentre il rimanente forma composti colloidali con l'allumina e una parte della silice; cristallini restano i feldspati ed il quarzo. E' noto che gli alluminati e i silicati di calcio allo stato colloidale sono i composti che conferiscono idraulicità e tenacità alle malte con pozzolana e al cemento Portland; anche la brucite, pur essendo tenera, ha caratteri analoghi (10). Tali reazioni allo stato colloidale sono probabilmente favorite se l'idratazione della calce avviene in presenza del caolino, e ciò renderebbe accettabili anche le informazioni del gruppo 3, che sono in contrasto con le buone regole di spegnimento della calce aerea quando venga usata senza additivi idraulicizzanti.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Nei calcoli semiquantitativi del caolino impiegato nella malta del Molo Vecchio, trattandosi di un materiale costituito da una miscela di minerali il cui rapporto varia da un giacimento all'altro, sono stati usati i rapporti mediamente esistenti nel caolino laziale (11); ciò non solo perché esso è tra i più vicini a Genova via mare, ma anche perché la preziosa informazione orale fornita da R.Dotti ha aperto una interessante ricerca storica sulla via commerciale di tale materiale. I giacimenti della Tolfa sono infatti collegati a quelli dell'allume, scoperti nel 1460, due anni dopo che i genovesi erano stati costretti dai Turchi ad abbandonare in Asia Minore le miniere di allume di Focea. Famiglie genovesi, come i Sauli e i Pallavicino, hanno avuto in concessione dal 1553 al 1578 le miniere dello Stato Pontificio, ma ciò che più conta è che fin dal secolo XIV i mercanti genovesi hanno continuato a controllare i trasporti e il mercato dell'allume nell'Europa occidentale (12). A questo punto è importante verificare su campioni sicuramente datati se le malte alla "porcellana" fossero già usate prima del 1460, ma sarà certamente più difficile stabilire dove e come questa tecnica abbia avuto inizio.

Tornando al termine "porcellana" sembra che in Italia, prima del XVI secolo, stesse ad indicare la "Cyprea moneta" (conchiglia orientale), mentre a partire da tale secolo è riferito alla ceramica bianca e compatta cinese ("terra porcellana") (13). Nel secolo XVI, d'altra parte, si è notevolmente sviluppata l'importazione in Occidente della porcellana cinese e si verificarono in Italia le prima imitazioni (14). Si tratta di tentativi che trovarono diverse difficoltà di carattere tecnico, ma che non potevano ignorare il caolino, unico materiale argilloso in grado di rimanere bianco dopo la cottura. Tale materia prima, già nota per altri usi dall'antichità, era chiamata in Italia prima del XIX secolo "litomarga" o "marga porcellana", dove "marga" significava "marna" (15).

Si può concludere che a soli ottant'anni dagli ultimi usi in Liguria di una tecnica costruttiva che appare così logica e di facile intuizione dopo che è stata rimessa in luce, ciò non sarebbe avvenuto senza una serie di analisi guidate dalla curiosità destata dal ritrovamento di malte bianche altamente resistenti, e dal reperimento di alcune interessanti memorie orali. Ciò solo perché si trattava di un vecchio metodo empirico, tramandato solo dalla prassi di cantiere, destinato quindi a scomparire una volta interrotta la trasmissione orale e manuale. Può darsi che in altre regioni o paesi tale formula sia ancora nota, anche se non è risultato dalla bibliografia consultata finora. E' evidente infatti che l'antica malta alla pozzolana fosse ancora competitiva con il cemento Portland nelle opere portuali agli inizi degli

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

anni Trenta, nonostante le dimostrazioni di carattere scientifico a favore del secondo, ma non si sono trovate indicazioni scritte sul caolino (16).

E' inoltre probabile che i vecchi intonaci esterni a base bianca, che hanno dimostrato una buona resistenza anche all'inquinamento atmosferico, siano "alla porcellana", in quanto ciò non è rilevabile né in stereomicroscopia, né in sezione sottile, né in diffrazione ai raggi X, ma soltanto in analisi chimica generale, quando si sia accertata l'assenza di rocce o minerali alluminosi negli inerti, oppure in microanalisi al SEM.

Pur non essendo certamente esaurito il processo conoscitivo sulla formula empirica in esame, bisogna cominciare a pensare alle possibili ricadute presenti e future di tale conoscenza. Non si pensa certo di suggerire la sostituzione del cemento con calce e caolino nelle nuove opere idrauliche, anche se i cinquecento anni del Molo Vecchio di Genova sono una prova più lunga di quelle che abbiamo finora dalle opere in cemento, ma anche più corta di quelle in pozzolana dei porti romani. Può darsi invece che la malta "alla porcellana" sia molto utile per il restauro di esterni con intonaci e modanature a calce, dove il cemento si è dimostrato chiaramente inadatto.

1) P.STRINGA, La strada dell'acqua, Genova 1980.
2) A.PALLADIO, I quattro libri dell'architettura, Venezia 1570 (edizione anastatica, Milano 1980), p.8.
3) T.MANNONI, Analisi di intonaci e malte genovesi. Formule, materiali e cause di degrado, in Facciate Dipinte. Conservazione e Restauro, Genova 1984, pp.141-149, 195-197. Uno studio più approfondito sulle fornaci da calce è stato condotto da C.MONTAGNI, Materiali e tecniche dell'edilizia storica della Liguria, in corso di stampa.
4) F.PODESTA', Il porto di Genova, Genova 1969, pp.215-226, 292.
5) A.DI RAIMONDO, L.MÜLLER PROFUMO, Bartolomeo Bianco a Genova, Genova 1982, p.191.
6) T.MANNONI, Analisi, cit., p.142.
7) G.CAROZZI, Vengono alla luce gli antichi moli del Medioevo, Il Secolo XIX, 10 gennaio 1988.
8) F.PODESTA', Il porto, cit., p.298.
9) L.PESSA, C.MONTAGNI, La chiesa di San Francesco e i Costaguta, Genova 1987, pp.58, 127-128.
10) A.ASPESI, G.MORANDUZZO, Chimica applicata ai materiali da costruzione, Bologna 1978, pp.79, 96-98.
11) A.RAVAGLIOLI, G.G.POLLIFRONE, Materie prime ceramiche, Faenza 1977, vol.I, pp.127, 128.
12) AA.VV., La società dell'allume, Roma 1984, pp.22-39. E' interessante che anche C.Montagni sia arrivato su base storica al caolino della Tolfa partendo dallo studio della facciata di San Francesco di Chiavari.
13) C.BATTISTI, G.ALESSIO, Dizionario Etimologico Italiano, Firenze 1968.
14) R.J.CHALLESTON, Ceramica nei secoli, Milano 1970, p.212.
15) C.BATTISTI, G.ALESSIO, Dizionario, cit.
16) A.LILI, L'impiego del cemento Portland a lenta presa nell'acqua di mare, in L'industria Italiana del Cemento, III-3 (1931).

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

DALLE ANALISI DELLO STATO ATTUALE ALLA CONOSCENZA DEI MODI DI PRODUZIONE DEGLI INTONACI

TIZIANO MANNONI
Facoltà di Architettura e Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Genova

Abstract. The present scientific methods for analysis on ancient plasters are absolutely not sufficient to know the complete processes of those productions.
In fact only the properties of the materials allow to study those artifacts, because the scientific and empirical knowledges are too much different in the way of reasoning and hence in the ways of learning.
Maltreated and unfairly confused with the magic world, the empirical culture that has allowed for thousands of years the development of civilisation and of his works still now admired, must be taken up in the tradition where still exists, or rediscovered with the help of scientific methods, if one wants really to understand and preserve all the ancient productive processes.
As examples are given the difficulties encountered in Liguria to go up again to their realization "a regola d'arte" from the analysis of some very resistent plasters and of the lustery stuccoes also with the help of rare oral sources and of many building specifications of the XVI and XVII centuries.

1. Si dà subito per scontata la conoscenza dei non pochi metodi di analisi che ci permettono oggi di conoscere gli intonaci e gli stucchi preindustriali. Esiste ormai una vera e propria letteratura, anche se perfezionamenti e applicazioni di nuovi metodi analitici sono sempre possibili. Trattandosi di analisi impiegate nelle ricerche scientifiche, oltre a indicarci la natura, la tessitura ed i caratteri fisici e chimici dei materiali usati, esse ci forniscono anche le spiegazioni vere dei loro comportamenti.

Ciò ci mette a prima vista in una posizione di enorme superiorità rispetto ai produttori del passato, che erano d'altra parte unici, nel mondo prescientifico, a fare ricerche pratiche sui materiali e, soprat-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

tutto, a trasmettere le conoscenze, già acquisite da tempi più o meno lunghi, con mezzi manuali visivi e orali. Si trattava cioè di una conoscenza empirica, priva quindi di vere spiegazioni, o abbinata a spiegazioni filosofiche, magiche o religiose, che l'artigiano non poteva facilmente scindere da quelle pratiche, imparate in un lungo apprendistato a bottega o in cantiere, perché entrambe convivevano nella stessa cultura.

2. La prima domanda che viene a questo punto spontanea è la seguente: è veramente possibile con gli strumenti di una conoscenza scientifica sapere ogni particolare di manufatti prodotti con una conoscenza che ha basi e spiegazioni radicalmente differenti? La risposta più evidente ci dice: ciò che unisce le scienze applicate e il sapere empirico sono le caratteristiche naturali dei materiali, la cui conoscenza è indispensabile ad entrambi, e che non sono ovviamente influenzate dalla cultura. Su questo non possiamo avere dubbi, ma in realtà l'applicazione di ricerche scientifiche su manufatti dei quali disponiamo soltanto del prodotto finale invecchiato (archeometria) non ha le stesse possibilità di informazioni che hanno le ricerche condotte su una produzione attuale.

Ammesso infatti che uno studio rigoroso del degrado subìto da un intonaco antico possa quasi sempre restituirci i caratteri del manufatto iniziale, non tutti i suoi processi produttivi sono rimasti però "registrati" nei materiali che costituivano il prodotto finale. E' possibile individuare, ad esempio, i litotipi scelti per fare la calce in base ai tenori di magnesio e stronzio, conoscere tutto sulla natura, e spesso persino la provenienza della sabbia, ma non è possibile, allo stato attuale, stabilire se il grassello avesse un mese o un anno di invecchiamento, o se fosse stato spento con metodi assai più veloci in grado di non lasciare parti di calce viva.

3. Per evitare che gli esempi semplifichino il problema bisogna ricordare che diversi cicli produttivi sono sempre esistiti a monte anche di un semplice intonaco, e che ciascuno di essi richiedeva una certa quantità di buone conoscenze tramandate: scelte delle materie prime, metodi e strumenti di estrazione, attrezzature ed energie di trasformazione, formule di dosaggio dei componenti, sequenze e tempi operativi, tecniche di applicazione, eccetera. La mancanza di spiegazioni teoriche sicure e il sistema di apprendimento manuale creavano una mentalità dell'artigiano assai più ripetitiva, come dimostrano per ogni scuola tradizionale le analisi degli intonaci sopravvissuti; mentalità da cui dipendeva anche la formula "secondo l'arte" usata nei contratti, che non era un modo di dire figurato, ma significava che nulla dovesse

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

essere fatto a caso.

Si potrebbe comunque dire che diversi di tali passaggi non "registrati" nel manufatto in base alle analisi attuali, non abbiano molta importanza per le qualità del manufatto stesso. Questo parere potrebbe tuttavia dipendere dal fatto che noi abbiamo già semplificato le conoscenze dell'intero processo, convinti che le spiegazioni scientifiche che conosciamo ora siano già tutto quello che realmente si può sapere.

4. L'esistenza di intonaci e stucchi antichi, con caratteri che non sappiamo più riprodurre con gli stessi materiali, e la stessa ricchezza della nomenclatura tecnica del passato rispetto alla nostra, dimostrano di fatto che certe conoscenze empiriche sono andate perdute, e non sono ancora state riscoperte scientificamente. Ciò è già stato chiaramente dimostrato in altri settori produttivi, ma si pensi ad esempio quanto c'è voluto per riscoprire l'importanza negli strati di sacrificio dell'idrorepellenza-traspirante che avevano già gli stucchi lucidi. Ci sono anche molti intonaci antichi che potremmo chiamare "banali", e che alle analisi ci appaiono poco o nulla resistenti. Non dimentichiamoci però che stiamo misurando il comportamento in qualche centinaia di anni di degrado, dei quali gli ultimi cinquanta hanno avuto un'aggressività che era imprevedibile, di strati di sacrificio che avrebbero dovuto normalmente essere già stati rifatti e che nei contratti venivano definiti, anche per ragioni economiche, normali, rispetto ai più resistenti e molto resistenti. La lunga durata di qualsiasi opera era comunque nel passato più considerata, sia in fase progettuale, sia in quella costruttiva, di quanto lo sia oggi.

Qualcuno può ancora temere che usare un'onesta umiltà di fronte alle conoscenze tecniche del passato sia come introdurre l'esistenza di verità estranee a quelle scientifiche. Ricordiamoci che alla base ci sono sempre state per tutti le caratteristiche immutabili dei materiali e perciò le verità sono le stesse. E' quindi possibile sorridere di molte spiegazioni magiche e filosofiche date un tempo alle verità naturali; qualcuno può invece trovare più interessante cercarne l'origine. Non possiamo però continuare ad identificare con tali spiegazioni le contemporanee conoscenze empiriche, perché: esse derivano dalla pratica e non dalle spiegazioni magiche; con esse viveva il mondo e sono state costruite quelle opere che vogliamo salvare; esse non hanno mai contrastato la Scienza nuova, e spesso le hanno invece fornite osservazioni utili. E' ora perciò di far cessare un'ingiustizia storica, e di liberarci dagli effetti negativi che tale errore può ancora avere sulle nostre ricerche (punto 7).

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

5. Una volta imparata con un lungo apprendistato la conoscenza pratica, che potremmo chiamare la "tecnica di base di un'arte", l'artigiano capace poteva diventare artista, portando anche variazioni personali alle "tecniche finali", o diventare un "maestro", o un "pratico", che cercava di migliorare il suo punto di partenza, o che migrato in un nuovo territorio, doveva cercare i materiali più adatti alla sua arte. Solo quando le scelte dei materiali e le relative formule raggiungevano in un territorio qualità ottimali dei prodotti, distinti per classi economiche, i processi tecnici di base non variavano più per secoli, nonostante il cambiare degli stili artistici, a meno che non intervenisse un'interruzione nella trasmissione del sapere, o una scoperta che portasse un cambiamento radicale.

Sappiamo bene che le culture empiriche, anche nel caso degli intonaci e degli stucchi, avevano già scoperto e sfruttato molte caratteristiche dei materiali che le scienze applicate hanno poi convalidato e spiegato. Non è impossibile però che in millenni o secoli di esperienza sia emerso e sia stato utilizzato qualche carattere particolare oggi sconosciuto a livello tradizionale e a livello scientifico. E' più probabile che tale carattere dipenda specialmente dalla sequenza delle operazioni, in quanto meno riscontrabile nelle analisi di laboratorio. Che le scienze applicate al costruire moderno non abbiano più fatto ricerche su certi materiali che nel frattempo sono stati sostituiti, è d'altra parte abbastanza chiaro, così come non esistono ancora metodi per calcolare una volta a vela in mattoni, il che non toglie che il calcolo non sia possibile. Ecco perché da qualche decennio sono aumentate le ricerche scientifiche applicate ai manufatti antichi (archeometria).

6. Visti i limiti della ricerca archeometrica (punto 3), essa può essere aiutata con altri strumenti. Il primo, per rimanere nelle ricerche di laboratorio, è quello di sperimentare varie sequenze operative con i materiali identificati dalle analisi. L'archeologia sperimentale non si può identificare con la ricerca empirica vera e propria, perché parte appunto da conoscenze scientifiche del prodotto finale e di certi comportamenti dei materiali; deve tentare però anche trattamenti apparentemente illogici per le conoscenze scientifiche attuali se vuole riscoprire comportamenti ora sconosciuti.

La memoria di sequenze operative è rimasta a volte in persone che hanno ancora visto produrre alla vecchia maniera, o che sono ancora veri artigiani tradizionali. Sull'importanza e i pericoli della memoria orale esiste una letteratura. Meno studiato è invece come si possa stabilire in un artigiano tradizionale quanto provenga da una trasmis-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

sione ininterrotta di conoscenze, e quanto dipenda da influenze più recenti dovute al fatto che egli stesso ha cambiato cultura e che vede continuamente adoperare materiali e tecniche differenti. E' giusto d'altra parte, a livello di lavoro, che anche l'artigiano tradizionale prenda quanto ci può essere di buono nelle novità, come faceva talvolta anche in passato; quei pochi che conducono veramente una vita all'antica non sono oggi conosciuti e valorizzati, ma ai nostri fini sono certamente quelli che posseggono conoscenze meno inquinate.

Anche i manuali sono utili. Basta tener presente che negli ultimi cento anni circa essi mescolano informazioni di origine empirica con altre di provenienza scientifica; che prima non erano scritti dagli artigiani, ma da "pratici", o eruditi appassionati delle creazioni manuali. Dal momento quindi che lo scrittore era spesso un osservatore, e che, soprattutto, la manualità di certe operazioni non può essere tradotta in forma scritta in modo tale da essere appresa senza maestro, le informazioni più importanti dei manuali sono in realtà nelle formule più che nelle sequenze operative (punto 9).

I capitolati di costruzione, infine, raramente parlano dei materiali e delle tecniche di lavorazione, se non di quelle finali di applicazione. Essi usano invece nomi che distinguono chiaramente vari rivestimenti, usati separati o combinati, il cui significato è stato ormai dimenticato, o è cambiato nella produzione moderna assai più semplificata. Sommando però le piccole informazioni di molti documenti, e confrontandole con le analisi di edifici sopravvissuti sono possibili notevoli progressi.

7. Sarebbe molto complicato, e forse impossibile, stabilire chi, assieme all'acqua sporca abbia buttato via anche il bambino (punto 4), e tutto sommato ciò non cambierebbe ormai la situazione; limitiamoci perciò a qualche citazione che ci ricordi come il problema sia esistito ed esista ancora.

"Bisogna farla finita con l'antichità, le citazioni, le dispute, le controversie, in breve con tutto ciò che è letterario .... Nessun uomo occupato a raccogliere e a conservare i materiali occorrenti per la fabbricazione delle navi o per cose simili pensa a disporli con eleganza .... in modo che possano soddisfare l'occhio; ma si interessa piuttosto che essi siano buoni e resistenti ...." (F.Bacone, Instauratio Magna, Parasceve, aforisma III). Sull'importanza che avrebbe il sapere degli empirici per i dotti è molto chiaro Leibnitz in Initia et specimina Scientiae Generalis.

"La conoscenza ha due forme: è o conoscenza intuitiva o conoscenza logica; conoscenza per fantasia o conoscenza per intelletto: conoscen-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

za dell'individuale o conoscenza dell'universale .... l'Arte e la Scienza o Filosofia". "Tutte le altre (scienze naturali e matematiche) sono forme impure, miste di elementi estranei e d'origine pratica." (B.Croce, Estetica, dal cap.I e dalla fine del cap.III).

"A prima vista non c'è differenza tra il lavoro dello stovigliaio e quello dello scultore, del falegname e del pittore. La fattura dell'opera d'arte presuppone il fare manuale. I grandi artisti pregiano moltissimo la capacità manuale .... L'essere-fabbricato del mezzo (funzionale) e l'essere-fatta dell'opera (d'arte) hanno in comune il fatto di costituire una produzione. Ma l'essere-fatta dell'opera ha, rispetto ad ogni altra produzione la sua peculiarità nell'esser fatta dentro ciò che è fatto". (M.Heidegger, Sentieri interrotti, cap.I).

"Dal punto di vista tecno-economico la cosa più importante è l'entrata in scena dell'artigiano, perché su di lui si basa tutta l'evoluzione tecnica. La civiltà si basa sull'artigiano e la posizione di questi nel sistema funzionale corrisponde a fatti che l'etnologia ha finora definito in modo molto incompleto .... Accanto alla santità del prete, all'eroismo del guerriero, al corraggio del cacciatore, al prestigio dell'oratore, alla nobiltà persino dei lavori rurali, la sua azione è soltanto abile ...." (A.Leroy-Gouran, Il gesto e la parola, cap.V). Dà inoltre le spiegazioni fisiologiche del sapere empirico negli antropiani.

"Empirico: fondato sui dati contingenti dell'esperienza, quindi, estraneo al rigore scientifico e per questo generalmente sconsigliabile" (G.Devoto, G.C.Oli, Dizionario della lingua italiana).

8. Nel 1982, dopo 130 analisi di intonaci e malte genovesi provenienti da costruzioni databili a tutti i secoli compresi tra l'VIII e il XIX (in Facciate dipinte, Genova 1984), si pensava di conoscere abbastanza bene la loro storia sotto il profilo delle scelte dei materiali e delle formule di composizione, oltre alle cause di degrado. Appena sfiorato era in realtà il problema dell'idraulicità ottenuta con additivi visibili anche dal colore (cocciopesto, argilloscisti cotti, pozzolana e scorie di ferro), e quello della resistenza fisica e chimica, talvolta molto elevata anche in aggregati bianchi.

A iniziare dal 1985, i lavori di trasformazione del Porto Vecchio di Genova hanno progressivamente portato in luce numerose opere marittime eseguite tra il XII e il XIX secolo: quelle medievali realizzate dai Salvatores moduli, comprendenti maestri Antelami, hanno malte bianche ancora altamente resistenti, come certi intonaci dei secoli XVI e XVII. Alcune analisi indicarono la presenza consistente di caolino, ma non

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

la tecnica di preparazione; perciò la ricerca (Atti di Bressanone 1988) fu intenzionalmente presentata su come si scoprì, con l'aiuto di un articolo su un quotidiano, che qualcuno aveva ancora notizie sulla malta "alla porcellana". Queste a tutt'oggi non sono state però sufficienti, pur conoscendone la formula, a rifare tale aggregato nel cantiere di C.Montagni, che si è molto occupato del problema (Costruire in Liguria, Genova 1990).

Nell'inchiesta del 1986, anziane persone del mestiere ricordavano di aver sentito parlare dell'uso della calce viva per malte resistenti e idrauliche: esse andrebbero anche d'accordo con certi intonaci bianchi molto resistenti, privi di caolino alle analisi. Perciò, quando le ricerche sui manuali portarono alla luce la scoperta di Loriot del 1770 (punto 9), non è stata considerata "cialtroneria". Purtroppo il servizio di apprendistato di Loriot non esiste più, e da soli non abbiamo ancora raggiunto quella pratica che lui stesso raccomandava, ma forse basterebbe dedicare molto più tempo alle prove, o scoprire in qualche angolo dell'Europa chi abbia continuato questa tecnica.

Nel frattempo le ricerche, continuate da R.Ricci sulla campionature fornite dalla Facoltà di Architettura ("Archeologia Medievale 1989), erano state avviate anche in altre direzioni. Nel 1987 la tesi in Storia dell'Arte di F.Olcese aveva illustrato le scelte dei materiali, le sequenze stratigrafiche primarie, e le formule ottimali raggiunte nel Cinquecento a Genova da stuccatori immigrati; materiali e formule che in base alle analisi, sono rimasti invariati fino al nostro secolo. Importante è stata la collaborazione dei fratelli Chimeri che proseguono quest'arte da diverse generazioni. Restavano da capire le cause della lucidità e della sua alta resistenza agli agenti atmosferici, in assenza di additivi idraulicizzanti. Si è pensato in un primo tempo solo ad una idrorepellenza fisica di superficie, ma le microanalisi al SEM condotte da S.Sfrecola del L.A.R.A. e da C.Montagni presso la "Sezione di Mineralogia Applicata all'Archeologia", indicano composti che possono spiegare anche le resistenze delle malte e degli intonaci non lucidi. Purtroppo non è stato possibile presentare la ricerca in questa sede per il ritardo di alcuni controlli.

Se le analisi non ci hanno fornito alcune importanti sequenze operative, ci hanno però dimostrato una notevole varietà di formule e di combinazioni stratigrafiche che si accorda con la ricca nomenclatura degli intonaci emersa dalle ricerche condotte nella Facoltà di Architettura sui capitolati di costruzione dei secoli XVI e XVII (A.Boato e A.Decri, in questo stesso volume). Questa collaborazione è molto importante perché l'identificazione del manufatto con il documento permette anche di capire la componente socio-economica delle scelte, e

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

cosa si aspettasse il progettista da un rivestimento che possiamo esaminare dopo molti secoli.

9. Mémoire sur une découverte dans l'art de bâtir, faite par le Sr. Loriot, Mécanicien, Pensionnaire du Roi. A Paris 1774.

"Qualunque sia il grado di perfezione al quale si sono elevate le arti da qualche secolo, non si può nascondere, quando si percorrano le scritture degli antichi, o che si osservino i loro monumenti, ch'essi erano in possesso di certe pratiche o procedimenti che i moderni non hanno ancora ritrovato". Si prosegue nella descrizione di opere la cui resistenza al tempo e all'acqua è data essenzialmente da una malta ancor oggi molto resistente.

"Il signor Loriot, dopo aver esaminato quasi tutto ciò che i Romani hanno lasciato in Francia .... si è intimamente convinto che essi non impiegavano materiali diversi da quelli di cui noi ci serviamo; che la calce, la sabbia, il cocciopesto, ed altre materie di questa specie, ottenevano da soli la perfezione di questi composti, ma che essi avevano un altro metodo rispetto al nostro nella manipolazione e la preparazione". Dopo una lunga discussione su i passi di Plinio e di Vitruvio riguardanti il grassello, e constatato che in Francia non era stata usata la pozzolana, il signor Loriot ha fatto una serie di esperimenti che lo hanno portato nell'estate del 1770 ad un'importante scoperta.

Di un grassello spento da parecchio tempo e conservato in tutta la sua freschezza, un campione di riferimento viene messo in un vaso ad essiccare all'ombra. "Nell'altro campione non si fa che aggiungere tramite un setaccio della calce viva in polvere, amalgamare e impastare il tutto fino a ottenere un'esatta miscela che viene posta in un altro vaso verniciato. Si sente poco dopo che la massa si scalda, e in qualche minuto essa acquista una consistenza simile a quella del migliore gesso .... L'essiccazione assoluta di questa miscela si raggiunge in poco tempo, e presenta una massa compatta, senza la minima frattura, e che aderisce talmente alle pareti del vaso che non si può staccarla senza romperlo .... Il composto ha un'altra eminente qualità, di restare impenetrabile all'acqua".

Si passa quindi alla formazione di malte resistenti con sabbia e cocciopesto, ma anche intonaci. "Quando ci si accontenta d'aggiungere un quarto di calce viva ad una semplice malta ordinaria di grassello e sabbia, si farà un intonaco che in ventiquattro ore avrà acquisito più consistenza che l'altro in molti mesi". Si osserva che bisogna conoscere bene le qualità della calce perché "è dal giusto accordo che deriva la perfezione". Una calce molto forte assorbe tutta l'acqua del-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

l'impasto senza spegnersi completamente; l'eccesso d'acqua produrrà invece crepature.

"Si deve, tuttavia, qui prevenire coloro che avranno da fare dei lavori che essi non dovranno imputare, con il loro pregiudizio, all'invenzione gli errori che potranno commettere gli operai che si diranno istruiti di questo metodo, senza che essi abbiano aggiunto la pratica alle conoscenze che possono acquistare dalla lettura di questa memoria". Il signor Loriot si dichiara disponibile a seguire esercitazioni della mano d'opera, rilasciando un certificato di apprendistato quando sarà convinto che sia stata raggiunta la necessaria abilità.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

MATERIALI E TECNICHE NELLA GENOVA PORTUALE: I CALCESTRUZZI ALLA POZZOLANA DALL'ETÀ MODERNA ALLA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE

ANNA BOATO - TIZIANO MANNONI
Istituto di Costruzioni
Facoltà di Architettura di Genova

Abstract. The present paper is an historical account of the use of "pozzolana" in Genoa. This material, imported from Rome surroundings, was tested in the construction of "Molo Nuovo", a new pier designed for the Genoa harbour in the first half of the 17th century. Its use as a constituent of concretes and mortars proved to be very effective and starded a new technique for undersea constructions wich lasted up to the 19th century. This building tradition was applied in several contexts, going from plaster lining of water reservoirs to special types of paving. As a conclusion, the collected historical data are compared with laboratory tests carried out on specimens taken from the pier foundations.

«Alcuni dicono che la pozzolana materia usata nelle fabriche di Roma che in luogo di arena si mescola nella calcina soglia fare una presa tanto gagliarda e presta che possa resistere all'impeto del mare, benchè la fabrica si facci di pietre da canella e scaglie minute, apportandone per esempio li moli fabricati in Ostia et a Civitta vecchia, il magistrato de Signori Padri del Commune ha dato ordine per una poca quantità della detta materia con intentione d'esperimentarla così nella riuscita dell'opra come nella spesa, secondo il successo si potrà risolvere e valersene a suo tempo nelle fabriche sudette di mole.»[1]

E' con queste parole che la pozzolana fa la sua apparizione ufficiale a Genova nell'anno 1614.

La fama del porto di Civitavecchia e le caratteristiche idrauliche della pozzolana si erano forse risapute e diffuse grazie all'opera "Nautica Mediterranea", scritta da Benedetto Crescenzio Romano solo pochi anni prima, per la precisione nel 1607. Crescenzio aveva potuto studiare in prima persona le ottime caratteristiche tecniche dei resti dell'antico porto, avendone seguito i restauri, e le osservazioni da lui fatte erano diventate parte del suo testo, dove vediamo intrecciarsi strettamente descrizioni e precetti. Veniamo così a sapere come, sopra la scogliera a pietre perdute innalzata «più d'un palmo antico sopra la superficie del mare, mettevano gli antichi l'ammalta, cioè la materia composta di due parti di pozzolana rossa[2], e una di buona calce, con rottami di mattoni, e pietre piccole d'una libra fin a due, con che si restava la fabrica sì unita, che pareva che d'un sol sasso fabricata fusse».[3]

Dopo pochi decenni da quella prima apparizione l'uso della pozzolana a Genova sembra già consolidato. Le sue proprietà erano state evidentemente sperimentate con successo, tanto che tutti i progetti presentati nella prima metà del Seicento al governo genovese per la costruzione del Nuovo Molo prevedevano l'impiego di tale materiale.[4]

Le notevoli differenze che caratterizzavano le diverse proposte erano legate in realtà non tanto alla scelta o meno di tale materiale quanto alle sue modalità di impiego nell'ambito di diverse tecniche costruttive. La controversia relativa alla bontà e sicurezza della fondazione a scogliera o della fondazione a cassoni animò infatti il dibattito sulla costruzione di questa importante opera portuale resasi necessaria in seguito alle

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

continue mareggiate, causate principalmente dal vento di libeccio, che rendevano assai pericoloso il porto di Genova.

La fondazione a scogliera prevedeva un getto di massi sciolti fino al pelo dell'acqua, al di sopra del quale sarebbe cominciata la costruzione del molo in muratura. La giunzione tra la scogliera e l'opera in muratura doveva a sua volta essere riparata da una scogliera addossata, soggetta a una continua erosione da parte del mare. Questa era la tecnica con cui era stato costruito il molo vecchio che, se aveva dato risultati tutto sommato soddisfacenti, necessitava però di frequenti riparazioni e di una ininterrotta manutenzione, fonte di continue spese.

Il metodo a cassoni, di cui era fautrice la Deputazione appositamente creata per l'opera del Nuovo Molo, prevedeva al contrario la realizzazione di una fondazione totalmente realizzata entro cassoni stagni di altezza pari alla profondità del fondale (circa 15 metri), varati e condotti sul luogo della costruzione e lì affondati per riempimento.

A cavallo tra le due tecniche era infine la proposta di Ansaldo De Mari, ingegnere la cui fama si era consolidata nell'opera di costruzione delle nuove mura. De Mari propose infatti un metodo misto: su una prima parte di fondazione a scogliera portata fino a 16 palmi (circa 4 metri) sotto il pelo dell'acqua, doveva realizzarsi una seconda parte di fondazione tramite cassoni, alti appunto 16 palmi e perciò di dimensioni alquanto più ridotte dei precedenti, a costituire un corpo massiccio e resistente su cui, fuor d'acqua, proseguire con la muratura vera e propria (fig. 1). Nonostante le violente opposizioni di cui fu oggetto, da parte soprattutto della stessa Deputazione, tale progetto venne accettato, soprattutto grazie alla forte diminuzione di spesa che avrebbe consentito. Il 29 maggio 1638 venne posta la prima pietra.

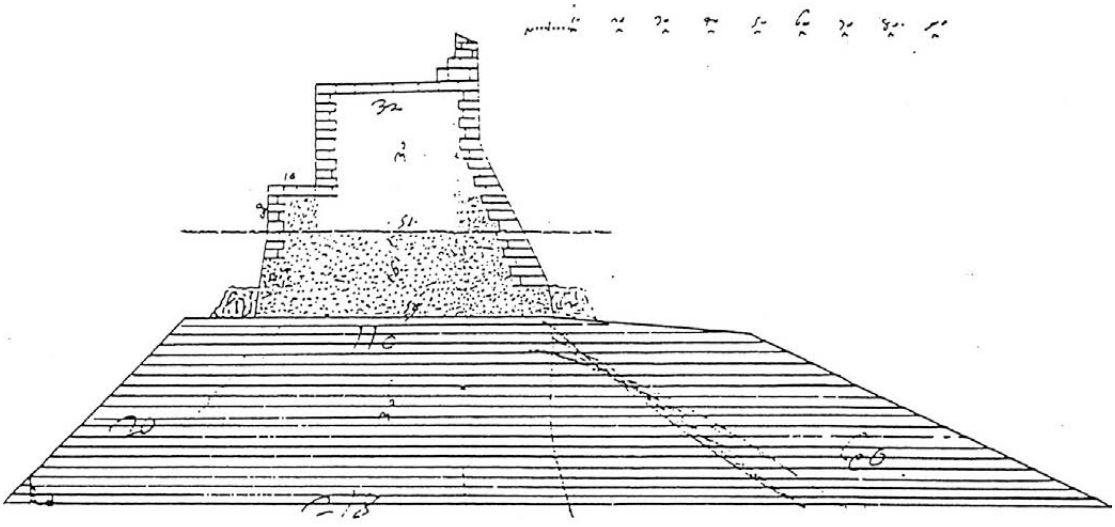


Fig. 1. *Dissegno per il mole proposto da Ansaldo de Mari ...* (A.S.G., Giunta di marina n° 27)

L'interesse ai nostri occhi di tale progetto non sta però tanto nel suo, pur importante, risvolto economico, quanto nell'elaborazione teorico-sperimentale che ne accompagnò la stesura. De Mari infatti, il quale già da giovane allievo della scuola dei Padri Somaschi aveva rivelato brillanti doti matematiche, pur avendo tralasciato in seguito gli studi teorici in favore dell'attività professionale, non abbandonò il suo interesse per la ricerca speculativa: condusse attente osservazioni preliminari sulle caratteristiche del moto ondoso in relazione alla profondità che gli permisero di sostanziare con precise argomentazioni le scelte tecniche del proprio progetto e cercò sempre il conforto del parere dei più illustri matematici del momento, in particolare di Giovanni Battista Baliano.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Ma lasciando da parte la pur interessante vicenda storica e umana che accompagnò la nascita dell'opera del Molo,[5] veniamo all'aspetto tecnico e all'uso dei materiali che più in particolare ci riguardano in questa sede.

Nel difendere la propria soluzione De Mari giocò, tra l'altro, la carta di una sempre sostanziata critica alle altre proposte in esame, e di un confronto che evidenziasse punto per punto la superiorità della propria soluzione. Nel vantare la "sicurezza" dell'opera proposta egli sottolineava come la parte sottoposta all'impeto del mare, dai 4 metri di profondità in su, fosse costituita «di un corpo continuato, e di materia forte quanto l'istesso scoglio che sarà di peso cantara 27000 che tanto viene un corpo di palmi 60 per un verso 40 per l'altro et alto 16».[6] Il conglomerato che De Mari si accingeva a costruire avrebbe avuto infatti le caratteristiche di robustezza e di buona e rapida presa sott'acqua di una «fabrica tutta con puzzolana».

Nel caso invece della fondazione a cassoni proposta dalla Deputazione, forse per un risparmio di spesa che si rendeva necessario per rendere competitivo tale *modello*,[7] la pozzolana era impiegata per una larghezza di pochi palmi lungo tutto il perimetro della cassa e nel fondo della stessa, mentre il corpo della fabbrica era realizzato con 1/3 di pozzolana e 2/3 di semplice sabbia. Questa scelta venne subito notata e fortemente criticata da De Mari, in quanto «la parte esterna con puzzolana asciugandosi si disunirebbe dal lavoro di dentro, il quale per essere con 2/3 di arena di mare, non potrebbe far presa per molti anni quando ancora fusse in terra».[8]

Inoltre il rischio di una rottura del cassone durante l'affondamento, rischio secondo De Mari assai alto data l'enorme dimensione («uguale per larghezza alla chiesa di nostra Signora delle Vigne»), avrebbe comportato un grosso danno materiale per il porto, oltre alla perdita del lavoro fatto fino a quel momento. De Mari cita a questo proposito la rottura di una cassa avvenuta pochi anni prima nella costruzione del Molo di Palermo, sottolineando che «se quella per esser fatta con arena ch'anno in quelle parti simile alla puzzolana fece presa e servì in luogo di scoglio questa che si facesse in Genova, dove la nostra materia non fa presa per molti e molt'anni, causerebbe danno al porto per tutta la materia minuta che vi entrasse», materia che avrebbe diminuito la profondità dei fondali e il già ridotto pescaggio degli approdi.

Viceversa egli sottolinea come nel proprio progetto le pietre cementate dall'impasto di calce e pozzolana si sarebbero comportate come un conglomerato soggetto casomai a fratture ma non sicuramente a disfacimento: «...è vero che la detta fabrica con pozzolana per qualsiasi accidente restasse divisa in più parti, restarebbe ogn'una di molto maggior peso che qualsiasi più grande pietra di scogliera».

Dico 'conglomerato' e non calcestruzzo perchè nelle valutazioni di spesa è descritto come *lavoro di pietre da canella*, cosa che indica l'uso di pietra a spacco e non di ghiaia. Le pietre *da canella* sono infatti in tale epoca quelle con cui vengono costruite le tipiche murature "disordinate", di dimensioni per lo più maggiori delle vere e proprie scaglie, ma mai così grosse da essere suscettibili di lavorazione.[9]

Per quanto riguarda la proporzione dei diversi componenti del conglomerato possiamo avvalerci solo di un riferimento indiretto, relativo a un conteggio di spesa messo a punto dall'architetto Bartolomeo Bianco, uno dei *magistri antelami* più conosciuti e attivi del periodo e concorrente di De Mari nella stesura della prima tornata di progetti.[10] Egli valuta che nella costruzione di una *canella* di «lavoro de pietre chon calsina e puzulana» occorrano 27 *cantara* di pozzolana e 3 *some* di calcina, vale a dire che in 4,4 mc di conglomerato (di peso pari a 9693 Kg)[11] vi sono 1.285 Kg di pozzolana e 381 Kg di calce. Si tratta in questo caso di una massa muraria in cui la malta pozzolanica è circa 1/5 del totale, mentre ben 4/5 del volume sono occupati dalle pietre.

Per quanto riguarda la provenienza della pozzolana utilizzata nella costruzione del Molo Nuovo risulta che il 23 maggio del 1640, quando ormai l'opera stava volgendo al termine e si provvedeva al riempimento di alcune "cassette" per il consolidamento della scogliera, diversi vascelli vennero mandati con grande

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

urgenza a Napoli a caricare pozzolana, affinchè i lavori deliberati si potessero concludere entro l'estate.[12] Si tratta quindi della pozzolana del napoletano e non di quella di Roma, inizialmente sperimentata e sicuramente utilizzata all'inizio del lavoro, come è testimoniato in prima persona da Lorenzo Bianco, in una nota aggiunta alla sua operetta: «mi partì per prontare et preparargli pozzolana di Roma, della quale esso sig.r Ansaldo si serviva, di Roma avisai S.Serenità (il Doge Agostino Pallavicino, protettore del Bianco) con lettera per l'ordine dall'quale non hebbi risposta, et si tralasciò d.o negozio, e si intraprese di quella di Napoli, et fu continuata». Questa breve nota non chiarisce le motivazioni di questo cambiamento di fornitore, probabilmente non di ordine tecnico, ma piuttosto dettate da motivi di tipo commerciale. Sappiamo in effetti che la qualità della pozzolana laziale è stata sempre, in diverse epoche e da diversi operatori ed autori, giudicata di livello superiore a quella del napoletano.[13]

Per quanto riguarda poi la posa del materiale il metodo a cassoni non prevedeva un vero e proprio getto in quanto in ogni caso ci sarebbero stati muratori e operai che, discesi nella cassa, si sarebbero occupati in prima persona del procedere dell'opera muraria, tant'è vero che una delle critiche mosse dal De Mari agli enormi cassoni della Deputazione era proprio quella del pericolo di «qualche rompitura di testa o altro stropiamento, mentre le materie devono essere introdotte da sito più in alto, con esser li maestri nel basso in gran numero, e con molti lavoranti et operarij».[14]

Non abbiamo espliciti riferimenti di come De Mari avesse intenzione di condurre ed abbia poi concretamente portato a termine l'operazione di riempimento delle casse da lui adottate, ma sicuramente l'altezza piuttosto contenuta era sufficiente ad evitare il rischio di incidenti sul lavoro come quelli da lui prospettati nel caso di casse molto profonde. Un indiretto accenno lo troviamo però nel manoscritto del Bianco, dove si dice di non voler riempire le casse al modo di De Mari, bensì che si dovrebbe operare «conforme hanno operato gli Antichi Romani, all'ediffication delli porti Traiano, Nettuno, Terracina et Nappoli o Pozzolli, quali facendo suolo di calce, gittarono poscia le pietre, et sucessivamente calce, e poi, pietre, di suolo in suolo come ha operato il principe D. Tadeo Barberini nell'opera di S. Marinella dove il lavoro, per il suo istesso peso, si riccalca et si consolida et vengono ad esser soverchi i colpi de operaij et per conseguenza più presto riempite le cassie, benchè grandissime».[15] Sulla base di tale descrizione si può supporre che De Mari avesse adottato un metodo di riempimento che si avvaleva di maestranze preposte non tanto alla posa in opera regolare di una vera e propria muratura quanto alla compattazione manuale di materiale introdotto alla rinfusa.

All'inizio del Settecento Giacomo Maria Figari nelle indicazioni relative ai «materiali per la fabrica de' Moli» sottolinea come l'impasto di rottami[16], calce e porcellana gettato dentro i cassoni debba essere ben "pestato", «acciò s'incorpori una (cosa) con l'altra» aggiungendo che «quanto i rotami saran più minuti tanto faranno miglior presa». Da quella che sembra la descrizione di un vero calcestruzzo l'autore passa poi repentinamente a discutere di come debbano essere disposte nei Moli pietre o mattoni, che devono presentare verso l'esterno la testa più piccola, al contrario cioè di come vengono disposti negli edifici, dove si bada che il paramento faccia bella mostra di sè, mentre nelle costruzioni sottomarine è fondamentale l'esistenza di un forte immorsatura tra il piano soggetto all'"arietare" delle onde e l'interno dell'opera. Si affrontano qui in modo empirico e piuttosto rapido i problemi della dimensione degli inerti e della disposizione dei materali in relazione alla solidità dell'opera.

Per venire ai veri e propri getti di calcestruzzo dobbiamo portarci avanti nel tempo e arrivare alla metà del XIX secolo quando, nell'ambito delle opere di miglioramento del porto condotte dal governo sabaudo e proseguite dopo l'Unificazione, si utilizzò tale materiale nel prolungamento dei moli esistenti, nei lavori di ampliamento delle calate e, per la prima volta in grande scala, nell'edificazione di un moderno bacino di

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

carenaggio alla Darsena.[17]

Sulla scia della tradizione seicentesca il componente idraulicizzante risulta sempre la pozzolana, proveniente da Roma, o meglio "di Civitavecchia" come è specificato al paragrafo Elementi per Malte dell'Elenco generale dei prezzi stilato dalla Direzione dei Lavori Marittimi nel 1854.[18] Essa può essere "comune" o "passata al setaccio", il che comporta un leggero aumento di prezzo. Nel paragrafo Malte è compreso anche il vero e proprio Calcestruzzo, di cui è data la specifica: «composto di calce, pietrisco, pozzolana, ed altri dei sud.i elementi[19] nelle proporzioni che saranno indicate».

Le proporzioni efettivamente utilizzate nel confezionamento dei calcestruzzi oltre alle tecniche costruttive utilizzate e alle modalità dei getti le troviamo dettagliate nelle relazioni relative ad alcuni dei lavori svolti, ad esempio per quanto riguarda la costruzione del bacino di carenaggio, edificato tra il 1847 e il 1851, e, poco anni dopo l'Unificazione, per la sistemazione degli approdi al Passo Nuovo (arco di Ponente del Porto).

Si tratta in entrambi i casi di lavori reputati di una certa difficoltà ed importanza, al punto da venire descritti e commentati in vere e proprie pubblicazioni: nel primo caso è lo stesso autore della costruzione, il Colonello del Genio Damiano Sauli, a curare ed offrire "Al Parlamento Nazionale" una memoria del lavoro, «primo a nascere nei Porti Italiani»; nel secondo la relazione appare nella Parte non ufficiale del Giornale del Genio Civile, e nell'introduzione alla descrizione è chiarito l'intento direi quasi didattico della memoria, che potrà essere «sicura guida in altri casi, in cui si presentassero identiche circostanze».

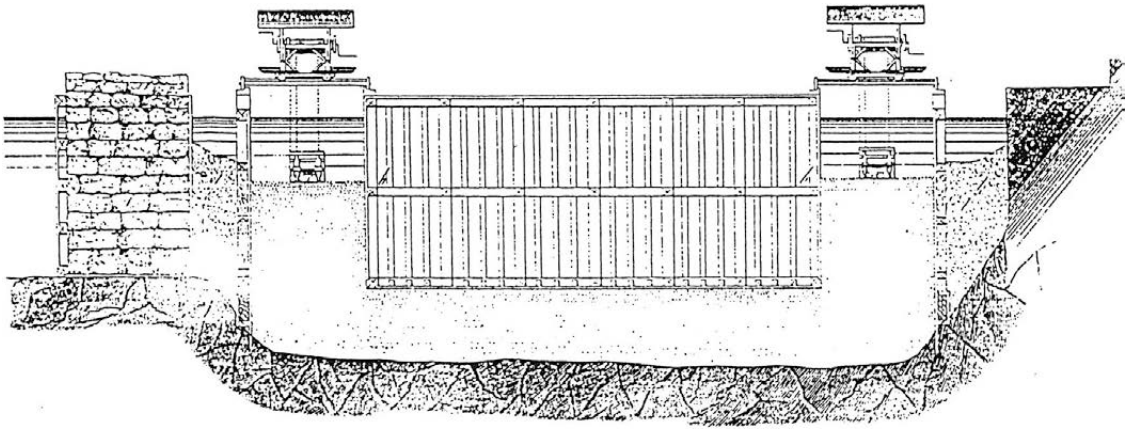


Fig. 2. Profilo trasversale del bacino di carenaggio. Formazione dei fianchi tramite getto (da D. Sauli, tav. 5)

Nel volume del Sauli vi è una descrizione di tutte le fasi della costruzione compreso i getti del calcestruzzo per la platea di fondazione e per i fianchi del bacino, entrambi realizzati in presenza di acqua (fig. 2). La composizione del composto era di 4/16 di pozzolana asciutta, 2/16 di calce spenta, 3/16 di pietrisco. La presa risultò ottima. La materia lattiginosa che si andava formando sulla superficie del getto, materia totalmente inerte come il Sauli verificò mediante appositi esperimenti, venne continuamente espurgata con l'ausilio di pompe. Alcune trasudamenti presenti nei fianchi della gettata, dopo una prima incertezza fra l'adozione del 'mastice di Poully' o del 'cemento o mastice di Roquefort', vennero eliminati con quest'ultimo. Si seguì in ciò il consiglio dell'ingegner Noël, costruttore di uno dei bacini di carenaggio di Tolone, il quale inviò un campione di tale materiale e fornì l'indirizzo dei fornitori. La dettagliata descrizione del lavoro svolto è preceduta da un rapido excursus su recenti costruzioni di bacini (tra cui appunto quelli di Tolone), dove sono anche riportate alcune considerazioni di Noël sulla composizione e resa degli "smalti". Il fatto che Noël lodi la riuscita e la rapidità di presa dei composti formati di pozzolana

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

d'Italia e di calce ordinaria rispetto a quelli di sabbia e calce idraulica consente al Sauli di «combattere certi pregiudizi che ancora s'incontrano presso molti Ingegneri, e dar loro a conoscere che la natura che fu larga al suolo d'Italia d'ogni prodotto, presenta in esso un elemento singolarissimo per le migliori costruzioni nell'acqua colla potente sua pozzolana».[20] Quella che a detta di Sauli sembra quasi una sua personale battaglia in favore della pozzolana è in realtà una battaglia già vinta, come si può verificare nei manuali italiani di costruzioni di quei decenni, in cui le caratteristiche della pozzolana risultano ben conosciute e ampiamente discusse, e dove è vantata in particolare l'eccellenza della varietà rosso-bruna che si cava vicino a Roma.[21]

Lo scritto relativo alla sistemazione degli approdi al Passo Nuovo è anch'esso di un certo interesse per la descrizione del sistema misto di casse e paratie entro cui si realizza il versamento del calcestruzzo, costituito in questo caso sulla base di proporzioni leggermente diverse dalle precedenti. L'impasto si compone infatti di 2/8 di metro cubo di calce di Sestri Ponente «quale proviene dalle fornaci», di 4/8 di pozzolana fina di Roma, e di 6/8 di pietrisco. La specifica "fina" non è senza importanza: diversi autori sottolineano infatti la miglior resa derivante da una accurata vagliatura della pozzolana, che deve essere ridotta in una polvere quasi impalpabile. Altrettanto importante è la prolungata manipolazione dell'impasto durante la miscelazione «secondo l'antico avvertimento de' maestri dell'arte, che le malte abbiano ad essere stemperate col sudor della fronte», come anche la "battitura" delle malte poste in opera al fine di aumentare la resistenza allo schiacciamento.[22] La battitura che abbiamo visto con ogni probabilità adoperata da De Mari per la compattazione dei materiali nelle casse di fondazione era forse già allora empiricamente adottata in vista di tale fine.

Davvero curiosa è infine la vicenda del prolungamento del Molo Occidentale, cioè del Molo Nuovo del De Mari. Passati duecento anni dalla costruzione di quel primo tratto si era a tal punto persa memoria degli avvenimenti del passato e del dibattito di allora, da ripercorrere, ignari, gli stessi passi, ripetendo analoghe argomentazioni a favore e contro i medesimi sistemi di fondazione considerati già a quel tempo. Non solo, nessuno sapeva come fosse davvero costruito il Molo seicentesco, nonostante esso fosse ancora intatto e nonostante il fatto che gli Inglesi lo avessero preso ad esempio per la costruzione del molo di Tangeri nella seconda metà del XVII secolo: era infatti viva la convinzione che esso avesse una fondazione totalmente a pietre perdute.

Avviene così che quando nel 1856 il progetto esecutivo era ormai diventato legge e l'opera, data in appalto, era stata intrapresa, Damiano Sauli, forte della sua esperienza come progettista del bacino di carenaggio, critica la scelta della fondazione a scogliera e rimette tutto in discussione avanzando una propria proposta di fondazione a cassoni. Segue una feroce risposta di Giuseppe Biancheri, ingegnere capo ai lavori marittimi, funzionario del Genio Civile, che smonta una per una le critiche avanzate da Sauli, con argomentazioni spesso sorprendentemente analoghe a quelle di De Mari. Nella tavola riportata in appendice

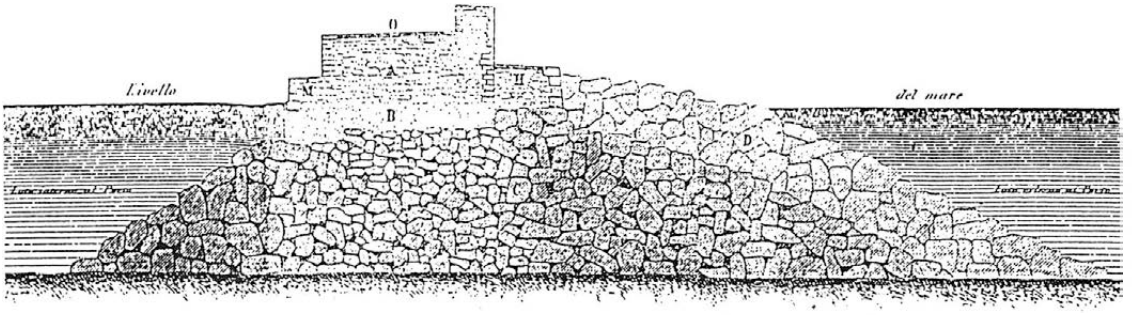


Fig. 3. Profilo adottato dal Governo per il prolungamento del Molo Occidentale (da G. Biancheri, tav. A)

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

al volume di Biancheri si vede come la fondazione approvata dal Governo, pur essendo definita a scogliera, ha una certa affinità con la tecnica mista adottata da De Mari. Per circa tre o quattro metri sotto il livello del mare è infatti previsto un "letto di cementazione" su cui andrà ad insistere l'elevato in muratura (fig. 3).

Non avendo reperito il capitolato di progetto non abbiamo precise notizie circa la composizione dell'impasto e la tecnica adottata per la posa di questa cementazione. Sappiamo però che uno dei testi di riferimento era all'epoca il trattato sull'architettura idraulica di Belidor a cui il Biancheri fa infatti più volte riferimento. Vediamo allora come Belidor descrive una analoga operazione:

«si principierà a fare una grande quantità di malta composta di una metà di sabbia e grossa ghiaia con altrettanta calce viva e pozzolana ben mescolata e impastata insieme, sparsa di una quantità di picciole pietre e ciottoli grossi presso a poco come le noci, di cui si formeranno dei mucchi comodi al lavoro o meglio ancora in battelli piani, si lascieranno seccare per 24 ore, e quando sarà in istato di essere zappato se ne empieranno delle ceste, il cui fondo deve essere fatto a ribalta onde vuotarle il più vicino che si potrà alla sommità della scogliera acciò la malta non si dilavi troppo attraversando l'acqua. Agendo in tal modo se ne farà uno strato su tutta l'estensione della superficie per penetrare i vuoti che vi saranno rimasti, dopo di che vi si spanderanno più ugualmente che sarà possibile altri ciottoli più grossi dei precedenti che si premeranno a basso con uno stromento piano per incassarli nella malta. Si ripeterà questa manovra di stendere cioè alternativamente uno strato di malta e uno di ciottoli, finchè siasi giunti a un piede sotto le acque morte osservando di appianare bene a livello l'ultimo strato che deve ricevere la prima corsia di murazione.»[23]

Interessante risulta anche la dettagliata descrizione della composizione e della lavorazione del calcestruzzo da impiegare nei lavori sottomarini in caso di fondazioni in casse senza fondo, in base alle sperimentazioni condotte a Tolone da Milet di Monville. In tale caso le proporzioni utilizzate sono le seguenti: 12 parti di pozzolana, di terrazzo d'Olanda o di cenere di Tournay; 6 parti di sabbia di bella grana, 9 parti di calce viva ben cotta estinta con acqua di mare per le opere marittime,[24] 13 parti di scaglie di pietre e 3 di scoria contusa oppure 16 parti di scaglie e pezzetti di pietre, o di ciottoli, di grossezza non maggiore di un uovo di gallina. Lo smalto così composto, "sebbene impiegato asciutto ... quando è arrivato al fondo dell'acqua vi si stende e condensa". Si procede quindi a strati alternati di smalto e pietrame, con un sistema simile a quello prospettato dal Bianchi nel 1637, ma realizzato in questo caso in presenza d'acqua.[25]

Vale la pena di fare infine un accenno ai lavori di radicale ristrutturazione dell'area portuale intrapresi a partire dal 1877, grazie a una donazione del Duca di Galliera, su progetto di Adolfo Parodi, ingegnere capo del Genio Civile, per sottolineare come anche sullo scorcio del XIX secolo, nonostante la sempre più incalzante diffusione del cemento Portland ed alcune sperimentazioni ad esso relative, il Parodi preferisca avvalersi, e con ottimi risultati, della pozzolana, per la realizzazione di massi artificiali di grandi dimensioni da lui utilizzati nella fondazione di moli e calate e nella costruzione del Molo Duca di Galliera (continuazione del Molo Occidentale e primo tratto della successiva Diga Foranea).[26] Ancora durante la prima metà del XX secolo i calcestruzzi pozzolanici verranno utilizzati nell'ulteriore ampliamento verso ponente del porto di Genova.[27]

Una storia dell'uso della pozzolana a Genova, sebbene principalmente legata alle opere portuali dove con maggiore pregnanza si presentava il problema della costruzione in presenza d'acqua, non può tralasciare il fatto che tale materiale è stato applicato anche in molti altri casi in cui, negli edifici o nelle opere terrestri, si presentavano particolari problemi di isolamento o di protezione dall'umidità.

Troviamo così ad esempio alla metà del XVII secolo la documentazione di una pavimentazione di lastre "in pusolana", una pavimentazione cioè dove i giunti di malta erano realizzati con tale materiale per ovviare ai problemi di umidità portati dal terreno su cui tale pavimentazione era direttamente appoggiata.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Analogamente si utilizza un intonaco addittivato con pozzolana sopra un fasciamento di lastre di ardesia per isolare la parete di un vano guardaroba.[28]

Per quanto riguarda la impermeabilizzazione delle cisterne, mentre l'analisi archeologica dell'esistente (di cui si tratta nel successivo paragrafo) ha evidenziato l'uso in età moderna di intonachini alla pozzolana, i capitolati di costruzione analizzati per il periodo 1550-1650 concordano nel testimoniare l'uso di un intonaco di malta additivata con *ferruggine* o *ferusa*, termine che sembrerebbe indicare piuttosto le scorie di forgiatura.[29] Tale materiale è stato effettivamente riscontrato in alcuni casi analizzati, ma non con la frequenza che ci si sarebbe potuti aspettare sulla base della documentazione scritta. Nella stessa documentazione relativa alla costruzione del Molo Nuovo, si è reperita tra le argomentazioni di De Mari un riferimento alle modalità costruttiva delle cisterne da cui si evince come l'uso della pozzolana per l'impermeabilzzazione delle pareti delle cisterne non rientrasse ancora nella prassi comune (Non si può paragonare un'opera sottomarina come quella dei cassoni alle cisterne - dice De Mari - in queste ultime infatti «se le fa camisa di mattoni ferrioli e poi indalbatura con ferrugine, prima che s'introduchi l'acqua la fabrica si lascia rasciugare, e l'acqua vi sta ferma, non essendo agitata come nel mare»[30]).

A.B.

Archeologia ed archeometria

Gli interventi archeologici di emergenza effettuati nel Porto Vecchio di Genova negli ultimi venti anni hanno fornito informazioni sull'impiego delle malte pozzolaniche nelle opere marittime.

1) L'uso della pozzolana è assente: nel molo di San Marco del secolo XII; nel Molo Vecchio costruito, rifatto ed ampliato nei secoli XIII - XVI; nelle banchine e nei ponti, o loro ingrandimenti, dei secoli XV e XVI, tranne in riparazioni di età posteriore. Le malte idrauliche in questo periodo erano ottenute talora con l'aggiunta di cocciopesto, ma nella maggior parte dei casi con il caolino, detto "porcellana" (si veda il relativo lavoro in questo stesso volume).

2) Non è possibile allo stato attule controllare il materiale con il quale è stato costruito il Molo Nuovo nella prima metà del XVII secolo, perchè ciò che resta è stato incorporato nella calata della Sanità, ancora adibita a terminal contenitori.

3) L'impiego della pozzolana è stato riscontrato, oltre che nelle riparazioni dei secoli XVII e XVIII effettuate nelle strutture medievali, nelle nuove opere della prima metà del XIX secolo, e in quelle degli ultimi decenni dello stesso secolo, compresa la grande diga foranea.

La cronologia delle malte pozzolaniche riscontrata nel porto è valida anche per l'acquedotto civico, che ha raggiunto nel XVII secolo uno sviluppo di circa 32 chilometri, contro i 12 chilometri del percorso del secolo precedente e gli 8 di quello medievale. Ciò vale anche per le numerose cisterne pubbliche e private che è stato possibile controllare nel centro storico. E' molto probabile, per queste ultime, che i privati abbiano iniziato l'impiego della pozzolana nella seconda metà del XVI secolo, con qualche decennio di anticipo rispetto alle opere publiche. Prima le cisterne venivano intonacate con malta al cocciopesto, o al caolino, e in qualche caso con malta a scorie di forgiatura.

L'osservazione macroscopica, o meglio ancora allo stereomicroscopio, è già sufficiente a riconoscere le malte pozzolaniche rispetto a quelle caoliniche; ma anche al "cocciopesto". Tuttavia sono state fatte alcune analisi più precise su campioni prelevati dalle opere marittime dei secoli XVII e XVIII.

In sezione sottile si nota una presenza di carbonati dal 20 al 30%. La granulometria dello scheletro sabbioso (quarzo e serpetinite) non supera il millimetro di dimensione, e il 25% di volume. Il resto è

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

costituito da pozzolana, e da suoi composti di reazione con la calce.

In diffrazione ai raggi X la calcite è presente nei rapporti già osservati in sezione sottile. La pozzolana ha una prevalenza di pirosseni (diopside, augite), con piccole quantità di analcime, e in qualche caso di leucite, feldspato potassico, ematite e magnetite. In genere la sabbia locale non supera il 15%, in alcuni campioni arriva al 35% a discapito della calce e della pozzolana.

T.M.

1 Archivio di Stato di Genova (d'ora in poi A.S.G.), Fondo Archivio Segreto, Politicorum, busta 1652: 4 giugno 1614, *Relatio Ill.morum Deputatorum pro negocio Novi Mogduli construendi et portus expurgandi. Cum approbatione nonnullorum capitulorum iam facta per SS.ma Collegia.*

2 Con il nome pozzolana (dal latino lapis puteolanus) si indicava il tufo trachitico incoerente, per lo più grigiastro, reperibile nella zona dei Campi Flegrei (NA), per estensione altri tufi incoerenti anche di diversa natura, caratterizzati da svariate colorazioni. Di colore rosso è il tufo del livello inferiore della zona dei colli Albani tra cui il migliore è quello di Roma San Paolo. (M. FORNASERI, A.SCHERILLO, U.VENTRIGLIO, *La regione vulcanica dei colli Albani*, Roma 1963, pp. 81-114).

3 B. CRESCENTIO, *Nautica Mediterranea*, Roma 1602, p. 532-33. Crescenzio a sua volta, a partire dall'esperienza degli antichi, suggerisce un perfezionamento del composto, consistente nell'uso di «certa sorte di pietre cavernose, e piccole» reperibili nei dintorni di Orbetello, tale da rendere le opere addirittura «eterne contra l'ingiuria del tempo». Si tratta probabilmente del calcare cavernoso ancora oggi usato nella confezione di calcestruzzi.

4 Solo Lorenzo Bianco prevede l'uso di "porcellana", nome con cui era a Genova normalmente indicato il caolino. Spesso però i termini "porcellana" e "pozzolana" venivano - e vengono tuttora - confusi, a causa forse dell'uso ormai attestato del primo termine rispetto al secondo e dell'analogia d'uso che nella prassi edile poteva accomunare i due materiali (T.MANNONI, *Ricerche sulle malte genovesi alla "porcellana"*, in "Le scienze, le istituzioni, gli operatori alla soglia degli anni '90", Atti del Convegno di Bressanone, Padova 1988, pp. 137a-142a). Tale confusione è verificabile ad esempio in G.M.FIGARI, *L'arte di fabricare, conservare, e difendere i porti*, Genova 1702, in cui si fa riferimento all'abbondanza di *porcellana* nella zona di Capo d'Anzio, dove vi sono invece giacimenti di pozzolana. (Nella provincia di Latina si contano 10 cave ubicate nella zona a Sud dei colli Albani, alle spalle di Anzio; vedi P. MASSACCI - M. PINZARI, *Le attività estrattive*, in "Quaderni della Regione Lazio", Roma s.d., p. 15). E' in effetti probabile che anche Lorenzo Bianco facesse riferimento a quest'ultimo materiale, dal momento che non fa menzione di sabbia, che avrebbe dovuto essere presente nel caso in cui l'impasto fosse preparato con calce e caolino. Per la notizia storica cfr. L.BIANCO, *Della riparatione del porto di Genova*, Genova 1635 (ed. anastatica a cura della Fincosit, Genova 1955), per l'uso della *porcellana* a Genova la relativa memoria presentata a questo stesso convegno.

5 Si veda in proposito l'esauriente volume di G. FAINA, *Ingegneria portuale genovese del Seicento*, Firenze 1969, in cui è appunto ripercorsa tale vicenda, sulla base di un ricco apparato documentario. Cfr. anche l'articolo di G. SALVI, *Una grandiosa opera del '600 a Genova. Il Molo Nuovo*, in "Genova", sett. 1941, anno XIX.

6 Il cantaro è pari a Kg 47,6496, il palmo a m 0,24776 (P. ROCCA, *Pesi e misure antiche di Genova e del Genovesato*, Genova 1871): si tratta quindi di un "masso" artificiale del peso di 1286 tonnellate e di volume pari a 584 mc. Il documento (non datato) da cui è tratto questo passo, come anche i successivi di cui non è data diversa collocazione, si trova all'Archivio Storico del Comune di Genova (A.S.C.G., Biblioteca Brignole Sale, *Cognizioni diverse appartenenti al Magistrato Ill.mo dei Padri del Comune et alla fabrica del Molo nuovo*), una sua trascrizione è in G. FAINA, *Ingegneria ..., cit.*, pp.117-126.

7 Nella stima di spesa del "lavoro di pietre chon calsina e puzulana" fatta dall'architetto Bartolomeo Bianco in risposta ad Ansaldo De Mari (A.S.G., Giunta di Marina n° 27, 1636/99, *Parere di Bianco*, 4 marzo 1638; trascrizione in G. FAINA, *Ingegneria ..., cit.*, pp. 108-109) l'incidenza del prezzo della pozzolana sul totale per il lavoro finito (compresa la posa in opera) risulta pari al 45%. Inoltre: ogni *canella* di lavoro realizzato con calce e pozzolana viene a costare 42 lire e 20 soldi, mentre un pari volume realizzato con calce mista a 1/3 di pozzolana e 2/3 di sabbia è valutato a sole 29 lire e 9 soldi.

8 A.S.G., Giunta di Marina n° 27, 1636/99. Trascr. in G. FAINA, *Ingegneria ..., cit.*, pp.126-131.

9 Nelle murature di *pietra da canella* è comunque sempre presente anche materiale minuto (scaglie di pietra, mattoni rotti, frammenti di lastre di ardesia) utilizzato per colmare i vuoti e rendere più compatta la muratura (Cfr. A. BOATO, *L'uso della pietra da costruzione nelle murature genovesi del XVI e XVII secolo: produzione, trasporto, posa in opera*, in Atti del convegno di Bressanone "Le Pietre nell'Architettura: Struttura e Superfici", Padova 1991, pp. 47-56). Si può quindi supporre che anche in questo caso la dimensione del materiale utilizzato fosse variabile e comprendesse elementi minuti, per colmare gli interstizi e rendere più omogeneo il conglomerato.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

10 A.S.G., Giunta di Marina, n° 27, *Parere di Bianco*, *cit.*

11 Il calcolo è stato fatto sulla base dell'affermazione del De Mari precedentemente citata.

12 A.S.G., Giunta di marina n° 27, 23 maggio 1640, *Novæ molis cum precepto*. Evidentemento erano in quel momento esaurite le scorte di materiale normalmente presenti, che all'ottobre di quello stesso anno risultano invece reintegrate al punto che un intero magazzino dell'Arsenale «è pieno di Pozzolana per il nuovo mole» (A.S.G., Giunta di marina n° 27, 5 novembre 1640, *Arsinale*).

13 Cfr. S. LEVI, *Sui calcestruzzi pozzolanici impiegati nella costruzione delle opere marittime*, in "Annali dei Lavori Pubblici", Roma 1932. L'autore analizza la resistenza di malte e calcestruzzi pozzolanici, basandosi su misure condotte in occasione dei lavori di ampliamento del porto di Genova, in corso in quegli anni. Si rileva tra l'altro come la malta di pozzolana di Roma sia più resistente e meno sensibile agli agenti atmosferici di quella di Bacoli (Napoli). Ciò nonostante a Genova, come in molti altri porti, viene utilizzata quest'ultima perchè consente un approvvigionamento continuo anche per grosse forniture e risulta meno costosa.

14 A.S.C.G., Biblioteca Brignole Sale, *Cognizioni ..., cit*, trascrizione in G. FAINA, *Ingegneria ..., cit.*, pp. 131-135.

15 L.BIANCO, *Della riparatione..., cit*, p. 24.

16 Si tratta di "rottami di fabriche antiche", che possono essere utilizzati come materiali di recupero in quei luoghi che ne abbondassero. Cfr. G.M.FIGARI, *L'arte..., cit.*, p 67-69.

17 La documentazione relativa a questo periodo è basata sulla seguente bibliografia: G. BANCHERO, *Genova e le due riviere*, Genova 1846, parte I, pp. 690 e seg.; G. BIANCHERI, *Studi sulla costruzione del prolungamento del molo occidentale del porto di Genova*, Torino 1857; D. SAULI, *Dei bacini di carenaggio e particolarmente di quello costrutto nel porto di Genova dal 1847 al 1851*, Genova 1852; *Fondazioni dei muri di sostegno delle calate al Passo Nuovo nel porto di Genova*, in "Giornale del Genio Civile", 1866.

18 A.S.G., Prefettura Sarda, 201: *Elenco generale dei prezzi e condizioni riflettenti le opere di costruzione dipendenti dalla Direzione dei Lavori Maritimi nella sezione Porti e spiagge - Esercizio 1854*. Si tratta di un fascicolo manoscritto, a cui si accompagna una lettera che chiarisce come tale Elenco sia stato stilato per "regolare le somministrazioni per lavori ad economia". L'Elenco non è quello definitivo ma una versione temporaneamente entrata in vigore, in attesa della "riforma" di alcuni punti e della successiva versione a stampa, da allegare ad ogni contratto. Non avendo reperito tale versione ci riferiamo a quella non definitiva.

19 Quelli cioè elencati al precedente paragrafo Elementi per Malte, tra cui compaiono, oltre alla già citata pozzolana, i diversi tipi di calce (calce viva in pietra o in polvere, calce del Bisagno detta selvatica), la polvere di marmo, le scorie, il gesso fresco di 1ª qualità, la sabbia del litorale, la ghiaia frantumata o pietrisco, i mattoni frantumati, la polvere di mattoni e il cloruro di calce.

20 D. SAULI, *Dei bacini..., cit.*, p. 25.

21 Cfr. N. CAVALIERI SAN BERTOLO, *Istituzioni di architettura statica e idraulica*, Bologna 1826-27.

22 N. CAVALIERI SAN BERTOLO, *Istituzioni..., cit.*, p. 53 e 57. Secondo Cavalieri la "battitura" della malta confezionata con pozzolana di Roma aumenta di circa un terzo la resistenza della malta stessa.

23 B. BELIDOR, *Architettura idraulica ovvero arte di condurre, innalzare e regolare le acque pei varj bisogni della vita*, Mantova 1839 (vers. it. sull'ultima ed. francese, 1ª ed.: 1737), vol. IV, p 124.

24 Può sembrare una svista l'uso dell'acque di mare nell'impasto, ma non è così. Belidor sottolinea anzi in uno specifico paragrafo come l'acqua di mare sia migliore dell'acqua dolce per impastare la malta, quando però la calce è prodotta con la cottura di "pietra dura".

25 B. BELIDOR, *Architettura ..., cit.*, vol IV, pp 132-133.

26 Cfr. M.C.PANSARDI, *Empirismo e scienza nelle tecniche costruttive dell'800. L'ampliamento del porto di Genova tra il 1876 e il 1888*, tesi di laurea presso la Facoltà di Architettura di Genova, A.A. 1988/89, dove l'aspetto dell'uso dei materiali è trattato con particolare attenzione. Anche in tale periodo, nonostante la pozzolana di Roma fosse ritenuta superiore a quella del napoletano (Bacoli e altre cave sperimentate durante i lavori), si dovette ricorrere a entrambe, per far fronte ai grandi quantitativi richiesti ed alla difficoltà di imbarco a Fiumicino durante l'estate per la presenza di un banco di sabbia.

27 S. LEVI, *Sui calcestruzzi... cit.*

28 A.S.G., Notaio Gio Andrea Celesia, f. 6041, 15 marzo 1650.

29 A. BOATO - A. DECRI, *Imboccare, indarbare, indarbusare, infrascare: quattro aspetti dell'intonacare genovese nei secoli XVI e XVII*, in Atti del convegno di studi "Superfici dell'Architettura: le Finiture", Padova 1990, pp. 27-36.

30 A.S.C.G., Biblioteca Brignole Sale, *Cognizioni ..., cit*, trascrizione in G. FAINA, *Ingegneria..., cit.*, pp. 131-135

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

I CALCESTRUZZI "ALLA PORCELLANA" IN LIGURIA

ANTONINO CUCCHIARA, TIZIANO MANNONI, LAURA NEGRETTI
Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Genova
CLAUDIO MONTAGNI
Progettista del restauro - Chiavari
GIULIO PREDIERI, SERGIO SFRECOLA
Laboratorio di Analisi e Ricerche Archeometriche - Genova
ROBERTO RICCI
Istituto di Storia della Cultura Materiale - Genova

Abstract. *Dans les constructions maritimes du port de Gêne, datée entre le XII siècle et le XVI, on a employé du béton composé par de la chaux magnesienne, du kaolin et de l'alun. Matériaux nommé "alla porcellana" dans les archives, ils ont eté employé aussì dans œuvres pas maritimes. Les études archéometriques des échantillons prelevée dans les fouilles archéologiques ont fournì meilleures conessances sur les formules de composition: analyses microscopiques, par diffraction RX et EDAX - SEM. On a fait et analysé après des éprouvette obtenues avec les formules archéometrique.*

Sono ormai molti anni che nell'ambito genovese si discute sul problema della malta "alla porcellana", soprattutto dopo il ritrovamento della stessa nel Molo vecchio del porto genovese databile alla seconda metà del XV secolo (1). Il termine *purselana* era d'altronde rimasto nel gergo di alcuni vecchi muratori e decoratori, pur non ricordando in quale contesto esso fosse maturato.

Contemporaneamente erano stati portati a compimento i restauri di alcuni monumenti per i quali la ricerca documentaria aveva messo in luce la presenza della "porcellana" nell'impasto dell'intonaco al marmorino: "..... Farà la facciata maestra per di fuori con li resalti e le lezene come nel modello che darà il Signor Ascanio Costaguta alli cornisoni e frontaspitii taglierà il dentello e li capitelli li farà dorici, o corinti con mezz'ovo intagliato e nel friscio le sue rosette tutte di matteria, con

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

porcelana, polvere di marmo et altra cosa necessaria per resistere all'acqua come sarà ordinato dal Signor Achille ...." (2).

Il dubbio suscitato da queste poche, ma significative tracce, ovviamente ha subìto degli approfondimenti orientati in tutte le direzioni, e spesso supportati da indicazioni sia orali, sia tratte da fonti scritte antiche e contemporanee, con sviluppi sicuramente interessanti. La trattazione degli argomenti appena enunciati può trovare un supporto nell'analisi delle vicende relative alla storia antica del commercio del caolino e dell'allume, ovvero i due prodotti che costituiscono l'oggetto di questa ricerca.

L'allume sin dal Medioevo era uno dei prodotti più ricercati in commercio essendo esso utilizzato per la coloritura delle stoffe, per le dorature, per le conciature delle pelli e dei cuoi, oltre ad essere utilizzato dai pittori per determinati procedimenti. I principali giacimenti erano localizzati in Marocco, in Algeria, nelle Baleari, nell'isola di Vulcano, nelle Lipari, nell'isola d'Ischia ma, soprattutto in Asia Minore, precisamente a Focea, o Foglia, possedimento genovese dal 1275 al 1455 (3). Ovviamente erano i genovesi i più grandi esportatori di questo elemento con produzioni di oltre 14.000 ql. l'anno. Altri giacimenti erano localizzati in diverse località dell'Asia Minore, sin quando nel 1462 il padovano Giovanni De Castro, tintore a Costantinopoli sino alla conquista dei Turchi, scoprì nei Monti della Tolfa, presso Civitavecchia, un deposito di allume di prima qualità (3). La nuova proprietà papale non tardò ad ottenere dappertutto la preferenza a causa della sua purezza e i lavori di sfruttamento divennero sempre più mirati. Gli stessi giacimenti sono sfruttati nel secolo successivo dal nobile genovese Tobia Pallavicino, il quale ne ottiene il monopolio dal Papa. Assieme all'allume di potassio, cavato nei Monti della Tolfa, si trovano grandi quantità di caolino, elemento ancora oggi presente e cavato, sia pure in modo discontinuo, con caratteristiche colorimetriche assolutamente bianche.

La parola "porcellana", con le sue numerose varianti e derivazioni (*porselana, purselana, porcelletta)*, compare frequentemente nella documentazione relativa alle vicende degli scambi commerciali dei vari paesi occidentali con l'Oriente o con il mondo arabo. Tuttavia, come notava già l'Heyd (3), e come sottolineano anche i testi più recenti sull'argomento, è impensabile che con questo termine si volesse indicare esclusivamente il preziosissimo prodotto ceramico proveniente dalla Cina, conosciuto in Europa sin dal Medioevo, ma destinato esclusivamente alle dimore dei principi. Altrettanto assurda appare l'ipotesi che per "porcellana" si intendesse la conchiglia omonima (la stessa da cui Marco Polo trasse per primo la denominazione delle stoviglie che aveva ammirato nel suo viaggio in Estremo Oriente), certo non suscettibile di essere oggetto di transazioni commerciali di notevole entità.

Per quanto riguarda, invece, l'eventuale identificazione di "porcellana" con pozzo-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

lana, occorre tener presente che quest'ultimo idraulicizzante è ufficialmente arrivato a Genova solo nel 1614, com'è testimoniato dal documento del Senato della Repubblica, citato in altro intervento del presente Convegno. Il termine "porcellana", che si trova nei documenti antichi, non può corrispondere ad altro che al caolino, essendo l'unico idraulicizzante non colorato esistente in natura.

E' fuori discussione che tutti i casi elencati nei vari disciplinari o liste di materiali rintracciati, appartenenti soprattutto al XVII e XVIII secolo, sono riferiti a parti di costruzione con evidenti problemi di umidità. Oltre al documento già citato, in cui si accenna esplicitamente al problema della resistenza agli agenti atmosferici del prospetto della chiesa di San Francesco a Chiavari, in tutti gli altri documenti rintracciati appare lo stesso tema:

a) A.S.G., Notaio G.L. Scotto, 18/7/1656, Capitoli da osservarsi per condurre l'acque del conduto di Castelletto sino alla fabrica dell'Albergo di poveri in Carbonera, "....prima si farà il suo conduto di trombette .... e dette trombette si meterano in polselana con calcina ....".

b) A.N.C., Notaio Stefano Emanuele Nespoli, 29/5/1754, Conto di spese fatte da me Maestro Domenico Bonino q. Giacomo d'ordine e conto del Reverendo Signor Don Giuseppe ed ora q. Giacomo Fratelli Questa q. Gio Pietro Notaio ..... quali spese ho fatte per la ristorazione d'una loro casa e siti annessi posta nella villa di Bacezza luogo detto Chiavarona o Cazino giurisdizione di Chiavari, "..... cantara cinquanta porcallana a denari 14 il cantaro ..... per accomodare la cisterna".

c) A.S.G., Senato, sala B. Senarega, 22/5/1788, Restauro di una muraglia intermedia tra due case poste in Vallechiara a Genova: Lista prima di giornate o spese: .... per calcina moggi 5 1/3 con suo porto a libre 21 per moggio libre 112; .... per scalpoli di pietre bezate N. 60 che sono canelle N. 5 a libre 18 per canella libre 90; per matoni ferioli N. 1200 con porto libre 24; per porcelana cantara N. 36 libre 36. ..... Lista seconda per detto ristoro di detta muraglia .... per picamento per fondo e sono parmeti N. 138 .... porcelana cantara N. 30 libre 30.

d) A.S.G., Senato, Sala B. Senarega, Relazione datata dal 28/9/1787 sino al 1788 relativa a prestiti avuti da Maria Zenoglia Figari per "il ristoro di due case in vico Perara e vico di S. Spirito fuori della Porta di S. Stefano". ..... per un cantaro porcellana libre 1.48; arena some n. 3 libre 0.18; arena some n. 8 libre 2.8; matoni ferioli N. 300 libre 5.2; gesso rubbi N. 2 libre 1; chiappelle N. 50 libre 0.13.

e) Oppure la citazione relativa alla porcellana è relativa al trasporto della stessa da un determinato punto al luogo del cantiere o della quantità di porcellana impiegata nell'ambito del cantiere: A.S.G.,Notaio F.M. Zenoglio, 16/1/1754 (Testes summarii): ".... io posso con tutta verità attestare come ritrovandomi ..... alla spiaggia del luogo di Bonassola .... approdo a detta spiaggia il pinco di Padron Francesco Gavazzo .... procedente da Napoli con carrico di vino e porcellana .....".

Le opere che hanno interessato la porcellana nelle due case, sopra menzionate, erano probabilmente la cisterna dei due siti come è deducibile dall'ordine di alcune pigne in piombo e di numerose trombette contenute nel minuzioso elenco dei lavori eseguiti.

C.M.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Analisi ottiche

Novantatré campioni di calcestruzzi e malte di riempimento prelevati in vari punti delle opere portuali datate tra il secolo XII e il XVI, comprendenti riparazioni dei secoli XVII e XVIII, sono stati studiati dal punto di vista mineralogico-petrografico, morfomicroscopico, dimensionale, granulometrico e stratigrafico, al microscopio stereoscopico in luce riflessa, presso lo SMAA (Settore di Mineralogia Applicata all'Archeologia, dell'Università di Genova).

I dati analitici sono stati definiti e raggruppati seguendo le raccomandazioni del documento NORMAL 12/83: inerti, caratteri del legante, rapporti legante/inerte, additivi, tenacità. Le sabbie, assenti solo in due campioni con cocciopesto, ed in un altro con calcare marnoso macinato, provengono da spiagge fossili, in maggior parte di Sampierdarena, poi di Voltri-Pra; solo nelle opere più antiche provengono dalla baia di Genova, e in due campioni del XIX secolo dalla Padana (4). I risultati mostrano nel complesso non pochi elementi di omogeneità che, unita all'elevato numero di analisi eseguite, consentono alla fine di estrapolare un comune denominatore che costituisce lo spunto per diverse considerazioni di particolare interesse e per nuove indagini.

L'alto numero di campioni ad elevata tenacità (circa il 50%) proviene dalle opere principali, e si correla spesso con la presenza di un additivo non inerte e colorato, come il cocciopesto, e/o la presenza di vacuoli non comunicanti nel legante (circa l'80% dei casi), anche se talvolta (15% dei casi) il cocciopesto e/o il legante vacuolare sono presenti anche in campioni a tenacità piuttosto bassa. Inoltre vi è un ulteriore 15% di campioni che presentano buone, e talora ottime, caratteristiche di tenacità pur non avendo la particolare composizione sopra descritta.

Quindi si può dire che il campione più frequente di malta di riempimento nei moli genovesi ha un legante costituito da calce bianca vacuolare, un rapporto clasti/matrice medio, un inerte costituito da sabbie marine del genovesato, presenta un additivo idraulicizzante colorato ed ha un'elevata tenacità. D'altronde le malte ad alta tenacità, ma senza idraulicizzante colorato evidente allo stereomicroscopio, e senza particolari fenomeni di cristallizzazione del legante, che così bene hanno svolto il loro compito nei moli in condizioni di duro impiego, costituiscono un motivo di grande interesse che ha portato ad approfondire le analisi come riportato nel seguito di questo lavoro.

R.R.

Trentanove campioni di calcestruzzi e malte di riempimento del Porto Vecchio di Genova, sono stati analizzati in sezione sottile al microscopio petrografico.

Gruppo I) Le opere anteriori agli ultimi decenni del XV secolo sono caratterizzate

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

da sabbie elaborate dal mare con granulometria fino ai 4 mm, e costituite da: 50-55% di quarzo fine e trasparente, 30-35% di calcari marnosi, 10-20% di ofioliti (sabbia della baia di Genova). Il rapporto tra massa di fondo bianca e sabbia oscilla da 1/3 a 1/4, con una porosità, in prevalenza non comunicante, poco inferiore al 20%.

Gruppo II) Le opere eseguite tra la fine del XV secolo e quella del XVI sono caratterizzate da sabbie elaborate dal mare con granulometria fino ai 2 mm e costituite da: 40% di quarzo grosso in prevalenza latteo, 30% di calcari marnosi e calcari dolomitici, 30% di ofioliti (sabbia di Sampierdarena). Non cambiano i rapporti tra massa di fondo bianco e inerti, e la porosità.

Gruppo III) Le opere di riparazione dei secoli XVII e XVIII sono caratterizzate da sabbie elaborate dal mare con granulometria fino ai 3 mm, e costituite da: 10-45% di quarzo grosso in prevalenza latteo, 10-15% di calcari dolomitici, 45-70% di ofioliti, 5-10% di calcescisti (sabbie di Pra e Voltri). Tranne i casi con cocciopesto o pozzolana, il rapporto tra massa di fondo bianca e inerti oscilla sempre tra 1/3 e 1/4. La porosità, talvolta comunicante, non supera il 20%.

Gruppo IV) Alcuni interventi della seconda metà del XIX secolo sono caratterizzati da sabbie fluviali con granulometria fino a 1 mm, e costituite da quarzo con tracce di miche e feldspati (sabbie del Po). Sono abbondanti i residui di pozzolana grigia.

G.P. e S.S.

Diffrazione ai raggi X

Trentotto campioni di calcestruzzi e malte di riempimento, rappresentativi delle varie fasi di trasformazione e di manutenzione del Porto Vecchio di Genova, sono state sottoposte ad analisi delle fasi cristalline con la diffrazione RX presso lo SMAA (nel Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Genova). Le venti fasi cristalline determinate sono state classificate in quattro gruppi in base alla loro presunta provenienza: inerti, leganti, additivi, composti di neoformazione.

1. *Inerti.* a) Il quarzo è sempre presente: in circa la metà dei campioni è abbondante, nell'altra metà è accessorio, solo in cinque casi in tracce (tracce in diffrattometria si intendono, come è noto, alcuni punti per cento).

b) Le ofioliti rappresentate da minerali del gruppo del serpentino, meno frequente la clorite e rara l'hydrotalcite, sono comunque presenti in tracce in due terzi dei campioni; assai raramente accessori o abbondanti.

c) Le rare presenze della dolomite sono attribuibili agli inerti, ma è logico che anche una parte della calcite sia da assegnare ai calcari presenti nelle sabbie, come si è visto nelle analisi ottiche.

2. *Leganti.* a) La calcite presente in tutti i campioni, per metà in quantità abbon-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

dante, e per l'altra metà accessoria, tranne un caso in cui è in tracce, non può essere ovviamente attribuita tutta ai calcari degli inerti, ed è quindi evidente la carbonatazione di almeno una parte del legante.

b) Il carbonato di calcio è presente in cinque casi anche come aragonite, ed in un caso come vaterite.

c) Dai leganti deriva certamente anche la brucite presente, in quantità variabili da tracce ad abbondante, nel 30% dei campioni: si sa dal secolo scorso che la calce aerea di Genova era magnesiaca.

3. *Additivi.* Sono stati scelti soltanto tre campioni che contenevano macroscopicamente la pozzolana rossa. In diffrazione essi hanno fornito: pirosseni (diopside ed augite) più o meno abbondanti, analcime subordinato, leucite ed ematite in tracce. Di tutti gli altri campioni, soltanto uno è risultato composto di calcite, pirosseni ed analcime, in assenza quasi totale di sabbia. Non vi sono tracce di altri additivi silico-alluminosi, avendo escluso i campioni con cocciopesto. E' impossibile stabilire se una parte del quarzo e le tracce di feldspati messa in luce in sei campioni non pozzolanici, appartengano allo scheletro del caolino, anziché alle sabbie.

4. *Composti di neoformazione.* a) Appartenente ai silicati è stata trovata in quantità subordinata, soltanto in due campioni non pozzolanici, la tobermonite.

b) Dei solfati sono da segnalare tracce di ettringite e di gesso in altri tre campioni non pozzolanici.

A.C., T.M. e S.S.

Analisi EDAX - SEM

Allo scopo di verificare se esistano composti non cristallini che giustifichino i caratteri idraulici e resistenti dei calcestruzzi bianchi, privi cioè degli additivi più noti, come le pozzolane, il cocciopesto e le scorie di ferro, sono state condotte presso lo SMAA undici analisi semiquantitative EDAX al microscopio a scansione elettronica.

Si ricorda che analoghe analisi, già segnalate nel 1988 (1), condotte su campioni simili prelevati nel molo vecchio del XV secolo, avevano messo in luce una notevole presenza di caolino. Non erano state prese in considerazione in tale occasione le piccole quantità (attorno all'1%) di solfo e potassio, ritenute in un primo tempo da inquinamento, mentre sono state in seguito attribuite ad allume di rocca, presente negli stessi giacimenti di caolino sfruttati dai genovesi in quel periodo.

I dati delle nuove microanalisi sono stati riuniti negli stessi quattro gruppi usati per le analisi in diffrazione RX.

1. *Inerti.* Sono facilmente identificabili, morfologicamente e per analisi elementare, i seguenti tipi di granuli: a) quarzi, rotondi e non, di varia dimensione = solo silicio.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

b) Serpentino compatto ellittico = silicio dominante, magnesio abbondante, ferro accessorio o in tracce (contiene talvolta cristalli di magnetite = solo ferro). Clorite lamellare = silicio dominante, magnesio abbondante, alluminio subordinato, ferro in tracce. Olivina reticolata = silicio dominante, zone con ferro abbondante e zone con magnesio abbondante.

c) Calcari marnosi compatti = calcio dominante, silicio abbondante, alluminio accessorio. Calcari dolomitici = calcio dominante, magnesio abbondante o accessorio.

2. *Leganti.* a) Piccoli romboedri, o grandi masse ameboidi di calcite = solo calcio. Masserelle lamellari di brucite = solo magnesio.

3. *Additivi.* a) Grumi con microlamelle intersertali come residui di caolino, probabilmente cotto = silicio dominante, alluminio abbondante, potassio in tracce.

b) Allume fibroso = solfo abbondante, alluminio abbondante, potassio accessorio.

4. *Composti di neoformazione.* a) Silicati: aree con silicio e calcio dominanti. Areole con silicio dominante, calcio abbondante e magnesio accessorio. Masse con silicio e calcio dominanti, magnesio abbondante ed alluminio accessorio.

b) Solfati nelle microfessure = solfo dominante, magnesio, o più raramente calcio, abbondanti.

T.M., L.N. e S.S.

Provini

Come era già stato evidenziato nella relazione presentata al convegno del 1988, le ricerche erano state indirizzate anche allo scopo di riprodurre un tipo di malta con caratteristiche simili a quelle antiche, per durezza, plasticità, tenacia e capacità di mantenere il colore bianco per centinaia d'anni. Sono iniziate di conseguenza alcune prove per verificare se era possibile realizzare una malta simile a quella rintracciata nei monumenti liguri dei secoli XVI e XVII. La preparazione dei provini è avvenuta in tempi diversi, sperimentando ogni volta le notizie acquisite da documenti d'archivio, fonti librarie o trattatistiche, di fine secolo o primi anni del Novecento, o, ancora, secondo intuizioni personali dovute a mediazioni tra realtà scientifica e ipotesi storiche.

Le prime prove sono state eseguite utilizzando caolino dei Monti della Tolfa, lo stesso importato a Genova nel XVI e XVII secolo; questo fu cotto a 900 °C, ovvero la temperatura di cottura del $CaCO_3$ per ottenere la calce viva, pensando che i due materiali fossero cotti assieme. Il caolino è stato unito in percentuali varie ad inerti, calce spenta (grassello) ed, in alcuni casi, con calce viva, seguendo il suggerimento di alcuni muratori anziani. L'unione della calce viva agli altri materiali avvenne dapprima sottoforma di piccole zolle, ma l'impasto non risultava omogeneo (ricetta n. 6), per cui la calce viva è stata macinata finemente prima di realizzare le

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

sperimentazioni successive. Il grassello usato aveva otto mesi di stagionatura e gli inerti erano stati accuratamente lavati prima di ogni trattamento, per evitare eventuali reazioni con elementi non conosciuti. Di seguito vengono riportate le ricette delle varie prove effettuate, e le loro analisi in diffrazione ai raggi X.

n. 1: 57% sabbia di fiume diam. 0.8 - 1.5; 29% grassello; 7% calce viva in polvere; 7% H2O. I vari componenti sono stati accuratamente impastati tra loro e solo dopo 10 minuti, necessari per amalgamare le parti, si è introdotta l'acqua. Risultati visivi: il composto è facilmente sbriciolabile.
n. 2 : 47% sabbia di fiume; 23% grassello; 7% calce viva in polvere; 23% H2O. Stesso procedimento del n. 1. Aumentando la percentuale di acqua il tempo di indurimento aumenta (5 provini intermedi eseguiti tra il n. 1 e il n. 2). Risultati visivi: il composto è più resistente del n. 1 anche se presenta cavillature e si sforma con una modesta pressione.
n. 3: 66% grassello; 34% caolino. Non è stato necessario utilizzare H2O in quanto il grassello scolato dall'acqua superflua aveva una buona plasticità e capacità di impasto. Risultati visivi: impasto compatto con leggera cavillatura e ottima resistenza alla compressione manuale.
n. 4: 50% grassello; 50% caolino. Risultati visivi: impasto compatto con cavillatura più estesa del precedente; buona resistenza alla compressione manuale.
n. 5: 53% sabbia; 27% grassello; 7% calce viva; 13% H2O. Risultati visivi: il composto è privo di cavillature e molto resistente allo sforzo manuale.
n. 6: 25% calce viva in zolle; 12.5% caolino; 12.5% sabbia; 50% H2O. Risultati visivi: il composto, pur privo di cavillatura, è incoerente e la calce non ha completamente interagito con il caolino (le parti sono perfettamente visibili ad occhio nudo).

Le osservazioni sui provini sono state eseguite dopo una stagionatura di 40 giorni. Successivamente, dopo aver cotto lo stesso caolino tolfetano a 600 °C, si è proceduto ad altre prove, questa volta unendo al composto anche percentuali varie di allume di potassio. L'idea di aggiungere l'allume è stata determinata da tre fattori distinti: a) nei Monti della Tolfa i giacimenti di allume e caolino sono contigui e, spesso, i due elementi sono naturalmente mescolati; b) nell'analisi della malta del Molo Vecchio erano state rintracciate tracce di solfato; c) Guido Biscontin aveva a suo tempo suggerito questo inserimento al fine di ottenere l'ettringite. I provini eseguiti sono i seguenti.

n. 7: 29% sabbia; 10.5% calce viva; 10.5% grassello; 7% caolino; 2% allume; 41% H2O. Essiccazione all'aria; presa in 12 m'.
n. 8: 27% sabbia; 6% calce viva; 6% grassello; 13% caolino; 8% allume; 40% H2O. Essiccazione all'aria; presa in 4 m'.
n. 9: 37% sabbia; 9% calce viva; 9% grassello; 18% caolino; 9% allume; 18% H2O. Essiccazione in acqua; il provino dopo 90 giorni è ancora umido con residui terrosi.
n. 10: 37% sabbia; 18% grassello; 18% caolino; 9% allume; 18% H2O; 3% allume; 12% H2O. Essiccazione all'aria; presa in 3 m'; reazione termica (circa 60 °C).

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

n. 11: Uguale alla precedente, ma con essiccazione in acqua. Stesso risultato del provino n. 9.
n. 12: 31% sabbia; 15% grassello; 15% caolino; 8% allume; 31% H2O. Essiccazione all'aria; presa in 15 m'.
n. 13: 31% sabbia; 15% grassello; 15% caolino; 8% allume; 31% H2O. Essiccazione all'aria; presa in 10 m'.

I dati delle analisi in diffrazione RX, condotte presso lo SMAA, vengono classificati secondo i gruppi già usati nei paragrafi precedenti (mancano i dati dei provini n. 9 e n. 11).

1. *Inerti.* a) Il quarzo è presente in tutti i provini, da abbondante ad accessorio; non è possibile stabilire quanto appartenga alla sabbia e quanto di esso faccia parte dello scheletro del caolino.

b) I minerali del serpentino sono presenti in quasi tutti i provini, ma sempre in tracce; ciò è dovuto all'impiego per i provini di sabbia fluviale del Trebbia.

c) La calcite ridotta a tracce in certi provini non può essere attribuita alla sabbia; forse da questa possono derivare invece le frequenti tracce di dolomite.

2. *Leganti.* a) La calcite è presente in tutti i provini: è abbondante solo nel n. 3, mentre è solo in tracce nei nn. 6 e 10. In tutti i provini, tranne nei nn. 10 e 13, è ancora presente, dopo tre mesi dalla loro confezione, la portlandite con quantità da abbondante ad accessoria.

b) L'unico composto del magnesio determinato è la dolomite, presente in tracce in tutti i provini della seconda serie; ma potrebbe trattarsi anche di granuli degli inerti. Bisogna segnalare che il grassello impiegato contiene meno del 5% di magnesio, mentre le calci genovesi del Monte Gazzo, sempre usate fino al secolo scorso, avevano tenori molto più alti.

3. *Additivi.* La caolinite è presente in tracce in tutti i provini della seconda serie, mentre manca completamente in quelli della prima. Ciò si spiega facilmente con l'alta temperatura di cottura del caolino della seconda serie, rispetto a quella della prima.

4. *Composti di neoformazione.* a) In tutti i provini della seconda serie, nella cui formula entrano piccoli tenori di allume, si sono formate quantità più o meno abbondanti di ettringite.

b) Tracce di gesso sono presenti nei provini nn. 3 e 6 della prima serie.

A. C. e C.M.

Conclusioni

Dai risultati sopra illustrati si può comunque trarre qualche constatazione, e qualche ipotesi per indirizzare la continuazione della ricerca sui calcestruzzi e sulle malte "alla porcellana".

E' evidente prima di tutto che la presenza del caolino cotto e dell'allume non sono

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

rilevabili in stereomicroscopia, in sezione sottile e in diffrazione RX. Quest'ultima è ottima per le fasi cristalline disperse, ma ha poca sensibilità sotto i tenori del 2%; ciò spiega forse l'assenza, nelle analisi effettuate, dell'allume e del caolino cotto sopra ai 600 °C. Per essi non resta che ricorrere quindi alle microanalisi al microscopio elettronico, che hanno finora confermato la presenza di tali componenti. Anche i neosilicati di calcio compaiono raramente con la diffrazione RX, mentre sono ben presenti al SEM, forse si tratta in questo caso di uno stato colloidale, ma l'ipotesi va dimostrata. Un altro fatto da indagare è che neppure al SEM sono finora emersi neocomposti dell'alluminio, sempre presente in granuli ricchi di silicio, e solo raramente in masserelle contenenti silicio e calcio, ma mai da solo con il calcio.

Un altro aspetto emerso dalle ricerche è che non basta conoscere le formule, più o meno approssimate, dei calcestruzzi "alla porcellana" per ottenere oggi prodotti altrettanto resistenti, nonostante si provi a variare i rapporti quantitativi, le quantità di acqua ed i procedimenti di impasto. Resta il problema che non è facile trovare grasselli ad alto tenore di magnesio. E' comunque evidente che esistessero in passato conoscenze empiriche sui modi di preparare e mettere in opera tali calcestruzzi che non sarà possibile riscoprire, se non empiricamente.

Si può concludere dicendo: quando si incontrano calcestruzzi o malte di calce bianca, privi cioè di additivi colorati, che presentano elevate e immutabili resistenze nel tempo a contatto dell'acqua, e masse non molto dure (rigabili facilmente con una punta di ferro acciaioso), ma molto tenaci alla percussione (il martello rimbalza come sulle eclogiti), ci sono alte probabilità che si tratti di aggregati additivati con caolino cotto ed allume. I tipi di resistenza sono quelli che li distinguono macroscopicamente dal marmorino, o finto marmo bianco.

T.M.

Le ricerche sono state in parte sostenute dai finanziamenti per gli anni 1991 e 1992 del Comitato Nazionale delle Ricerche sul tema: "Rapporti tra composizione e resistenza chimica e fisica delle malte antiche di lunga durata" (Comitato 15). Non c'è spazio in questa prima relazione per le tabelle, i grafici e le microfoto delle analisi; essi saranno quanto prima inviati al periodico: "Science and Technology for Cultural Heritage".

(1) T. MANNONI, *Ricerche sulle malte genovesi alla "porcellana"*, in *Le scienze, le istituzioni, gli operatori alla soglia degli anni '90*, Bressanone 1988, pp. 137a - 142a.

(2) A.S.G., Notaio Giovanni Francesco Lavagnino, doc. del 6/9/1630, pubblicato in *La chiesa di S. Francesco e i Costaguta*, a cura di C. Montagni e L. Pessa, Genova 1987, pp. 127-128.

(3) G. HEYD, *Storia del commercio nel Medioevo*, Torino 1913, p. 1128 e segg.

(4) T.MANNONI, *Analisi di intonaci e malte genovesi. Formule, materiali e cause di degrado*, in *Facciate dipinte. Conservazione e restauro*, Genova 1982, pp. 141 - 149.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

IV

FONTI SCRITTE E STRUTTURE MEDIEVALI DEL « CASTELLO » DI GENOVA

Una favorevole occasione per ampliare la conoscenza del *castrum Januae* ci può essere offerta dagli scavi dell'ex-monastero di San Silvestro posto alla sommità della collina omonima di Castello.

La storia dell'insediamento urbano di Genova, che da quell'area ha preso avvio con la prima difesa, attende da tempo un contributo positivo non solo per una migliore focalizzazione degli spazi costruiti e della loro funzione ma anche per avviare una più generale interpretazione degli inizi, gettando nuova luce sulla organizzazione interna della città e sulle sedi che in essa, ad opera di forze locali o forestiere, aveva assunto il potere pubblico.

Per valutare più attentamente le molteplici conseguenze cui può condurre una precisa configurazione del *castrum Januae* nella successione degli edifici e delle sue diverse utilizzazioni, basterà ricordare che attorno ad esso, lungo una direttrice di espansione prevalentemente orientata verso N-NO, ebbe a comporsi l'abitato preromano ed altomedievale sul terreno sottostante alla collina e aderente alla linea di costa, sinché, dopo la costruzione della cinta difensiva del secolo XII, il nucleo sommitale dovette rinunciare alla preminente vocazione originaria, che lo aveva sino allora reso utile alla classe di governo.

La ricognizione dei tratti di strutture edilizie medievali, rimasti incorporati nell'ex-monastero delle Domenicane di San Silvestro, si è resa possibile con la campagna di scavi aperta nel 1968 ad opera della Soprintendenza alle Antichità per la Liguria, in accordo con il Comune di Genova che è proprietario dell'area. In concomitanza con le operazioni di prospezione sotto il livello di campagna che, anche per il generale stato di rovina bellica del complesso, hanno permesso il ritrovamento di costruzioni sotterrate e dei diversi muri di fondazione e sottofondazione, si è potuto procedere agevolmente a tutti gli assaggi necessari per il riconoscimento dei tessuti murari parietali.

Mentre continuano, con i tempi tecnici necessariamente più lunghi, le operazioni di catalogazione dei reperti di scavo, abbiamo ritenuto opportuno presentare in questa sede i primi risultati della ricognizione edilizia per un più ordinato svolgimento degli studi successivi e per un contributo al dibattito storiografico.

In questa fase delicata del processo conoscitivo, aperta ad ogni svolgimento, non ci restava però che una assunzione di metodo: affiancare la im-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

magine che si poteva ottenere da una prima sintesi delle fonti scritte alle indicazioni, sia pure disarticolate, dell'archeologia architettonica, col proponimento di giungere ad una illustrazione più serrata delle situazioni e dei problemi.

Le fonti scritte

La rapida obsolescenza della funzione difensiva, seguita al tracciamento delle mura cittadine del 1155-1161, e l'incorporamento delle strutture più antiche nel Palazzo Arcivescovile compreso poi nel monastero di San Silvestro, hanno permesso alle fonti narrative genovesi una lunga tradizione interpretativa che ha visto nel Castello un *topos* mitico delle origini cittadine, passivamente accettato dalla storiografia ottocentesca che non ha saputo spingersi alla verifica archeologica di quelle più complete strutture edilizie, quasi del tutto scomparse nell'ultimo conflitto [1].

Il ricordo del *palatium* che Liutprando avrebbe costruito nel 725 durante il trasporto delle ceneri di Sant'Agostino dalla Sardegna a Pavia, raccolto nella Cronaca dell'arcivescovo Jacopo da Varagine, sarebbe confluito nella più epica immagine del castello a tre torri degli Annali di Giorgio e Giovanni Stella (sec. XV), fatta coincidere con la figura incisa sul *recto* del primo genovino coniato nel 1139: una interpretazione degli umanisti locali, ricollegata da Giacomo Bracelli al mito del troiano Giano primo fondatore della città, che verrà ripresa dagli scrittori dei secoli XVII e XVIII in occasione di alcuni ritrovamenti apparsi nel corso delle trasformazioni edilizie. In realtà, come si dirà più avanti, l'esistenza delle torri è un fatto più complesso e molto problematica una loro possibile configurazione, mentre il riferimento iconografico del genovino sembra piuttosto discendere da una contrazione grafica del sigillo comunale ispirato alla *forma civitatis*, con mura e porta bifora sormontata da costruzioni interne, o alla stessa Genova come *janua*.

Un più utile contributo sugli inizi e la prima conformazione del Castello nel quadro della sua funzione urbana ci sembra provenire dalle fonti documentarie dei notari. Una prima citazione, di incerta interpretazione, si trova in una bolla del 952 con cui il vescovo Teodolfo assegna una terra; più avanti, nel 1038 e nel 1049, l'indicazione *infra castro civitate Janue* per l'ubicazione di alcune proprietà sembra assicurare al toponimo una certa estensione oltre il perimetro castellano; ma è nel 1074, con un atto del mona-

[1] Su questo problema e per tutte le principali citazioni di documenti relativi al *castrum Januae* si veda E. Poleggi, *Santa Maria di Castello e il romanico a Genova*, Genova 1973, cap. I e note.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

stero di Santo Stefano, rogato in *castro civitate Janue*, che compare un edificio preciso e delimitato al cui interno si svolgono atti di valore pubblico.

Nei primi trent'anni del secolo XII le citazioni, se pure senza riferimenti precisi alla distribuzione interna, ci presentano un complesso costruito dove, com'è ovunque proprio delle città episcopali, si assommano le funzioni civili e quelle più precisamente religiose. Nel 1116 troviamo indicato per la prima volta il *palacium castri* come sede di un atto vescovile, nel 1128 il lodo consolare della guardia cittadina stabilisce un turno di guardia *in castello ianue ad murum sancte crucis*, nel 1134 il confine superiore della sottostante area pubblica di Sarzano corre lungo il *murus desuptus palatio archiepiscopi usque ad portam castri*.

Per il secolo XII dunque tutte le fonti documentarie che conosciamo concordano nel definire la costruzione residenziale posta alla sommità della collina di Castello come strettamente riservata al vescovo e, lo si può bene ipotizzare, eretta almeno due secoli prima dai suoi predecessori se si accetta la proposta avanzata dal Formentini nel 1941 che suggerisce, con diverse considerazioni di ordine politico e giuridico, l'insediamento certo del vescovo in Genova soltanto dopo il tracciamento delle mura del secolo IX. Una ipotesi, quella del Palazzo Vescovile, che può trovare ulteriori argomenti dalla presenza nella sottostante chiesa di Santa Maria di Castello di riti episcopali attestabili già nel secolo XI e dal fatto che il governo consolare, iniziato con la prima Crociata nel 1099, non vi ebbe mai sede.

Del resto non è senza ragione che, proprio quando inizierà a scemarvi la concomitante funzione difensiva, l'arcivescovo Siro confesserà nel 1158 un debito di 20 lire impiegate nella fabbrica delle nuove mura *in camera eiusdem archiepiscopi in palacio castelli* [2].

Altro non sappiamo di questo primo edificio sorto sulle memorie dello *oppidum januense* citato dalla Tavola dei Minucii (217 a.C.), entro il perimetro del *castrum* bizantino presidiato da quella milizia cittadina ricordata da una lettera di Gregorio Magno al vescovo Costanzo, e sostituitosi, se non al leggendario *palatium* di Liutprando, a quanto di forte vi aveva aggiunto il dominio longobardo.

Potrebbe invece esser utile delimitare, sulla scorta di fonti documentarie più tarde e su considerazioni planimetriche, l'aspetto dello spazio urbano circostante fra i secoli XII e XIII e quello dello spazio interno, più propriamente interessato dalla residenza episcopale.

L'ambito più ampio è circoscritto a ponente dagli interessi delle chiese di Santa Croce e di Santa Maria di Castello, a nord da proprietà private che

[2] *Chartarum*, tomo II, doc. DCCV in *Monumenta Historiae Patriae*.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

si allungano sino alla *platea embriacorum,* a levante da quelle della chiesa di San Silvestro. Significativi risultano gli insediamenti di Santa Croce, dipendenza dell'Abbazia di Santo Stefano già citata nel 1135 (1128?) e affidata ai mercanti lucchesi, e dell'adiacente Ospedale di Santa Maria di Castello: le due costruzioni sorgono accanto alla *porta castri* del 1134 e indicano in quale considerazione era tenuta quella posizione strategica dal più vetusto e potente Monastero suburbano e dalla Collegiata canonicale più ricca di dignità dopo il Capitolo di San Lorenzo. Ma la presenza più incisiva, per diretta adiacenza col Palazzo Arcivescovile e preponderanza di proprietà immobiliari, è la chiesa di San Silvestro (citata dal 1160) con casa canonica (not. dal 1266) e cimitero (not. dal 1184), che estende le sue aree sulla piazza adiacente, lungo la sottostante via di Mascarana ed il vico dritto di Castello che attraversa tutta la mezzeria della collina, da NO a SE.

Tali aree e costruzioni, che sovente confinano con i Fieschi, la Mensa Arcivescovile e la Confraternita di Santa Maria di Castello, saranno arricchite nel 1218 dall'acquisto di un vasto isolato dei Vivifici, poco edificato, che diverrà sede, agli inizi del sec. XIV, delle Eremite o Povere di San Silvestro (poi Santa Maria in Passione)[3].

Almeno sino agli inizi del sec. XIII l'ambito sommitale della collina sembra peraltro povero di costruzioni, fatte salve quelle pochissime dinanzi alla chiesa, come ci testimonia un accordo intervenuto nel 1191 fra i preti di San Silvestro ed un certo Bucucio de Mari che si impegna al taglio di alcune quercie che sono nella sua proprietà *ex parte loci de belveder de sancto silvestro*, salvando in futuro tutte le altre che rimangono[4].

Più ardua, sempre alla luce delle fonti scritte, appare una ricostruzione dello spazio ristretto fra la chiesa di San Silvestro e lo stesso Palazzo Arcivescovile. Certamente doveva esser ben distinto per quanto riguarda l'uso e i diritti se, ancora nel 1398, approfittando di un temporaneo abbandono del Palazzo, il Rettore di San Silvestro riusciva ad acquistare dai Fieschi quei pochi metri quadrati di area compresa fra la chiesa e l'edificio episcopale, accanto alla *platea archiepiscopatus* (not. 1343)[5]. In quanto all'origine e nonostante l'ubicazione, la dimensione minore della costruzione e la stessa peri-

[3] M. G. Giulietti, *La chiesa di San Silvestro in Genova e gli inediti della Società Ligure di Storia Patria* (tesi di laurea presso l'Istituto di Paleografia e Storia Medievale dell'Università di Genova), doc. 3, 9 luglio 1218.

[4] R. L. Reynolds-H. Krueger, *Guglielmo Cassinese 1190-1191*, Genova 1938, II, doc. 158 (28 gennaio 1191).

[5] Archivio di Stato di Genova (d'ora in poi ASG), *Manoscritti*, ng. 540, p. 384 (19 novembre 1343); atto rogato *in platea Archiepiscopatus quod est in Sancto Silvestro.*

ASG, *Manoscritti,* ng. 835, c. 146 recto (12 febbraio 1398): Antonio Rotundo, rettore di San Silvestro, acquista da Giovanni da Beverino procuratore di Carlo Fieschi, il *vacuo che era fra la chiesa stessa e il Palazzo Arcivescovile detto il Palazzo della Sbarra.*

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

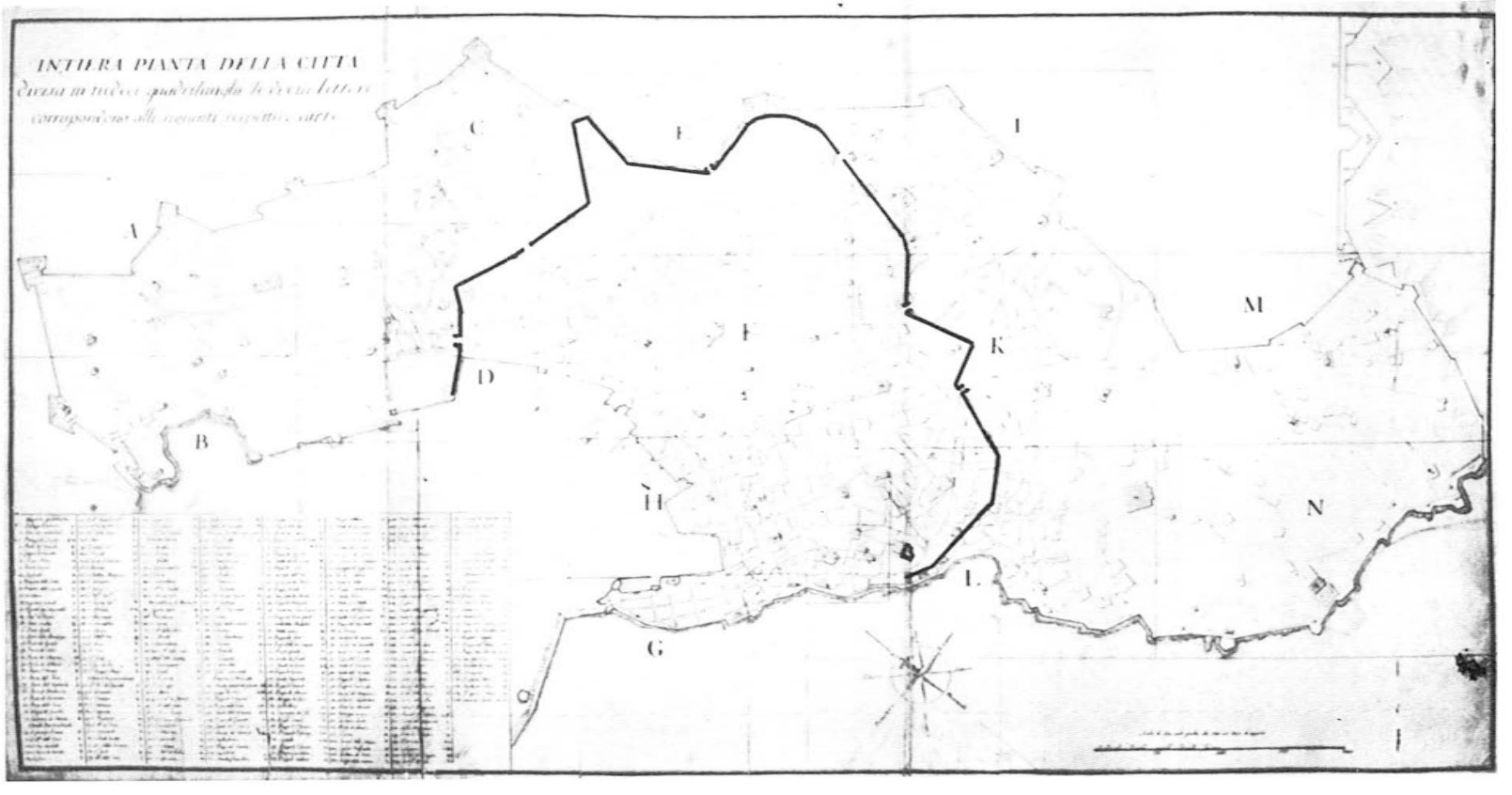


Fig. 1. Quadro di assieme dell'Album di G. Brusco ove è raccolta la trascrizione (1780 ca.) del rilievo ufficiale della città (1656); raccolta topografica del Comune di Genova. In neretto sono sottolineate le mura del XII secolo, ed il chiostro di San Silvestro.

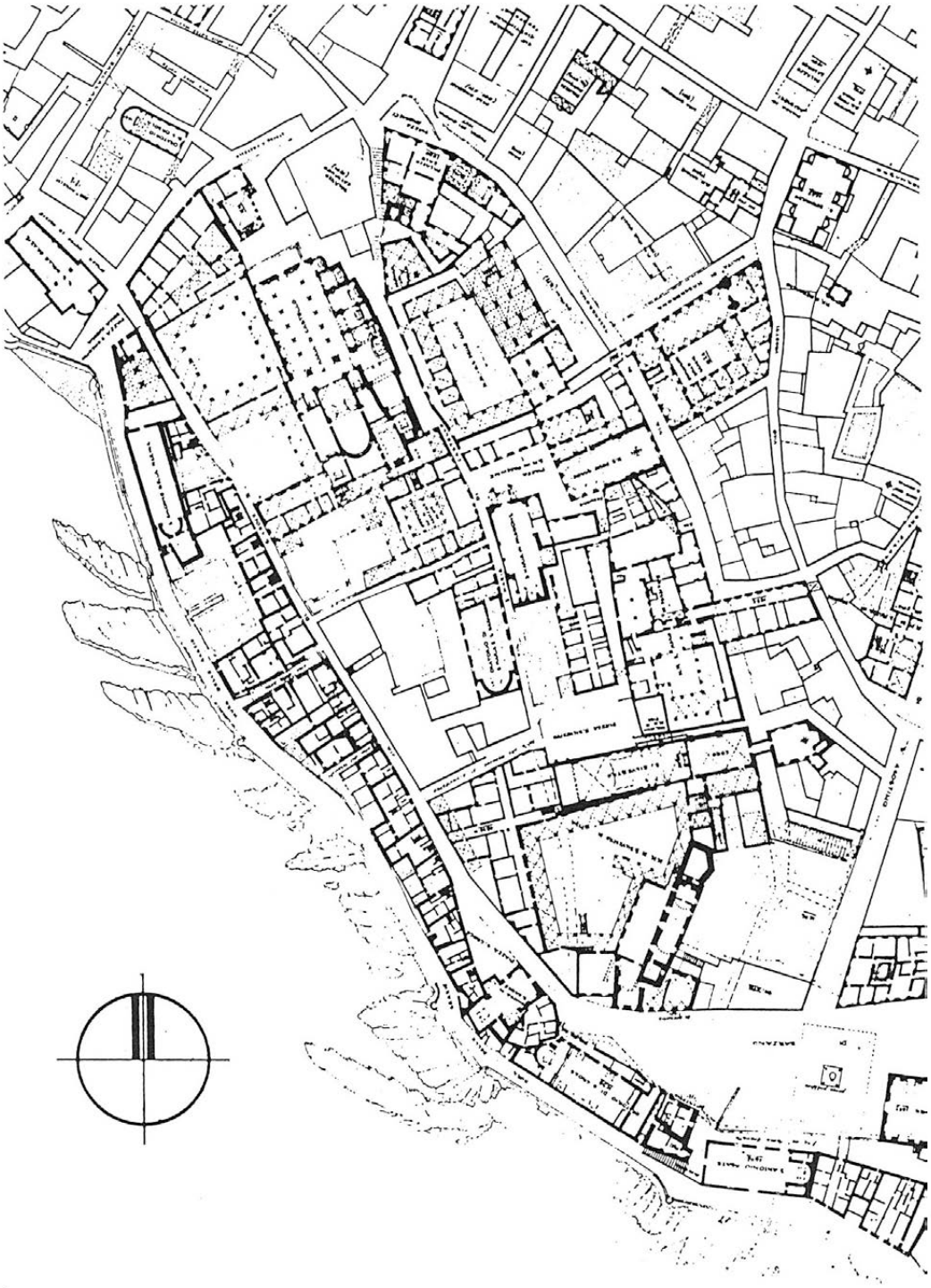


Fig. 2. Il Convento di San Silvestro e la collina di Castello (da una ricostruzione dello stato delle strutture al 1870 di L. Grossi Bianchi).

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

metrazione parrocchiale — definita nel 1254 con piena corrispondenza alla metà superiore della collina e quindi all'area direttamente interessata dal *castrum* più antico — l'intitolazione della chiesa di San Silvestro sembra indicare un'origine di osservanza romana che contrasterebbe con la leggendaria fondazione longobarda del *palatium* liutprandeo. Essa si ispira alla memoria del 34° successore di San Pietro, primo confessore della Chiesa di Roma, il cui culto era già diffuso nel V secolo.

Dovrebbe cioè collegarsi più che altro al primo insediamento episcopale, fondata come aula rituale privata — rimasta sempre priva di Collegiata canonicale — e sostituita comunque dalla vicina Santa Maria di Castello per le liturgie solenni del vescovo quando si trovava a risiedere nel Palazzo di San Silvestro.

Per convergere i risultati delle testimonianze scritte verso quelli che più avanti ci offrirà l'analisi archeologica dei reperti edilizi, conviene adesso proporre una lettura più ravvicinata delle vicende e della consistenza architettonica del Palazzo Arcivescovile.

Racchiuso dal IX-X secolo entro le strutture abitabili del vecchio *castrum* bizantino-longobardo, fra la massima quota di m. 46,50 s.l.m. (presso l'antica chiesa di San Silvestro) e il salto fortificato sulla sottostante piazza di Sarzano poi riservata alle adunanze cittadine, il Palazzo subisce due grandi ristrutturazioni: nel 1326, ad opera dell'arcivescovo Bartolomeo da Reggio, e nel 1404, per volere di Pileo de Marini, che lo ricostituisce dopo gli incendi appiccati nel 1394 dai ghibellini in odio all'arcivescovo Giacomo Fieschi [6]. Altri incendi minori e saccheggi aveva subìto nel 1181 e nel 1220, quest'ultimo contro Ottone che aveva comminato l'interdetto sulla città intera [7].

Nel 1376 compare fornito di un *pontile*, nella ricostruzione del De Marini troviamo l'*audientia Curie Archiepiscopalis*, la *camera paramenti*, lo *studio seu bibliotheca* [8].

Per sua natura teatro di molti avvenimenti, avrebbe ospitato il papa Gelasio II nel 1118, Innocenzo IV di ritorno dal Concilio di Lione, molti

[6] Per un panorama generale e documentato delle vicende edilizie di San Silvestro, con cenni sui maggiori avvenimenti storici che vi si sono svolti, si veda D. Cambiaso, *Il monastero del « Corpus Domini » in Genova*, in « Rivista diocesana genovese », a. XIII, nn. 6-7-8-11 (giugno-novembre 1923).

[7] N. D. Muzio, *Origine, antiche memorie e scritture della fondatione del nobile e venerabile Monastero del Corpo di Christo detto di San Silvestro di Pisa*, (...), in Archivio conventuale di Santa Maria di Castello, Genova, (manoscritto), pp. 8-9.

[8] M. G. Giulietti, *La chiesa*, cit., doc. 62 (20 settembre 1376), atto rogato *in palacio Archiepiscopatus Januensis, in pontile dicti palacii.*

ASG, *Notari*, sala 6a, n, Simone de Compagnone, filza 1; docc. 44 (21 luglio 1405), 64 (12 marzo 1408), 87 (16 giugno 1408).

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Sinodi diocesani (alla fine del secolo XIII sotto l'arcivescovo Jacopo da Varazze e nel 1376) e, significativamente, importanti atti pubblici dei Fieschi nella seconda metà del secolo XIII [9]. La presenza di questa famiglia, notoriamente di parte guelfa, acquista la consistenza di un vero e proprio insediamento strategico a guardia di tanto edificio quando nel 1248 si rivela un loro acquisto di casa con terra accanto alla chiesa di San Salvatore a Sarzano e, nel 1447, l'esistenza di un palazzo con grande portico nella stessa contrada [10]. Doveva sorgere appena sotto l'edificio episcopale, sull'angolo fra Sarzano e la discesa a San Donato, se nel 1497 troviamo che un procuratore dei Fieschi affitta una parte dell'orto di San Silvestro alle Monache Domenicane, proprio da quel lato.

È del resto una casa di Carlo Fieschi che, nel 1376, confina con un'area affittata alla Confraternita di Santa Croce e con una casa di San Silvestro, nella vicina contrada di Castello; è ancora un procuratore dello stesso Fieschi che nel 1398 vende al Rettore di San Silvestro la già citata area fra la chiesa e l'abbandonato Palazzo Arcivescovile, detto anche *della sbarra*.

Con tutto ciò, e in assenza di altre indicazioni, il carattere prevalente assunto dal complesso episcopale all'interno del vecchio perimetro fortificato, non sembra aver mai superato i limiti di una dimora signorile; senza

[9] D. Cambiaso, *Il monastero*, cit., p. 159.

[10] Si fornisce di seguito un breve regesto cronologico delle proprietà Fieschi fra Sarzano e San Silvestro.

1248, 2 luglio: Ugo Fieschi acquista da Giovanni Strallerio una terra con casa presso la chiesa di San Salvatore (altrove è detta *in campo Sarzani*); cfr. F. Podestà, *Il Colle di Sant'Andrea in Genova e le regioni circostanti*, in « Atti Soc. Lig. St. Patria », XXXIII, pp. 270 e 272.

1376, 20 settembre: prete Guglielmo de Alice, rettore di San Silvestro, loca una terra della chiesa *in contrata Castri* ai Sindaci dell'adiacente Confraternita di Santa Croce, dove vogliono costruire e che confina con case di San Silvestro e di Carlo Fieschi; cfr. M. G. Giulietti, *La chiesa*, cit., doc. 62.

1398, 12 febbraio: Antonio Rotundo, rettore di San Silvestro, acquista da Carlo Fieschi il *vacuo* fra la chiesa e il Palazzo Arcivescovile « della Sbarra »; cfr. nota 5 precedente.

1447, 25 settembre: atto notarile rogato *in contrata Sancti Salvatoris sub porticu magno m. d. Johannis Ludovici de Flisco*; cfr. ASG, *Manoscritti*, ng. 545, p. 871.

1497, 1 febbraio: le monache di San Silvestro prendono a livello un *vacuo* in Mascherona, da Hybleto Fieschi e per esso dal Rettore di Santa Maria in Via Lata; cfr. ASG, *Manoscritti*, ng. 835, cc. 174-175. Il *vacuo* era formato da *terratica plurima dirrupta in loco ortum S. Silvestri dicto lo piano* e *in dicto vachuo una pars erat cimiterium ecclesie monasterii de Pisis*.

Poiché l'orto si stendeva fra il limite orientale dell'antico *castrum* e la sottostante via di Mascherona, si potrebbe individuare un suo diretto collegamento con una residenza fliscana da ubicarsi appunto sulla piazza di Sarzano, come quella citata nel 1447. Essa, forse già incorporata nella speziaria del monastero nel 1620 (cfr. Archivio Storico del Comune di Genova, *Atti del Magistrato dei Padri del Comune*, filza 335, doc. 12), si trovava sull'angolo della via di Mascherona con la piazza e le sue strutture sono tuttora riconoscibili.

Per una prima sintesi della dinamica di insediamento dei Fieschi in Genova, ch enel 1414-59 avevano attorno a Castello case in San Donato, Sant'Andrea e Ravecca, si veda E. Poleggi, *Appunti urbanistici su via Ginevra e dintorni*, in « Atti del V Convegno Internazionale della Ceramica », Albisola 1972, pp. 48-50.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

aver introdotto, nonostante le diverse ristrutturazioni, architetture tali da cancellare totalmente la memoria di quelle più antiche.

In queso senso, e a conferma di una vecchia tradizione della storiografia locale, ci è parsa illuminante la lettura del carteggio svoltosi nel 1384 fra l'arcivescovo Giacomo Fieschi ed il suo Vicario Francesco da Chiavari, a proposito dell'amministrazione domestica di San Silvestro [11]. Il Fieschi, che scrive da Portovenere, si preoccupa del rifornimento di vino da farsi per le due residenze cittadine, della riparazione del muro dell'orto di San Silvestro che lascia indifeso il Palazzo, ma soprattutto di sapere se, rientrando a Genova alla fine di una pestilenza, debba scendere al Palazzo di San Lorenzo o a quello di San Silvestro, anche se in questo caso l'inverno imminente potrebbe portare a qualche disagio.

Resta così accertata l'utilizzazione normale di San Silvestro come residenza estiva dell'arcivescovo o, in tempi difficili, di sede più sicura per ogni evenienza; anche se, nel caso particolare di Pileo De Marini, essa appare certamente la preferita, forse per maggiori motivi affettivi o legati alla natura meditativa e umanistica del personaggio.

Quando, nel novembre 1452 e dopo tre anni di discussioni, le Monache domenicane di Pisa entrano in possesso del Palazzo e della chiesa per fondarvi e ricostruirvi il Monastero del Corpo di Cristo, gli spazi liberi o edificati non debbono loro apparire molto grandi, tanto che iniziano a chiedere finanziamenti per accrescere i locali coperti e aprono finestre nella chiesa per poter seguire le officiature [12].

Fra l'antica e piccola chiesa di San Silvestro e l'alto muro che la circonda a ponente, la piazza dell'Arcivescovado, di forma irregolare, si apre soltanto verso Sud sull'ultimo tratto del vico dritto di Castello (il *murum sancte crucis* del 1128?) che scende incassato alla *porta castri*, forse sotto un archivolto, ed alla piazza di Sarzano, come ci ha rivelato un disegno inedito

[11] D. Puncuh, *Un soggiorno dell'Arcivescovo Giacomo Fieschi in Lunigiana nell'estate del 1384*, in « Giornale storico della Lunigiana », VII (1956).

[12] Per una documentazione esauriente sulle vicende giuridiche ed anche edilizie del Monastero di San Silvestro si veda N. D. Muzio, *Origine*, cit., ASG, *Manoscritti*, ng. 835, cc. 144-175; Archivio Conventuale di Santa Maria di Castello, *San Silvestro*, filza VIII, dov. 56. In quest'ultimo per la soppressione della parrocchialità avvenuta nel 1725, è conservato un rilievo grafico di tutta la giurisdizione di San Silvestro ed una relazione sulla storia e la contemporanea consistenza demografica della parrocchia.

Nel citato manoscritto del Muzio sono anche trascritte copie degli atti del not. Giacomo Bonvino con l'autorizzazione ad aprir finestre nella chiesa (10 ottobre 1452, a p. 51) e l'immissione delle monache nella proprietà intera di San Silvestro con citazione dell'*bostium platealis* e dell'*bostium introitus dicti Palatii* (Archiepiscopalis) (6 novembre 1452, a pp. 72-76).

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

del 1601 [13]. Il Palazzo vi resta rinserrato verso levante, lungo la direttrice della più antica cortina difensiva, appena mascherato a sud dai volumi certamente più alti delle torri che guardano verso il mare aperto.

Non passeranno molti anni e la distribuzione spaziale, ancora così vicina alle grandi linee del primo insediamento castellano, verrà assorbita da un organismo monastico sempre più vasto, rispondente al rapido accrescimento della comunità in cui entrano numerose le figlie nobili, che distruggerà la vecchia chiesa e scavalcherà vie ed orti per affacciarsi più alto e potente su Sarzano e su Santa Croce.

Dell'ultima stagione del *castrum Janue* ricorderemo soltanto le tappe maggiori: nel 1472 la primitiva chiesa di San Silvestro viene demolita per essere completata sull'area attuale nel ventennio successivo, infatti negli anni 1490-92 e nel 1496 i pittori Francesco De Ferrari, Nicolò Corso e Lorenzo Fasolo dipingono le ancone per la Cappella dell'Annunciazione e per l'altar maggiore; verrà infine consacrata nel 1581 e ancora rinnovata nell'arredo nel secolo successivo [14]. Il Monastero invece, che già nel 1452-54 si era ampliato su aree dell'Ospedale di Santa Maria di Castello, scavalcherà i vetustissimi confini viari soltanto alla fine del secolo XVI, per ampliarsi nel primo trentennio seguente con il grande corpo lungo la via di Santa Croce [15].

Le strutture murarie

Il complesso conventuale di San Silvestro, raggiunta la sua massima espansione nel secolo XVII, attraversò un periodo di declino che si concluse

[13] Archivio Storico del Comune di Genova, *Pratiche pubbliche*, filza 221, doc. 60: il disegno è un rilievo dell'Architetto di Camera Giovanni Ajcardo per verificare una richiesta delle Monache di ampliarsi verso Santa Croce, oltre l'ultimo tratto del vico dritto di Castello, poi incorporato e ricomparso soltanto oggi.

Per il *murum sancte Crucis* (1128) e la *porta castri* si veda E. Poleggi, *Santa Maria di Castello*, cit., pp. 17-18.

[14] D. Cambiaso, *Il Monastero*, cit., pp. 379-80.

Le opere del De Ferrari e del Corso sono citate in G.V. Castelnovi, *Il Quattro e il Primo Cinquecento*, in *La pittura a Genova e in Liguria*, I, Genova 1970, p. 167; quella del Fasolo è inedita e la *promissio* fatta dal pittore al nob. Leonardo Cybo si trova in ASG, *Notari*, sala 6a, n. Nicolò Raggi, f. 23, doc. 13: l'ancona ordinata deve essere eguale in qualità a quella fatta per l'altar maggiore di Santa Maria Coronata, su ordinazione del nob. Luca Spinola.

[15] ASG, *Manoscritti*, ng. 835, c. 153 verso (31 luglio 1454), in Atti del not. Baldassare De Ferrari.

L'ampliamento maggiore del monastero, con scavalcamento verso ponente del vico dritto di Castello, ebbe inizio dal 1571 e durò sin oltre il 1602 con la demolizione ed il trasferimento degli adiacenti Oratori di Santa Croce e di Sant'Antonio. Per il primo si veda in ASG, *Atti del Senato*, filze 1390 (doc. s.n.), 1393 (doc. 249), 1398 (doc. 35), 1415 (doc. 187); per il secondo si veda in ASG, *Ivi*, filze 1649, (docc. 2 e 70) e 1650 (doc. 132); oltre che in Archivio Storico del Comune di Genova, *Atti del Magistrato dei Padri del Comune*, filza 58 (docc. 70 e 268).

Nel 1601 si pubblicava una grida per *abassare di 6 palmi* (circa m. 1,50) *la strada da Sarzano alla piazza di Santa Croce* su richiesta delle stesse monache di San Silvestro che dovevano avervi completato quindi i lavori più impegnativi; si veda *Ivi*, filza 59, doc. 20.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

nel 1855 con la requisizione ad opera della legge Siccardi, ed entrò in questo modo in una più recente storia di utilizzazioni pubbliche. Fu adibito successivamente a liceo, ospizio ed ambulatorio, quando nel 1942 fu, come altri isolati del Centro Storico, parzialmente distrutto dagli spezzoni incendiari. L'area subì un'ulteriore degradazione per l'abbandono e ad opera delle demolizioni eseguite dal Genio Civile. Un ultimo insediamento, che sotto certi aspetti portava paradossalmente a rivivere l'abitato primitivo, si è sviluppato tra i ruderi negli anni cinquanta ad opera di senzatetto di recente immigrazione. Quest'ultima fruizione della zona è cessata definitivamente nel 1964 con la demolizione di tutti i vani ancora agibili e la recinzione tutelativa dell'intero complesso. Da questo momento inizia la fase, tuttora in corso, di abbandono, ma anche di interesse da parte degli archeologi per il nucleo primitivo della città, mentre i Pubblici Amministratori avviano un programma di riutilizzazione nell'ambito di un progettato insediamento nel Centro Storico delle Facoltà Umanistiche dell'Università.

Un primo scavo condotto nel 1953-54 nella piazza limitanea di Santa Maria in Passione confermò l'esistenza dell'abitato protostorico [16], nel 1962 seguì un vincolo da parte della Soprintendenza alle Antichità, esteso a tutta l'area di proprietà del Comune (San Silvestro e Santa Maria in Passione). Le prime ricerche all'interno dell'area furono possibili a partire dal 1965 sotto forma di semplici sondaggi atti a provare l'esistenza di strutture e depositi archeologici, in quanto la maggior parte della superficie era ancora coperta da una spessa coltre di macerie, che solo tra il 1965 e il 1973 venne, progressivamente e in buona parte asportata, con notevole impegno finanziario da parte del Comune.

Nel 1968, come abbiamo già detto, è iniziata la serie delle campagne regolari di scavo all'interno del complesso di San Silvestro [17], ed è risultato subito evidente che l'interesse delle ricerche era pari per tutte le fasi di vita svoltesi sulla sommità della collina, ma che in modo particolare le fasi preromana e medievale erano fondamentali per la storia della città. Ci siamo resi pure conto che le ricerche dovevano muoversi su due piani distinti, anche se tra loro complementari, uno che riguardava il sottosuolo e quanto esso poteva conservare nel notevole spessore dei suoi depositi (in certe zone

[16] N. Lamboglia, *Prime conclusioni sugli scavi della vecchia Genova*, in « Genova »; 1955, n. 2.

[17] T. Mannoni, *Le ricerche archeologiche nell'area urbana di Genova- 1964-1968*, in Bollettino Ligustico », XIX, 1/2 (1967). Per un quadro generale si veda: E. Poleggi, T. Mannoni, *Ricerche di archeologia medievale urbana a Genova*, in « Notiziario di Archeologia Medievale » del 31 gennaio 1973 e del 30 aprile 1973.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

superiore ai quattro metri), il secondo rivolto a decifrare i resti murari conservati sopra il livello del suolo.

L'indagine sui resti murari emergenti, che si è svolta principalmente sulla base di scrostamenti degli intonaci e di rilevamenti particolareggiati, ha ben presto dimostrato che l'archeologia sopra-suolo è nel complesso di San Silvestro non meno importante di quella di scavo. Abbiamo constatato infatti che gli interventi edilizi, anche i più radicali, hanno sempre utilizzato le strutture più antiche, sia pure con funzioni molto diverse (es.: le torri del Castello). Ciò ha finito per restituire una complessa ed intricata stratigrafia multidirezionale di opere murarie, che pensiamo sia in grado, se opportunamente studiata, di fornire una cronologia relativa delle varie fasi strutturali, a prescindere da altre fonti di informazione. A complicare maggiormente la successione delle varie strutture ha contribuito inoltre la natura stessa del luogo, con le diverse quote sulle quali si sviluppano le opere, a partire dalla sommità, lungo i vari versanti della collina, di modo che spesso si studiano muri in elevazione a livelli più bassi di quelli ove si effettuano scavi nel sottosuolo.

Certamente informazioni nuove ed originali, specialmente per quanto riguarda l'insediamento più antico, la delimitazione reale ed i caratteri degli spazi vissuti, oltre che le cronologie vere e proprie, saranno desunte dall'analisi (già in corso) dei dati e dei reperti provenienti dagli scavi stratigrafici effettuati, ed altre saranno ricavate dagli scavi in corso o che saranno eseguiti negli anni prossimi. Prima di essere influenzati da questo tipo di informazioni, abbiamo tuttavia creduto utile proporre un'analisi delle strutture emergenti da affiancare a quelle della documentazione scritta; analisi che, anziché fondarsi su interpretazioni puramente formali, utilizza una schedatura oggettiva dei singoli brani murari, basata sulle tecniche costruttive e sulla successione relativa degli stessi, laddove essa esiste.

Il modello di scheda addottato per la descrizione delle singole murature tiene separatamente conto dei dati naturalistici (analisi dei materiali impiegati per i conci e per le malte), e di quelli tecnici (preparazione e dimensioni dei conci, tessitura), entrambi espressi per quanto possibile in modo quantitativo, e perciò raggruppabili in tabelle e grafici. In tale modo è stato possibile costituire un mezzo di comparazione più oggettivo ed approfondito del semplice confronto qualitativo; mezzo che era particolarmente richiesto, tra l'altro, dalla carenza di una preesistente analisi di base delle strutture murarie medievali nell'ambito locale.

Per quanto riguarda i materiali impiegati, le scelte possibili nel bacino geolitologico genovese sono molto limitate, e ciò non poteva non influenzare i dati ricavati dai muri del Castello (tabella A). In pratica tutte le cave aperte

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

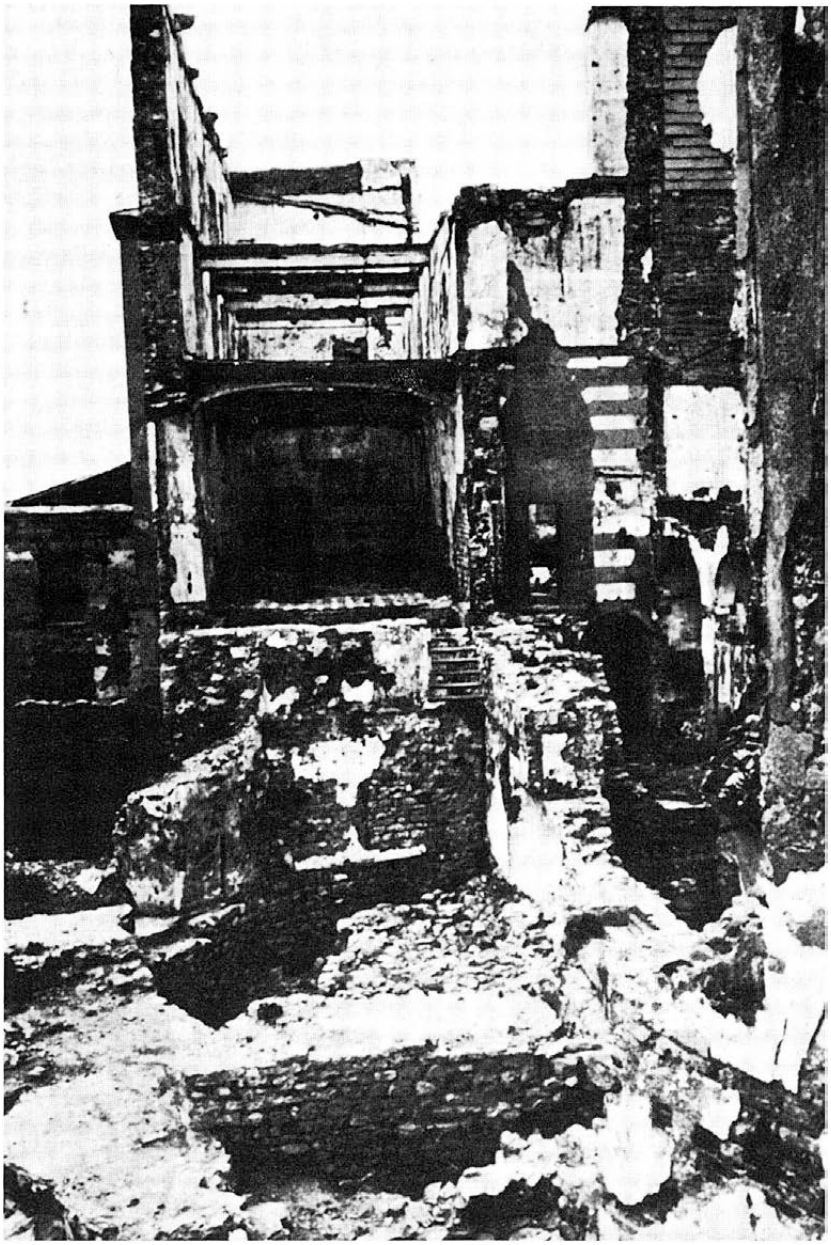


Fig. 3. Lato orientale del convento di San Silvestro con incorporati i resti del Castello visto da nord. In primo piano la base della torre.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

nell'ambito della città e dei suoi dintorni sono nel calcare marnoso cretaceo (Carignano, Promontorio, Albaro, Chiappella) [18]. Solo una peculiare ricerca petrografica condotta sulle cave stesse, qualora fossero ancora tutte accessibili, potrebbe stabilire se alcune di esse presentano caratteri distintivi dei materiali (strati sottili, banchi, compatti concoidi, galestrini, scistosi), e, data la diacronicità del loro sfruttamento, si potrebbero usare tali caratteri riscontrati nei conci murari come elementi cronologici; ma ciò che conosciamo in generale sulle formazioni a calcari marnosi, e la pressocché costante presenza di materiali con caratteri diversi in uno stesso muro, fanno dubitare a priori dell'utilità di una simile ricerca. Al contrario può essere però significativa la presenza nei muri del Castello di litotipi estranei al bacino genovese (grandi ciottoli di spiaggia in rocce verdi alpine, arenaria e argilloscisti), la provenienza primaria dei quali va posta globalmente tra San Pier d'Arena e Varazze [19]. Gli scavi archeologici hanno però dimostrato che gli stessi ciottoli erano stati largamente usati, per motivi che sfuggono, nella cinta preromana di San Silvestro, e che quindi sono stati probabilmente reimpiegati solo in muri medievali che hanno potuto attingere materiali dalla stessa; essi coincidono con i muri tecnicamente più grossolani.

Le sabbie impiegate per le malte sono sempre di spiaggia (le alluvioni del torrente Bisagno non hanno mai fornito sabbie selezionate e pulite), e le loro differenziazioni riguardano la granulometria, che può variare nell'ambito di una stessa spiaggia, oppure la natura lito-mineralogica e il grado di arrotondamento del quarzo. Distinguiamo due sole zone di prelievo delle sabbie: una ,in pieni calcari marnosi, tra la foce del Bisagno e il Molo Vecchio, che si riduce praticamente alla piccola « spiaggia della Marina », che era anche la più vicina al Castello; l'altra, con abbondante quarzo, rocce verdi e calcari marnosi, coincide con la più lontana ma ampia spiaggia di San Pier d'Arena. I prodotti della seconda sono tecnicamente migliori, e il loro uso antico può essere attestato dallo stesso toponimo, mentre la spiaggia dell'insenatura portuale, coincidente con i terreni a marne plioceniche, non poteva fornire, come abbiamo accertato con opportuni sondaggi, sabbie utili per le

[18] La documentazione dello sfruttamento di queste cave è abbondante, come si può dedurre dalle fonti citate nello « Schedario di Francesco Podestà » presso l'Archivio del Comune di Genova.

[19] Carta Geologica d'Italia, foglio 82, G. Rovereto, *Liguria geologica*, in « Memorie della Società Geologica Italiana », II (1939). Depositi di grandi ciottoli ofiolitici sono stati trovati in vari insediamenti romani della Liguria, anche molto lontani dai luoghi di origine, senza che ne sia stato finora chiarito il significato.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

	SCHEDA (ANALISI) N°	19	10	6	17	20	9	2	28	7	12	16	37	3	38	15	35	1	5	8
	MURO N°	1	1a	2	2β	3	3β	3a	4	5	6	7	8	9	10	11	11a	12	13	14
CALCARI MARNOSI – NATURA	NODOSO-VENATO	+	+	+	−		+	+	−	−			−		−	−	−		−	
	COMPATTO		−	+	−	+	+	−	+	−		+	+	−	−			+	+	
	GALESTRINO DURO						−				+	−		+	−			−		−
	GALESTRINO TENERO		−	−							−	+		−		+	+			−
	SCISTOSO		−						−											−
CALCARI MARNOSI – PROVENIENZA	CIOTTOLI DI SPIAGGIA	+	+	+	+		−	−	−						−		−			
	LOCALI-SUPERFICIALI	+	+		−	−	−	−	−	−					−	−		−	−	
	DI CAVA - INFORMI		−	−	−	−		−	−	+							−			
	DI CAVA - STRATI			−					−	−					+	+	+	+	+	
	DI CAVA - BANCHI										+	+	+	+						+
CALCARI MARNOSI – LAVORAZIONE	DI SFALDATURA	−	+	−	+		+	+	+	+			−		+	−	+	+		−
	SBOZZATI			+	−	+			−	−	+		+		−	+	−	−	+	+
	A BORDI RIFILATI										−	+		+						
	BUGNATI													−						
	A FACCE SPIANATE																			
MATERIALI REIMPIEGATI	ARGILLOSCISTI	−	−		−										−	−				
	ARENARIA	+	−		−												−			
	CIOTTOLI OFIOLITICI	−	−		−		−	−							−					
	MATTONI ROMANI	−																		
MALTE – CALCE	COLORE	G	A	G	A	B	A	A	A	A	B	A	B	A	G	A		B	B	A
	QUANTITA' %	25	30	35	25	25	20	30	30	25	30	35	35	25	20	20		15	20	30
MALTE – SABBIA	DIMENSIONE MAX mm	5	6	20	10	3	5	10	15	20	3	2	4	3	15	5		20	3	8
	CALCARI MARNOSI %	80	80	80	70	10	65	85	80	80	15	75	25	65	40	35		85	30	20
	QUARZO	15	15	15	20	60	20	10	15	10	65	15	60	30	35	45		10	50	65
	OFIOLITI					25					15		10		10	10			15	10
MALTE – GIUNTI	LINEARI										+	+		+				−	+	−
	NON PARALLELI	+	+	+	+	−	+	+	+	+		−	−		+	+	+	−	−	−
	MALTA INVADENTE	+	+	−	−	−	+	−		−			−		−	−	−	−		
	SPESSORE MAX cm	4	5	4	7	2	6	6	5	3	1	2	4	1	4	4	4	3	5	4

Tabella A. Comparazione dei dati naturalistici e tecnici dei resti murari medioevali del Castello di Genova, ricavati dalle relative schede. Per le dimensioni dei conci si vedano i diagrammi B e C.. Colori della calce: B, bianco; A, avorio; G, giallo chiaro. (Le analisi di laboratorio sono state effettuate da T. Mannoni presso la Sezione applicata all'Archeologia dell'Istituto di Mineralogia dell'Università di Genova).

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

malte [20]. La sabbia locale di granulometria grossolana risulta impiegata nei muri tecnicamente meno evoluti.

La calce impiegata in tutti i muri risulta proveniente da calcari abbastanza puri, che nel Genovesato sono presenti solo a Sestri Ponente, zona tradizionale delle fornaci da calce [21].

Per le tecniche costruttive abbiamo preso in considerazione soltanto i muri con tessitura a filari, escludendo perciò tutte le murature da intonaco, quelle cioè eseguite a tecnica più o meno « incerta » e con materiali eterogenei, nonostante siano anch'essi differenziabili, ma appartengono sempre ad opere recenti (dal XV secolo in poi), e per le quali sarebbe indispensabile introdurre parametri distintivi diversi da quelli usati per le murature medievali.

Per queste ultime abbiamo usato due fattori distintivi, uno qualitativo che definisce il tipo di lavorazione dei conci, graduato per stadi successivi a partire dai frammenti o ciottoli naturali fino alle pietre sbozzate, rifilate, spianate e levigate; un altro quantitativo che rappresenta la tessitura dei muri in funzione della larghezza dei conci, altezza dei corsi e spessore dei giunti. Per il secondo è stata possibile anche una rappresentazione grafica (diagrammi B e C), che tende ad evidenziare l'esistenza di eventuali moduli, coscienti o involontari; essi possono in parte dipendere dalle diverse disponibilità di materiali, che potrebbero comunque costituire elementi cronologici.

Se consideriamo le medie delle pezzature dei conci (diagramma B) notiamo nei muri del Castello due raggruppamenti ben differenziati, senza apparente continuità tra loro. Al gruppo con pezzatura minore fanno parte tutti i muri con tecnica più grossolana (giunti e corsi irregolari e sdoppiati), all'altro quelli eseguiti con tecniche migliori. Se alle medie delle pezzature, che sono state calcolate sui conci normali, non tenendo conto delle altezze e larghezze di dimensioni anomale, aggiungiamo i valori altezza-larghezza massima e minima (diagramma C), notiamo che i tre valori minimo, medio e massimo giacciono quasi sempre su una retta, indice di una costanza nel rapporto altezza-larghezza, del quale la pendenza della retta è funzione. La retta stessa si può considerare quindi una rappresentazione del modulo impiegato nel muro. Nell'ambito del gruppo a piccola pezzatura le maggiori pendenze si notano nei muri a tecnica maggiormente grossolana, nei quali

[20] Un sondaggio condotto nell'arenile antistante la Commenda di Prè, ad esempio, ha fornito un debole strato di finissima sabbia calcitica intercalata a marne alterate, mentre le spiaggie a calcari marnosi sono ricche di materiali selezionati. Le analisi delle malte sono state condotte al microscopio stereoscopico.

[21] Sono ancora visibili in posto resti di fornaci di varie fogge e periodi, che meriterebbero un adeguato studio tipologico e tecnologico.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

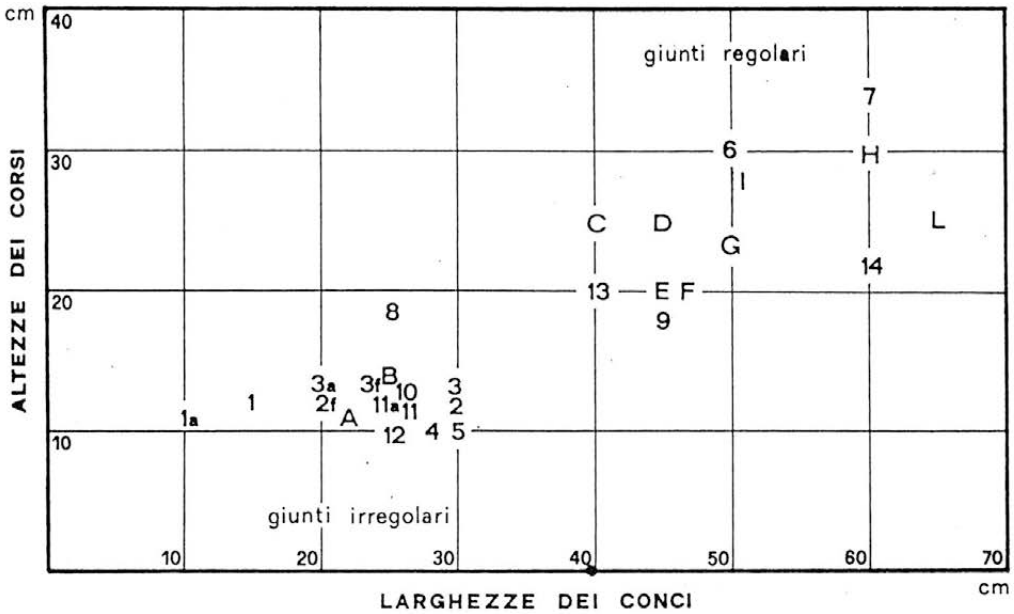


Diagramma B. Valori medi delle dimensioni più frequenti, escluse cioè le massime e le minime, riscontrate nei conci dei muri del Castello e, per confronto, quelle di alcuni muri medievali di Genova. Sono evidenti due raggruppamenti; solo il muro n° 8 presenta un valore medio anomalo per le larghezze, in quanto limitato orizzontalmente (spalle della porta aperta nel « muro lungo »). Le fondazioni « a vista » (f) presentano valori medi delle larghezze dei conci minori rispetto a quelli dei corrispondenti muri in elevazione.
Muri di confronto: A, chiesa altomedievale di San Pietro nel complesso di Nostra Signora della Cella in San Pier d'Arena; B, cripta dei Santi Nazario e Celso (VIII secolo?); C-H, vari edifici medievali nel complesso di Santa Maria in Passione (adiacente al Castello); I, « murette » di Piazza Sarzano (cinta urbana del XII secolo); L, via T. Reggio (presunta cinta del IX secolo).

sono stati reimpiegati materiali della cinta preromana e raccogliticci, mentre le pendenze diminuiscono alquanto nei muri che introducono materiali di cava a strati sottili semplicemente spezzati.

Prime conclusioni

Riteniamo l'attuale fase di ricerca sul Castello di Genova puramente analitica, ed eviteremo perciò intenzionalmente di fornire interpretazioni globali e definitive, che sarebbero comprensibili se fossero conclusi gli scavi archeologici, o se essi non fossero addirittura possibili, mentre nel nostro caso sono ancora in pieno svolgimento. Per gli stessi motivi rimandiamo a successivi lavori le eventuali considerazioni sul tipo di « castrum » ed i suoi confronti con altri esempi, o con la letteratura storico-giuridica ed architettonica esistente sull'argomento. Possiamo al contrario fissare alcune constatazioni fondamentali desunte dalle prime analisi delle fonti scritte e delle

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

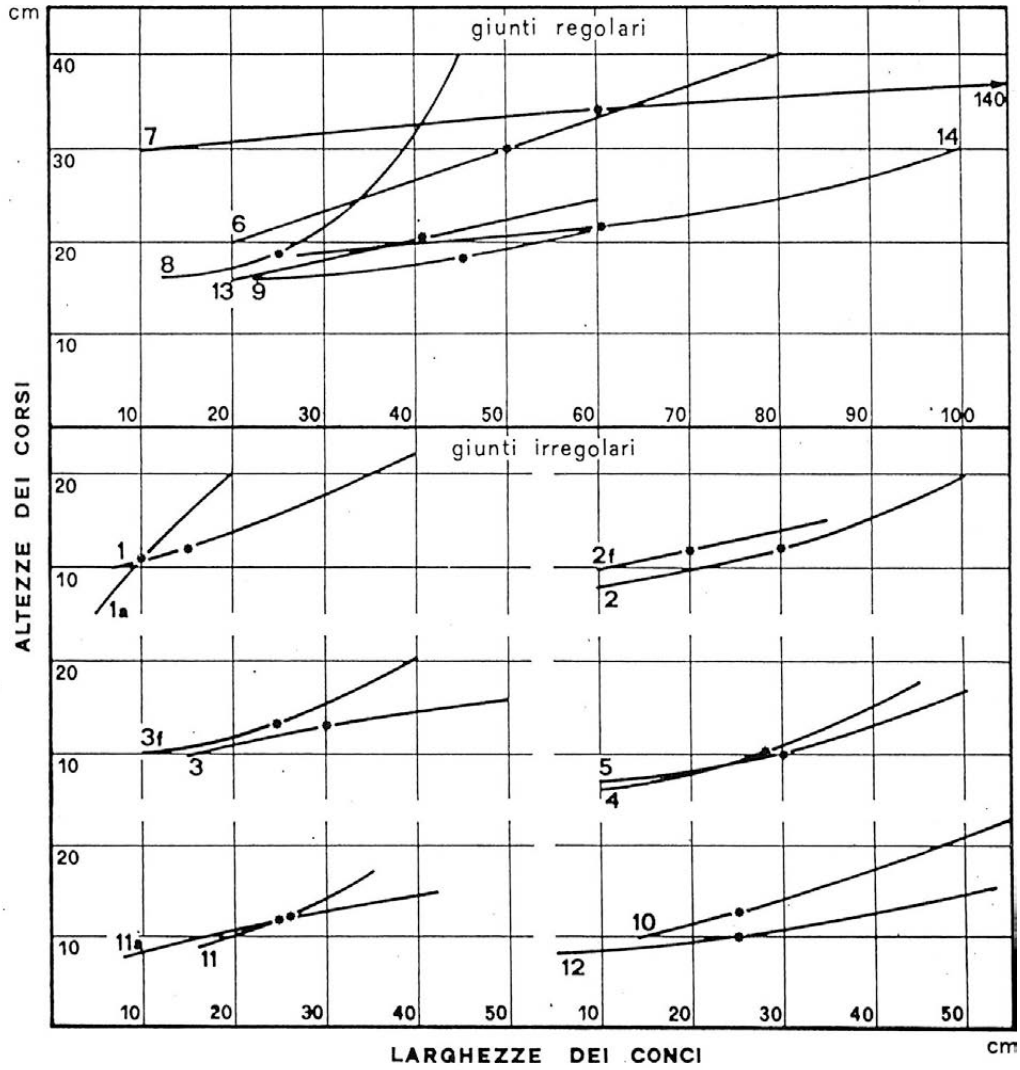


Diagramma C. Curve formate dai valori medi delle dimensioni più frequenti e dai valori massimi e minimi riscontrati nei conci dei singoli muri medievali del Castello di Genova. Nel muro n° 8 l'andamento del rapporto altezza-larghezza è anomalo rispetto a quello degli altri muri, che presentano un andamento tendente a lineare, per i motivi già riscontrati nel diagramma B.

strutture murarie emergenti, constatazioni che difficilmente potranno ormai essere completamente smentite dalle ulteriori ricerche.

Un primo risultato delle analisi condotte riguarda la delimitazione del Castello. Essa è fornita da importanti strutture ad est (« muro lungo » e torri), e a sud (corpo quadrato); da spazi pubblici fondamentali a ovest (il vecchio *carrubeo recto castri*), e a nord (la piazza e la scalinata di San Silvestro). L'area così delimitata presenta una forma trapezoidale di metri quadrati 1570 di superficie (mt. 55 x 33 sui lati massimi).

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Nel lato est rileviamo il massimo addensamento di strutture medievali suscettibili di una cronologia di successione. La prima struttura costruita risulta quella che abbiamo chiamato « muro lungo » per il suo sviluppo rettilineo di 33 metri, tuttora esistente. Ad esso corrisponde la tecnica costruttiva più grossolana, con il frequente reimpiego di materiale preromano e di alcuni mattoni di modulo romano.

All'estremità nord il « muro lungo » (n. 1), nella prima fase, piegava verso ponente con un angolo di circa 120°, creando una specie di cinta poligonale. La demolizione di questo secondo lato dobbiamo necessariamente collegarla alla fase che vede il prolungamento del primo lato per l'attacco della torre poligonale (n. 2) e la costruzione della prima chiesa di San Silvestro (n. 3), di cui emerge solo un piccolo tratto dell'abside, completato da un lato messo in luce dagli scavi. L'aula, monoabsidata di mt. 15 x 4,5 circa all'interno, non è orientata canonicamente ed è invece parallela al lato distrutto del « muro lungo », del quale però occupa lo spazio. Il nuovo lato del castello andrà quindi cercato a levante della chiesa, probabilmente parallelamente ad essa. I muri della torre poligonale e quelli della chiesa sono tecnicamente molto simili tra loro, più ben eseguiti rispetto al « muro lungo », ma per modulo e materiali ancora classificati nel gruppo dei grossolani.

Tecniche murarie molto simili a quelle della torre poligonale e della chiesa sono presenti inoltre nella parte basale di un edificio (n. 4) chiaramente addossato all'interno del « muro lungo », nella sua parte centrale, ed in una piccola costruzione quadrangolare (n. 5) in posizione isolata ad ovest della chiesa. Gli edifici, assieme ad un sepolcreto che riempiva gli spazi liberi tra essi e la chiesa, sono stati però messi in luce soltanto dagli scavi.

L'estremità sud del « muro lungo » mostra un attacco esterno coevo, forse di una torre, diversi cedimenti con rifacimenti, ed infine una troncatura, sulla quale è stata innestata successivamente una torre quadrangolare (n. 6), eseguita in buona tecnica muraria.

Un'ultima fase di cronologia relativa sul lato orientale del Castello si può vedere nel muro (n. 7) che congiunge gli spigoli esterni delle due torri, con relativa apertura della porta (n. 8) nel « muro lungo » per l'accesso al nuovo locale, e nella scala (n. 9) di accesso al piano superiore, che sono tra l'altro eseguiti con ottime tecniche murarie.

Nel lato sud le strutture medievali sono solo rappresentate da un possente edificio quadrato (mt. 9 x 9 all'interno, senza muri divisori), che si trova all'angolo tra piazza Sarzano e l'antico vico dritto di Castello, ed ancora conservato per due piani di altezza. È questa certamente, dal punto di vista architettonico, l'opera più importante del complesso medievale di San Sil-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

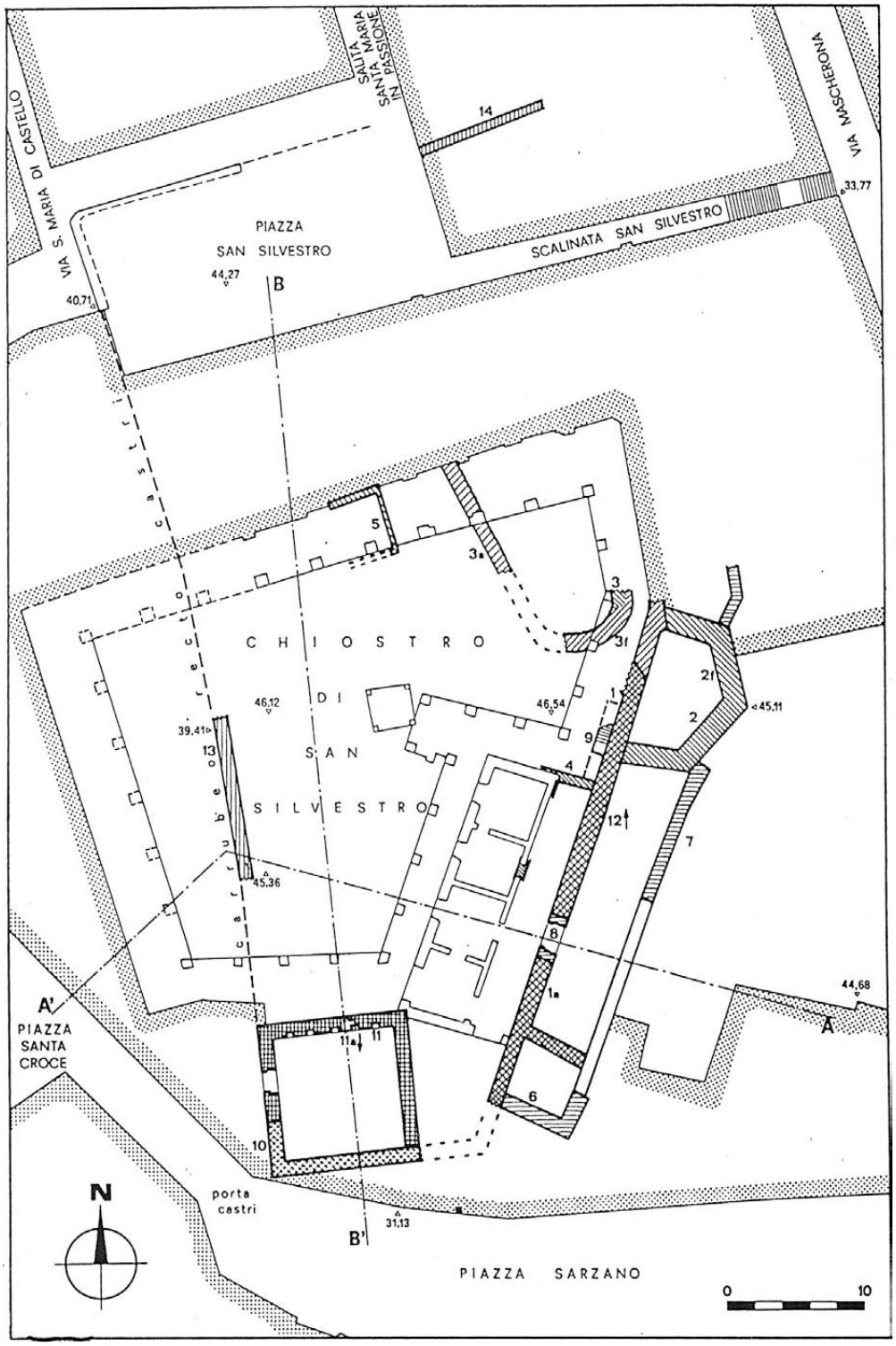
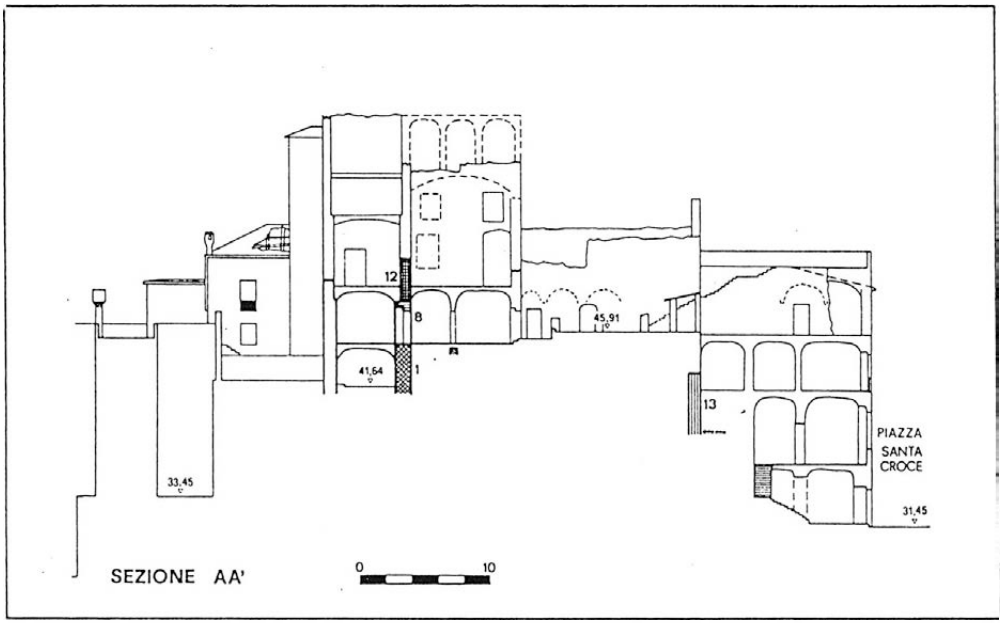
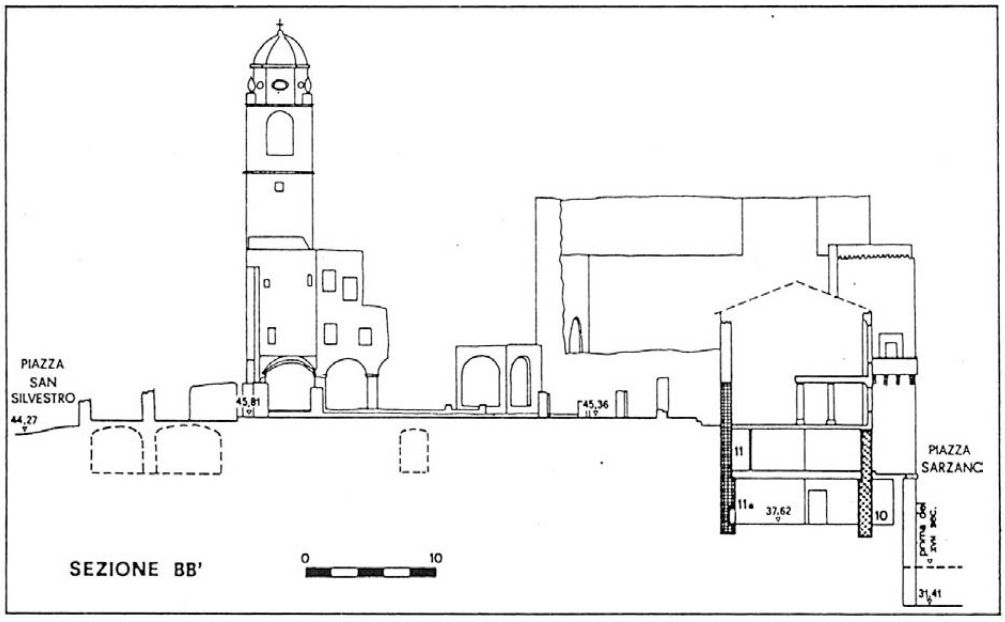


Fig. 4. Planimetria allo stato attuale dell'ex-convento di San Silvestro, dove sono stati evidenziati i resti dei muri medievali appartenenti al Castello. I vari tratteggi indicano le diverse tecniche murarie analizzate (vedere tabella A e diagrammi B e C).

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet





Figg. 5 e 6. Sezioni est-ovest e nord-sud dell'ex-convento di San Silvestro, dove sono stati evidenziati i resti dei muri medievali appartenenti al Castello. I vari tratteggi indicano le diverse tecniche murarie analizzate (vedere tabella A e diagrammi B e C).

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

vestro, e di essa si possono leggere inoltre una grande porta ad arco sul vicolo, nicchie quadrate e ad arco all'interno. L'analisi dei muri ha però rivelato che il lato sud (n. 10) e l'angolo sud-ovest preesistevano agli altri lati (n. 11), che sono quindi stati aggiunti per creare il grande edificio. Il primo, in particolare, presenta materiali diversi ed una tecnica un po' più grossolana degli altri, che costituiscono invece il livello migliore del gruppo di muri grossolani. Lo stesso tipo di muratura si riscontra tra l'altro nell'innalzamento del « muro lungo » al piano superiore (n. 12).

Per completare il quadro delle strutture, sul lato ovest occorre infine indicare il muro di terrapieno (n. 13) sopra l'antico vico di Castello, che presenta una tecnica a grandi conci abbastanza regolari.

Per non concludere, in luogo di una meccanica giustapposizione tra fonti scritte e strutture murarie emergenti ,ci sembra opportuno indicare invece una sequenza di spazi di vita, chiusi e aperti.

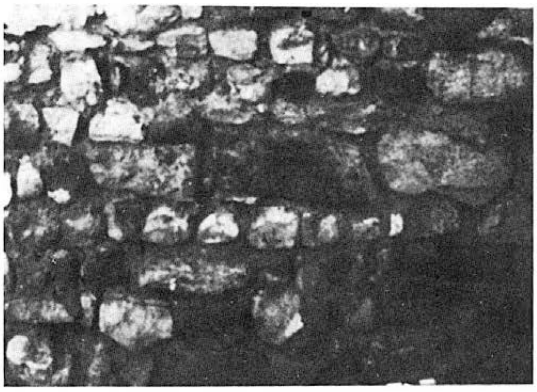
Indubbiamente il primo elemento è costituito dall'opera militare che perde la sua precipua funzione dopo la metà del secolo XII, ma il cui carattere principale, e originario, di semplice perimetro difensivo non muta nel tempo.

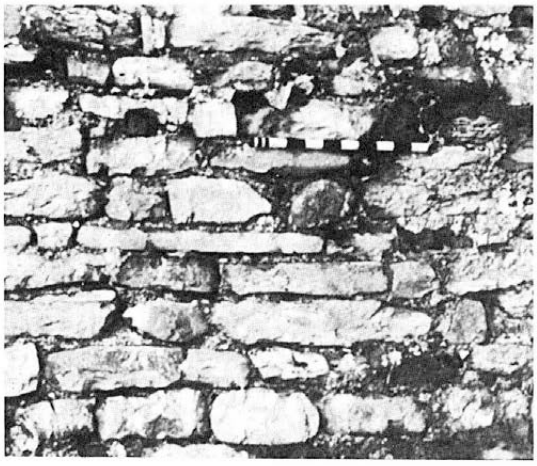
Nello spazio interno, vuoto di edifici collegati alla funzione militare, si seguono due grandi stagioni insediative dovute al palazzo episcopale ed alla chiesa di San Silvestro.

Nella prima fase si addossa l'edificio residenziale al « muro lungo » ad est e la chiesa sulla sua prosecuzione a nord con la canonica, nella seconda si raddoppia l'area abitata dal Vescovo e si rafforza, probabilmente anche per ragioni interne, la punta sud a cavallo dell'entrata del vico dritto di Castello, citata ancora nei secoli XIII e XIV come *porta castri*. L'area compresa tra i perimetri di questi edifici, rimase sempre vuota, ad uso di piazza dell'episcopio e di cimitero, divenendo poi l'ambito del chiostro conventuale di San Silvestro.

TIZIANO MANNONI - ENNIO POLEGGI

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

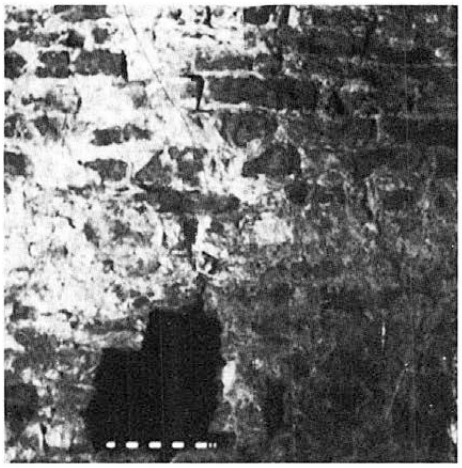




Tav. 1.
a: « muro lungo », estremità nord (n° 1).
b: « muro lungo », sud (n° 1 a).
c: muro sud della torre pentagonale (n° 2).
d: torre pentagonale, fondazione (n° 2 f).
e: angolo esterno sud-est della « canonica » (n° 5).
f: prima fase dell'edificio addossato al « muro lungo » (n° 4).

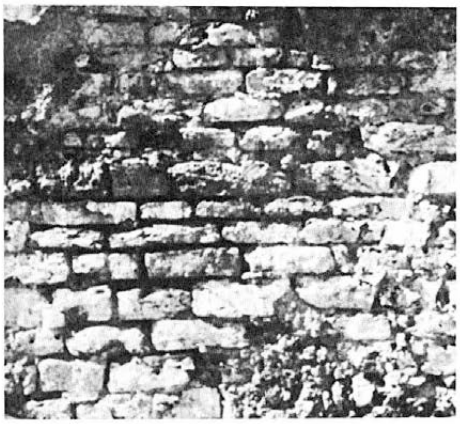
© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

A

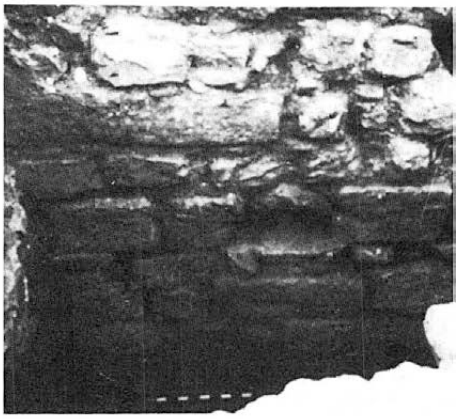


E

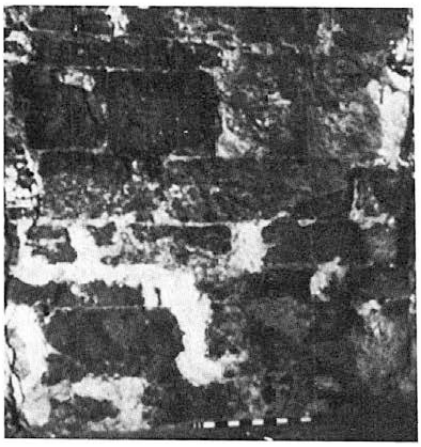
B



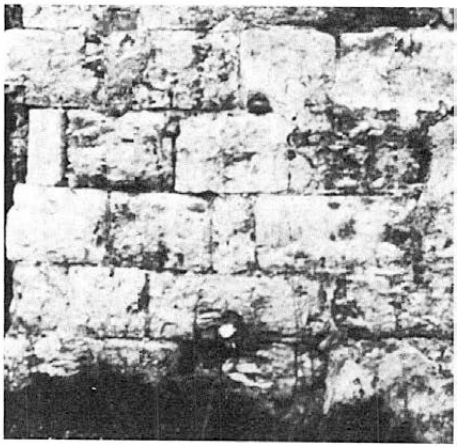
F



C



D



Tav. II.
a: muro nord del grande corpo quadrato (n° 11 a).
b: sopraelevazione del « muro lungo » (n° 12).
c: muro sud della torre quadrata (n° 6).
d: muro che unisce all'esterno la torre pentagonale e quella quadrata (n° 7).
e: scala di accesso al piano superiore (n° 9).
f: angolo esterno sud-est della « canonica » (n° 5).
g: esterno del muro di terrapieno sopra al « vico dritto di Castello » (n° 13).

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

IV

La costruzione della cappelletta di Gronda

Entrando dalla "porta della Madonna" la strada del paese si divide subito in due: la "via di mezzo" che scende un poco e va diritta al Piastrone, dove si ricongiunge con la "via della chiesa" che sale alla Piazza, grande come un lenzuolo matrimoniale e punto più alto del paese. Dal campanile, quando ci si arrampica lungo la scala a pioli per suonare a festa, si vedono tutto attorno le valli di ulivi e le montagne più scure di castagni, fatte tutte di tanti appezzamenti cintati, ed in fondo, da dove viene il vento umido della marina, le alpi grigie con squarci bianchi di marmo, dove vanno a lavorare i cavatori. Con scorci diversi e parziali questo paesaggio è sempre lo stesso che si vede da altri punti del villaggio e dai vari campi, quando si alza la fronte verso l'orizzonte, di modo che ognuno si è fatto una propria idea della topografia circostante, oggetto talora di accese discussioni, dal momento che pochi hanno veramente visto cosa c'è dietro le montagne che delimitano il nostro pur ampio spazio.

Dopo il Piastrone continua una strada unica che esce, tra mucchi di macerie lasciate dal terremoto del Venti, dalla "porta di fondo" e, con il suo "arricciato" (ciottolato) difficile da scendere con gli zoccoli, si precipita tra le aie, le stalle ed i campi del Crociale. Non si può entrare ed uscire dal paese che dalle due porte principali, perché ogni altra apertura esistente lungo le due file esterne di case, accede all'abitazione di una famiglia che ha la cucina al piano della strada, le camere ed il solaio al piano di sopra ed i "fondi", con la cantina, la legnaia, i conigli ed il pozzo nero; ma i fondi, più bassi della strada, hanno soltanto delle feritoie senza infissi verso l'esterno.

Nella spina tra le due strade, oltre alla chiesa di San Martino, vi sono le case di alcuni possidenti (coltivatori diretti) con la loro aia e due file di "metati", ovvero quei seccatoi per le castagne che d'inverno sono il ritrovo pubblico dove, sotto una densa coltre di acre fumo di legna, i giovani imparano dai vecchi le leggende che spiegano l'origine delle montagne, il comportamento dei "baffardelli" (folletti), le storie della Bibbia e dei Paladini di Francia, i racconti di caccia e di guerra. Sotto la chiesa vi sono anche gli stanzini dei telai che, con la loro cadenza ritmata e con il caratteristico odore di colla fatta in casa, sono usati a turno dalle famiglie del paese, le quali sono attualmente in numero di settanta, per un totale di 325 anime.

Verso la "Madonna" la strada, usciti dalla porta, scende dolcemente fra le case isolate, più grandi, costruite dalle famiglie dei possidenti negli ultimi cento anni, fino alla via di Reggio che incrocia il paese nella sella più bassa, e lungo la quale scorrono le "benne" e le "tragge" tirate dalle vacche e gli asini affardellati che vanno e che vengono dai campi, dal torchio e dal mulino, ma anche i muli forestieri in direzione dell'Appennino e della marina.

La cappella della Madonna, oggi intonacata, era di nudo sasso macigno con due finestrelle a fianco alla porta che guarda in un piazzaletto attraversato dalla via di Reggio, dove, sulle panche di sasso destinate al riposo dei viandanti, le donne dei possidenti fanno la calza parlando di siccità e di matrimoni, mentre i bambini giuocano con una palla di cuoio battuta sul muro, imitando le esclamazioni e le intimidazioni tra avversari che sono tipiche di questo vecchio giuoco quando alla domenica si affrontano le squadre dei giovanotti, sotto gli occhi attenti, compiaciuti o invidiosi, degli anziani.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

L'interno della cappella, riabbellito, è stato incorporato nella grande fattoria dei marchesi, recinta da un muro alto più di due uomini, all'interno della quale i vecchi contadini che vanno a sentire i conti del fattore, dicono che vi siano due piazzali con portici e giardini, la casa del fattore con enormi granai e cantine: nessuno è mai stato però negli appartamenti dei signori, dove pare che ci sia una misteriosa chioccia con i pulcini d'oro.

Più della metà delle famiglie del paese era un tempo non lontano a mezzadria con i marchesi, e gli anziani raccontano spesso, con aria di segreto, come diminuì quel patrimonio. Ci sono attualmente alcuni possidenti che lavorano in proprio uno o due poderi; un podere è del farmacista del capoluogo ed un altro appartiene alla mensa della parrocchia. Le altre famiglie, e non sono poche, sono piccoli proprietari che a forza di divisioni ereditarie non possiedono che qualche fazzoletto di terra, insufficiente per viverci, e sono quindi costretti a fare anche altri mestieri. Vi sono mestieri buoni, come il bottegaio che ha anche un cavallo per gli approvvigionamenti e per fare il vetturino; come il falegname che fa di tutto, dalle botti ai mobili di casa, dai serramenti all'orditura dei tetti; o come, infine, il muratore che negli intervalli dei lavori agricoli, con l'aiuto dei figli e di qualche manovale, prepara i materiali, costruisce muri, solai e tetti, intonaca e dipinge, sia che si tratti di case nuove, o di ampliamenti e riparazioni. Per questi ultimi, però, il muratore viene in genere chiamato per fare il muro e il solaio, mentre le finiture, le famiglie dei contadini le fanno per conto proprio.

Le famiglie più povere sono quelle che, oltre a possedere poca terra, anzi troppo poca, non hanno neppure altri mestieri da fare in paese. Si sa, infatti, che i contadini producono da se stessi la maggior parte degli oggetti che usano, e che si aiutano a vicenda nei momenti più impegnativi, come la fienagione e la mietitura. Non c'è quindi posto per braccianti e piccoli artigiani, per cui alcuni di coloro che non hanno di che vivere cercano di ridurre in campi vecchi ed impervi castagneti, altri vanno tutte le settimane a piedi fino alle cave di marmo, dove vivono a pane e cipolle e dormono nelle capanne, ma possono così conservare una buona parte della piccola mercede, oltre ad imparare a tagliare la pietra, o ad usare le mine di polvere nera, mentre le loro mogli ed i figlioli a casa vanno a spigolare grano, castagne ed olive.

Questa è la situazione generale del nostro paese in quest'anno nel quale è stata costruita la nuova cappelletta di Gronda per ringraziare la Madonna dello scampato pericolo durante il passaggio sulle nostre terre degli eserciti in guerra. I "lanzi" hanno infatti svuotato qualche stalla e qualche cantina, ma non hanno fortunatamente preso ragazze e ammazzato uomini, come si dice abbiano fatto in altri paesi.

La vecchia marchesa, che ha perso un figliolo di vent'anni in questa brutta guerra, ha detto al rettore della parrocchia di San Martino che se il paese avesse fornito la mano d'opera ed i materiali necessari alla costruzione, lei avrebbe donato l'area all'ombra dei castagni, nella strada di Gronda e, nonostante i cattivi raccolti, avrebbe anche pagato altre eventuali spese. Il rettore ha comunicato il progetto durante la predica della domenica, aggiungendo poche parole di incoraggiamento per la realizzazione della pia opera di devozione; i capifamiglia, finito l'incanto delle castagne che si tiene ogni anno sulla piazza, e il cui ricavato va al rettore per le messe in suffragio dei defunti, si sono trattenuti con l'evidente intento di discutere la proposta, e sono tornati alle loro case

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

dopo l'Angelus, mentre le lasagne di sfoglia venivano scodellate fumanti dai neri laveggi di bronzo.

Nessuno ha domandato ai vecchi quale fosse stata la loro decisione, ma si capiva benissimo da alcuni spostamenti nei programmi di lavoro dei prossimi mesi che la cappelletta sarebbe stata costruita. La nonna, che non aveva mai nutrito buoni sentimenti per i marchesi a causa delle ingiustizie della mezzadria, ed avrebbe persino sostenuto coloro che predicano contro i ricchi, se essi non predicassero anche contro la santa religione, si era messa a brontolare, nell'idea che almeno uno dei suoi figli sarebbe a lungo mancato dai campi, dove il lavoro è sempre troppo, ma non aveva però altro da offrire all'opera comune; perciò diceva che se la marchesa ed il rettore volevano fare la cappelletta, era certamente una cosa buona, in nome della religione, ma perché non la facevano con il ricavato delle regalíe (offerte obbligatorie dei mezzadri), e magari con i soldi dei più ricchi? Ma a che vale la voce di una vecchia nelle decisioni di un paese?

Nel frattempo già si discuteva, specialmente fra coloro, più o meno anziani, che ritenevano intendersi di costruzioni, oltre quindi ai muratori ed al rettore, sulla forma e sulle dimensioni della cappelletta che doveva essere (a questo giunse il parere dei più, trascinati forse dall'idea iniziale di qualche progettista anonimo) simile alla pieve di San Cipriano, da tutti rispettata per la sua penombra e per l'antichità dei suoi sassi scolpiti. Ovviamente si trattava di fare una costruzione molto più piccola, ma con la facciata di pietre squadrate, le piccole finestre a feritoia ed un'abside con il suo catino per accogliere l'altare della Madonna.

Una domenica, dopo il vespro, quando tutti erano ancora vestiti da festa, il muratore con alcuni anziani si recarono a Gronda, proprio lungo la strada dove si fa il giuoco a chi lancia più lontano la forma di formaggio, o di legno, e nel bel folto dei castagni, dopo aver alquanto discusso e girato sul terreno, misurarono cinque passi lungo il bosco dei marchesi, a partire dal confine con quello degli Innocenti, e dodici passi in profondità, e piantarono quattro rami secchi sugli angoli. In questo modo, oltre a non danneggiare troppo l'appezzamento, la facciata della cappelletta sarebbe stata illuminata dal sole pomeridiano, come sono tutte quelle delle chiese antiche.

Mentre la marchesa faceva fare al notaio l'atto di donazione del terreno, il muratore, con l'aiuto dei figli, faceva a mente, misurando sul terreno le varie strutture progettate, i conti di tutti i materiali necessari, e delle giornate di manovalanza, onde stabilire, come per le "comandate" di manutenzione delle strade, quante giornate di lavoro, o l'equivalente valore in natura, od anche in denaro, secondo le possibilità, ogni famiglia avrebbe dovuto fornire. Il rettore ne riferì alla messa della domenica successiva e cominciarono i lavori.

Una famiglia offrì il pietrame residuo di una vecchia capanna diruta, ed altro ne venne raccolto tra quello portato dalle piene del Canalaccio, facendo attenzione a scegliere quello più sano e compatto. Chi aveva messo a disposizione animali da soma, provvedeva al trasporto dei sassi fino al piano di Gronda.

Per le pietre da taglio, destinate alla facciata, il muratore scelse un lungo banco di macigno che affiorava nella costa del Saracino, là dove fino a qualche anno prima si vedeva ancora la grande crepa prodotta giù per il monte dal terremoto, con l'emissione, raccontano, di fumi infernali, e dal quale si erano

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

già cavati in passato stipiti per porte e finestre. Era questo di cavare pietra dal monte un lavoro più difficile, che faceva il muratore stesso con l'aiuto di alcuni che avevano già lavorato nelle cave di marmo. Si provvedeva prima a togliere con picconi il "cappellaccio", ossia la parte superficiale mista di terriccio e pietra alterata; formati così dei piani abbastanza regolari si segnavano su di essi i limiti dei blocchi da staccare. Lungo un allineamento si praticava con punta e mazzuolo una serie di incisioni rettangolari nelle quali si piantavano i cunei che, battuti con la mazza, finivano per spaccare il macigno lungo un piano quasi perfetto. Sarebbe sbagliato però credere che ciò avvenga come quando si spacca la legna da ardere: i cunei da pietra non hanno taglio, e non devono appoggiare sul fondo dell'incisione, ma lavorano solo sui fianchi; perciò è importante che tutti spingano in egual misura, di modo che la somma delle spinte superi la resistenza della pietra, e ciò il buon cavatore lo sente con l'orecchio, dal suono cioè che ogni cuneo mette quando battuto "entra in tiro".

I blocchi staccati erano troppo grandi per essere trasportati, e dovevano essere tagliati in conci, sempre per mezzo dei cunei, nella cava stessa, ma questa operazione doveva già tener conto delle varie altezze dei corsi di muratura in modo da sfruttare al meglio il materiale cavato.

Un altro gruppo di uomini lavorava nel frattempo alla produzione della calce: avevano riaperto una vecchia fornace a pozzo, scavata sopra ad un poggio di terra, con un foro di tiraggio in basso. Essa è larga un passo e mezzo e alta due, e si trova presso la via di Ponta, dove affiora a strati il sasso colombino che veniva ridotto, con l'impiego di mazze e mazzuoli, in pietre grandi più o meno come un pugno. Riempita per metà la fossa con legna secca di cerro, ed un po' di erica per l'innesco del fuoco, nella parte superiore venivano prima poste le pietre più grosse e via via quelle più piccole fino all'orlo, che veniva parzialmente coperto con cotiche erbose. Il fuoco regolato durava tutta una giornata, e di più ancora ci voleva perché tutto si raffreddasse e si potesse caricare il sasso cotto nelle corbe agganciate ai basti degli asini per portarlo al riparo in una capanna di Gronda. All'inizio di ogni cottura il fumo cinerino che si levava alto sopra i castagni si vedeva dal paese, e le donne dicevano ai bambini che non era il "fuoco cattivo", ma che gli uomini stavano cuocendo la calce per la cappelletta.

Nella seconda settimana dall'inizio dei lavori donne e bambini si recavano a Gronda non più soltanto per portare ai congiunti nel paniere di vimini la colazione a base di polenta di castagne, tenuta in caldo da una coperta da stirare fasciata in una bianca tovaglietta di canapa, ma anche per curiosare: si stava infatti organizzando il cantiere vero e proprio. Per dire la loro venivano, invece, specialmente nella prima fase della costruzione, i vecchi, che sostavano più a lungo e raccontavano spesso come si lavorava ai tempi che essi erano giovani, quando comandavano gli anziani.

Con l'aiuto di una lenza a nodi vennero infissi sul terreno i paletti che delimitavano il vano rettangolare, regolarizzato eguagliando le diagonali, mentre con la stessa lenza a compasso venne tracciato il semicerchio dell'abside. Venne scavato tutto attorno con picco e pala, una fossa larga quattro palmi fino ad arrivare al terreno sodo, che, verso la strada, non era più profondo di un braccio, e lo stesso livello venne tenuto anche all'interno. Nel piano a fianco alla fondazione, dove era stato portato il pietrame, due scalpellini cominciarono a regolarizzare i sassi raccolti nel torrente, mentre un po' più lontano venne sca-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

vata una fossa trapezoidale per lo spegnimento della calce viva, che venne rivestita con ritagli di vecchie tavole indurite.

Maturata la calce e fatti i primi impasti con la sabbia lavata e setacciata che i "vetturali" andavano a caricare nel letto del fiume che scende dall'Alpe maggiore, cominciò la muratura delle fondazioni con corsi di pietre e di malta a riempimento delle fosse. Il muratore ebbe cura, durante questo lavoro, di piantare nelle fondazioni quattro alte righe di legno, rese verticali con il filo a piombo e con adatti controventi: esse corrispondevano agli spigoli del muro a vista, e servivano per far scorrere su ogni lato una lenza che segnava il filo del muro a mano a mano che cresceva, tranne per il lato posteriore semicircolare, per il quale un'asta venne piantata al centro del cerchio, a partire dalla quale una lenza veniva usata a mo' di compasso. Sempre il muratore aveva stabilito che una larghezza di due palmi e mezzo fosse giusta per i muri la cui altezza era stata progettata in dieci piedi, e per reggere il peso del tetto.

Questa fase della costruzione, dopo i molti preparativi, cominciava a dare soddisfazione perché si vedeva crescere l'opera, e gli stessi suoni e rumori, dai quali anche un cieco potrebbe subito riconoscere un cantiere al lavoro, sembravano una musica allegra. Alcuni manovali impastavano la malta e la portavano nelle cassette ai piedi del muro; altri portavano le pietre sbozzate ed i loro scarti maggiori che i muratori, padre e figli, adattavano e comprimevano nella malta dianzi stesa, con il tipico picchiettìo del manico del martello, o del bordo della cazzuola. Ai conci regolari destinati alla facciata lavoravano gli scalpellini, con punte grosse e fini e poi di scalpello, controllando le misure. Ma i pezzi più impegnativi erano gli archetti in un solo blocco delle finestrelle laterali, la finestrina a croce scavata in un unico lastrone e destinata al timpano, ed i conci per l'arco della porta. Per questi ultimi fu eseguita a terra una centina di legno, che in seguito servì anche per il montaggio, e sulla quale venivano accostati, rifiniti e numerati i pezzi trapezoidali, affinché le giunture risultassero regolari.

Quando i muri ebbero raggiunto all'incirca l'altezza della cintola dei muratori si dovette ricorrere al montaggio delle impalcature, che erano state portate dal magazzino dei marchesi. Il fattore, assieme ai legni, pali di pioppo e tavole di castagno, aveva inviato anche due damigiane di vino per tenere alto il morale degli uomini, non certo di quello fatto con l'uva scelta che i mezzadri dovevano al padrone, destinato all'altare ed ogni tanto alla mensa dei marchesi, ma di quello governato, che era certamente meno aspro e più forte degli "strizzi" e dei vinelli che i contadini usavano per i pasti quotidiani.

Intanto erano già passate tre settimane e si cominciava a pensare al tetto. Il muratore discusse con il falegname come andasse impostata l'orditura, di modo che quest'ultimo poté calcolare le misure e la quantità del materiale necessario. Tre grossi tronchi stagionati di castagno erano nel magazzino della fattoria, ed altri più piccoli furono offerti da alcuni possidenti; non restava che attendere l'arrivo dei "segantini" che lavoravano nei boschi dell'Alpe. I tronchi più grossi erano i più adatti, infatti, ad essere segati in travicelli e tavole per le falde, mentre quelli abbastanza lunghi, e con un diametro tra uno e due palmi, vennero scorzati e squadrati con l'ascia dal falegname stesso, per farne i travi portanti: il "colmo" e due capriate con i soliti incastri.

L'arrivo dei segantini in paese è sempre stato, specialmente per i ragazzi ed i bambini, un avvenimento che incuriosisce e da seguire come uno spettacolo, un po' come quando arriva il merciaio con la cassettiera a spalla, o il "con-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

ciapiatti" che si mette a riparare le stoviglie sulle panchine del piazzaletto. Proprio qui si stabilirono anche i segantini, ospiti del fattore, per sfruttare il dislivello esistente tra l'orto di Luigi e la strada: dislivello adatto al loro lavoro. Essi scorzarono i grandi legni con una scure e segnarono, sui diversi lati, con l'aiuto di un filo di lana intriso di terra rossa, teso e pizzicato come una corda di chitarra, le linee da seguire per ottenere tavole e travicelli dello spessore richiesto dal falegname. Ogni tronco venne poi legato sul muro dell'orto, in modo che più di metà sporgesse nel vuoto, ed iniziarono con il segaccio a telaio, stando uno sopra ed uno sotto, a seguire le linee rosse; finita la prima metà, il tronco veniva rovesciato e si segava l'altra metà fino al congiungimento dei tagli opposti. Una delle abilità stava nel far sì che non rimanessero scalini fra i due tagli.

In vista della copertura ormai imminente della nuova costruzione, il muratore portò gli scalpellini nel vicino bosco di Valla, dove affiora il sasso da "piagne", e cioè un'arenaria tenera e sfaldabile che, una volta estratti dei blocchi con il solito sistema, si può dividere mediante un largo cuneo tagliante in lastre da tetto spesse circa un dito. Esse vennero appoggiate sui tavolati delle due falde a partire dalle linee di gronda, sovrapponendo per circa due terzi quelle superiori a quelle inferiori, ed avendo cura di sfalsare i giunti; la giuntura del colmo fu invece coperta con "coppi" di cotto, e la fine dell'opera venne segnalata legando all'impalcatura più alta un ramo di ulivo.

Si sa che una casa arrivata al tetto richiede altrettanto tempo per essere veramente finita. Anche nella cappelletta di Gronda restavano diversi lavori da fare: costipare all'interno tutte le schegge di pietra sparse nel cantiere, ricoprirle con una spianata di malta; intonacare e fratazzare le superfici interne dei muri, e quelle esterne, tranne la facciata di pietra a vista; mettere in opera uno scalino davanti alla soglia, ed il piccolo altare costituito da tre lastre di macigno, due montanti e la mensa; ordinare al fabbro del capoluogo i gangheri e le bandelle per fissare la porta di castagno, lavorata a specchi e cornici, che il falegname stava terminando; dare il bianco di calce sugli intonaci.

Dopo la nona settimana ogni uomo era tornato a lavorare nei propri campi, ed il rettore poté annunciare che la cappelletta sarebbe stata benedetta la domenica successiva, portandovi in processione l'effige della Madonna al canto del Te Deum (1).

Tiziano Mannoni

---

(1) Il racconto non è opera di fantasia, o di ricostruzione microstorica, ma semplicemente il ricordo che l'autore conserva a distanza di quarant'anni di un avvenimento che fu in grado di prevalere sul quotidiano di una piccola comunità contadina. Dal momento, però, che tale ricordo non era mai stato raccontato prima, neppure oralmente, esso non ha assunto nella memoria dell'autore una versione ufficiale, ancorata ad alcuni dati chiave; sono emerse, quindi, nel corso della veloce stesura, incertezze circa eventuali sovrapposizioni di ricordi risalenti allo stesso periodo ed allo stesso ambiente. Non si è cercato, tuttavia, di migliorare la veridicità della memoria, consultando, ad esempio, testimoni, o controllando le strutture della cappelletta che ancora esiste nel comune di Casola in Lunigiana, frazione Luscignano; ciò perché altro è lo scopo del racconto, ed ogni identificazione con persone reali, e loro comportamenti, non è quindi nelle intenzioni dell'autore. Un primo scopo può essere semplicemente quello di descrivere la sopravvivenza di certe tecniche costruttive (metodi e strumenti di estrazio-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

ne dei materiali, di lavorazione e di messa in opera degli stessi) fino alla seconda guerra mondiale, e persino il ritorno a sistemi più antiquati nel corso di quest'ultima, a causa dell'isolamento viario ed economico di molti paesi montani. Non si pensi tuttavia che le informazioni contenute nel racconto aggiungano qualcosa a quanto già si sa, o si possa comunque dedurre dallo studio tecnico delle stesse costruzioni esistenti. Lo stesso si può dire per ciò che riguarda gli aspetti socio-economici e di organizzazione del lavoro, rispetto a quanto si può ricavare dalle fonti d'archivio. Esistono altri aspetti, però, che molto difficilmente si possono ricavare dai manufatti sopravvissuti, o che, con interpretazioni spesso soggettive, si ottengono dalle fonti scritte: essi riguardano il modo di pensare e il modo di vedere il proprio ambiente di vita e di lavoro, ed il lavoro stesso, o meglio i vari lavori che il contadino aveva imparato a fare per sopravvivere. Verso tali approfondimenti dei metodi di conoscenza del passato, il presente esperimento cerca di spostare l'attenzione, almeno nelle intenzioni. Se si vuole, in altre parole, esso si può considerare una ribellione al dilagare di un tipo troppo superficiale di museo o di mostra della civiltà contadina che privilegia solo lo strumento di lavoro, o qualsiasi altro oggetto, non si sa bene se cimelio o feticcio, ma privo di contesto, e cioè di ambienti e di uomini, non soltanto per la loro assenza fisica, ma soprattutto mentale.

Si potrebbe osservare, a tale proposito, che i personaggi del racconto parlino poco o non parlino affatto, ma ciò corrisponde al ricordo: non si tratta infatti di una intervista etnografica. Una spiegazione, d'altra parte, c'è: i capifamiglia non discutevano di decisioni da prendere in presenza delle donne e dei ragazzi; per i giovani il lavoro costituiva un'abitudine alla fatica giornaliera, e difficilmente ne parlavano.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

IV

LA TECNICA MURARIA PREINDUSTRIALE E LA TRASMISSIONE DEL SAPERE EMPIRICO

Tiziano Mannoni

Il tipo di muratura impiegato dipende in primo luogo, per ogni singolo periodo, dall'ambiente socio economico che lo produce in quanto esso determina delle scelte: esecuzioni in autarchia o mediante maestri più o meno specializzati, impiego di materiali raccogliticci locali o di materiali lavorati di cava, produzione di calce per la malta o uso di terra argillosa, ecc.; ma dopo di ciò il tipo di tessitura del muro dipende in parte dalle capacità esecutive dei costruttori, siano esse in adeguamento ad una tradizione, o a schemi importati, o persino originali, ed in parte dai caratteri tecnici dei materiali scelti. Ovviamente tutte queste componenti possono interagire, ma mentre le une possono anche essere diffuse secondo modelli culturali, le altre restano sempre legate alla invariabile natura geolitologica della regione.

Si deve dare più peso alla coesistenza sincronica, anche in un ristretto ambito regionale, di tecniche murarie molto differenti tra loro: case dei borghi feudali o comunali costruite da maestri provenienti dai centri maggiori, allo stesso modo delle chiese e dei castelli o a loro imitazione, non lontane da case costruite in autarchia dai contadini seguendo rozze tradizioni locali. Al contrario le «buone» tecniche murarie possono essere state introdotte in ritardo in certi abitati rurali, al posto dei muri con terra, quando nell'ambiente urbano il parametro medievale veniva ormai sostituito dall'intonaco, creando perciò identità tipologiche diacroniche. Forse non a caso le case con data incisa e paramento medievale della Liguria orientale non sono mai anteriori alla metà del XV secolo.

È evidente l'impossibilità di utilizzare da sola la tipologia delle tecniche murarie come elemento di datazione delle costruzioni medievali. Già esistono forti limitazioni territoriali e di ambiente culturale per la cronologia delle murature dei monumenti, ma l'analisi ovviamente si complica quando si prendono in considerazioni le costruzioni comuni. Ciò contribuisce a che la ceramica mantenga il ruolo più importante per la datazione nell'archeologia medievale, ed il suo studio fondamentale per migliorare le cronologie degli abitati.

Un'altra considerazione è già emersa, infine, in relazione alle tappe successive della ricerca archeologica e cioè i tipi di abitazione e di abitato medievali. Essa ispira prudenza verso la tendenza ad utilizzare per tali tipologie gli edifici ed i tessuti degli abitati sopravvissuti, in quanto solo lo scavo e la stratigrafia delle strutture sono in grado di resistere le parti originali di un edificio o di un abitato e la loro oggettiva datazione. La casa rurale di Anteggi (XII-XIII secolo), ad esempio, ha presentato una muratura mai riscontrata in edifici medievali sopravvissuti, un unico ampio vano senza divisioni stabili interne ed un forno da pane a cupola, elementi che non trovano nessun riscontro nelle case dei villaggi tradizionali della zona.

METODI DI CLASSIFICAZIONE

Una analisi tipologica delle tecniche murarie deve essere condotta su un alto numero di costruzioni di ogni tipo nello stesso territorio, usando metodi quantitativi che permettano un facile confronto dei dati e l'identificazione matematica di eventuali raggruppamenti di tipi, deve tener conto di tutti i dati oggettivi che possono indicare le scelte effettuate in base alle possibilità locali, più che formulare un giudizio formale sul parametro.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

La schedatura che si propone comprende una parte da impostarsi localmente che riguarda la determinazione litologica, qualitativa e quantitativa, dei materiali impiegati ed i loro caratteri tecnici (specie e percentuali delle varie rocce, provenienza primaria o secondaria, sfaldabilità naturali; specie minero-petrografiche, morfoscopica e provenienza delle sabbie impiegate nelle malte; tipi e percentuali del legante; una parte qualitativa, che può essere applicata ovunque, e che esprime le tecniche di preparazione dei materiali (raccolta, semplice spaccatura o sfaldatura di ciottoli e di rocce, sbozzatura a martello di conci, squadratura a punta e mazzuolo, rifilatura degli spigoli a scalpello, spianatura delle superfici con scalpello dentato o con mazzuolo dentato; ed infine una parte quantitativa che esprime le misure ed i rapporti esistenti nella tessitura quale risultato di entrambi i fattori precedenti e che si può rappresentare su grafico mediante moduli facilmente comparibili (es.: valori medi delle altezze dei corsi, delle larghezze dei conci e degli spessori dei giunti; curve di omogeneità determinate dai minimi e massimi delle altezze e delle larghezze e dai loro valori medi; percentuali di tessitura sdoppiata o compensata con zeppe, ecc.).

(Erice 1974)

ARCHEOLOGIA DEL COSTRUIRE

L'applicazione ai beni immobili delle analisi proposte dall'archeologia della produzione, tenendo conto dei vari livelli costituenti la civiltà, ha già fornito buoni risultati, nonostante che questi manufatti legati al sito sembrino avere problemi molto diversi da quelli mobili. In realtà non si può costruire prima di tutto senza materiali, e questi dovevano prima d'oggi essere tutti estratti dalle risorse naturali, preferibilmente vicine per l'alto costo dei trasporti preindustriali, ma spesso anche lontane per ragioni di dislocazione naturale delle risorse stesse e per scelte in base alle loro qualità fisiche e/o estetiche. La fase di trasformazione delle materie prime provenienti dall'estrazione in materiali da costruzione prefabbricati (conci, laterizi, calce, lastre o scandole da tetto, portali, ecc.) poteva avvenire in cantiere, ma anche in luoghi specializzati più vicini alle cave ed alla disponibilità di combustibile per quanto riguarda le arti del fuoco.

I rifiuti di produzione e le attrezzature delle due prime fasi del ciclo costruttivo in genere non coincidono topograficamente con la terza fase la quale è ovviamente sempre legata al sito ove si trova ancora la costruzione. Ma gli impianti del cantiere ed i suoi rifiuti venivano eliminati una volta finito l'edificio: le fosse di spegnimento della calce venivano riempite; delle baracche o tettoie potevano rimanere le buche dei pali, se non veniva abbassato il livello originale del suolo; schegge di lavorazione dei materiali litici andavano spesso a riempire le fosse di fondazione o a fare da sottofondo ai pavimenti del piano terra. Bisogna avere una buona conoscenza delle tecniche di lavorazione e di cantiere, oltre che di scavo stratigrafico, per recuperare queste informazioni nel corso dei risanamenti del sottosuolo.

Sopra il livello del suolo rimane l'opera che, oggetto sicuro di manutenzioni e spesso anche di variazioni d'uso, ampliamenti, rifacimenti o restauri, presenta sue proprie stratigrafie orizzontali, verticali e «di pelle», ovvero perpendicolari ai muri. I materiali di ogni unità stratigrafica possono avere comunque registrato, come quelli dei manufatti mobili, la memoria di una o più fasi che costituiscono il ciclo produttivo; le informazioni più frequenti sono: cava di provenienza della materia prima. tecniche di lavorazione e di messa in opera, datazioni dirette, cause di degrado.

Quello che rimane certo è che in ogni fase esistevano tecniche tramandate con il solito apprendistato orale e manuale: cavatori, scalpellini, mattonai, calcinai, boscaioli, maestri d'ascia, ornatisti, muratori, pittori, stuccatori. ecc. Gli storici dell'arte hanno sempre fatto queste distinzioni cercando di individuare varie scuole sulla base dello stile, quando si trattava ovviamente di parti della costruzione con componenti estetiche. Ma sotto il profilo

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

tecnico le scuole esistevano anche per la produzione di semilavorati puramente funzionali, ed anche quando, in economie povere, il muratore era costretto ad affrontare da solo, con tecniche più semplici, l'intero ciclo produttivo, dalla cava al manufatto finito. Non si può quindi accettare in questo caso in cui si producevano edifici estranei all'architettura maggiore, le definizione di architettura spontanea. Nessuno poteva infatti costruire, se non una baracca fatiscente, senza avere appreso certe conoscenze dei materiali e le tecniche relative, anche se sommate ad altri apprendimenti produttivi, come quelli rurali.

Scuole di costruzione con tradizioni differenti sono coesistite in molto territori, talora per la vicinanza di più gruppi etnici, ma soprattutto per ragioni economiche, essendo certe tecniche e certi materiali più costosi di altri. In tal modo le scelte principali risalgono al committente che, in base alle sue possibilità economiche, ma anche al fine che voleva raggiungere dal punto di vista funzionale e nell'ambito del suo rango sociale, utilizzava una diversa organizzazione costruttiva locale, o persino una chiamata in tutto o in parte da altre regioni, quando le scuole del posto non conoscevano l'uso di certe tecniche o di certi materiali.

Le nuove costruzioni considerate dal punto di vista del committente, pubblico o privato di qualunque classe sociale, potevano essere programmate in vari modi, ma di alcune realtà non si poteva fare a meno. Prima di tutto gli scopi della costruzione, nelle funzioni pratiche, ma spesso anche di immagine legata a determinate mentalità, influivano sull'idea, o progetto. Esso poteva essere concepito dallo stesso committente, o commissionato ad un maestro costruttore o ad un architetto. A questo punto subentravano i mezzi necessari per la realizzazione che si possono dividere in economici, naturalistici e tecnici. I primi non sono soltanto costituiti da una disponibilità finanziaria del committente adeguata ai costi e ai tempi di realizzazione (certe cattedrali sono state costruite in molte centinaia d'anni), ma anche dall'organizzazione economica più generale della società nella quale l'opera veniva realizzata (produzioni già esistenti di materiali da costruzione, vie e mezzi di trasporto). Ciò era ovviamente legato in parte alla posizione geografica del sito rispetto alle risorse naturali dalle quali venivano ricavati i materiali scelti dal progetto. Indispensabile era, infine, l'esistenza locale o non locale di scuole artigianali in grado di impiegare quei materiali: fenomeno anche questo interagente con il livello economico e con quello naturalistico, ma strettamente legato alle culture tecniche tramandate nella stessa società.

Le combinazioni possibili tra gli scopi e i vari mezzi di costruzione sono moltissime, come si può immaginare, ma l'archeologia del sopravvissuto ci insegna che per ciascun territorio e in un determinato periodo, i vari gruppi sociali tendono a realizzare edifici con funzioni e forme simili e organizzazioni produttive analoghe. Da ciò la possibilità di raggiungere tipologie cronologiche regionali e per classi sociali, tenendo conto che i tempi di trasformazione diventano più lunghi a mano a mano che si passa dall'architettura rappresentativa, legata a mode di larga diffusione, alle costruzioni puramente funzionali e meno costose.

Una notevole trasformazione delle tecniche si è avuta in quasi tutte le regioni a partire dal XV secolo, ma soprattutto nel XVI, quando cioè lo strato esterno di sacrificio rispetto agli agenti atmosferici, e di immagine pubblica dell'edificio, anzichè essere costituito da paramenti a vista di pietre o mattoni, venne realizzato con intonaci protettivi e decorativi. Tale cambiamento ha certamente reso più economica la tecnica muraria, ma dal momento che nella maggior parte dei casi queste opere hanno resistito al tempo ed ai terremoti non meno di quelle precedenti, non si può pensare ad una esecuzione funzionale più semplice: se si studiano le tecniche murarie in modo tridimensionale, e non solo bidimensionale come si fa sui paramenti a conci, si può vedere come le coppie di aggettivi comunemente date ai muri, «bello»-«buono» e «brutto»-«cattivo», non sempre corrispondano tra loro. Lo stesso fenomeno era d'altra parte già avvenuto in piena età romana quando le mu-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

rature venivano intonacate e dipinte, o rivestite con lastre marmose. Il fatto che nel Rinascimento il cambiamento coincida con quel distacco che l'architetto progettista ha assunto rispetto agli esecutori, non deve d'altra parte far pensare che le tecniche esecutive siano perciò regredite. Si potrebbe anche pensare che una diminuzione della figura socio-economica degli esecutivi, ed un aumento delle costruzioni, abbia immesso nei cantieri molti muratori provenienti dalle tradizioni rurali; proprio in quei secoli la campagna ha visto la comparsa di robuste case rurali in muratura a vista, con tecniche murarie di tipo tardomedioevale.

È assai difficile che la ricerca archeologica, a differenza di quella storica, possa iniziare dal punto di vista del committente. Anche per le costruzioni il livello di partenza più sicuro per l'archeologo è uno studio a tappeto delle varie scuole tecniche presenti in un territorio e verificabili sulle costruzioni sopravvissute, con eventuali datazioni dell'inizio di una tecnica, o della sua cessazione, quando esistano. Non bisogna dimenticare che, risalendo nel tempo, soltanto gli edifici più robusti sono sopravvissuti, per cui, onde conoscere le tecniche povere più vecchie non resta che studiare in questa ottica i dati di scavo, con prudenti, ma indispensabili, ricostruzioni grafiche degli edifici.

La distinzione delle scuole tradizionali o scomparse richiede come al solito una buona conoscenza delle molte tecniche costruttive: nell'impiego della pietra, ad esempio, vanno distinte le scuole che si basavano sulla semplice raccolta, da quelle che conoscevano soltanto lo spacco, o anche la riquadratura e poi la modanatura, in relazione ai vari tipi di materiale litico disponibile; quando si parla di case di legno, sempre per esempio, bisogna distinguere varie scuole di lunghissima tradizione: stützenkonstruktion, fachwerk, blockbau, ständerbau, flechtwerk.

Rilevata l'esistenza in un territorio di questa memoria oggettiva si può conoscere automaticamente di quali tecniche, e relative scuole, i committenti potessero fare uso in un certo periodo. Alcuni di essi potevano rivolgersi ad artigiani provenienti da un'unica scuola, fosse anche quella dei muratori-contadini. Altri potevano organizzare l'uso di più tecniche tradizionali nello stesso cantiere, e per certi particolari chiamare da fuori artigiani non esistenti in loco; organizzazione che poteva anche essere demandata da un maestro costruttore locale, o forestiero. Rintracciata l'organizzazione per le scuole del cantiere, rilevato il volume dei lavori e le aree di provenienza dei materiali impiegati, si può valutare in grandi linee il livello economico. Osservato infine anche il tipo di immagine che la costruzione voleva esprimere, esistente in classi sociali di ogni tipo più di quanto si creda, si può infine cercare di risalire alla volontà del committente e in un certo senso alla sua mentalità.

Tiziano Mannoni

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

ARCHEOLOGIA ED ARCHEOMETRIA DEI MURI IN PIETRA SUPERFICI E STRUTTURE IN LIGURIA

TIZIANO MANNONI
Dipartimento di Scienze della Terra e Facoltà di Architettura dell'Università di Genova

AURORA CAGNANA, STEFANO FALSINI, PAOLA GHISLANZONI, DANIELA PITTALUGA
Istituto di Storia della Cultura Materiale - Genova

Abstract. The passage from the formal studies of the wall surfaces to more rigorous dating method is described (chronotipology and mensiochronology), wich take into account the functional structure of the many factors, wich have an influence on the ancient wall techniques: socioeconomics, materials at disposal, empirical schools. Some genoese examples are illustrated, along with the methods of the three dimensional rappresentation and of data computing either qualitative or quantitative.

1. Lo studio delle tecniche murarie antiche non è certo una scoperta recente. Si è cercato per molto tempo di associare la regolarità dei paramenti esterni all'abilità dei costruttori ed all'estetica del monumento, distinguendo perciò i periodi di un presunto "miglior costruire" da quelli che da esso gradualmente si allontanano. Ciò ha influito, ad esempio, sul restauro esasperato di certe strutture medievali a danno di quelle più recenti. Il complesso di informazioni storiche contenute nelle tecniche murarie è stato riaffrontato negli ultimi decenni anche con i metodi dell'archeologia e dell'archeometria dell'architettura. Sono stati evidenziati prima di tutto i fattori che, oltre alle scelte formali dei progettisti e/o dei costruttori, hanno sempre agito sull'affermarsi di una tecnica rispetto ad altre, o sulla loro convivenza: l'ambiente socio-economico in cui agivano le committenze; le caratteristiche tecniche dei materiali disponibili in rapporto alle possibilità e ai costi dei trasporti; l'esistenza di scuole tradizionali di scalpellini, muratori e calcinai, detentrici di precise "regole dell'arte" necessarie per scegliere e lavorare nei vari modi possibili quei materiali (1). Ciò non ha escluso che, tenendo opportuno conto di tali fattori, non si possano usare le tecniche murarie anche come strumenti di datazione; essi non si devono comunque basare su principi aprioristici, ma sul metodo deduttivo della cronotipologia (2). L'uso di tali fattori, e dei meto-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

di oggettivi di datazione, ha inoltre aperto la via per meglio capire, specialmente se non si dimenticano i sistemi di apprendimento e di trasmissione del sapere empirico, quali rapporti esistessero nelle tecniche murarie tra il loro aspetto formale, quello economico e soprattutto quello funzionale.

2. L'opera poligonale, ad esempio, si basava fin dalla protostoria sull'adattamento a secco di grossi blocchi informi da parte di costruttori che non conoscevano la "tagliata a mano". Non deve meravigliare perciò che questa tecnica sia sopravvissuta in Italia, quando si dovevano usare rocce poco lavorabili, in piena età romana, come hanno dimostrato ricerche archeologiche più attente, ed anche in terrazzamenti rurali più recenti; è pure interessante come in certi casi, praticata con materiali più lavorabili e con gli strumenti adatti, abbia portato ad opere molto raffinate, come le mura di Saturnia.

Parallelamente però, a partire almeno dal VII secolo a.C. in Etruria e nelle colonie greche, è stata importata la tecnica estrattiva della "tagliata a mano" che ha permesso l'impiego delle rocce meglio lavorabili per le costruzioni in opera quadrata (3). Da tale tecnica muraria derivano i paramenti a corsi uguali e a corsi disuguali romani, medievali e postmedievali, distinguibili fra loro per le tecniche di squadratura, lavorazione e finitura, e per i modi di alternare le diverse dimensioni (altezze costanti nel corso, sdoppiamenti, compensazioni, ecc.). Nell'àmbito dello stesso materiale e della stessa tradizione artigianale è possibile anche, come si dirà più avanti, usare la mensiocronologia. Quello che resta comune a qualsiasi variazione di questa tecnica muraria è che essa, a differenza delle altre, è sempre un manufatto già realizzato a terra dallo scalpellino, per essere messo in opera dal muratore.

Importanti sono invece le differenze funzionali della struttura, spesso non considerate perché non facilmente visibili. L'opera quadrata antica, fino all'età repubblicana, era eseguita con grossi conci murati a secco, larghi come l'intero muro o, qualche volta, di due conci affiancati; ciò che si vede in superficie, cioè, corrispondeva all'interno e gli avanzi di lavorazione non erano impiegati nell'opera. Già nei muri a piccoli conci regolari di età imperiale, ma specialmente in quelli in pietra a vista del medioevo, è invece ben noto che gli scarti venivano impiegati nel "sacco" compreso tra due paramenti di ottima fattura. I grossi conci esterni sono diventati addirittura un vero e proprio rivestimento simbolico in molte costruzioni rinascimentali, per tornare ad avere precisi scopi funzionali nella prima metà del XIX secolo, specialmente nelle opere pubbliche.

Dalla lavorazione delle superfici si può dedurre, ad esempio, come il bugnato, usato nei grossi conci, già squadrati e rifilati a scalpello, per risparmiare il costo di spianatura della superficie esterna, venga poi rifinito a cuscino con la gradina, o ritorni più tardi ad una superficie volutamente rustica, per mantenere comunque il suo effetto di struttura robusta.

Un caso particolare è costituito dall'opera a lisca di pesce, ritenuta spesso un'invenzione del periodo tardoantico, perché si trova in molte costruzioni di quel tempo. In effetti non si conoscono sicuri usi precedenti, ma ricerche più attente andrebbero

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

condotte nei tamponamenti con piccoli materiali delle case di legno romane. Gli studi più recenti hanno comunque dimostrato che non si tratta di una scelta formale, perché essa coincide sempre, anche in periodi più recenti (fino al secolo scorso), con l'impiego di materiali di piccole dimensioni, spesso privi di facce parallele, come scaglie di pietra o di mattone, e ciottoli ellittici. Vista la lunga durata dei muri eseguiti con questa tecnica, è probabile che essa sia risultata staticamente la migliore con tali tipi di materiale, e ciò spiegherebbe anche il suo sviluppo in un periodo in cui si costruiva totalmente con materiali di crollo e demolizione, o in aree dove fossero disponibili solo ciottoli di piccole dimensioni.

3. La maggior parte del costruito ancora esistente, tuttavia, non è stato realizzato con le tecniche murarie considerate finora, ma con tecniche che per il loro aspetto superficiale si possono considerare appartenenti al complesso delle opere disordinate (4). A causa della mancanza di caratteri estetici e delle maggiori difficoltà di studio e di classificazione, esse sono state finora di scarso interesse, e spesso considerate un aspetto decadente, o di seconda categoria, delle capacità costruttive. In realtà esse erano abbondantemente usate già in età romana, quando un muro era destinato ad un intonaco dipinto o a un rivestimento marmoreo. Si tratta in genere di corsi a spessore oscillante, ottenuti con materiali non squadrati, ma semplicemente selezionati durante la messa in opera (tipica tecnica del muratore non abbinato allo scalpellino).

Tali tecniche sono state dinuovo impiegate alla fine e dopo il medioevo per progressive semplificazioni dei paramenti pseudoisodomi: a vista nell'edilizia rurale e dei centri minori; intonacate in quelle ricche delle città e delle campagne. E' importante però che la resistenza al tempo di tali tecniche murarie, anche senza intonaco, non si è dimostrata fisicamente inferiore a quella delle altre opere; segno evidente che dal punto di vista funzionale non si tratta di un peggioramento, e che ad una irregolarità delle superfici corrisponde una maggiore uniformità interna, secondo diverse, ma non meno precise regole del costruire.

Non è possibile un discorso generale su tali tecniche che tenga conto anche soltanto di una regione; si forniscono perciò solo i dati che sono stati raccolti a Genova con lo studio della cave, con il rilievo tridimensionale delle opere incerte e con il fondamentale aiuto fornito dai capitolati di fornitura e di costruzione dei secoli XVI e XVII, mentre l'artigianato tradizionale è ormai scomparso e sono sopravvissute soltanto alcune memorie orali (5). La disponibilità in questa città di un unico tipo di pietra ha facilitato inoltre i confronti fra le tecniche murarie usate per più di duemila anni.

4. Le ultime cave genovesi di calcare marnoso cretaceo sono ancora ben visibili sulle pendici collinari della città, mentre quelle più antiche sono state in gran parte cancellate dalle varie crescite urbane; è stato perciò necessario sfruttare le occasioni fornite dall'archeologia di emergenza per campionarle. Le analisi geologiche e petrografiche di dieci luoghi sfruttati nei vari periodi hanno dimostrato che la formazione turbiditica presenta ovunque un alternarsi di fasi di sedimentazione, distinguibili, dal punto di vista delle proprietà tecniche, più per caratteri tessiturali che di composi-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

zione: A) pochi banchi meno argillosi, a grana molto fine e compatta, con frattura concoide, piani di sfaldatura ("versi") praticamente assenti e rare microfratture trasversali ben cementate da calcite ("peli"); B) pochi strati più ricchi di argilla, talvolta arenacei, con sfaldatura assai facile secondo il piano di stratificazione; C) abbondanti strati e banchi di composizione media a grana fine, con sfaldatura a schegge cuneiformi dovuta a due "versi", più o meno sensibili, diversamente obliqui rispetto al piano di stratificazione e con "peli" talvolta non cementati da calcite (6).

Con il tipo A, perfettamente lavorabile, si eseguivano elementi architettonici modanati o decorati a rilievo, che erano anche oggetto di esportazione nelle Riviere nei secoli XVI-XVII (7). Esso non si trova perciò impiegato nei muri, neanche in quelli con ottimi paramenti a vista, fatta eccezione per certe parti delle strutture che dovevano meglio resistere agli urti, come i cordoli dei ponti e delle banchine del porto vecchio, o i canti alle basi delle torri medievali.

Il tipo B era impiegato per soglie, scalini e rivestimenti a fasce bianche e nere, quando non erano di ardesia. Esso si trova ogni tanto anche nei muri, ma soprattutto, in conci lunghi e sottili non squadrati, negli archi e nelle volte ("schiappe"), dove il "verso" è posto sempre in giacitura perpendicolare alla forza statica ed alla superficie esterna, con ottima resistenza al tempo, come si può vedere, ad esempio, nei ponti. Nei rivestimenti esterni, invece, dato lo scarso spessore delle "ciappe", il "verso" è parallelo alla superficie, con un certo degrado per desquamazione (8).

Il tipo C era il più largamente usato in qualsiasi opera muraria costruita con materiale di cava. I conci di questo tipo, grezzi o perfettamente lavorati, venivano sempre messi in opera con il piano di stratificazione parallelo a quello d'appoggio, di modo che i due "versi" obliqui emergessero sulla superficie a vista, segnata sempre da piccole mancanze cuneiformi; solo i conci grezzi sono spesso lisci perché la faccia esterna era stata spaccata seguendo un "pelo" perpendicolare poco resistente. L'affioramento sulla superficie esterna dei due piani di sfaldatura non rende solo difficile la levigatura, ma distingue molto bene nei tempi lunghi i banchi con "versi" molto pronunciati, dove il degrado produce una lenta demolizione a rombi. In alcuni banchi questo fenomeno si nota già in cava, durante il rilassamento e l'essiccamento che i blocchi subiscono dopo l'estrazione ("banco dolce che teme la luna"), ma questo materiale veniva usato solo per fondi stradali.

5. Le mura a secco dell'oppido preromano, con superfici ed interno in opera poligonale grezza, non indicano una conoscenza di coltivazione sistematica di una cava, anche se tracce di estrazione sono evidenti sulla stessa sommità della collina. Molto materiale era raccogliticcio, e sono stati usati anche blocchetti di argilloscisto e di arenaria della Val Bisagno, e grossi ciottoli marini di ofioliti provenienti dal "gruppo di Voltri", arrivati probabilmente nel porto antico sottostante come zavorra navale.

In età romana sono state aperte le prime cave vere e proprie, che producevano blocchetti abbastanza regolari squadrati a martello, impiegati solo nei paramenti. Le murature a secco e a calce eseguite dal tardo impero fino al secolo XI sono caratterizzate

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

dal reimpiego di materiali provenienti dalle opere preromane e romane, cercando di ottenere con essi, senza ulteriori lavorazioni, paramenti di corsi continui ma di piccole dimensioni. Non manca tuttavia, alla fine di questo periodo, un ritorno dei costruttori genovesi allo sfruttamento di cave per produrre conci di piccole dimensioni sbozzati a martello.

Un cambiamento radicale è avvenuto nel XII secolo quando, non a caso, compaiono negli atti notarili i primi maestri lombardi che, con un continuo avvicendamento, hanno operato a Genova fino alla fine del XVIII secolo (9). Le prime chiese romaniche, le "volte" mercantili, il primo molo del porto e la cinta muraria detta del Barbarossa mostrano tutti una tecnica nuova fatta di paramenti in grossi conci riquadrati a scalpello, e spesso spianati a punta fine o gradina, che racchiudevano un riempimento a sacco fatto con gli avanzi di cava e di lavorazione. Le misure sono diminuite nei secoli XIII e XIV, senza tuttavia tornare a quelle altomedievali, e migliorando in cambio le tecniche di finitura delle facce a vista, sia che si trattasse di paramenti a conci piani o bugnati, sia che venisse usato un rivestimento liscio a fasce alternate di marmo bianco e calcare marnoso. Anche sulle fasce bianche e nere in uso dal secolo XIII al XIV sono iniziate ricerche mensiocronologiche: il primo risultato è stato che, come si dirà più avanti, veniva sempre compensata l'illusione ottica.

Sotto tali rivestimenti, ma anche nei paramenti delle costruzioni meno ricche, è iniziata nella seconda metà del XIV secolo una progressiva semplificazione della preparazione dei conci, ed una sempre maggiore irregolarità nei corsi che hanno condotto alle nuove tecniche murarie del XVI secolo. Tale cambiamento non è quindi avvenuto bruscamente, né sembra stato radicalmente importato da altre regioni, in quanto non è cambiata la provenienza dei maestri costruttori e, pur essendo un fenomeno abbastanza generale in Italia, è stato a Genova molto basato sulle caratteristiche del materiale locale.

E' importante tener conto che all'abolizione dei paramenti a conci continui ha corrisposto anche l'eliminazione dei riempimenti a sacco, con la conseguenza che i conci hanno finito per formare un reticolo tridimensionale abbastanza omogeneo, negli spazi vuoti del quale venivano costipati con zeppe ("scaglie") i materiali più piccoli, spesso costituiti anche da mattoni rotti. I conci erano sempre fatti con i banchi più sani, talora riquadrati ed anche spianati a punta ("pietre piccate"), ma, non essendo più a vista, spesso erano solo spaccati col picco seguendo "peli" più o meno perpendicolari ai piani naturali di stratificazione che costituivano le superfici d'appoggio ("scapoli"). Negli edifici grandi, per rinforzare ulteriormente le strutture principali, con i conci più grossi venivano non solo costruiti interamente i canti, ma anche i pilastri isolati e quelli immorsati nello stesso muro esterno tra due assi di aperture, in corrispondenza dei muri di spina. Quando i conci dei pilastri erano grezzi, le loro giunture venivano infine forzate con "scaglie" spinte a martello.

Si può concludere che questa tecnica richiedeva buoni cavatori, qualche scalpellino, ma soprattutto buoni muratori. Essa aveva il vantaggio di consumare tutto il materiale

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

sano prodotto dalla cava, grande e piccolo, ed anche di recuperare materiali ancora buoni dalle demolizioni, ottenendo muri omogenei staticamente e particolarmente resistenti nei punti più caricati o di immorsatura. Non a caso questo tipo di opera detta disordinata, messa a punto nel XVI secolo, è durata in edizioni più ricche o più economiche sino al secolo scorso, in un buono stato di conservazione anche se priva di intonaco.

Le costruzioni prive di intonaco di tale periodo erano in genere caratterizzate tecnicamente da una buona malta, ed architettonicamente dalla dominanza delle grosse pietre cantonali, dei marcapiani litici e dei robusti stipiti, architravi ed archi delle aperture in pietra a vista, spesso con superfici finite a punta e/o scalpello con motivi geometrici (10). Le costruzioni intonacate, con architetture dipinte, avevano sempre una zoccolatura di pietra applicata, che poteva consistere in semplici lastre levigate di ardesia, o in perfetti bugnati di pietra rosa del Finale, talora autentici nei corsi più bassi, e perfettamente imitati con l'intonaco più in alto; tecnica dalla quale sono derivate le resistenti facciate in finta pietra dell'Ottocento e dei primi decenni del Novecento. Anche nei portali ricchi il marmo autentico si confonde ancora dopo secoli con le sue imitazioni in stucco lucido (11).

6. Analisi mensiocronologiche. "Alcuni materiali offrono la possibilità di essere tagliati o foggiati entro misure controllate e ripetute. Questa è stata una chiave che ha permesso di ipotizzare una relazione diretta fra dimensioni ed età dell'oggetto (mensiocronologia)" (12). La mensiocronologia dei litici, assai diversa da quella dei mattoni per natura e metodi d'impiego, è ancora un programma di lavoro piuttosto che una metodologia sperimentata e consolidata. Ciononostante in questi ultimi anni si sono fatti notevoli progressi anche in questo campo.

Per quanto riguarda le misure, assai raramente si trovano murature con conci a lunghezza costante, mentre si può avere la stessa altezza in tutta l'opera o, con maggior frequenza, nell'àmbito di ogni corso. Regolamenti come nel caso dei mattoni, o tradizioni presenti per un certo periodo in determinate scuole di un territorio, possono infatti influenzare tale dimensione. Non è sempre facile infine conoscere la profondità dei conci; non sembra però che la regolarità di questi fosse importante, tranne che nei muri costituiti in spessore da un unico filare e comunque a tutt'oggi non si è trovata ancora una relazione cronologica convincente tra questa dimensione e le altre. I limiti superiori delle misure, all'interno di lavorazioni dello stesso litotipo, erano certamente legati anche alla manovrabilità dei conci per la loro messa in opera; sono tuttavia esistiti periodi, o singoli committenti, che richiedevano maggiori misure, non soltanto in opere militari, dove era necessario rendere lo smantellamento più difficoltoso, ma anche per esprimere un'immagine di maggiore potenza. Inoltre non tutti i tipi di pietra potevano essere riquadrati secondo misure desiderate per ragioni economiche che dipendevano dalle diverse tecniche di lavorazione, dai tempi richiesti, e dalla quantità degli scarti.

Vi è da aggiungere, inoltre, che la regolarità dei conci non è necessariamente in

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

rapporto con una maggiore o minore funzionalità strutturale del muro. In alcuni casi solo l'esame tridimensionale può dare indicazioni sia sulla cronologia della costruzione, sia sulle tecniche costruttive (tessitura e qualità delle malte), sia infine sul comportamento nel tempo.

7. Si è creduto opportuno fare una scheda analitica delle superfici murarie, da affiancare alla documentazione scritta, che anziché fondarsi su interpretazioni puramente formali, utilizzi una descrizione oggettiva dei singoli brani murari, basata sulle tecniche costruttive e sull'ubicazione stratigrafica degli stessi.

Il modello di schema adottato per la descrizione delle singole murature tiene separatamente conto dei dati naturalistici (analisi dei materiali impiegati per i conci e per le malte) e di quelli tecnici (preparazione e dimensioni dei conci, tessitura) espressi per quanto possibile in modo quantitativo e perciò raggruppabili in tabelle e grafici. Il rilievo geometrico della muratura, effettuato con il pantografo, viene anch'esso allegato alla scheda, nello spazio apposito. In questo modo è stato possibile costituire un mezzo di comparazione più oggettivo ed approfondito del semplice confronto qualitativo, e sopperire quindi in parte alla carenza di un'analisi di base delle strutture medievali nell'àmbito locale. In particolare questo studio diventa uno strumento indispensabile di datazione nel momento in cui si accosta alle architetture cosiddette "minori". Il modello di scheda è previsto per qualsiasi tecnica muraria litica, comprese le opere disordinate vere e proprie, rendendo così possibile uno studio, senza limiti tipologici e cronologici, anche delle strutture molto grossolane e in modo particolare di quelle post-medievali mancanti di intonaco. Per quanto riguarda la rappresentazione grafica dei dati, invece, è necessario usare diagrammi diversi per i "muri a corsi" e i "muri privi di corsi"; differenziazione che, oltre ad essere funzionale, rispecchia anche due diverse concezioni dell'arte di murare.

Nella scheda, inoltre, i dati dipendenti dalla geolitologia locale sono raggruppati e quindi facilmente sostituibili; le misure sono tutte espresse in centimetri e le altre quantità si possono esprimere in percentuale o in numero di pezzi presenti nella superficie analizzata. Questa, nei limiti del possibile, ha dimensioni sempre uguali ed è stata scelta nella stessa posizione rispetto agli angoli e alle fondazioni dell'edificio.

I dati quantitativi che esprimono le misure ed i rapporti esistenti nella tessitura vengono poi rappresentati, tramite grafici, mediante alcuni moduli facilmente comparabili. In un primo grafico vengono infatti messi in relazione i valori medi delle altezze dei corsi con i valori medi delle larghezze dei conci (per valori medi si intende la media aritmetica di tutte le misure rilevate con l'esclusione del valore massimo e di quello minimo). Nel secondo grafico sono evidenziate le curve di omogeneità determinate dai massimi e minimi delle altezze e delle larghezze e dai loro valori medi. Nel terzo grafico infine appaiono le percentuali di tessitura sdoppiata o compensata con zeppe. In particolare i primi due vengono utilizzati per l'analisi della muratura a corsi, mentre il terzo per quella senza corsi.

Le analisi compiute in questi anni riguardano circa un centinaio di strutture mura-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

rie. Il 70% delle misurazioni è stato effettuato all'interno del centro storico di Genova, il rimanente 30% su abitazioni rurali sparse in territorio ligure. Se consideriamo le medie delle pezzature dei conci, si notano due raggruppamenti ben differenziati, senza apparente continuità tra loro. Al gruppo con pezzatura minore fanno parte muri con tecnica più grossolana (giunti e corsi irregolari e sdoppiati), all'altro quelli eseguiti con tecniche migliori (secoli XII-XV). Se alle medie delle pezzature, che sono state calcolate sui conci normali non tenendo conto delle altezze e larghezze di dimensioni anomale, aggiungiamo i valori altezza-larghezza massima e minima, notiamo che i tre valori (minimo, medio e massimo) giacciono quasi sempre su una retta, indice di una costanza del rapporto altezza-larghezza, del quale la pendenza della retta è funzione. La retta stessa si può considerare quindi una rappresentazione del modulo impiegato nel muro. Nell'àmbito del gruppo a piccola pezzatura le maggiori pendenze si notano nei muri a tecnica maggiormente grossolana, nei quali sovente si registrano dei reimpieghi, mentre le pendenze diminuiscono alquanto nei muri che introducono materiali di cava a strati sottili semplicemente spezzati. L'esame di queste curve di omogeneità può dare in alcuni casi preziose indicazioni per una corretta comprensione dell'elemento murario (13).

Di recente si è iniziata anche una raccolta di misure sui rivestimenti lapidei, a partire da quelli a fasce bianche e nere del tardo medioevo. Mentre si sta verificando con gli strumenti matematici se le variazioni rilevate tra i vari edifici abbiano precisi rapporti con le loro datazioni, o con eventuali moduli dei lapicidi, o siano varianti casuali rispetto ad un valore privilegiato, si è constatato che esiste anche un costante incremento di altezza delle fasce nere rispetto a quelle bianche in una stessa costruzione. Tale differenza si è stabilizzata nel XIV secolo attorno al 10%; lo scopo non poteva essere che quello di correggere l'illusione ottica, tanto è vero che non ci si era mai accorti a vista che le fasce avessero misure differenti a seconda del colore.

8. Informatizzazione. Per l'elaborazione delle notizie in nostro possesso si è utilizzato uno dei programmi attualmente in commercio per la raccolta e gestione dei dati, cioè il DBIII Plus. Si è tenuto sempre presente il limite di ogni campo imposto dal programma. L'insieme dei campi di ciascun record dà la scheda mensiocronologica dei litici relativa ad un singolo brano murario. Nei campi vi sono tutte quelle notizie ritenute utili per la localizzazione e la descrizione dell'oggetto di ricerca. Quantitativamente ogni scheda comprende 31 campi per un totale di 216 byte utilizzabili.

Vediamo ora in dettaglio alcune delle principali voci. Innanzi tutto per individuare sempre il manufatto nel contesto in cui si trova, si sono aperti i campi: località, via, comune, provincia. A seconda delle necessità è possibile richiamare i dati di un'intera provincia e delle singole località. Nel campo tipologia viene indicata la tipologia dell'edificio di cui il brano murario (unità stratigrafica) fa parte. Sempre per una corretta attribuzione si sono inseriti i campi: lato e piano. La voce materiale individua la natura di pietra in cui la muratura è realizzata. Attraverso questa voce risulta possibile, ad esempio, risalire all'identificazione delle aree di diffusione dei materiali in uso rispetto alle risorse naturali. Dal campo n.11 al campo n.26 vengono inseriti tutti i da-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

ti riguardanti la muratura. Le misure dei conci vengono inserite nel campo "misure". Considerato l'elevato numero di misurazioni che si riscontravano ad ogni rilevamento è stato deciso di caratterizzare questo campo come Memo. Si ha in questo modo un'ampiezza di campo nettamente superiore. Per contro i dati risultano protetti, e quindi non facilmente richiamabili se non con apposito comando. Si è ovviato a questo inserendo i campi spessore m., lunghezza m.,altezza m., nei quali sono riportati i principali dati statistici che possono interessare ai fini della ricerca. La lavorazione raccoglie informazioni sul modo in cui è stato trattato il materiale impiegato (trattamento di rifinitura della superficie). Si possono infatti distinguere le tecniche e gli strumenti usati osservando le tracce che questi lasciano sulla pietra, da cui si possono trarre conclusioni cronologiche (14). Nel campo "note" vengono riportati tutti quei dati utili per completare la descrizione ed ogni informazione utile alla schedatura. Si riportano: il numero che individua la fotografia o il rilievo del manufatto. Anche i dati riportati nelle note sono scritti in modo tale da poter essere richiamati all'occorrenza.

9. Il rilievo tridimensionale. Nella ricerca archeologica il rilievo reale costituisce, come è noto, un momento fondamentale per l'analisi dei manufatti antichi. Anche nell'indagine delle strutture murarie un accurato rilievo è necessario non solo a documentare le caratteristiche formali della struttura, ma anche a comprendere la logica costruttiva che ha presieduto alla sua realizzazione. Pertanto ci sembra giustificata l'esigenza di restituire un rigore esecutivo alla pratica del rilevamento archeologico delle murature e di discuterne modalità e significato.

In base alle ultime esperienze di archeologia dell'architettura condotte in Liguria, riteniamo di poter proporre quale rappresentazione grafica più valida ai fini della conoscenza delle tessiture murarie, quella tridimensionale, che consenta cioè una visione del perché della struttura, non limitata al paramento esterno. Laddove è stato possibile si è operato un rilievo di tutte le superfici in vista e non solo del prospetto esterno. In questi casi la restituzione grafica ha portato a una rappresentazione stereometrica delle murature, necessaria a comprendere sia l'esatta configurazione dei blocchi lapidei e dei reciproci incastri fra loro, sia il processo di messa in opera. Occorre considerare, infatti, che ogni muratore procedeva alla connessione dei vari elementi osservando la sezione orizzontale della struttura in fieri, più che quella frontale. Tenendo presente il piano di posa, egli valutava via via la scelta fra il materiale litico a disposizione, lavorato o non lavorato, in base allo spazio disponibile sulla superficie muraria e alle necessità statiche del caso; decideva inoltre gli eventuali ritocchi da operare sui blocchi lapidei per renderli delle dimensioni necessarie.

Il pantografo è uno degli strumenti da noi usato per eseguire tali rilievi. Il rilievo grafico come tale è una restituzione misurata e analizzata della realtà, ma non la sua copia identica; in esso si è operata già una sintesi di ciò che si vede e si tocca con mano, ed è proprio il rapporto diretto con l'oggetto da rilevare che ci dà la possibilità di una più sensibile interpretazione della realtà. Usando il pantografo, il rapporto tra rilevatore e superficie muraria è simile a quello che può esistere tra muratore e

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

muro in costruzione. Con la penna metallica l'operatore segue il profilo, pietra per pietra, ciottolo per ciottolo, porzione di intonaco e mattoni, scoprendo incastri, rotture, tamponamenti e sovrapposizioni. Già in questa prima fase del rilievo, assieme alla restituzione grafica sulla tavoletta metallica, si aggiunge la presa di conoscenza di tutta una serie di informazioni e considerazioni da evidenziare immediatamente sul rilievo in modo tale che esso non sia solo una copia puramente ricalcata (rischio che si può correre se lo strumento viene usato senza considerare tutte le potenziali informazioni che ci può offrire un rilievo graficamente ragionato), bensì uno strumento carico di tutti quegli elementi che serviranno per studi e confronti successivi(15).

Note

Pur trattandosi di ricerche condotte in stretta collaborazione, T.Mannoni ha scritto i paragrafi dal n.1 al n.5, P.Ghislanzoni i nn.6 e 8, D.Pittaluga il n.7, A.Cagnana e S.Falsini il n.9.

1) T.MANNONI, L'analisi delle tecniche murarie medievali in Liguria, in "Atti del Colloquio Internazionale di Archeologia Medievale", Palermo 1976, pp.291-300.

2) T.MANNONI, E.POLEGGI, Fonti scritte e strutture medievali del "Castello" di Genova, in "Archeologia Medievale", I (1974), pp.171-194. I.FERRANDO, T.MANNONI, R.PAGELLA, Cronotipologia, in "Archeologia Medievale", XVI (1989), pp.647-662.

3) N.DAVEY, Storia del materiale da costruzione, Milano 1965, pp.21-28. T.MANNONI, Le rocce e le argille dell'Etruria Meridionale, in "Atti del Convegno: Etruria Meridionale. Conoscenza, Conservazione, Fruizione", Roma 1988, pp.39-42.

4) I nomi usati per le varie tecniche murarie antiche non vanno intesi come una interpretazione di Vitruvio, che sarebbe interessante discutere, ma in altro modo.

5) A.BOATO, L'uso della pietra da costruzione nelle murature genovesi del XVI e XVII secolo: produzione, trasporto, posa in opera, A.DECRI, Per un glossario sull'uso della pietra per le finiture nell'edilizia genovese dei secoli XVI-XVII, in questo volume.

6) Abbondante è la bibliografia geologica e petrografica sulla formazione del Monte Antola (vedi note illustrative del foglio 82 della Carta Geologica d'Italia).

7) AA.VV., La scultura a Genova e in Liguria dalle origini al Cinquecento, Genova 1987.

8) F.FRATINI, C.MANGANELLI DELFA', A.SCALA, Alterazione e conservazione dell'ardesia, in ARKOS, 2(1988),pp.14-23. L.GASSA, S.SFRECOLA, Degrado del calcare marnoso, in questo vol.

9) Sul sapere tecnico del costruire, trasmesso ai maestri lombardi dal mondo antico, si veda: G.MERZARIO, I maestri comacini, Milano 1893.

10) I.FERRANDO CABONA, E.CRUSI, Storia dell'insediamento in Lunigiana. Valle del Rosaro, Genova 1981, p.183.

11) T.MANNONI, Dalle analisi dello stato attuale alla conoscenza dei modi di produzione degli intonaci, in "Superfici dell'architettura: le finiture", Bressanone 1990, p.705.

12) R.PARENTI, Una proposta di classificazione tipologica delle murature postclassiche, in "Conoscenza e sviluppi teorici per la conservazione di sistemi tradizionali in muratura", Bressanone 1987, pp.46-61.

13) Nell'analisi delle strutture murarie del Castello di Genova, la curva di omogeneità di un campione presentava un andamento parabolico anziché lineare (T.MANNONI, E.POLEGGI, op.cit.). Ad un esame più approfondito si è notato che le larghezze dei conci erano anomale rispetto al loro periodo per la presenza della spalla di una porta.

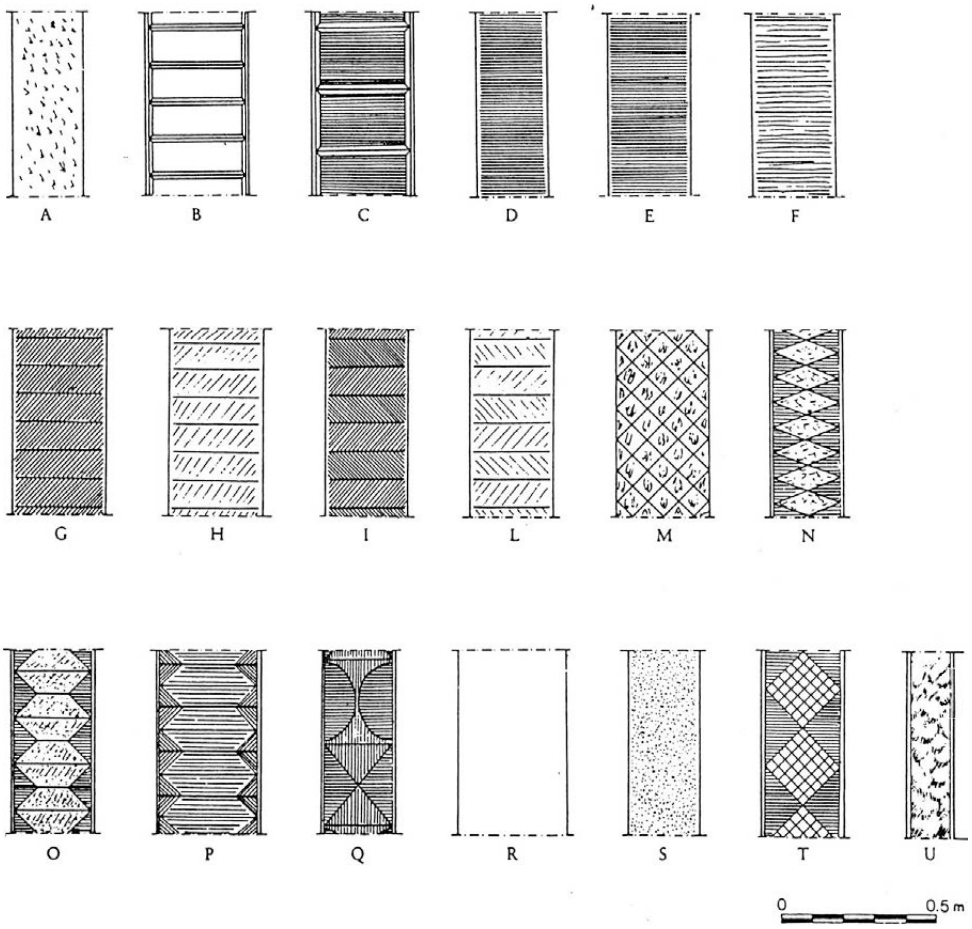
14) I.FERRANDO CABONA, E.CRUSI, Storia dell'insediamento in Lunigiana. Alta Valle Aulella, Genova 1980. Valle del Rosaro, Genova 1981.

15) P.SPALLA, Rilevatore tridimensionale, in "Archeologia e restauro dei monumenti", Firenze 1988, pp.347-368.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Cronotipologia. Variazioni delle finiture superficiali degli stipiti di arenaria della Lunigiana.

secoli	XIV-XV	:	A
	XVI-XVIII	:	B
	XVII-XVIII	:	C, D, E, F, G, H, I, L, M, N
	XVIII	:	O, P, Q
	XVIII-XX	:	R
	XIX-XX	:	S, T
	XX	:	U



© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Tiziano MANNONI

Professore della Facoltà di Architettura dell'Università di Genova - Docente di Rilievo ed Analisi Tecnica dei Monumenti Antichi

LE OPERE PUBBLICHE NELL'ULTIMO PERIODO DELLA REPUBBLICA DI GENOVA E NEL PERIODO SABAUDO.

Gli aspetti di cui si occupa il presente contributo sono essenzialmente legati alle scelte dei materiali, ai loro modi d'impiego ed al loro stato attuale, prescindendo dalle funzioni militari delle intere strutture. Più che dei risultati di una ricerca, da poco iniziata, si tratta di un progetto conoscitivo, onde poter scegliere fra i molti metodi storico-archeologici, oggi a disposizione, quelli più adatti al patrimonio culturale preso in considerazione. I primi risultati ottenuti, come si dirà, invitano già a continuare nell'applicazione di alcuni metodi non distruttivi, veloci e poco costosi, della ricerca stessa.

Anche se è già noto, sarà qui il caso di ripetere che conoscere bene i manufatti del passato, specialmente quelli sopravvissuti in un uso speciale non più necessario, non vuol dire soltanto ricostruirne la storia politico-amministrativa e funzionale, ma significa anche capire il sapere tecnico del costruire che è stato impiegato e la sua organizzazione in una società. Tutto ciò è d'altra parte indispensabile, come ormai un po' ovunque si sta sostenendo, per una conservazione cosciente di opere straordinarie, in modi meno costosi e più duraturi.

Le ricerche archeologiche ed archeometriche condotte negli ultimi quindici anni dall'Istituto di Storia della Cultura Materiale, in stretta collaborazione con le Soprintendenze ai Beni Culturali della Liguria e, nell'ultimo quinquennio, con la Facoltà di Architettura di Genova, hanno da un lato ampliato in Liguria il numero degli strumenti conoscitivi da usare sugli edifici sopravvissuti, ma hanno anche messo in luce, come primo risultato, l'elevato livello tecnico raggiunto molto presto nell'ambito del sapere empirico da quella che si potrebbe chiamare la "scuola genovese per la costruzione, l'ampliamento e la manutenzione delle grandi opere pubbliche".

Nove anni di ricerche nel sottosuolo e nell'elevato del Palazzo Ducale hanno fatto conoscere, ad esempio, le sempre opportune scelte dei materiali e dei loro modi di impiego nei grandi volumi, con le note trasformazioni in strutture antifuoco della fine del XVIII secolo. Materiali e tecniche d'uso ancora più speciali sono emersi nelle opere

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

portuali comprese tra il XII secolo e il XIX, messe in luce assai prima dei recenti scavi più conosciuti dal pubblico. Tali scavi, contrariamente a quanto si è spesso scritto con molta superficialità, sono stati previsti proprio a seguito delle conoscenze archeologiche acquisite e rese note negli anni Settanta, che avevano tra l'altro dato nuove interpretazioni delle fonti scritte ed iconografiche sul porto vecchio.

I dati tecnici, in particolare, che sono in questo caso di importanza preminente, sono valutabili in scelte, esecuzioni e durata, solo con lo studio diretto dei manufatti ancora conservati nel sottosuolo. Si tenga conto, ad esempio, che le malte idrauliche empiriche, che hanno preceduto il cemento, sono state usate con ottimi risultati fino agli inizi del XX secolo, e che di alcune di esse non è ancora stato possibile ricostruire i processi di preparazione e di uso.

Opera pubblica non meno importante l'acquedotto civico medievale, ampliato nel XVII secolo, e che era ancora considerato in epoca napoleonica il più grande d'Europa. Le ricerche hanno inoltre riguardato le opere del sistema stradale, reso difficile da un territorio interamente montagnoso; sistema che è stato sottoposto a importanti manutenzioni nei secoli XVI e XVII, ed alla completa trasformazione in lunghi percorsi carreggiabili solo nella prima metà del XIX secolo. Si tratta sempre di opere che hanno vissuto molto a lungo, e sono state spesso ampliate o modificate solo per adeguamenti a nuove esigenze funzionali, proprio come successo per le fortificazioni che contornano Genova.

Gli Enti genovesi preposti alle opere pubbliche hanno cambiato denominazioni nel tempo: "Salvatori del porto e del molo", "Padri del Comune", "Edili", "Genio Civile". L'analisi tecnica dei manufatti sembra mostrare, tuttavia, che i lenti cambiamenti nelle scelte e nei modi di usare i materiali sono sempre avvenuti senza dimenticare le esperienze precedenti per otto secoli, dal XII al XIX. Già dall'inizio, e fino alla fine della Repubblica, sono stati presenti in tali Enti maestri lombardi che hanno certamente per primi riportato a Genova le buone tecniche costruttive degli antichi: basta confrontare le differenze nel sapere tecnico esistenti tra le costruzioni anteriori alla fine dell'XI secolo e quelle posteriori. Tali maestri sono stati spesso affiancati nell'età moderna da laureati in matematica e idraulica provenienti dal Collegio di filosofia dell'Università genovese: scuola che ha ancora fornito ingegneri del Genio Civile che hanno operato a Genova nel secolo scorso.

La cinta muraria del XVII secolo è stata costruita poco prima della realizzazione in mare aperto del "molo nuovo"; poco dopo le

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

autorità inglesi chiamavano i tecnici genovesi per la costruzione del molo esterno del porto di Tangeri. L'apposito "Magistrato delle mura nuove" nominò "architetto e capo d'opera" Bartolomeo Bianco di Como, "deputato alla cura della fabbrica" Ansaldo de Mari, ingegnere, poi affiancato da G. Baliani, matematico. Gli stessi personaggi si trovano pure nella progettazione per la costruzione del "molo nuovo", degli argini del torrente Bisagno e del grande sifone sul torrente Geirato dell'acquedotto civico. Per quest'ultimo il Baliani chiese anche il parere di Galileo Galilei che, come noto, si avvalse molto dell'esperienza dei costruttori di condotte d'acqua e di pompe per scoprire il peso dell'atmosfera.

Le nuove scienze venivano di fatto interpellate quando si cercava di stabilire forme e dimensioni di opere completamente nuove mediante calcoli: le scelte dei materiali e le loro tecniche di impiego non si staccarono invece dal sapere empirico fino ai primi decenni del nostro secolo, anche se vari furono nel tempo, ad esempio, gli additivi idraulici impiegati per le malte di calce aerea: cocciopesto, caolino, argilloscisto cotto, pozzolana, scorie siderurgiche.

Nel caso specifico della cinta muraria seicentesca, munita di fortificazioni profondamente rimaneggiate e ricostruite nella prima metà del secolo scorso, le analisi possibili non sono risultate soltanto quelle archeometriche sui materiali e sulle tecniche costruttive, da non confondersi ovviamente con le tecniche funzionali di tipo militare, ma anche quelle archeologiche vere e proprie delle opere esistenti, e da estendere, in certi casi, al sottosuolo. E' noto ormai che i metodi

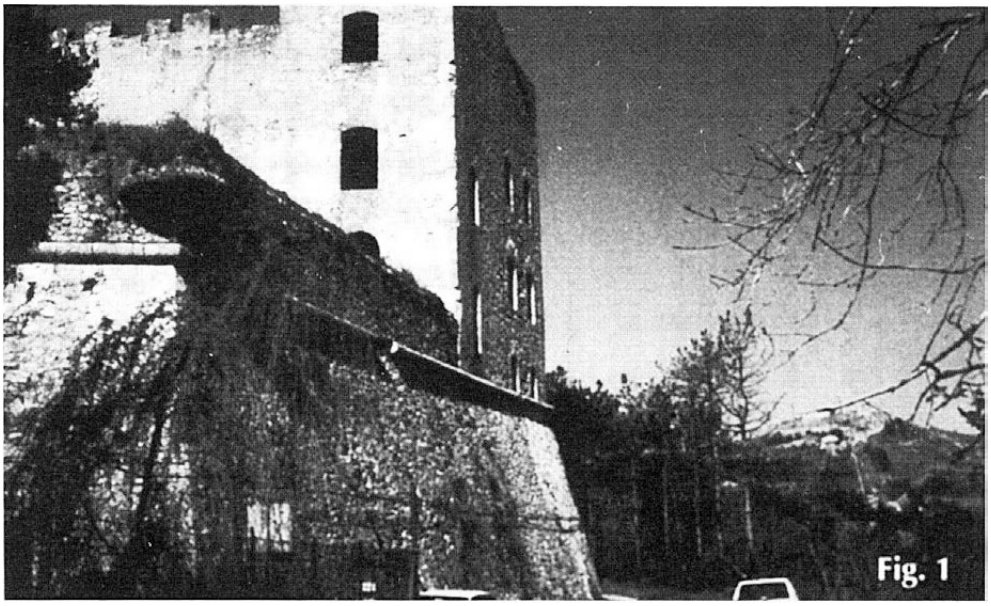


Fig. 1

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

archeologici non hanno per se stessi limitazioni dovute alla scarsa antichità dei manufatti studiati, ma sono legati soltanto alla loro reale utilità. **(Fig. 1)**.

La cinta vera e propria ha subito soltanto qualche recente interruzione che meglio mostra la tecnica costruttiva a scalino, e non presenta evidenze estese di manutenzioni. Buono lo stato di conservazione del materiale litico; anche se ricavato quasi sempre dallo stesso sbancamento a scalino, è stato evidentemente ben scelto per il paramento esterno, scartando gli strati di calcare marnoso più teneri e scistosi.

La malta era composta: da una giusta quantità di calce pura (rigorosamente controllata da un apposito Commissario), ricavata da calcari dolomitici; da sabbia del Polcevera, o più spesso proveniente dalle spiagge fossili di Sampierdarena e Cornigliano, già desalinizzate dal tempo (il capitolato scartava l'uso delle cattive sabbie del Bisagno); spesso la sabbia è addizionata da laterizi macinati che aumentano la resistenza all'acqua della malta. Essa è in genere molto coerente, ed ha normalmente subito deboli attacchi da parte dell'acqua piovana nello strato protettivo di rinzaffo, specialmente dove si formano ruscellamenti.

La tecnica muraria è in pietre di varia misura, sbozzate ma non riquadrate, tranne nel cordolo orizzontale e negli spigoli: si tratta di un modo di murare tipico dell'epoca nella quale, come è ben noto, si dava più importanza ad un apparecchio meno costoso per il minor uso di scalpellini, ma più robusto, per il tipo di tessitura interna, a prescindere dall'aspetto estetico, che era risolto nelle opere civili con una finitura intonacata. **(Fig. 2).**

I Forti non presentano resti visibili di strutture anteriori al XIX secolo. Solo ricerche archeologiche di scavo potrebbero mettere in luce le opere di età moderna e, in qualche caso, medievale; potrebbero, ovviamente, solo nel caso che le costruzioni ottocentesche non abbiano operato sbancamenti completi del sottosuolo. E' evidente che i forti sabaudi sono stati progettati con caratteristiche funzionali molto differenti rispetto a quelle delle fortificazioni precedenti: volumi e altezze, spessori dei muri, difese anche verso la città, eccetera. Tali differenze, cioè, non hanno permesso di riutilizzare qualche struttura anteriore, come avveniva spesso invece nel passaggio dai castelli medievali a quelli di età moderna. Ciò vale per i forti compresi nella cinta, dove solo quest'ultima sembra essere stata riutilizzata, ma anche per alcuni esterni, dei quali si hanno documentazioni d'archivio sull'esistenza di fortificazioni precedenti al XIX secolo.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Fig. 2

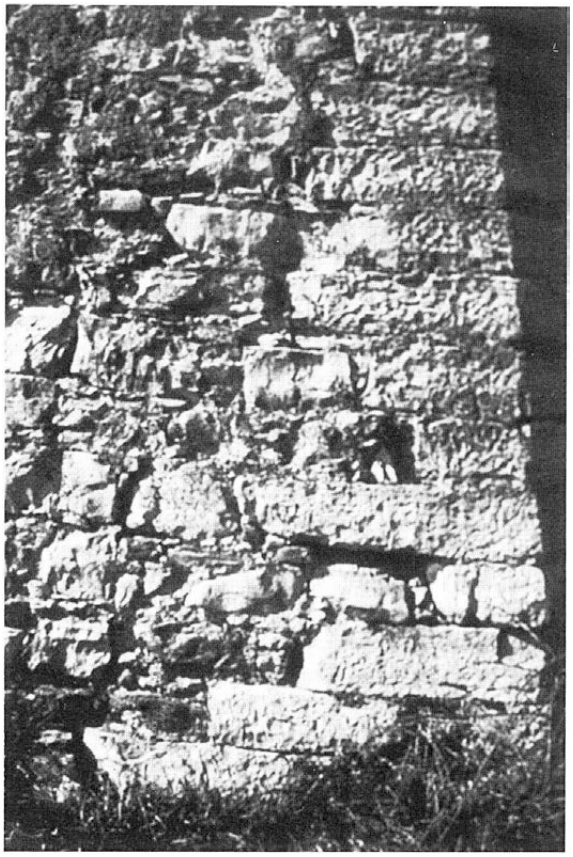
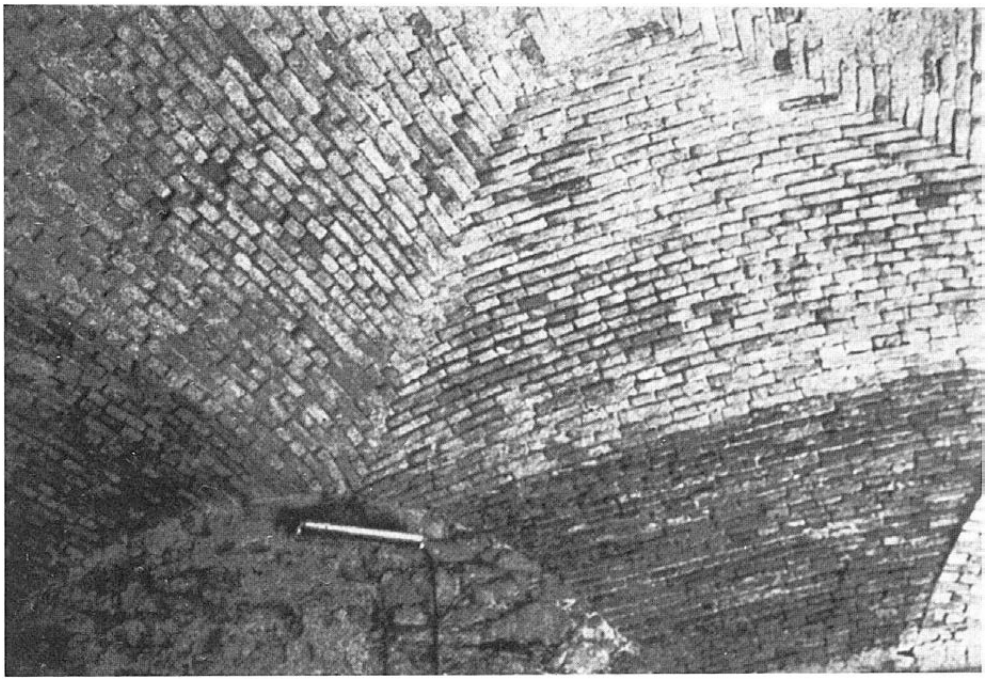


Fig. 3



© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Le notevoli differenze funzionali, e quindi strutturali, tra i forti sabaudi e quelli che li hanno preceduti, sono da attribuirsi probabilmente ai cambiamenti avvenuti nelle tecniche militari nei primi decenni del XIX secolo, e in parte anche ad una diversa situazione politica (si veda la rivolta del 1849), ma potrebbero essere pure dovute a diversi indirizzi costruttivi della scuola del Genio Militare di Torino rispetto ai progettisti usati prima della Repubblica genovese. Non è compito di questo intervento, come si è già detto, analizzare tali indirizzi per quanto riguarda i progettisti e le funzioni militari delle varie opere. Le sia pur limitate ricerche condotte finora dimostrano invece che le tecniche costruttive, intese come scelte dei materiali e loro modi d'impiego, non sono cambiate nell'Ottocento rispetto a quelle della tradizionale scuola delle opere pubbliche genovesi. Al Priano di Sestri Ponente, ad esempio, esiste ancora la memoria orale sulle carovane di muli che impiegavano un giorno per portare la calce prodotta dalle vecchie fornaci del monte Gazzo fino ai forti, e per tornare. I mattoni, che erano limitati nella cinta del XVII secolo alle guardiole e alle porte, hanno ovviamente trovato più largo uso nei forti, per i contorni delle numerose aperture, secondo una tradizione in uso a Genova dal secolo XVI. **(Fig. 3)**

Tale continuità tecnologica determina due orientamenti delle ricerche basate sullo studio archeologico dei manufatti. Il primo riguarda aspetti pratici: 1) l'impiego del metodo stratigrafico, non solo nel rapporto cronologico tra cinta e forti, ma anche all'interno di questi ultimi che mostrano spesso evidenti interventi successivi (addossamenti, tamponamenti, sopraelevazioni, ecc.); 2) l'uso di datazioni delle varie fasi costruttive basate sulla cronotipologia delle aperture (cambiamenti nelle feritoie, cannoniere, ecc.) e, soprattutto, sulla mensiocronologia dei mattoni. Questo metodo ha già rivelato ad esempio nei forti del Castellaccio, dello Sperone e di Santa Tecla, strutture costruite con tre misure di mattoni databili tra il 1815 e gli inizi del XX secolo, oltre a quelli del dopoguerra. **(Fig. 4)**

L'altro orientamento delle ricerche tende ad evidenziare come si sia sviluppato nei tecnici delle costruzioni pubbliche genovesi, col passare dall'antico regime all'età attuale, il rapporto tra le scienze applicate e la tradizione empirica. Un primo risultato, che potrebbe essere preso piuttosto come un'ipotesi di lavoro, ma che trova stretti confronti con quanto verificato nel nuovo porto di Genova realizzato alla fine dell'Ottocento, indica due campi distinti: le scienze delle costruzioni hanno portato miglioramenti notevoli nei calcoli delle strutture; la secolare esperienza sui materiali e sui modi di impiegarli,

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

confortata dalla buona durata delle opere più antiche, è stata preminente fino ai primi decenni del nostro secolo. Il successivo abbandono delle conoscenze empiriche ha progressivamente annullato diverse abilità artigianali, e continua a diminuire il valore un tempo attribuito alla manualità, intesa come conoscenza delle "buone regole dell'arte", ma anche la lunga durata delle opere. Nessuna opera attuale, privata del tetto come sono spesso i forti genovesi, resisterebbe così a lungo. **(Fig. 5)**

Una conservazione dell'esistente, a prescindere dalle nuove destinazioni d'uso, richiede principalmente controlli e regolazioni delle acque piovane: 1) evitare la penetrazione violenta a ridosso delle mura, ripristinando ovunque lo scorrimento sopra il terrapieno, onde evitare di mettere in pericolo le fondazioni dell'opera; 2) evitare la penetrazione dell'acqua all'interno dei muri privi di tetto, o con tetto in cattivo stato, regolandone la raccolta e mantenendo funzionanti gli scarichi ai piani terreni.

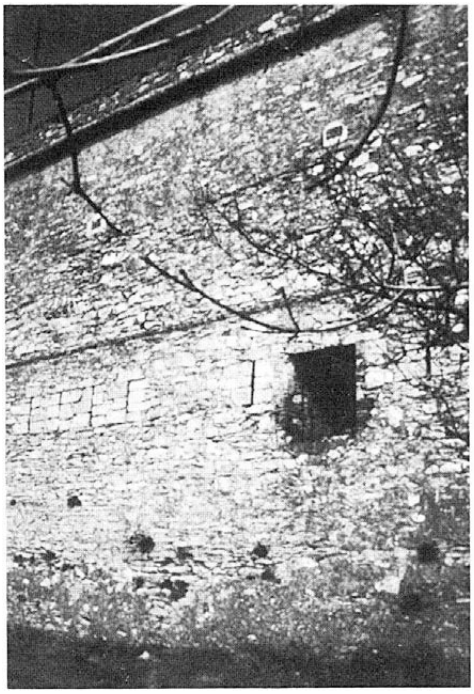


Fig. 4

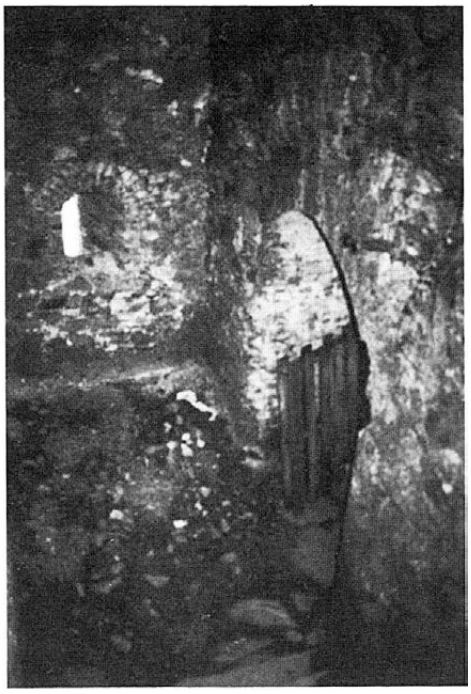


Fig. 5

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

NOTA BIBLIOGRAFICA:

- C. DESIMONI, Statuto dei Padri del Comune della Repubblica genovese, Genova 1886.
- C. BRUZZO, Capitolato, contratti e ordinamento dei lavori per la costruzione delle nuove mura di Genova nel 163032, in "Atti della Società di Storia Patria", LXIV (1935), pp. 3-65.
- C. FAINA, Ingegneria portuale genovese del Seicento, Firenze 1969.
- R. FRANCOVICH, R. PARENTI (a cura di), Archeologia e restauro dei monumenti, Firenze 1988.
- T. MANNONI, Ricerche sulle malte genovesi alla 'porcellana', in Le scienze, le istituzioni, gli operatori alla soglia degli anni 90, Bressanone 1988, pp.137a142a.
- C. MONTAGNI, Costruire in Liguria. Materiali e tecniche degli antichi maestri muratori, Genova 1990.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Tiziano Mannoni

Quale archeologia per il recupero dei centri storici?*

Buona parte dell'interesse manifestato finora dagli archeologi per i centri storici sembra essenzialmente rivolto a quell'unica ed immensa «banca dati» che, spesso intonsa, è ancora nascosta nel loro sottosuolo. Se si tiene conto, infatti, della notevole concentrazione che hanno sempre avuto le trasformazioni e gli usi antropici del suolo nel passare dal territorio ai nuclei urbani, e del fatto che quasi sempre, prima dell'età contemporanea, anziché sbancare, al massimo si spianava per riedificare, non c'è bisogno di dimostrare che, quanto più lunga e densa sia stata la vita di un centro storico, tanto maggiore sarà la varietà e lo spessore fisico, ma anche storico-culturale, dei materiali accumulati nel suo sottosuolo.

Due palinsesti tridimensionali, o memorie materiali, sono presenti dunque nei centri storici: uno subaereo, che è costituito dalla stratificazione verticale ed orizzontale esistente nell'edilizia sopravvissuta; l'altro sotterraneo, rappresentato dalla stratificazione verticale ed orizzontale dei sedimi, dei livelli d'uso abbandonati, dei rifiuti di vita e di produzione. Due storie che raccontano aspetti differenti, ma inscindibili, di una stessa storia, e collegate tra loro da punti delicatissimi di contatto, le fondazioni degli edifici, che sole permettono, con appropriate tecniche, di correlare cronologicamente le due stratificazioni. Le uniche differenze fra i due palinsesti riguardano perciò, sul piano storico-culturale, solo il tipo di informazione memorizzata (forme architettoniche e funzionali, materiali e tecniche di costruzione nel subaereo; corredi domestici, tecniche artigianali, paleoeconomia e paleoecologia nel sottosuolo); l'edilizia storica, tuttavia, non è solo un bene culturale, ma costituisce anche un bene economico, e come tale va pure considerata se si vuole veramente recuperarla.

Dallo scavo stratigrafico di un edificio crollato per abbandono è possibile ricostruire, con una certa approssimazione, le strutture dell'elevato preesistente, ma ciò è quasi sempre impossibile nei centri storici, a causa degli spianamenti e del riciclaggio dei vecchi materiali. In tale ambiente però è più frequente il caso di strutture antiche o medievali sopravvissute in elevato nell'ambito di edifici più recenti; da ciò l'interesse sempre maggiore, con lo sviluppo anche in Italia dell'archeologia medievale, per le analisi stratigrafiche del sopravvissuto.

È evidente che proprio nei centri storici, più che altrove, gli interessi per la lettura della memoria materiale possono talora, o spesso, andare contro quelli della conservazione dell'esistente, ma può anche accadere il contrario, e cioè la distruzione senza appropriata documentazione di informazioni uniche nel corso del recupero o del risanamento, sia in elevato, sia in fondazione. Si può suggerire a tale proposito una norma di comportamento in grado di far salvi entrambi gli interessi: tutte le volte che è possibile la conservazione senza rimuovere materiali originali dalle strutture o dal sottosuolo, essa sia la benvenuta, non solo perché altera il meno possibile l'esistente, ma anche perché permetterà ai posteri di studiare, con metodi finora sconosciuti, situazioni originali; quando però sia necessario intervenire, si deve prima perlomeno documentare, campionare ciò che verrà distrutto o modificato.

La necessità, sostenuta dalla più recente archeologia urbana, di documentare e leggere anzitutto le memorie materiali destinate alla cancellazione, non deve essere considerata, d'altra parte, come suggerita da una curiosità storica fine a se stessa, anche se legittima, ma bisogna tener conto che proprio dalla soddisfazione di tali curiosità derivano quelle conoscenze sui materiali, sulle tecniche e sugli usi del passato che si ritengono ormai indispensabili stadi preliminari a qualsiasi tipo di recupero e di conservazione. In questa luce si colloca la cosiddetta archeologia del sopravvissuto, con i suoi metodi scientifici di rilievo stratigrafico (matrici di Harris, sequenze delle tecniche e dei materiali, relazioni con reperti mobiliari), di cronologia assoluta (datazioni archeometriche dei mattoni, delle murature e delle strutture lignee), e di analisi delle cause di degrado. Sarebbe quindi opportuno cominciare a prendere in considerazione ciò che le nuove ricerche archeologiche offrono per un più corretto recupero dei centri storici, oltre a ciò che gli archeologi legittimamente chiedono per la tutela del patrimonio storico racchiuso nel sottosuolo.

Si può concludere questo breve intervento osservando per inciso, e con realismo, che nell'ambito di questa importante manifestazione (convegni e mostre), né le competenti Soprintendenze, né il Comune di Genova, hanno dimostrato di capire quale ruolo abbia svolto questa città nel corso degli ultimi venti anni, introducendo in Italia un'archeologia urbana condotta su basi scientifiche, e buona parte dei metodi archeometrici oggi applicabili all'edilizia storica. Si veda ad esempio il convegno su «Archeologia e Pianificazione dei centri abitati» organizzato nel 1978 a Rapallo dall'ISCUM (Istituto di Storia della Cultura Materiale) con la partecipazione della Regione Liguria e della Regione Toscana («Archeologia Medievale» VI, 1979).

*L'intervento è stato letto nel corso della quarta giornata.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

La casa rurale dell'Appennino. In quanti modi si perde un patrimonio storico

TIZIANO MANNONI

(Relazione presentata alla Regione Liguria ed alla Facoltà di Architettura di Genova).

I vari tipi di case rurali in muratura a calce, le prime cioè che hanno avuto possibilità di sopravvivere nei nuclei minori, non sono anteriori, a seconda dei territori, ai secoli XV o XVI, se si esclude qualche caso della fine del XIV. Il continuo uso, o riuso in un'economia povera, che ne ha reso possibile la sopravvivenza fino alla seconda rivoluzione industriale, non ha prodotto in genere trasformazioni formali profonde come negli ambiti urbani. Data però la semplicità architettonica, la loro identificazione ed il loro valore paesistico sono legati, oltre che ai rapporti funzionali dei volumi con le pendenze e le forme del suolo, a pochi elementi, anche se molto caratteristici: tecniche murarie e di copertura, ma soprattutto portali e contorni delle altre aperture, spesso contrassegnati da datazioni scritte.

Tecniche murarie. La Regione Toscana ha imposto da tempo ai Comuni la conservazione della pietra a vista, permettendo solo la stuccatura per aumentarne la difesa dalla pioggia. Tale procedimento, contrastato nei primi anni, è oggi diventato una prassi normale per le imprese, ed accettato dai proprietari al punto da scrostare anche le case intonacate dell'Ottocento, con relativo deturpamento.

Pensiamo che la stuccatura sia indispensabile dove la pietra presenta conci ben preparati e ben ordinati; fatto che nell'Appennino si limita ai secoli XIV e XV, mentre a partire dal XVI si riduce in genere ai cantonali che sono però molto caratterizzanti. Le cortine murarie ad esecuzione incerta, nude o spesso solo rinzaffate per ragioni di spesa, non perdono qualità culturale, ed aumentano quella fisica, se vengono intonacate come materiali tecnicamente adatti, rispettando cantonali, marcapiani e contorni di aperture in pietra a vista, come si faceva nei miglioramenti dell'Ottocento. Delle case rurali intonacate e colorate del territorio ligure, ad esempio, solo il 10% è databile tra il Settecento ed il 1850, il 50% è della seconda metà dell'Ottocento, e il 40% della prima metà del Novecento.

Portali ed altri contorni delle aperture. Esistono varie soluzioni statiche legate a valori architettonici che variano con le culture locali e con il periodo di costruzione (architravi rettangolari, triangolari, con sopraluce; archi a tre o più conci; stipiti monolitici a più conci, ecc.). Oltre a conferire al volume dell'edificio un suo carattere estetico, tali elementi, spesso decorati o comunque segnati, permettono, con maggior precisione rispetto alle tecniche murarie nelle quali sono inseriti, una tipologia cronologica indispensabile alla lettura storica dei paesaggi costruiti privi di una documentazione scritta e di influenze da parte dell'architettura maggiore.

Durante le non frequenti manutenzioni che avvenivano in passato, questi elementi venivano sempre rispettati, quasi fossero il nome ed il cognome, o gli occhi e la bocca di una casa. Le nuove generazioni, sradicate dalla cultura contadina e forse per imitare quella urbana, sostituiscono spesso, senza alcuna vera ragione economica o tecnica, i portali in pietra con quelli in marmo, ardesia o alluminio anodizzato.

Assetto funzionale. In nessun caso le case rurali più vecchie hanno mantenuto l'assetto funzionale originario, anche perché è molto cambiato nel tempo il modo di abitare e di vivere. In quei pochi casi dove esso è ancora leggibile sarebbe indispensabile, come si fa in altri paesi, un recupero museale con arredamento d'epoca. Spesso gli Amministratori locali sono molto preoccupati di salvaguardare questo aspetto che ha già subito tante trasformazioni e che nuove ne deve ancora subire se si vuole che le case più vecchie vengano ancora abitate; mentre sono assai meno preparati e giuridicamente aiutati a difendere il «volto» originale delle vecchie costruzioni, che ha un valore singolo e paesistico molto più importante.

Case disabitate. Tenuto conto della quasi totale presenza delle strutture di copertura in legno, le case abbandonate, anche se chiuse, sono destinate alla distruzione naturale nel giro di pochi decenni; fatto che non costituisce solo una perdita di patrimonio, ma una grave lacerazione ed una diminuzione di valore anche economico del paesaggio costruito. Quando i proprietari sono lontani e non interessati ad un riuso delle vecchie case rurali, bisogna favorirne un mercato, spesso ostacolato da problemi catastali, perché, minore è il valore economico di un bene immobile, meno si

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

cerca di regolarizzarne le successioni proprietarie. Nel frattempo i Comuni potrebbero assumersi il compito di controllare, dopo le piogge, eventuali perdite dei tetti che, prese in tempo, comportano costi irrisori di ordinaria manutenzione (NAM 46, giugno 1987, p. 30).

Commento

È facile limitarsi ad affermare che bisogna conservare il patrimonio edilizio storico, mentre una buona parte di esso va giornalmente perduta senza che nessuno se ne accorga, e per motivi principalmente legati all'ignoranza della sua esistenza e dei suoi problemi. Esistono diverse teorie sulla conservazione e sul restauro, ma forse ogni caso ha una sua teoria plausibile, e la prova più evidente è che su ogni intervento conservativo o di restauro nessun teorico è d'accordo con gli altri.
Bisogna perciò cominciare a pensare che esistano nella conservazione, come nella produzione, diversi livelli (tenico, socio-economico, mentale) che convivono nel manufatto, ma che forse a volte è meglio analizzare separatamente per intenderci. La conservazione a livello tecnico vuol dire rallentare o compensare il degrado naturale e d'uso dei materiali, senza alterarne la sostanza e l'aspetto esterno. Conservare a livello sociale ed economico implica la conservazione della destinazione d'uso originale, ma dal momento che questa spesso è già cambiata, si cerca di conservare l'ultima; se questa però dovesse abbassare troppo il valore economico e determinare l'abbandono del bene, è meglio che venga cambiata ancora una volta, per non perdere il valore ambientale del bene stesso. Conservare a livello della mentalità con cui il manufatto è stato voluto e creato, significa conservare il segno lasciato dal tempo, l'immagine e il paesaggio che ne deriva; ciò può esser fatto spesso scegliendo opportunamente la conservazione a livello tecnico, meno importante è un accordo con la conservazione della funzione. Anche nei casi di conservazione completa, con scopi didattici oltre che di memoria, quale il «museo della casa locale», la funzione è ovviamente cambiata.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

V

Emergenze storico-archeologiche

Tiziano Mannoni

La localizzazione delle emergenze storico-archeologiche, necessaria per analizzare l'aspetto antropico dei piani paesistici regionali, richiede diverse scelte iniziali di varia natura, ma è anche in grado di fornire nuove conoscenze che sfuggono alle analisi particolari del territorio.

La prima scelta è imposta dalla brevità dei tempi disponibili rispetto a quelli richiesti normalmente dalle ricerche storico-archeologiche condotte sul terreno. Ci si deve quindi accontentare della raccolta di emergenze già note, o facilmente verificabili su indicazioni toponomastiche e morfologiche, con tutte le limitazioni quantitative che un tale procedimento comporta, ma cercando almeno di non introdurre le limitazioni qualitative e cronologiche esistenti nelle specializzazioni accademiche (preistoria, archeologia classica, medievale e industriale, monumenti, siti storici, etnografia, ecc.). Una limitazione intenzionale esiste comunque: bisogna che l'emergenza abbia ancora una sua presenza nel paesaggio così come è ora. Presenza che non può essere giudicata soltanto in base a valori estetici, spesso soggettivi, o deturpati da interventi non rispettosi, ma tenendo conto che il territorio quale "deposito delle umane fatiche", come ebbe già a definirlo Carlo Cattaneo più di cento anni fa, contiene una stratificazione di segni e di memorie materialmente registrate che, anche attraverso l'inconscio, possono rendere caratteristico, gradito e bello, un paesaggio costruito rispetto ad altri.

Emergenza storico-archeologica si deve quindi intendere qualsiasi tipo di costruzione sopravvissuta che rappresenta il carattere di un ambiente più o meno cambiato ma ancora comprensibile. Proprio per questo sono ancora significativi anche i resti di costruzioni abbandonate, e persino scomparse del tutto, se hanno lasciato qualche segno evidente nella morfologia del paesaggio, come è tipico, ad esempio, degli insediamenti arroccati di qualunque epoca. I metodi moderni di scavo archeologico permettono tra l'altro di ricostruire idealmente e graficamente non soltanto gli edifici scomparsi, attraverso lo studio statigrafico dei materiali derivati dalla loro distruzione, ma anche il circostante ambiente naturale o addomesticato, mediante le analisi di suoli, pollini, carboni e rifiuti ossei, pre-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

senti negli strati d'uso dell'insediamento abbandonato. Tali indicatori paleoecologici hanno il vantaggio di essere sempre databili per la loro associazione stratigrafica con i rifiuti di manufatti cronologicamente noti, e permettono quindi di confrontare in singole aree l'assetto vegetazionale e faunistico attuale con quello del passato.

È più difficile di quanto possa sembrare, infatti, separare completamente i valori naturali di un paesaggio da quelli antropici, e ciò per vari motivi. Prima di tutto perché la natura stessa, oltre alle sue trasformazioni di lunghissimo periodo, ha anche una storia di più breve periodo, ed una storia che per analogia si potrebbe chiamare "avvenimentale", con le quali l'uomo convive e spesso interagisce: si pensi ad esempio all'azione lenta e continua, ma visibile a vita d'uomo, del ciclo erosivo-sedimentario, quale modellatore della morfologia e componente della pedologia; azione costellata di eventi parossistici come frane ed alluvioni, senza contare, per altre cause, gli eventi sismici e vulcanici. È difficile pensare d'altra parte che, specialmente nel periodo di fame di terra che ha coinciso con il massimo sviluppo demografico raggiunto nell'Ottocento i terreni suscettibili di sfruttamento non siano stati in qualche modo oggetto di modificazioni e adattamenti. Possono esistere perciò limitati ambienti naturali sopravvissuti, ma, a parte quelli rimboschiti con scopi silvocolturali o di tutela del suolo, ne esistono certamente molti, non meno importanti sotto il profilo naturalistico attuale e futuro, rinaturalizzati spontaneamente, o dove tale fenomeno è in corso, o può essere previsto, a spese dell'abbandono di colture povere alle quali l'economia contemporanea non è più costretta a ricorrere.

In qualsiasi civiltà, d'altra parte, il livello culturale che per primo ha sempre legato l'uomo all'ambiente naturale non è certamente quello estetico, ma piuttosto quello tecnico, più o meno collegato ai livelli economici e sociali. Le tecniche preindustriali, tramandate solo oralmente e manualmente per tempi molto lunghi, hanno infatti approfondito le conoscenze empiriche sui modi di lavorare la terra, e le sue materie prime, per ricavarne prodotti e manufatti in grado di migliorare la qualità della vita. A questo punto intervenivano le scelte e le innovazioni del gruppo etnico o sociale, e talora individuale, che potevano influire sull'aspetto estetico delle forme funzionali e delle decorazioni.

L'accumulo di ricchezza da parte di alcune classi ha permesso agli artigiani di sperimentare tecniche sempre più distanti da quelle di sussistenza: si pensi, ad esempio, alla varietà di nuovi materiali usati dai costruttori dei ninfei manieristici; materiali cioè in grado di mantenere senza limiti di tempo i loro colori e la loro brillantezza in un ambiente umido e scuro e con elevato tasso di degrado. Anche il contadino-muratore, però, che costruiva solo il minimo necessario per sopravvivere, riceveva e trasmetteva un suo bagaglio tecnico, senza il quale rischiava appunto la sopravvivenza, ed usava perciò materiali e forme funzionali tramandate dal suo gruppo di appartenenza, e che hanno creato i vari paesaggi rurali. Si pensi, per esempio, alle tecniche di costruzione, manutenzione e di coltivazione delle "fasce" agricole, tali cioè da impedire, anche in elevate pendenze, non solo l'erosione ma anche il dilavamento del suolo fertile.

I terrazzamenti agricoli, come altri usi del suolo, sono tuttavia troppo estesi e privi finora di metodi che permettano sempre di collocarli in precisi contesti storici; non era possibile perciò classificarli come emergenze, e la loro importanza paesistica di carattere generale è stata rimandata all'aspetto urbanistico.

Visti i caratteri generali delle scelte adottate, si può capire più facilmente quanto sia stata di ostacolo alla localizzazione storico-archeologica delle emergenze di un'intera regione l'eterogeneità qualitativa e quantitativa delle informazioni esistenti, o rapidamente rilevabili sul terreno. Differenze che dipendono in gran parte da tradizioni o specializzazioni delle culture locali (storico-ambientali, etnografiche, preistoriche, archeologiche, storico-artistiche, ecc.), ma anche dalla predilezione di certe aree ricche di alcuni tipi di tali emergenze da parte dei ricercatori professionisti, e infine dal fatto che le schedature delle Soprintendenze sono finora il frutto di segnalazioni, scoperte ed interventi casuali. Le vere ricerche globali richiedono d'altra parte tempi lunghi e, pur essendo le prime in

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Italia quelle condotte in Liguria e in Lunigiana dall'ISCUM (Istituto di Storia della Cultura Materiale), hanno interessato finora, per mancanza di mezzi in grado di allargare il numero dei collaboratori, soltanto sei Comuni?

È sicuro perciò che sarà impossibile studiare a tappeto la maggior parte dei territori prima che molte costruzioni e segni paesistici del passato vengano distrutti o resi irriconoscibili dall'abbandono o da ristrutturazioni che non tengano conto dei valori storico-archeologici. Tale constatazione rende quindi giustificata una rapida localizzazione delle emergenze, anche se derivate da fonti parziali ed eterogenee, puntando su un continuo perfezionamento dei dati da realizzarsi nelle successive fasi di consultazione e ricerca previste dalla legge sui piani paesistici.

La grande varietà cronologica, funzionale e di stato di conservazione delle emergenze storico-archeologiche risultante dalle ricerche globali dell'ISCUM era già stata recepita dalla Regione Liguria negli "Elementi per la redazione di un progetto di parco regionale" del 1979. Quanto esposto finora dimostra tuttavia come fosse impossibile, e forse inutile, usare per i piani paesistici una simbologia troppo dettagliata, specialmente in presenza di assai limitate ricerche a tappeto. Sono stati quindi scelti simboli assai più semplici, in modo che la loro applicazione, anche in territori poco o nulla studiati finora, fornisse informazioni qualitativamente più omogenee, e principalmente rivolte al significato della presenza delle emergenze stesse. Le differenze principali tra i vari territori saranno perciò, a livello cartografico, piuttosto di carattere quantitativo, mentre la natura dell'indagine utilizzata come fonte di informazione e i dati cronologico-tipologici di ciascuna emergenza, sono stati collocati nelle schede descrittive. Per ogni Comune infatti i simboli cartografici riportano la numerazione delle schede allegate.

La localizzazione delle emergenze è stata eseguita sulla carta tecnica regionale (1:10000), e cioè una riduzione fotografica del rilievo aereo fotogrammetrico 1:5000, con la conseguenza che gli edifici rappresentati sono reali e non simbolici come nelle tavolette 1:25000. Ciò ha richiesto l'identificazione sul terreno di quelle emergenze non conosciute dai compilatori del presente lavoro, e sulle quali le fonti di informazione usate non erano sufficientemente dettagliate. Il sopralluogo era inoltre necessario per verificare lo stato attuale in rapporto al paesaggio, problema spesso non trattato dalla bibliografia.

Tali verifiche sul terreno, e la stessa osservazione attenta della carta tecnica (morfologie, toponomastica, posizioni topografiche e rapporti fra i vari insediamenti), hanno dimostrato che nella maggior parte dei territori esistono emergenze storico-archeologiche non ancora segnalate dalla bibliografia e dalle schedature pubbliche. Quando le indicazioni disponibili sono di un solo tipo, tali emergenze non sono state segnalate, ma in presenza di almeno due tipi di testimonianza, anche se non pubblicate, esse sono state localizzate e schedate con la precisazione "da studiare".

Una maggior limitazione dell'omogeneità è costituita dalla mancata indagine all'interno dei centri storici, che dovrebbero tuttavia essere tutelati globalmente sotto l'aspetto urbanistico. È difficile prima di tutto stabilire cosa si intenda per centro storico quando da un abitato chiuso e compatto si passi ad un abitato meno aggregato e aperto. Ma è anche problematico stabilire quali siano i limiti inferiori di grandezza dei centri storici. Quando tali nuclei, piccoli o medi, presentano un valore storico-archeologico elevato ed omogeneo, essi sono stati indicati come emergenze globali, così come sono stati segnalati, al loro interno, oltre a certi monumenti noti in bibliografia, anche le case che meglio rappresentano le diverse culture storiche. Ciò è stato possibile nelle aree già studiate sotto questo profilo (specialmente nelle provincie di Genova e La Spezia), ma certamente situazioni dello stesso genere esistono anche nel ponente.

Nei comuni di Genova e Savona, infine, oltre all'analisi dei loro centri storici, è stata intenzionalmente tralasciata anche l'indicazione delle ville extraurbane e delle fortificazioni storiche di tipo militare, trattandosi di diverse centinaia di emergenze la cui precisa localizzazione sulla carta tecnica avrebbe richiesto da sola più del tempo disponibile.

P = Preistoria

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

P = Preistoria

Gli insediamenti preistorici, in caverna e all'aperto, sono in Liguria numerosi e assai importanti, ed oggetto perciò di molte ricerche specializzate. L'uomo è stato però in quel lungo periodo molto integrato nella natura, e non sembra che abbia modificato il paesaggio in modo oggi visibile. Resti archeologici, anche se la loro tutela è già garantita, sono stati considerati in alcune aree particolarmente ricche come aspetto generale del territorio; sono stati localizzati solo quelli più importanti e con caratteristiche ambientali più marcate.

F = insediamenti fortificati

Principalmente a partire dalla fine dell'età del bronzo sono iniziati in Liguria gli insediamenti stabili che hanno lasciato le prime tracce evidenti di adattamento del paesaggio. Per tale epoca perciò i simboli usati non tengono più conto della cronologia delle emergenze, ma piuttosto dei rapporti tra le loro funzioni culturali e l'ambiente circostante; funzioni che possono quindi essere considerate da vari punti di vista: tecnico, economico, sociale, politico, estetico e mentale. Le tracce più antiche di parziali modificazioni di siti naturali, opportunamente scelti per la loro morfologia facilmente difendibile, e per la loro posizione dominante un certo territorio, sono costituite dai piccoli villaggi arroccati delle tribù liguri, che sono iniziati appunto nella tarda età del bronzo, proseguendo nell'età del ferro fino alla romanizzazione, e che in seguito hanno spesso preso la denominazione di "castellaro".

Insediamenti arroccati, spesso non coincidenti con i "castellari" preromani, e talora fortificati come veri e propri castelli, sono tornati in uso alla fine dell'Impero d'Occidente e nel periodo delle cosiddette invasioni barbariche.

Mentre i signori locali ed i feudatari creavano a partire dal X secolo borghi arroccati attorno ai loro castelli, i Comuni mercantili preferivano gli abitati sparsi con piccoli castelli militari a tutela del territorio e, soprattutto, delle nuove importanti mulattiere dirette alla pianura padana. Parti delle torri di questo periodo sono spesso conservate nelle ristrutturazioni tardomedievali e moderne dei castelli e dei borghi arroccati viventi, con case in muratura a più piani non anteriori al secolo XIV, mentre di quelli abbandonati è rimasta nel paesaggio la morfologia, talora con ruderi delle torri, o con qualche cappella rimasta in uso, mentre i resti delle semplici case di legno e di pietra a secco sono conservati nel sottosuolo.

Meglio conservate in elevato sono infine le fortificazioni di età moderna e contemporanea, come le torri costiere a difesa dai pirati "barbareschi", le fortezze di confine e di difesa dei centri maggiori.

R = Insediamenti rurali

La scarsità in Liguria di pianure è ben nota. Bisogna aggiungere che quelle alluvionali, tranne in quei pochi casi che presentano estesi terrazzamenti geomorfologici, erano poco adatte agli insediamenti prima delle arginature dei torrenti, realizzate in genere solo in età moderna e contemporanea. Le pianure costiere, inoltre si sono in gran parte formate dal secolo XVI al XIX, a seguito di un cambiamento del clima e dell'eccessivo disboscamento dei rilievi. Tutto ciò contribuisce a capire perché per molto tempo gli insediamenti agricoli sono stati situati sui ripiani di mezza costa, dotati di una buona esposizione climatica e di una quota in genere non superiore ai 500 metri. Si tratta sempre di ripiani di origine naturale (contatti fra rocce di diversa natura, paleofrane) adattati alle colture.

I liguri preromani sfruttarono già nell'età del ferro alcuni di questi ripiani, ma, dopo un quasi totale abbandono delle montagne nei primi secoli che seguirono la pace di Augusto, tali terreni furono colonizzati in maggior numero probabilmente a causa della crisi alimentare del tardoimpero e dell'altomedioevo. Quelli liguri erano piccoli villaggi di capanne; nei periodi successivi vennero usate invece case di legno con fossati di drenaggio e forse anche difensivi; materiali che non erano in ogni caso in grado di sopravvivere a tempi lunghi.

Nelle aree signorili e feudali, tali villaggi vennero comunque abbandonati dal secolo

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

X al XIII, in quanto sostituiti dai borghi arroccati, e solo in alcuni casi dai borghi murati di pianure naturalmente terrazzate. Sui ripiani di mezza costa abbandonati continuarono tuttavia le attività agricole, e talora rimase in uso anche la chiesa, ricostruita in muratura, e ridotta a cappella campestre. Nei territori soggetti alle città mercantili, invece, gli insediamenti rurali dei ripiani di mezza costa hanno continuato a svilupparsi: le case di legno furono sostituite da quelle di pietra a secco, delle quali nessuna è sopravvissuta in elevato, e solo a partire dai secoli XV e XVI iniziò l'uso di case in muratura a due piani, assai più robuste, e spesso conservatesi fino ai giorni nostri.

Alcuni centri minori ad economia mista (rurale, commerciale ed artigianale), si svilupparono a partire dal medioevo lungo le mulattiere di lungo percorso, ed altri furono fondati attorno ad approdi marittimi, sempre legati all'espansione delle attività mercantili. Questi erano protetti da un piccolo castello e da una cinta di mura addossata alle case: quelle sopravvissute sono sempre in muratura a più piani, con elementi architettonici che imitano le case medievali urbane, ma raramente sono anteriori ai secoli XV e XVI, e quasi sempre ristrutturate in epoche successive.

S = Edifici e luoghi sacri

La sopravvivenza di chiese e cappelle isolate dagli abitanti costituisce talvolta, come si è già detto, tutto ciò che resta in elevato di un insediamento arroccato od aperto, dopo il suo abbandono. Ciò perché la sconsacrazione di un sito è un fatto, per motivi religiosi e culturali, più difficile e lungo da effettuare rispetto ad altre forme di cambiamento negli usi del territorio. Esistono però luoghi ed edifici sacri che sono stati volontariamente creati fuori degli abitati, con diverse funzioni e cronologie.

Non sappiamo quasi nulla sulle credenze, o su una vera e propria religione dei liguri preromani; alcune pratiche di culto sono però ben note: già nell'eneolitico si usavano speciali grotticelle per inumazioni, ma è certo che nell'età del ferro i sepolcreti legati al rito della incinerazione erano situati in modo ordinato ai piedi degli insediamenti arroccati. A credenze o a culti ancora sconosciuti, ma legati a luoghi particolari, va pure attribuita la tradizione di alcune tribù liguri di erigere menhir e statue-stele.

I templi di età romana ed i primi edifici cristiani erano posti nell'ambito urbano e, a livello archeologico, hanno subìto le successive vicende delle città antiche. Lungo le strade che uscivano da quest'ultime erano posti invece i sepolcreti che, in qualche caso, hanno ancora un valore ambientale.

La maggior parte degli insediamenti cristiani sorti fuori degli abitati sono stati opera dei vari ordini monastici: i resti di quelli altomedievali sono principalmente conservati nelle isole delle coste liguri, con elevato valore paesistico; costruzioni in elevato dei primi secoli dopo il Mille riguardano invece insediamenti di bonifica agricola e di assistenza ai pellegrini, e viaggiatori in genere, mentre quelle degli ordini predicatori sono ancora esistenti, oltre che nei centri urbani, nelle adiacenze di diversi centri minori. Quando gli ospizi stradali, anche se muniti di cappella, non avevano altre funzioni, sono stati però classificati nelle infrastrutture. Nuovi tipi di edifici religiosi isolati, introdotti specialmente nell'età moderna, sono infine costituiti dai santuari e dalle cappelle votive, tuttora in funzione e situati quasi sempre in aree paesisticamente importanti.

U = Insediamenti urbani

Dopo quanto si è detto sui centri storici è evidente che i paesaggi urbani viventi non sono stati compresi nelle emergenze, sia come estesi complessi storico-archeologici, sia nei loro troppo numerosi e vari componenti, già studiati d'altra parte in particolari monografie. Un interessante valore paesistico, però, è costituito anche dai resti di alcune città antiche abbandonate nel medioevo, presi in considerazione quali emergenze archeologiche.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

V = Ville extraurbane

In età romana, e poi a partire dal tardomedioevo fino al Novecento sono state costruite nelle campagne più o meno vicine alle città ville padronali e signorili, spesso contornate da parchi orti e giardini. Le più antiche sono quasi sempre conservate a livello archeologico, in ruderi o in ristrutturazioni, ed avevano anche funzioni di conduzione di un'agricoltura specializzata, mentre quelle più recenti erano, e spesso sono ancora, usate soltanto per la villeggiatura.

A = Insediamenti artigianali

Nell'economia preindustriale, come è noto, tutte le produzioni erano di tipo artigianale. Le attività più importanti erano collocate nelle città e nei centri ad economia mista, mentre i contadini praticavano artigianati che permettessero l'autosufficienza, compreso l'uso dei torchi e dei mulini, o l'esportazione di semplici prodotti tradizionali. Alcune importanti attività produttive, svolte da specialisti, erano tuttavia poste nel territorio per ragioni tecnico-economiche. Le cosiddette arti del fuoco, in modo particolare, erano situate a partire dal medioevo nei boschi che fornivano carbone di legna, e presso gli affioramenti di materie prime o dei corsi d'acqua sfruttati per la forza motrice (vetrerie, fornaci da calce, ferriere e maglietti).

E = attività estrattive

Degli sfruttamenti agro-silvo-pastorali del territorio sono rimasti ovunque muri e piccole costruzioni difficilmente databili, come si è già detto. Le risorse naturali convertibili in materie prime e materiali da costruzione hanno invece avuto fin dal medioevo luoghi di coltivazione ben precisi, cave e miniere, che fanno ormai parte del paesaggio storico.

I = Infrastrutture

La posizione geografica della Liguria e la sua lunga storia mercantile hanno notevolmente favorito uno sviluppo di vie marittime e terrestri di medio e lungo percorso. Importanti scali mercantili erano presenti nella regione già dalla protostoria, trasformati poi in porti veri e propri dai romani. Altri, maggiori o minori, sono sorti nel medioevo, in quanto il trasporto navale era meno costoso di quello terrestre in una regione irta di montagne. Dopo il crollo dell'organizzazione statale romana, che aveva tracciato strade carreggiabili, alle quali necessitava però una costosa manutenzione, si ebbe un forte sviluppo delle mulattiere, rimaste in uso fino all'Ottocento, quando è ripresa la costruzione di strade carreggiabili di lungo percorso. La continua manutenzione delle mulattiere, anche se di basso costo, e le frequenti varianti di tracciato rendono impossibile considerare un'intera via come un'emergenza storico-archeologica. Tale carattere è stato perciò riservato ad opere particolari, come i valichi obbligati, i ponti ed i resti degli ospizi stradali. I percorsi nella loro globalità sono stati perciò rimandati all'aspetto urbanistico.

Prof. Tiziano Mannoni
Docente di Rilievo ed Analisi Tecnica dei Monumenti Antichi - Facoltà di Architettura - Università di Genova
Prof. Isabella Ferrando Cabona e Arch. Elisabetta Crusi, hanno offerto contributi alla relazione

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

V

LA CONSERVAZIONE DEL SOPRAVVISSUTO*

di Tiziano Mannoni

Esiste un aspetto della storia dei manufatti che mi sembra insufficientemente emerso finora. È ovvio che le trasformazioni delle città si sono sempre mosse su diversi livelli che interagiscono tra loro, ma nessuno dei quali, semplice o complesso, ha mai potuto essere ignorato nella reale produzione dei manufatti. Le idee del progettista sono, ad esempio, aspetti legati ai livelli mentali, sociali ed economici, ma non sono in grado di produrre senza la disponibilità di un patrimonio e di capacità realizzative proprie del livello tecnico.

Le tecniche empiriche, uniche disponibili prima delle scienze applicate, pur avendo avuto tempi di trasformazione molto lunghi rispetto a quelli degli altri livelli culturali, hanno raggiunto attrezzi produttivi semplici, ma funzionalmente perfetti, ed opere di alta qualità i cui modi di produzione sono ormai dimenticati e spesso non ancora riscoperti dalle tecnologie scientifiche. La lunga durata di tali tecniche, d'altra parte, non è solo dovuta al metodo empirico, ma anche al fatto che esse costituivano gli unici mezzi per migliorare la qualità della vita, basati sulla conoscenza dettagliata delle caratteristiche delle materie disponibili che non sono soggette a variazioni di tempo, e dell'ambiente naturale, legato ai tempi geologici, se si esclude qualche manifestazione parossistica. Sul fatto che la trasmissione della cultura tecnica empirica sia all'origine della storia umana, iniziata ancora prima dello sviluppo delle idee, e sia sempre avvenuta per apprendimenti orali e gestuali (i pochi trattati dell'epoca costituiscono infatti traduzioni intellettuali che non insegnano la pratica dei mestieri), esiste già una notevole letteratura[1]. Ciò che importa in questo caso è che la conservazione del sopravvissuto non deve soltanto avere scopi storico-artistici e paesaggistici, ma deve preoccuparsi dell'intero patrimonio di informazioni in esso contenuto. Ogni

* Titolo dei curatori.

1. Si veda in particolare A. Leroi-Gourhan, *Il gesto e la parola*, Einaudi, Torino, 1977.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

qualvolta la conservazione dovesse richiedere qualche intervento, bisogna quindi analizzare e documentare ciò che si toglie e ciò che si mette. Ciò per almeno tre motivi: 1) lasciare ai posteri il massimo delle informazioni, possibilmente "in posto", ma almeno documentate; 2) una buona conoscenza di strutture e materiali storici permette una conservazione meno distruttiva, più durevole e spesso anche meno costosa; 3) certe tecniche empiriche dimenticate, che si sono mostrate alla prova del tempo migliori di quelle contemporanee, potrebbero avere, oltre ad un valore culturale, anche un valore economico, non solo nel campo della conservazione e del restauro.

Alcune considerazioni collegate al tema dell'incontro sono state fatte a posteriori, cercando di confrontare, su base empirica, le notevoli differenze che esistono tra i processi di sopravvivenza, i valori ambientali ed i metodi di conservazione delle varie classi di manufatti storici che fanno parte dei cosiddetti beni culturali.

Le materie prime dalle quali si ricavavano i materiali da costruzione erano le stesse impiegate per la fabbricazione della maggior parte dei manufatti mobili, per cui le tecniche produttive trasmesse nelle cave, nelle botteghe e nei cantieri, avevano molte conoscenze in comune (i "pignattari" ad esempio producevano anche laterizi e spesso calce). Differenze sostanziali tra beni mobili ed immobili entravano però in funzione subito dopo la fabbricazione: l'immobilità delle costruzioni, infatti, non costituiva soltanto una semplice differenza patrimoniale e fiscale.

I manufatti mobili avevano tutti la possibilità di essere usati anche a grandi distanze dall'area di produzione; al loro interno deve essere fatta però una distinzione tra quelli con proprietà puramente funzionali e quelli con caratteri estetici, decorativi o portatori di messaggi ideali, anche se, come ben si sa, la separazione fra le due classi non è netta, ma vi sono diversi gradi di sovrapposizione.

Quello che conta al presente fine è che gli oggetti appartenenti alla prima classe avevano nella maggior parte dei casi una vita d'uso assai breve, calcolata dagli archeologi in decine di anni, dopo di che, tranne alcuni che potevano essere riparati (specialmente quelli di metallo), finivano nei rifiuti quotidiani, o venivano riciclati (ritiro del rottame da parte di vetrai e metallurgici). I manufatti della seconda classe, avendo un puro uso di godimento visivo, venivano più facilmente conservati e tramandati. Anche se hanno spesso cambiato proprietario che ne ordinava talora un restauro per eliminare l'invecchiamento di certi materiali o la cosiddetta patina del tempo, essi sono giunti, se si escludono casi di di-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

struzione violenta o accidentale, alle attuali collezioni pubbliche e private.

Nei beni mobili va quindi distinto il contesto culturale nel quale è avvenuta la produzione, dal contesto d'uso che può essere lo stesso o più o meno differente dal primo, e infine da quello attuale che nella maggior parte dei casi non ha più nulla a che vedere con quelli precedenti. Per gli oggetti della prima classe l'ultimo contesto culturale può ancora essere lo strato archeologico di giacitura dei rifiuti. Contesto che può essere conservato dal punto di vista delle informazioni, raramente con ricostruzioni materiali, se è avvenuto uno scavo archeologico condotto scientificamente, o può essere andato perduto, se si tratta di recuperi da sterri di reperti che hanno un qualche valore estetico, e che sono finiti nelle cosiddette "arti minori" dei musei e delle collezioni. I frammenti con prevalenti informazioni tecniche, economiche e funzionali si accumulano invece nei magazzini dello Stato.

I manufatti mobili di qualsiasi interesse storico, così come si possono vedere ora, non sono quindi situati in qualche contesto della loro storia, se si fa eccezione per certi paramenti sacri o per l'arredamento di rari edifici destinati a musei di qualche tipo di abitazione. In ogni caso quasi tutto ciò che è mobile viene però conservato in locali che dovrebbero garantire la loro maggiore durata, perché protetti sia dagli agenti atmosferici esterni, sia da qualsiasi uso che non sia visivo, sia da un controllo più attento che possa permettere puntuali interventi per migliorarne la conservazione.

Le maggiori differenze tra costruzioni e oggetti mobili cominciano subito dopo la fabbricazione: l'uso è sempre stato infatti la principale causa di sopravvivenza degli edifici. Esposti agli agenti esterni di degrado dei materiali, una volta abbandonati, essi deperiscono rapidamente; specialmente quelli coperti con strutture lignee si trasformano in ruderi nell'arco di anni o al massimo di decenni. Ciò significa che chi abita, o usa comunque un edificio, di norma ha sempre effettuato un continuo controllo, con interventi di assetto e riparazione che vengono ancora prima della manutenzione ordinaria, rivolta, in tempi un po' più lunghi, al rinnovo degli strati di sacrificio troppo degradati (coperture, tinteggiature, intonaci, pluviali, ecc.).

In realtà raramente un edificio è sopravvissuto a lungo anche nelle sue strutture, forme e funzioni originali. Questo non è per l'usura interna da uso che ha sempre inciso poco, e poteva essere comunque compensata dalle piccole riparazioni e dalla manutenzione ordinaria, ma per

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

altre cause disparate: ricostruzioni da catastrofi più o meno gravi, adattamenti ai cambiamenti dei modi di vivere, del gusto estetico o delle destinazione d'uso, ampliamenti per la crescita demografica, ecc.

Ogni edificio sopravvissuto rappresenta quindi, allo stato attuale, l'ultimo contesto culturale che lo ha trasformato globalmente: si tratta in genere di contesti locali o regionali, anche se in certi casi i progettisti, gli esecutori e alcuni materiali potevano essere fatti venire dal committente anche da lontano.

Non si possono invece considerare contesti culturali le continue riparazioni, mentre le piccole trasformazioni e la stessa manutenzione ordinaria possono già costituire segni del loro tempo, in quanto possono essere cambiate le tradizioni tecniche, la sensibilità estetica, ed i materiali usati nelle aggiunte e nel rinnovo degli strati di sacrificio. A particolari contesti culturali dominati da un idealismo erudito vanno attribuiti quei restauri che hanno cercato di ripristinare, rendendo spesso irriconoscibile dopo un po' di tempo l'autentico dal falso, intere fasi più antiche, o di mettere in luce la sequenza delle fasi che si sono succedute in un edificio, rendendolo visivamente un palinsesto privo di unità architettonica.

La condanna dei restauri così concepiti non può negare però che la stratigrafia è un patrimonio storico che esiste realmente nella maggior parte degli edifici esistenti. Si vuole semplicemente dire che anche quando una casa conserva ad esempio sotto l'immagine e le funzioni attuali muri medievali con marcapiani e bucature tamponate, tali da poterne ricostruire le forme originali, non è più da troppo tempo una casa medievale in tutti i suoi aspetti. In realtà non lo sarebbe anche se non avesse subìto trasformazioni che ne hanno cambiato l'immagine, perché la sopravvivenza di un edificio è possibile soltanto con un uso continuo che è certamente passato da un contesto culturale ad un altro; resterebbero tuttavia, in questo caso, la forma architettonica, le tecniche costruttive ed i materiali impiegati come immagini ed informazione di un'epoca. Esistono comunque metodi non distruttivi per conoscere il palinsesto sotto l'immagine attuale e di arrivare a ricostruzioni grafiche delle varie fasi che possono anche spiegare molti aspetti dell'esistente.

La conservazione incondizionata dell'esistente presenta d'altra parte almeno due problemi. Come si fa prima di tutto a delimitare quali siano nel tempo le trasformazioni accettabili come risultato di un contesto culturale, e quelle di cattivo intervento conservativo; certe operazioni speculative dell'800 su pregiati edifici più vecchi non sono state migliori di

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

certe "manutenzioni" attuali le quali rappresentano d'altra parte l'attuale contesto culturale nel suo complesso, destinato pur esso a diventare storico. Non è possibile inoltre conservare senza combattere il degrado dei materiali o il dissesto statico; azioni che richiedono spesso nuovi materiali e strutture non visibili esternamente, ma che portano distruzioni nel patrimonio stratigrafico dell'edificio, le quali andrebbero per lo meno documentate.

Per le scelte relative al primo problema un'ulteriore differenza esistente tra i beni culturali mobili ed immobili può venire in aiuto. I secondi, infatti, restano ovviamente legati ad un unico contesto ambientale, nel quale conservano quasi sempre l'iniziale lottizzazione delle superfici destinate alle costruzioni, anche quando gli edifici hanno subìto profonde trasformazioni. Anche gli stessi paesaggi costruiti hanno subìto tuttavia trasformazioni, non soltanto negli elevati, ma presentano anche stratigrafie orizzontali, spesso con accostamenti di architetture differenti. In molti di essi tuttavia è predominante l'immagine di un contesto culturale prevalente, e ciò può indicare quando la conservazione a maggior ragione possa rifiutare stili, tecniche e materiali più recenti.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Conoscenza e recupero edilizio

TIZIANO MANNONI

Penso che, prima di tutto, si debba cercare di conoscere la conoscenza. Esistono vari processi conoscitivi: uno si potrebbe chiamare «del critico d'arte», basato su confronti di vari fattori che costituiscono il manufatto, formali, estetici e tecnici; ma il verdetto non è controllabile dalla ragione, ed esso può cambiare radicalmente se si cambi il critico e, quindi, il suo repertorio di confronti automatici; altri processi conoscitivi fanno invece uso della ragione e di dati ricavati dalle fonti storiche o dal manufatto stesso, che sono quindi ripetibili come le indagini di tipo scientifico.
Le ricerche che portano a questo tipo di conoscenza, come in qualsiasi ricerca scientifica, progrediscono indipendentemente dalle applicazioni che se ne potranno o se ne vorranno fare: si sa bene che è la pura curiosità insita nella ricerca di base, che immagina e trova strumenti sempre nuovi per riscoprire «quanto numerose sono le cose che possiede la massa dei meccanici e degli empirici ignorate dai dotti e che sarebbero tenute per miracoli se di tanto in tanto venissero messe per scritto», come diceva Leibnitz.
Se costituire la norma per il recupero, vuol dire ricavare dalle ricerche dati scientifici e tecnici per cercare di adattare manufatti costruiti con tecniche prescientifiche ai nostri modi di valutare la sicurezza e la comodità, non si può parlare di conoscenza. Bisogna invece partire dal presupposto che ignoriamo la maggior parte della storia delle costruzioni, intesa come completa fusione tra forme architettoniche, funzioni e scelte delle tecniche e dei materiali, in relazione alla durata dell'opera.
Ciò non vuol dire che il recupero non possa o non debba operare, dove servano, trasformazioni ed adattamenti. Queste operazioni sono sempre state fatte anche in passato, come dimostrano le analisi stratigrafiche, ma con una differenza sostanziale, che allora non esisteva una interruzione nella tradizione tecnica e si sapeva cosa potesse e dovesse essere mantenuto, e cosa cambiato; le trasformazioni erano dovute più ad esigenze sociali ed economiche che tecnologiche. Non possiamo accettare invece che la nostra ignoranza di tale tradizione ci faccia dichiarare insicura una struttura che ha lavorato egregiamente per molti secoli, mentre non sappiamo ancora se dureranno altrettanto le strutture moderne che siamo in grado di calcolare e che la sottovalutazione attuale della pratica di cantiere rende spesso assai meno durevoli del previsto.
Si può dire che la prova del tempo sia solo empirica? Certamente! Ma nei calcoli moderni delle strutture bisogna distinguere due componenti essenziali: il calcolo matematico delle forze in giuoco e i valori di resistenza dei materiali usati. Il primo è un'applicazione scientifica che ci può dimostrare, ad esempio, come una piastra di cemento armato non si calcoli come una sequenza di travi, dei quali può essere più sottile a parità di carico; non deve meravigliare perciò che una vecchia volta a vela in mattoni sia più sottile di una serie di archi. Era frutto di esperienza. Per quanto riguarda poi i valori di resistenza ed i collaudi moderni dei materiali si tratta ancora di procedimenti empirici, nei quali sono stati affinati solo gli apparecchi di misura.
Oggi, ad esempio, esistono due palazzi ducali di Genova: uno del '500 con resti medievali e trasformazioni principali del '700, ed uno di cemento armato e di acciaio. Quale dei due, se venissero separati, resisterebbe più a lungo a parità di manutenzione nonostante i tempi di partenza differenti? Ebbene, non si tratta soltanto dei danni architettonici subiti dal vecchio edificio, in cambio di miglioramenti assai limitati, a parte la normale manutenzione; ma, se si parla di conoscenza del costruito nel senso che si è detto, l'opera nella sua unità durevole è stata spudoratamente umiliata. E non si dica che questa è un'espressione fantasiosa, perché allora si deve rimettere in discussione cosa si intenda per patrimonio culturale, per bene architettonico, a prescindere dal valore estetico che è certamente quello meno oggettivo.
Basta seguire le conferenze di Riabitat, escluse alcune organizzate dalla Facoltà di Architettura, per capire che una coscienza della conoscenza non esiste. Un esempio. Le stesse società che per quarant'anni hanno dilapidato i committenti con coloriture impermeabili, convinte di aver finalmente superato le incapacità scientifiche e tecniche dei nostri padri, oggi presentano la nuova grande scoperta dei colori idrorepellenti, ma traspiranti. Quale scoperta? Ci sono voluti dieci anni da parte dei laboratori che

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

fanno capo al Normal per convincere che gli intonachini affrescati e i marmorini lucidi duravano molto di più dei rivestimenti filmogeni perché proteggevano traspirando, e che questa conoscenza empirica aveva un'origine molto antica. Si è anche dimostrato che i cosiddetti «rossi liguri» convivono cromaticamente con l'ambiente e tra di loro perché alla loro base c'è sempre «l'elettrone mobile» del ferro che si trova nelle ocre, nelle terre, nell'ematite, nei diaspri, nella pietra di Finale e in quella di Levanto che i nostri padri poveri e ricchi sceglievano secondo la «borsa». Non esiste un doppio legame polimerico che sia in grado di fornire le stesse lunghezze d'onda dell'elettrone del ferro. Ma quando le industrie dei colori avranno «scoperto» le tinte al ferro, il patrimonio cromatico ligure ci sarà ancora?
Ogni edificio ha una storia globale (sociale, economica, tecnica, ecc.) e richiede quindi una particolare combinazione di alcuni dei vari metodi conoscitivi non distruttivi. Esistono tuttavia storie che si ripetono più frequentemente nei vari contesti territoriali. Ciò permette, pur non dimenticando i casi isolati, di individuare gruppi di edifici per i quali si possono definire i metodi conoscitivi più adatti e meno costosi. Con essi si possono fare, per ogni gruppo, delle raccolte che motivano quali parti vadano realmente conservate e quali possano subire, e in che modo, adattamenti, senza dimenticare che conservare ha anche un duplice aspetto economico: evitare spese inutili su strutture e materiali che non ne hanno bisogno; le parti sopravvissute, che meglio testimoniano un vecchio modo di costruire, anche se oggi possono sembrare banali, sono destinate ad aumentare nel tempo il valore economico dell'edificio (al Dottorato di ricerca in «Recupero edilizio e ambientale» della Facoltà di Architettura di Genova, giugno 1989).

Progettare la conoscenza

Esistono altri pericoli per la conoscenza dei manufatti preindustriali. Uno è già noto, ed è stato segnalato nel NAM (n° 46 - giugno 1987, p. 22): usare analisi conoscitive per moda, da mettere in appendice, senza che ne venga fatto uso. Un pericolo più recente si nota specialmente nel restauro architettonico, dove i fondi impiegati sono necessariamente maggiori, e le indagini conoscitive preventive possono essere ben pagate. Non è la varietà di analisi svolte, la loro presentazione con ottime microfoto a colori e lunghe relazioni ricche di dati, che servono a conoscere e a progettare meglio gli interventi; esse spesso giustificano solo gli alti costi.
Diverse decine di metodi analitici sono oggi impiegabili, ma in ogni singolo caso solo alcuni di essi possono fornire informazioni veramente utili. Questa prima scelta deve tener conto delle domande a cui si deve rispondere, le caratteristiche e lo stato di conservazione dei materiali interessati, e i pericoli di risposte ambigue presenti in singoli metodi. Ma ciò non è sufficiente, perché bisogna anche curare che il campione faccia veramente parte del contesto preso in esame, e, soprattutto, bisogna tradurre i dati analitici forniti anche in interpretazioni utili a chi deve usarli.
Scegliere i metodi analitici dopo un'indagine preliminare, indicare i punti da analizzare, e dire che significati avranno i diversi dati analitici, richiede esperienza, banche-dati di confronto, e conoscenze pluridisciplinari che difficilmente possono essere riunite in un'unica persona, ma che non possono essere sostituite dai laboratori analitici puri e semplici. È necessario perciò che una **progettazione della conoscenza** venga in qualche modo validamente organizzata.
L'offerta gratuita dell'ISCUM-Sezione progetti (NAM n° 49, settembre 1988, p. 20) ha cominciato ad essere presa in considerazione solo negli ultimi sei mesi; segno comunque evidente che sarebbe limitativo aver messi a punto molti metodi a fini puramente conoscitivi, se ciò non avesse anche una ricaduta di applicazioni per la conservazione dei beni culturali.

Archeologia dell'architettura

Dal prossimo numero (54) avrà inizio nel NAM una rubrica, che sotto il titolo **Archeologia dell'architettura**, riunirà notizie su ricerche, convegni, mostre e pubblicazioni inerenti al settore dei metodi archeologici ed archeometrici applicati alla conservazione del patrimonio architettonico di ogni epoca e funzione. Si invitano pertanto i corrispondenti e i lettori del NAM, vecchi e nuovi, ad inviare notizie e a fruire del nuovo spazio secondo le regole già usate per le altre rubriche. Già da tempo questa «interdisciplina» compare nel Notiziario, anche perché costituisce da quindici anni una delle attività dell'ISCUM (si veda a p. 14 di questo numero); dal numero 54 avrà invece una redazione speciale a cura del «Gruppo ricerche archeologia dell'architettura».

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

La città e le case. Tavola rotonda

Tiziano Mannoni

Non di rado quando si parla di ricerche conoscitive, come quelle riguardanti l'archeologia dell'architettura, si pensa che esse siano fine a se stesse e, soprattutto, non siano praticamente utili per salvare il patrimonio architettonico, specialmente quello non monumentale che è il più soggetto ad una progressiva eliminazione. Talora si teme persino che tali ricerche possano essere pericolose, in quanto per ottenere maggiori informazioni qualcuno può essere tentato di usare metodi di indagine distruttiva, o troppe conoscenze archeologiche possano invogliare a ripristinare certe parti più antiche con danni per l'unità architettonica attuale.
Che questi fatti siano possibili non vi è dubbio, ma, come in qualsiasi disciplina conoscitiva, non si può impedire la ricerca solo perché qualcuno può farne un cattivo uso. Anche perché tutto ciò che è analizzabile con metodi non distruttivi così come è, o che gli stessi interventi conservativi mettono quotidianamente in luce, sarebbe largamente sufficiente per una buona conoscenza archeologica, qualora vi fosse l'obbligo, o almeno il buon senso, della documentazione di tutto ciò che in qualche modo viene nascosto o distrutto.
È importante prima di tutto insistere invece sugli aspetti utili della conoscenza, anche archeologica. Basta far parte di una commissione edilizia per rendersi conto che i danni maggiori al patrimonio architettonico non monumentale sono spesso proprio dovuti ad un'ignoranza generale su tale patrimonio, prima ancora che agli interessi economici. Questi possono cambiare in una visione a tempi più lunghi di un bene che abbia un chiaro significato storico, oltre che estetico. Una storia, d'altra parte, ovviamente esiste per qualsiasi tipo di costruzione, anche la più apparentemente banale, ed è spesso più interessante di quanto normalmente si pensi. Quindi è forse più convincente conoscere bene cosa si conservi, e perché sia bene farlo. Si tratta di una mentalità diversa da quella della normativa che cura con precisione burocratica tutto ciò che è quantizzabile, ma non riesce a tener conto della qualità e della unicità, presenti anche nella cosiddetta architettura minore, e sempre più importanti dei problemi di distanze e volumi. Quando ne tiene conto, la valutazione non è in genere frutto di un'analisi, ma delle scelte soggettive di una persona.
L'archeologia dell'architettura, però, fornisce qualcosa di più di una identità storica oggettiva, principalmente basata cioè su ciò con cui è fatto l'edificio stesso. Proprio la sua necessità di conoscere bene i materiali da costruzione usati nel passato, e le loro tecniche di lavorazione e messa in opera, porta da un lato ad evidenziare sempre più il sapere empirico trasmesso dalle varie scuole del costruire esistite in un territorio, contemporaneamente o in tempi differenti. Ma richiede dall'altro lato quelle analisi archeometriche dei materiali che forniscono dati anche sullo stato di conservazione e sulle cause di degrado degli stessi.
Le possibili ricadute di queste conoscenze sulla conservazione non sono poche e trascurabili. 1) Forniscono dati oggettivi per una tutela degli elementi architettonici più significativi che caratterizzano in ogni territorio l'edilizia storica "minore", rurale ed urbana, difficilmente ricavabili dalla storia dell'arte. 2) La constatazione che qualsiasi scuola del costruire, depositaria di esperienze secolari, e talora millenarie, impiegava nel passato materiali e tecniche ottimali in relazione al livello economico in cui operava, determina un atteggiamento più umile ed una maggior considerazione delle loro opere, a prescindere dall'aspetto estetico. 3) La dimostrazione che empiricamente erano già stati risolti problemi tecnici riguardanti la lunga durata agli agenti naturali ed antropici del degrado, porta ad una rivalutazione dell'artigianato tradizionale sopravvissuto. Esso è in grado infatti di impiegare una manutenzione compatibile fisicamente ed esteticamente, la cui durata è già nota, e che è quasi sempre meno costosa, se si consideri appunto la durata, e se venga data la dovuta importanza all'apprendistato manuale.
Tutto ciò non è in contrasto con le ricerche scientifiche sul restauro; anzi, proprio tali ricerche hanno spesso aiutato a riscoprire il sapere empirico. Quando le opere d'arte uniche hanno largamente superato il tempo massimo della loro vita, o si decide comunque che debbano essere conservate il più a lungo possibile, non si può infatti usare la manutenzione tradizionale, ma bisogna ricorrere allora a metodi più sofisticati, ed anche molto più costosi. Proprio questi alti costi hanno di recente scatenato una notevole offerta di diagnosi conoscitive completamente basate su dati scientifici; dati certamente importanti, ma che da soli, privi cioè di un contesto studiato archeologicamente a cui vanno riferiti, e per il quale vanno interpretati, rischiano di diventare solo una moda o uno specchio per le allodole. Non bisogna dimenticare che i cosiddetti "segreti" delle arti erano spesso legati a complesse manipolazioni dei materiali che sfuggono ancora alle analisi di laboratorio, come è stato più volte dimostrato.
Questi fatti ci aiutano forse a capire perché in un tempo come il nostro, nel quale si ha certamente una maggiore coscienza del bene culturale e la disponibilità di mezzi sofisticati, si stia vivendo una crisi sul come conservare. In passato, quando esistevano ancora le arti tradizionali, non era difficile fare manutenzione compatibili con le opere originali, ma con gli stessi materia-

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

li e le stesse tecniche venivano anche realizzate, senza troppi scrupoli conservativi, trasformazioni d'uso o di moda estetica. Oggi molti sostengono al contrario una maggiore conservazione del patrimonio storico, ma spesso il progettista non entra nella mentalità dell'antico costruttore, in tutte le sue scelte e conoscenze, che potrebbero essere ancora valide, e pensa di dover interpretare con parametri moderni una serie di dati storici, tecnici, igienici e di sicurezza, con risultati spesso più contrastanti che le pesanti trasformazioni del passato.

L'architettura storica rurale, ad esempio, scompare rapidamente per due cause principali: l'abbandono e l'ammodernamento. Nel primo caso basterebbe un controllo pubblico dei tetti dopo le piogge, in attesa che il mercato riscopra una seconda casa originale, come già in qualche regione sta avvenendo. Nel secondo, chi ritorna in pensione dalla città alla casa di origine che gli ricorda la povertà, la vuole rendere simile a quelle urbane: avrà logicamente bisogno di servizi, ma ciò può essere fatto con danni assai minori alla sua immagine storica, di quanto non facciano le sostituzioni dei portali di pietra con meno durevoli materiali moderni, o le coloriture sintetiche. Può darsi che fra una o due generazioni, che avranno una diversa visione del passato, si capirà già tale perdita di valore dell'edificio, ma sarà ormai troppo tardi.

Si può concludere che l'archeologia dell'architettura non è nata come una disciplina finalizzata alla conservazione, e forse proprio per la sua impostazione di conoscenza pura abbia però aperto nuove vie utili per una migliore conservazione, non solo sotto forma di strumenti diagnostici, ma anche nell'orientare verso una diversa mentalità con cui vedere le costruzioni del passato.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

ANCORA SU BADIA

Tiziano Mannoni

E' naturale che un'intervista spontanea non sia l'equivalente di un saggio scritto sui risultati di una ricerca, e neanche di un breve articolo meditato. Ciò nonostante posso confermare che quanto stampato dal Foglio corrisponde a ciò che è stato detto in quell'intervista, e che potrei solo spiegare più chiaramente le motivazioni di certe risposte.

Il chiarimento più urgente mi pare comunque, dopo le proteste che sono state sollevate, giustamente dal suo punto di vista, dalla proprietaria della Badia di Tiglieto, di spiegare perché nell'intervista non abbia tenuto conto che si tratta di una proprietà privata, e non di un bene pubblico.

La risposta è semplice: nel cercare di spiegare quale importanza particolare abbia un bene culturale, quali pericoli corra la sua sopravvivenza e quali siano quindi gli interventi necessari più urgenti, non ha molta importanza chi ne sia il proprietario. Altrimenti sarebbe come dire che l'unicità della Torre di Pisa, la conseguente necessità di conservarla e le grandi difficoltà tecniche che ciò comporta, dipendono dal fatto che proprietario della Torre sia il Comune o il Vescovado di Pisa; tutto il mondo, di esperti e non, ne discute.

Ben diversa ò ovviamente l'importanza della proprietà quando si tratta di realizzare praticamente la conservazione, anche perché molto spesso i beni culturali sono contemporaneamente anche beni economici. Ciò vale in modo particolare per gli edifici storici abitabili. Proprio il loro valore economico ne ha, d'altra parte, permesso in ogni tempo nuovi usi, che ne hanno evitato l'abbandono e la conseguente distruzione naturale.

Tornando all'edificio storico in sé, è evidente che non si possa, a differenza dei beni mobili, chiuderlo in un museo, dove perderebbe anche gran parte dei suoi significati ambientali. Né conviene, come è ormai largamente dimostrato, una specie di "imbalsamazione" protettiva, priva cioè di un uso abbastanza continuo, che sarebbe più costosa e meno duratura. Ciò sarebbe possibile, vista l'importanza storica ed ambientale della Badia, solo se essa fosse ormai ridotta a un rudere non più recuperabile all'uso senza eccessive falsificazioni, ma questo non è il nostro caso.

Fa parte dell'esperienza tradizionale convalidata oggi dalla ricerca scientifica, il fatto che, quando un edificio non sia troppo degradato, sia maggiore il beneficio che esercita contro le forze della natura la cosiddetta "manutenzione d'uso", o presenza del fruitore, rispetto ai danni di usura che esso normalmente comporta. Tanto è vero che, quando non si sa come usare adeguatamente un edificio restaurato, il cui uso ori-originale non sia più possibile, si cerca, per non imbalsamarlo, di metterci dentro un museo, ma non dappertutto si possono fare musei, se non si è sicuri di una loro reale fruizione.

Fin qui si tratta di leggi naturali, perché le costruzioni devono subire le azioni atmosferiche per proteggere chi vi sta dentro, e tali leggi non sono evidentemente differenti se il proprietario sia pubblico o privato.

Onde evitare che queste spiegazioni all'intervista siano interpretate come un'ulteriore volontà di ignorare lo stato proprietario della Badia, aggiungo subito che personalmente non credo che gli enti pubblici, in genere, conservino meglio i monumenti, soprattutto nei tempi giusti e con le spese veramente necessarie, rispetto ai privati. Ho conosciuto, nella mia lunga esperienza, privati che conservano molto meglio dello Stato, ma anche privati che conservano molto peggio, o non conservano affatto. Così come ho incontrato funzionari che applicano le leggi di tutela scegliendo, data l'enorme quantità del patrimonio culturale italiano, ciò che è più urgente per evitare poi spese maggiori, altri che si preoccupano di diventare celebri per il costosissimo restauro di un monumento, lasciandone andare in malora molti altri.

Il futuro dei monumenti dipende dunque in pratica, in un modo o nell'altro, dalle scelte di singole persone. Proprio per questo chi ha il compito di organizzare le ricerche per la conoscenza del valore e dello stato attuale degli edifici, ha l'impegno pubblico di segnalare i problemi per favorire l'opera di conservazione a chi compete. Sono contento che la signora Salvago Raggi abbia ritenuto utila la ricerca archeologica delle parti architettoniche della Badia, che è l'operazione più urgente, mentre quella del sottosuolo, come ho già detto, non corre pericoli di sorta. Fra le 28 tesi di questo genere, attualmente in corso nell'Istituto di Costruzioni della Facoltà di Architettura, convenzionato in questo tipo di ricerche con l'Istituto di Storia della Cultura Materiale, una è già stata iniziata per la raccolta di dati ercheologici sui monumenti della Badia, a partire da quelli ancora interessanti che rilevai, molti anni fa, con il signor Cozzo, la cui collaborazione è ancora essenziale.

Non mi sembra, infine, di essere stato molto entusiasta per la proposta sportiva. E' il solito problema: prescindendo teoricamente dai progetti della proprietà, che non conosco, se non ci fosse altro uso di alcuni edifici, anche secondari, tutto ciò che tiene in vita è utile. "L'importanza è che gli impianti per il tempo libero (o qualsiasi altro uso) non si sovrappongano a tutto il resto", e cioè a ciò che avevo detto prima: un paesaggio storico unico in Liguria.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

V

Conoscenza e conservazione.

di Tiziano Mannoni

La conservazione di un bene immobile impedisce prima di tutto di portarlo in un museo, a meno che, fatto che avviene di rado, il museo venga costruito attorno ad esso. La conservazione in posto comporta prima di tutto, specialmente quando si tratti di monumenti unici come il Santuario di Monte d'Accoddi, problemi architettonici, in quanto bisognerebbe il più possibile tramandare i contenuti formali, tecnici e funzionali, che costituiscono l'opera architettonica.

Ci sono, però, anche problemi archeologici, poiché una completa analisi archeologica dell'edificio richiederebbe teoricamente il quasi totale smontaggio dell'opera, rendendone impossibile la conservazione dell'originale. Questo problema è ancora più grande quando, come nel caso che si sta esaminando, esista una complessa stratigrafia, non soltanto dei suoli sui quali il monumento insiste, quanto nella stessa opera architettonica, a causa dei tempi non brevi di costruzione, di trasformazione, di riparazioni e di deperimenti, avvenuti in seguito.

L'archeologia dell'architettura, che è in uso da un decennio, permette tuttavia di conciliare le esigenze conoscitive di un monumento unico con la sua conservazione architettonica, usando in gran parte metodi non distruttivi e microdistruttivi. In tal modo le fasi precedenti vengono documentate, ed anche ricostruite graficamente, senza asportare quelle più recenti, in modo che l'intero palinsesto architettonico venga conservato. È ovvio che non in tutti i monumenti tale procedimento sia ugualmente realizzabile.

Nel caso particolare di Monte d'Accoddi è evidente che tutti i materiali che si sono depositati dopo l'abbandono del santuario preistorico, a causa degli agenti atmosferici, trasformando la costruzione in una collina, anche se a spese dell'opera stessa, andrebbero rimossi con le debite cautele per rimettere in luce le ultime forme architettoniche che erano in uso prima dell'abbandono. Lo stesso si può dire per i riempimenti avvenuti dopo l'abbandono all'interno, facendo attenzione che ciò non generi dei crolli nelle parti superiori.

A questo punto può iniziare l'analisi stratigrafica della struttura, distinguendo le sequenze avvenute in un'unica fase, secondo i modi di costruire, da quelle dovute a modifiche dell'edificio. Onde interpretare tali differenze, senza ricorrere a demolizioni di parti del monumento, e limitandosi al massimo a sondaggi endoscopici, è molto importante constatare le scelte dei materiali fatte nelle varie fasi, e cercare di capire le diverse tecniche

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

impiegate nella loro preparazione e messa in opera.
Esiste dunque una conservazione archeologica ed esiste una conservazione architettonica, esse devono trovare un equilibrio tra loro, ma entrambe non possono ignorare, senza rischio di gravi conseguenze, la conservazione fisica e chimica dei materiali e quella statica delle strutture. Si può cercare di prevedere, con una buona approssimazione, il comportamento nel passato e dei dati scientifici che si ottengono da alcune analisi di laboratorio condotte su campioni significativi. Per significativo si intende il campionare, secondo il contesto costruttivo (stratigrafia), il tipo di materiale, la sua posizione rispetto agli agenti atmosferici e il suo stato di conservazione.
Bisogna prima di tutto distinguere nettamente i monumenti che sono sempre stati nell'ambiente atmosferico da quelli che vengano portati in tale ambiente dopo una lunga permanenza nel sottosuolo. Va precisato che, per sottosuolo, si intende la copertura di materiali di alterazione, di accumulo eolico o di dilavamento, di uno spessore tale da attenuare notevolmente gli sbalzi termici giornalieri, le azioni meccaniche e chimiche dell'acqua piovana ricca di anidride carbonica, e quelle degli organismi viventi. Tale spessore minimo, secondo i climi e la natura del manto vegetale, può variare da pochi decimetri a poco più di un metro, creando un ambiente completamente diverso da quello atmosferico.
Le costruzioni in pietra, che sono sempre state a contatto dell'aria, hanno mantenuto, in base ai materiali, alle tecniche costruttive, ed alle manutenzioni antiche o recenti, un equilibrio fisico e chimico con gli agenti atmosferici; altrimenti l'edificio sarebbe già stato completamente demolito dalle azioni naturali. Ciò non significa che il degrado non continui, poiché non esiste, come è noto, materiale eterno, ma si tratta di perdite lente e graduali, se non insorgono improvvisamente nuovi agenti di inquinamento atmosferico. Perdite che possono essere ulteriormente rallentate da interventi conservativi che frenino gli agenti più dannosi. Questi possono oggi essere evidenziati da alcune analisi superficiali dei materiali del monumento, onde scegliere le puliture, i consolidamenti e le protezioni più adatte (si vedano in proposito le indicazioni NORMAL). Abbiamo comunque la prova del tempo, e cioè che si tratti di edifici adatti alle lunghe durate, come sono stati finora, e per tale motivo sono sopravvissuti fra molti altri che sono scomparsi per invecchiamento.
Nel sottosuolo gli agenti di degrado sono pochi, meno attivi, e comunque

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

differenti, rispetto a quelli atmosferici. È difficile perciò prevedere come si comporterà nell'atmosfera un monumento che sia stato finora sepolto da uno strato sufficiente di terra, anche se l'opera è ancora intera. Bisognerebbe tentare confronti con costruzioni analoghe, per materiali e per tecniche, che siano rimaste all'aria, per controllare quale sia stata la loro durata: vi sono tuttavia molti fattori ambientali e costruttivi, meno noti ed evidenti, che possono differenziare i confronti a tal punto da rendere poco attendibili le previsioni.

a) Ammesso che sia possibile classificare il monumento sepolto tra quelli che non sarebbero sopravvissuti in ambiente atmosferico, è evidente che la soluzione migliore sarebbe lasciarlo sepolto, o riseppellirlo, in quanto in tale stato è arrivato fino a noi. È quanto si suggerisce di fare per molti scavi archeologici con strutture che non siano uniche, o di interesse particolare. Oppure bisogna studiare conservazioni completamente basate su interventi che mantengano artificialmente l'ambiente ipogeo: interventi pesanti che alterano in genere l'aspetto architettonico. Il problema più complicato in tal caso non è soltanto il costo certamente elevato, quanto il pericolo di sbagliare il sistema di conservazione: bisogna cioè essere abbastanza sicuri di evitare completamente l'aggressione atmosferica più pericolosa (grado di umidità, sbalzi termici, ruscellamento piovano, etc.). Sappiamo, ad esempio, come in una grotta naturale un eccessivo numero di visitatori possa cambiare il microclima determinando il degrado delle stalagmiti. A questi fatti si deve la reticenza talvolta dimostrata dagli Enti preposti alla conservazione: non esistono infatti metodi sicuri per ogni classe di materiali o sistemi di seppellimento; esistono soltanto delle leggi naturali di degrado di ogni materiale in ogni ambiente, ma le loro combinazioni sono sempre tali, che ogni reperto fornisce di costituire un caso a se, che va quindi attentamente studiato prima di dare pareri.

b) Se si riuscisse invece a dimostare che il monumento sepolto si sarebbe in passato conservato abbastanza bene anche nell'atmosfera, non è detto che il suo comportamento attuale sia ancora lo stesso, una volta riportato in vista. Bisogna tenere conto infatti che, per un lungo tempo i materiali e le strutture sono stati sottoposti ad agenti ambientali assai differenti, con i quali hanno raggiunto un certo equilibrio, che non è lo stesso di quello atmosferico. È necessaria perciò una fase di lento passaggio da un equilibro ad un altro, sotto un continuo controllo.

Vi sono pietre, ad esempio, se sono state a lungo impregnate d'acqua, che

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

durante un essiccamento troppo repentino possono subire danni molto gravi, mentre una volta raggiunto senza danni il nuovo stato possono resistere a lungo. Se nel primo stato però avessero perduto il materiale cementante, l'acqua d'imbibizione va subito, ma lentamente, sostituita con un cementante compatibile fisicamente e chimicamente con il materiale originale, durevole nell'atmosfera e possibilmente reversibile, un po' come si fa con i reperti subacquei di legno.

Nel caso specifico del degrado del pigmento rosso esistente sull'intonaco bianco della prima edizione del santuario preistorico di Monte d'Accoddi, le ricerche andrebbero indirizzate come segue. Il colorante è un'ocra rossa, fatto che è stato facile dimostrare con una microanalisi, ma che è facilmente deducibile, non solo per la disponibilità in ogni periodo e su grande scala di tale materiale, ma anche per la sua resistenza agli agenti atmosferici, dimostrata nei primi secoli di vita del monumento; è perciò impossibile pensare ad alterazioni chimiche, e quindi cromatiche, dell'ossido di ferro che è alla base dell'ocra rossa.

L'attenuazione o la scomparsa del colore può dipendere allora dalla perdita progressiva di particelle di pigmento che si staccano dal supporto. Il problema si sposta quindi su quale fosse il collante originale che faceva aderire il colore all'intonaco; una colla organica usata sull'intonaco secco non sarebbe durata all'esterno più di qualche decennio, contrariamente a quanto è stato rilevato dalle ricerche archeologiche; una sospensione acquosa di ocra finemente macinata, applicata sull'intonaco a fresco, in modo che il collante diventi la calcite stessa dell'intonaco è più probabile, ma presuppone che nel III millennio a.C. si sapesse affrescare.

Le analisi condotte dalla Sezione di Mineralogia Applicata all'Archeologia, dell'Università di Genova e dal Laboratorio di Analisi e Ricerche Archeometriche della stessa città, hanno dimostrato che gli intonaci del primo santuario sono costituiti dal calcare finemente macinato e cementato da calcite cristallizzatasi dopo la stesura dell'intonaco stesso. Le analisi in sezioni sottili al microscopio polarizzatore non lasciano dubbi su questa composizione e struttura; ma non sono in grado di dirci con quali procedimenti tale manufatto venisse ottenuto. Secondo la manualistica e l'esperienza attuale, solo con un legante costituito da calce spenta ed un inerte di calcare o marmo macinato è possibile produrre un tale tipo di intonaco, chiamato marmorino. Una tecnica tradizionale in via di estinzione è stata tuttavia scoperta nella Sardegna settentrionale, in base alla quale

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

il calcare neogenico, chiamato localmente albino, lo stesso usato nell'intonaco di Monte d'Accoddi, opportunamente macinato e bagnato può venire compresso fino a formare, asciugando, pavimenti ed intonaci. Alcuni campioni di tali prodotti sottoposti all'analisi, mostrano infatti una struttura simile a quella del Santuario preistorico.

Sarebbe molto utile per la storia delle tecniche, e per la migliore conservazione, apprendere dagli ultimi detentori di tale antico sapere, come venisse cavato e macinato l'albino, che tipo di acqua venisse usata (circa la sua provenienza), se venisse addizionata a qualche sostanza organica, e quali fossero i tempi di bagnatura, pestaggio ed essiccamento: tutto ciò può avere importanza per spiegare come le parti più fini del calcare venissero trasformate in bicarbonato solubile in presenza di CO_2, per poi formare nuovi cristalli di calcite.

È comunque chiaro che se in tale nuova calcite veniva fissato il pigmento esso poteva resistere abbastanza a lungo -qualche secolo- alle acque piovane. Una volta sepolto, però, se le acque circolanti contenevano anidride carbonica, esse potevano aver sciolta la calcite superficiale, lasciando solo l'ocra aderente all'intonaco. Tolta la terra di riempimento, a mano a mano che il pigmento si asciugava, diventava una polvere fine libera di andarsene ovunque. Si tratta di un ipotesi di lavoro che andrebbe verificata nelle parti scoperte, prima di procedere; e in caso non si trovasse una soluzione, si dovrebbe, in attesa di poter spiegare il fatto, riportare l'ambiente nelle condizioni precedenti di umidità e di assenza di ventilazione.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

V

Tiziano Mannoni

UTILITÀ DELLA CONOSCENZA ARCHEOLOGICA PER UN CORRETTO E PIÚ CONVENIENTE RECUPERO

INTRODUZIONE*

È davvero importante, per tutti coloro che progettano, finanziano. controllano, gestiscono, conducono e dirigono interventi di conservazione su antichi fabbricati, poter contare su di una cerchia sempre più ampia di imprese e maestranze specializzate nel settore, che oggi appare in grande espansione. Pochi decenni di intensa attività edilizia "standardizzata" avevano spazzato via la "cultura materiale" del cantiere, cioè quell'insieme di conoscenze, di pratiche e di sensibilità, tramandate con l'apprendistato, attraverso una tradizione plurisecolare, peraltro strettamente legata alle caratteristiche locali dell'architettura e del gusto decorativo. Le professioni edilizie si erano ridotte all'esercizio di una pura attività di posa, assemblaggio e montaggio di elementi prefabbricati o di materiali premiscelati con poco spazio per l'intervento creativo delle maestranze, private così di ogni responsabilità sulla buona riuscita delle opere. Ma da qualche anno una sempre più diffusa, esigenza di qualità, anche negli interventi di restauro, ha spinto molti operatori ad abbandonare le tecniche dell'edilizia corrente per recuperare le modalità esecutive tradizionali, per ripristinare i metodi ed i ritmi del cantiere di un tempo. Con rinnovata fiducia nella sensibilità e nella creatività dell'operatore, si va finalmente affermando la consapevolezza della necessità di restituire al lavoro manuale la sua tradizionale dignità, nella crescente convinzione che l'impegno professionale debba alimentarsi anche con la passione di ciascuno per il proprio lavoro. La riscoperta del valore del gioco cromatico e chiaroscurale di una tinteggiatura, la consapevolezza del comportamento delle murature antiche in presenza di umidità, la perizia nella decorazione plastica e pittorica per le sempre più frequenti reintegrazioni, la sensibilità nella valutazione degli accostamenti di tinta, un costante aggiornamento sulle tecniche di consolidamento, una tenace sperimentazione di queste nuove tecniche ma soprattutto delle tradizionali "ricette", sono solo alcuni dei tanti fattori che contribuiscono a creare un buon artigiano della conservazione e della manutenzione artistica ed architettonica. Oggi nel reggiano operano molte maestranze ben avviate in questa direzione. Non mancano certo difficoltà ed incertezze, per gran parte dovute ai costi ed ai tempi che tuttora, comporta un corretto intervento di restauro, ma i risultati sono in genere talmente soddisfacenti da far apparire ampiamente giustificati gli sforzi compiuti. È quindi reale la rosea prospettiva di assistere ad un rapido incremento della domanda di "restauri di qualità", alla quale deve fare tem-

9

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

pestivo riscontro una valida e consistente offerta professionale da parte degli artigiani.

È dunque possibile prefigurare la rivitalizzazione generalizzata degli antichi fabbricati e la rinascita del paesaggio storico, urbano e rurale, proprio attraverso gli interventi, sempre più diffusi ed estesi, di questa crescente schiera di "maestri restauratori", che altro non sono se non i muratori, i pittori, gli stuccatori, i decoratori di una volta. Costoro sapranno che l'umidità nelle murature antiche non è eliminabile, che quindi ogni rivestimento deve essere traspirante: che bisogna eseguire gli intonaci e le tinteggiature in autunno, che il legname di nuovo impiego va preventivamente stagionato per almeno sei mesi nel luogo di posa, che il cemento, i quarzoplastici e le idropitture sintetiche devono essere rigorosamente tenuti fuori dal cantiere di restauro. Ma dovranno anche essere in grado di valutare quali siano state le trasformazioni, strutturali o decorative, subite dai fabbricati antichi, quali modifiche siano da ritenersi incongrue, quale l'aspetto originario o storico da recuperare. Certamente aspra, ma affascinante al tempo stesso, appare questa fase "pionieristica" del restauro, nella quale si rifiuta il repertorio costruttivo moderno per intraprendere il recupero delle antiche tecniche esecutive, e dei materiali in esse impiegati. La "nuova frontiera" della conservazione accantona coraggiosamente i prefabbricati e i premiscelati, di impiego comodo ma poco appropriato, e propone all'artigiano un approccio ben più complesso e tormentato con il "monumento", sottoponendo la sua creatività e la sua abilità alla sfida, della "perfetta esecuzione" dell'opera, per vincere la quale egli può disporre di mille accorgimenti che solo l'apprendistato, l'esperienza e la sensibilità possono fornire.

PAOLO SCARPELLINI
Soprintendenza Beni Ambientali e Architettonici - Bologna

* *Introduzione al volume* ***Artigianato-architettura*** *(manualità e progettazione nel restauro edile), a cura della Federazione Nazionale Artigiani Edili, Camera di Commercio e Ordine Architetti, Reggio Emilia, 1989.*

RECUPERO DELL'EDILIZIA

Di una chiesa antica, di un castello e di altri edifici storici, si parla normalmente di conservazione; ossia di un particolare tipo di manutenzione adatto ai materiali, alle tecniche costruttive ed all'estetica del monumento. Quando qualche parte di esso viene a mancare, per ritardata o cattiva conservazione, si pensa in genere che sia meglio rifarla uguale, restaurare cioè l'antico, purché le parti originali siano ancora prevalenti e distinguibili. La conservazione ed il restauro rendono possibile l'uso, vecchio o nuovo, dell'edificio; il che ne garantisce una più lunga durata. Altrimenti si deve ricorrere alla più compli-

10

Fig. 9 e 10. Le illustrazioni mostrano analoghe case da bottega di artigiano del XV secolo. A sinistra, filattiera (Massa Carrara) prima del restauro, a destra la stessa casa dopo il restauro conservativo.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

cata conservazione dei ruderi, specialmente se questi mantengono nel territorio una memoria storica, o la loro forma è ancora dominante nel paesaggio. Si pensi, ad esempio, ad un castello abbandonato da tempo ed ormai privo di tetto e di solai.

Il paesaggio umano, però, non è fatto soltanto di monumenti, ma soprattutto di case, e di altri edifici d'uso comune, costruiti in epoche differenti, spesso anche trasformati con il cambiare nel tempo dei modi di vivere e di abitare. Finché tali trasformazioni sono state realizzate da artigiani che si tramandavano di generazione in generazione le conoscenze pratiche e le buone tecniche di lavorazione dei materiali da costruzione disponibili nel territorio, il paesaggio è cresciuto senza cambiamenti violenti nelle sue forme generali, nei colori e nella sua identità. Esso è la sovrapposizione dei prodotti di una lunga storia, che può essere ripercorsa con l'aiuto di metodi di riconoscimento delle sue varie fasi, ma che viene in genere vista nel suo insieme, per soddisfare quei bisogni di radici culturali che ogni uomo ha nel suo profondo.

Non è possibile, tuttavia, conservare le vecchie case allo stesso modo dei monumenti. Solo qualche esemplare più integro può essere trasformato in museo dell'abitazione tradizionale. La qualità della vita delle classi povere e medie è molto cambiata negli ultimi decenni; non si può quindi pensare che qualcuno debba vivere in case oggi ritenute scomode, solo per conservare gli ambienti del passato. Il loro abbandono, d'altra parte, produce solo ruderi e macerie, e un degrado progressivo dell'intero paesaggio. Trattandosi, inoltre, di architetture semplici, costituite spesso all'esterno da muri di pietra, o con intonaci semplicemente colorati, sui quali spiccano i contorni delle porte e delle finestre, basta cambiare questi componenti elementari per renderle irriconoscibili. Certi cambiamenti, che alterano irrimediabilmente i paesaggi tradizionali, non sono però dovuti a veri miglioramenti della qualità della vita. Un impianto di riscaldamento, o un moderno servizio igienico, non portano, ad esempio, trasformazioni pesanti. Non si può dire, in cambio, che sostituire un portale in pietra con uno in marmo, o in alluminio anodizzato, come sostituire un vecchio intonaco ancora buono con uno moderno, migliori la qualità dell'abitazione. Il più delle volte si tratta di costi aggiuntivi per opere che dureranno meno di quelle che c'erano prima, e che diminuiscono il valore globale dell'edificio, rispetto ad una tradizionale manutenzione delle sue parti storicamente più significative. Perché si fanno tali scelte sbagliate? Spesso, chi ha vissuto in una casa in un'epoca di povertà, vuole cancellare tale ricordo; ma si tratta di un problema che riguarda una o due generazioni, dopo di che gli eredi si lamenteranno di aver perso una casa più importante. In genere si pensa che un solaio rigido moderno sia più sicuro di uno più elastico di legno, anche se sano.

Con le trasformazioni tecniche ed economiche del dopoguerra sono, d'altra parte, scomparsi gli artigianati tradizionali, e le nuove imprese consigliano sempre opere moderne "a misura", con un utile sicuro. I tecnici ed i progettisti non hanno ricevuto per molto tempo un'istruzione scolastica e professionale sui modi di valutare l'importanza e il buono stato delle costruzioni del passato, e di adeguarle ad un uso confortevole, senza alterarne la figura storica. La Regione Liguria offre, da quattro anni, sostanziali contributi finanziari per indagini preliminari di questo genere, che non vengono utilizzati.

In Lunigiana, quando la Regione Toscana ha imposto che le case in pietra a vista fossero conservate con la loro superficie esterna, si diceva che ciò fosse troppo costoso e poco isolante dall'umidità. Dopo dieci anni, l'aumentata richiesta di case tradizionali, non solo ha fatto sviluppare buone e convenienti tecniche di conservazione e di miglioramento funzionale, ma ha persino creato il pericolo che vengano scrostate anche le case che sono sempre state intonacate. Questo fatto deve far meditare i proprietari, gli amministratori, ed i legislatori locali della Liguria, e, a tale scopo, tener conto che i problemi pratici sono più complessi di quanto si possa sintetizzare in una breve presentazione, ma spesso più semplici di quanto voglia far credere chi è poco interessato alla conservazione.

11

Fig. 11. Filattiera analoga alla precedente, rinnovata.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

VANTAGGI ECONOMICI DELLE DIAGNOSI ARCHEOLOGICHE DELL'EDILIZIA ESISTENTE.

È naturale che la diagnosi archeologica prevista dalla Legge n° 25/1987 della Regione Liguria non abbia mai avuto richieste di finanziamento da parte di proprietari di edifici pubblici e privati: nessuno pensa infatti che si possano avere vantaggi economici da una diagnosi archeologica, anche se finanziata dalla Regione, ma si teme piuttosto il rischio di intralci progettuali e di maggiori spese nella realizzazione del recupero che si intende fare.

Ciò perché non è stato spiegato quale genere di informazione fornisca la moderna archeologia dell'architettura e non si conosce a sufficienza, specialmente in Liguria, come stia evolvendosi il valore economico dell'edilizia storica. Non si tratta tuttavia di conoscenze difficili da capire, se non si entra nei dettagli. Si cercherà inoltre di partire dal punto di vista del fruitore, dando per scontato che esso non è obbligato ad avere interessi storici per il suo bene immobile, che spesso è costato a lui, o ai suoi predecessori, enormi sacrifici economici per diventarne proprietari.

Consideriamo prima di tutto il caso più frequente nel quale non emergano nell'edificio elementi storici di particolare importanza, o che essi non siano comunque evidenti. La diagnosi archeologica, infatti, è un metodo per conoscere con sicurezza la storia fisica di qualsiasi tipo di edificio, sulla base dei materiali, delle tecniche e delle forme con cui sono stati lavorati. Si chiama archeologica, prima di tutto perché le scelte dei materiali e le loro tecniche di lavorazione, prima della rivoluzione industriale, non derivavano da conoscenze scientifiche, ma empiriche, frutto cioè di secoli e millenni di esperienze trasmesse nei cantieri e nelle botteghe degli artigiani. Non bastavano gli schiavi, o comunque tanta mano d'opera, per costruire le piramidi, il Colosseo, o qualsiasi chiesa o casa del Settecento, ma erano soprattutto indispensabili molte conoscenze precise sulle caratteristiche tecniche dei materiali. Sono perciò necessarie analisi di laboratorio, chiamate archeometriche, non solo per datare le varie parti di un edificio che ha subito manutenzioni o trasformazioni, ma anche per verificare le caratteristiche dei materiali scelti, e come hanno superato la prova del tempo, e quali siano state le cause del degrado.

Questo complesso di osservazioni, rilievi, deduzioni ed analisi permettono:

1) di sapere quali parti di un edificio, anche modesto, siano le più significative della sua storia, che ne aumentano quindi il suo valore, non solo culturale, ma anche paesaggistico ed economico;

2) di vedere come migliorare la qualità dell'abitare, senza modificare tali parti, evitando così spese inutili che ne diminuiscano il valore. Spesso certe modifiche esterne al posto di normali manutenzioni sono fatte in base a mode create dagli interessi delle Imprese. Anche per questo la Scuola edile di Savona ha creato da alcuni anni questi corsi di addestramento professionale per il recupero;

3) di non rifare strutture o rivestimenti antichi solo perché sono vecchi, quando le analisi dimostrino che possono durare di più di quelli fatti ora;

4) di evitare lo spreco di denaro per rifare certe opere, senza aver prima eliminata la causa del degrado; eliminata la quale è spesso sufficiente riparare la parte degradata: è sempre migliore una facciata ben riparata che completamente rifatta;

5) di fornire precise indicazioni sui nuovi materiali compatibili, per estetica e durata, con quelli vecchi, quando la causa del degrado non sia eliminabile, come nel caso delle piogge acide, e sia necessario rifare o proteggere completamente alcune parti.

Nel caso, poi, che la diagnostica archeologica rilevasse che l'edificio aveva o nascondeva parti di grande interesse storico, c'è dà oggi la possibilità di chiedere alla Soprintendenza ai Beni Monumentali ed Ambientali la registrazione nei beni di interesse nazionale, con la possibilità di detrarre le spese di manutenzione o restauro dalle tasse.

12

Fig. 12. Val di Pino (La Spezia), lo stesso tipo di casa con parziale conservazione.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

V

Scienza e pratica nel restauro

Su qualsiasi fenomeno complicato bisognerebbe rifiutarsi di formulare pareri brevi, ma, dal momento che è necessario discutere, sarebbe deludente, specialmente per i giovani avviati o comunque indirizzati sulla strada del restauro, rispondere soltanto con tale affermazione negativa. Mi si deve permettere allora una partenza un po' più ampia, e perdonare le espressioni troppo sintetiche.

1) Per molto tempo, prima delle tecnologie derivate dalle scienze, i restauri integrativi venivano eseguiti dalle "botteghe" degli artisti, che erano le uniche competenti in ciascuna materia artistica. I materiali utilizzati erano naturali, e ben noti; le tecniche fondamentali erano le tradizionali "regole dell'arte". Certamente l'artista, o l'allievo, chiamato a restaurare, era assai libero nella sua interpretazione dell'opera; era talvolta soggetto ai voleri del committente, ma non esistevano "carte del restauro". Sappiamo ancora poco, invece, sulla qualità e la quantità dei processi di semplice manutenzione, o di protezione delle opere d'arte di quel tempo.

2) A partire dal secolo scorso, l'uomo, a mano a mano che ha avuto coscienza di essere il soggetto responsabile del progresso, si è anche sentito responsabile della conservazione del patrimonio culturale. La critica su come intervenire per conservare, o restaurare, si è fatta sempre più attenta, e sempre più limitativa delle scelte personali del restauratore, che ha incominciato ad acquisire una figura sua propria. Nella lunga fase di transizione ci sono stati restauri che non avevano di buono nulla del sistema tradizionale e nulla di quello nuovo.

3) Nel frattempo si è pensato che le tecnologie scientifiche avrebbero potuto fornire nuovi materiali e nuovi procedimenti, prima non conosciuti, più adatti al restauro. Ciò ha dato spesso esiti negativi, perché

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

le nuove scelte si basavano solo sulle caratteristiche chimiche e fisiche dei nuovi materiali, senza conoscerne il comportamento nei tempi medi e lunghi. In passato proprio tale comportamento era alla base della conoscenza empirica. E' noto come gli invecchiamenti artificiali non possano simulare tutti gli agenti naturali che operano e interagiscono nel tempo.

4) Era necessario a questo punto conoscere meglio i materiali e le tecniche con cui erano state prodotte le opere d'arte prima di intervenire su di esse. A mano a mano che le ricerche scientifiche operano in tale direzione, emerge che il sapere empirico era molto più ricco e complicato di quanto si creda, che esso veniva usato in modi spesso molto personali dai grandi artisti, e che non esiste un insieme di analisi di laboratorio che possa dire tutto su un'opera d'arte, specialmente sui processi impiegati nell'uso dei materiali.

5) Ne consegue che la storia dell'arte non può non tener conto dei dati scientifici, quando le analisi siano state scelte opportunamente, ben condotte, e ben interpretate scientificamente. Ne consegue anche che i dati interpretati scientificamente sono sicuri, ma limitati se non vengano anche interpretati storicamente: se non si tenga conto cioè del contesto culturale, che non è fatto solo di materiali e di tecniche, ma di molti fattori umani che sfuggono al controllo delle analisi.

6) Il restauratore usa le analisi per conoscere meglio la realtà fisica su cui opera, ma il suo operare sarebbe assai limitato e rischioso se non avesse anche la curiosità di sapere le scelte fatte dall'artista, perché le fece, e come le condusse fino al completamento dell'opera. Più si vive a contatto con i "segreti" dell'arte, più si è portati a rispettarne ogni aspetto, anche apparentemente minore, che fa sempre parte dell'unità dell'opera. Non si è portati a sperimentare in tal caso materiali il cui comportamento nel tempo sia ancora ignoto: meglio un metodo

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

semplice, ma collaudato.

7) Il lavoro esecutivo di restauro, una volta portato all'unisono lo stato d'animo, e deciso il procedimento, è essenzialmente manuale, nel senso che richiede un'abilità pratica che si potrebbe imparare meglio in un laboratorio che assomigli di più all'antica "bottega" che ad una scuola moderna.

Solo con queste premesse posso cercare di affrontare il ruolo dell'Università nella formazione del restauratore, a cui dedicherò gli ultimi tre punti.

8) Chi fa corsi di specializzazione, o professionali, di restauro, sa che i giovani si lamentano sempre di non ricevere sufficienti conoscenze pratiche. D'altra parte, l'Università è l'opposto di una "bottega" empirica. Ma operare senza conoscere è altrettanto negativo quanto il conoscere senza operare. La molla di partenza è sempre la curiosità, prima di qualsiasi finalizzazione, compresa la conservazione.

9) Prima di domandarsi "chi formerà il restauratore", bisognerebbe chiedersi "come si formano i docenti del restauratore?" Perché anche il restauratore che insegnerà la pratica, accumulata o trasmessa, non potrà avere solo una preparazione empirica. Anche quando venissero impiegati metodi di conservazione usati dalle antiche botteghe, ammesso che risultassero più sicuri o duraturi, anche la loro riscoperta sarebbe oggi frutto di una ricerca conoscitiva.

10) Diversi settori della ricerca universitaria sono pluridisciplinari, come il restauro moderno, e ciò può essere molto utile anche a livello didattico. Resta il problema che tali settori sono ancora le cenerentole dell'Università: un tipico esempio sono i pochi laboratori di Archeometria che stentano a sopravvivere.

Tiziano Mannoni

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Altre pubblicazioni dell'autore:

I beni territoriali, in «Indice per i Beni Culturali del territorio ligure», 3 (marzo-aprile 1977), pp. 2-3.

Il patrimonio archeologico della città, in «Indice per i Beni Culturali del territorio ligure», 5 (luglio-agosto 1977), pp. 14-15.

Conoscenza e conservazione in Lunigiana, in «Notiziario di Archeologia Medievale», 46 (Giugno 1987), pp. 27-30.

Materiali usati nelle facciate dipinte genovesi e loro stabilità nel tempo, in *Genua picta. Proposte per la scoperta ed il recupero delle facciate dipinte,* Genova 1982, pp. 118-120.

Archeologia di salvataggio. 2: Le aree rurali, in «Notiziario di Archeologia Medievale», 34 (Novembre 1982), p. 35.

I porti di Luni, in *Il porto di Carrara. Storia e attualità,* Genova 1983, pp. 9-64.

La casa di Colombo non è la casa di Colombo, in «Il Secolo XIX» del 12 maggio 1985.

Creazione di archeologi addetti ai restauri, in «Notiziario di Archeologia Medievale», 46 (Giugno 1987), p. 19.

Emergenze storico-archeologiche, in *Il piano territoriale di coordinamento paesistico della regione Liguria,* in «Parametro», 163-164 (1988), pp. 37-38.

Monte d'Accoddi: analisi mineralogico-petrografiche, in «Annali del Dipartimento di Studi del Mondo Classico e del Mediterraneo Antico», IX (1987), p. 22.

Analisi minero-petrografiche delle malte impiegate nella costruzione dell'edificio, in *Pisa: le terme di Nerone,* Pontedera 1989, p. 71.

Che cos'è l'archeologia industriale? Alcune possibili definizioni, in *Alle origini dell'industrializzazione del levante,* Sestri Levante 1989, pp. 8-10.

Archeologia dell'architettura, in «Notiziario di Archeologia Medievale», 54 (Novembre 1990), pp. 28-29.

Archeologia e conservazione architettonica, in *L'Appennino del Giambologna,* Firenze 1989.

Palazzo Ducale: autodifesa, in «ANANKE Cultura, Storia e Tecniche della Conoscenza», 2 (Giugno 1993), pp. 52-55.

Bibliografia generale:

AA.VV., *Archeologia e restauro dei monumenti,* a cura di R. Francovich e R. Parenti, Firenze 1988.

D. Andrews, *La muratura medievale. Descrizione, analisi e storia economica,* in «Castrum 2», Roma-Madrid 1988, pp. 309-317.

G.P. Brogiolo, *Archeologia dell'edilizia storica,* New Press, Como 1988.

E. De Minicis, *Lo studio della casa medievale: analisi e proposte di metodo,* in «Storia della Città», 52 (1990), pp. 37-44.

I. Ferrando, E. Crusi, *Archeologia del territorio: proposta metodologica sull'esempio dello Zignago (Zignago 2),* in «Archeologia Medievale», VI (1979), pp. 183-208.

A. Gallone, *Analisi fisiche e conservazione,* Angeli, Milano 1988.

R. Parenti, *La lettura stratigrafica delle murature in contesti archeologici e di restauro architettonico,* in «Restauro e città», 1-2, Venezia 1985, pp. 55-68.

R. Parenti, *Una proposta di classificazione tipologica delle murature postclassiche,* in *Conoscenza e sviluppi teorici per la conservazione di sistemi tradizionali in muratura* (Atti del convegno di Studi), Bressanone 1987, pp. 49-61.

Bibliografia regionale:

AA.VV., *Insediamento storico e beni culturali. Alta valle del Secchia,* I.B.C., Bologna 1981.

A. Boato, *L'uso della pietra da costruzione nelle murature genovesi del XVII secolo: produzione, trasporto, posa in opera,* in *Le pietre nell'architettura: strutture e superfici* (Atti del convegno di Studi), Bressanone 1991, pp. 47-56.

A. Boato, A. Decri, *Imboccare, indarbare, indarbusare, rinfrescare: quattro aspetti dell'intonacare genovese nei secoli XVI e XVII, in Superfici dell'Architettura: le finiture* (Atti del convegno di Studi), Bressanone 1990, pp. 27-36.

A. Boato, A. Decri, *Il cotto nelle pavimentazioni genovesi dei secoli XVI e XVII,* in *Le Superfici dell'Architettura: il cotto. Caratterizzazione e trattamenti* (Atti del convegno di Studi), Bressanone 1992, pp. 247-256.

F. Bonora, *Le trasformazioni di un palazzo medievale,* in *Santa Maria in Passione. Per la storia di un edificio dimenticato,* Soprintendenza Archeologica, Genova 1982, pp. 15-27.

A. Decri, *Per un glossario sull'uso della pietra per le finiture nell'edilizia genovese dei secoli XVI-XVII,* in *Le pietre nell'architettura: strutture e superfici* (Atti del convegno di Studi), Bressanone 1991, pp. 57-66.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

I. Ferrando, *L'edilizia rurale. Metodi di conoscenza storica delle case di pietra,* in *Recupero del patrimonio edilizio del demanio forestale,* Bologna 1986, pp. 37 e 41.

I. Ferrando, *Archeologia dell'edilizia povera in Lunigiana. Metodi e primi risultati,* in *La casa rurale in Lunigiana,* a cura di G.L. Maffei, Venezia 1990, pp. 151-166.

I. Ferrando, E. Crusi, *Storia dell'insediamento in Lunigiana. Valle del Rosaro,* Sagep, Genova 1982.

I. Ferrando, E. Crusi, *Costruzioni rurali in Lunigiana: elementi tipo ed evoluzione delle strutture insediative,* in «Archeologia Medievale», VII (1986), pp. 247-270.

I. Ferrando, E. Crusi, *Storia dell'insediamento in Lunigiana. L'alta Valle Aulella* (2ª edizione), Sagep, Genova 1988.

I. Ferrando-Laboratorio ISCUM, *Tecniche di indagine per un'archeologia dell'edilizia povera. L'analisi dendrocronologica,* in «Archeologia Medievale», VIII (1981), pp. 605-620.

I. Ferrando, R. Pagella, *Datazione di edifici storici nell'Appennino ligure: metodologia di ricerca ed applicazioni nel recupero,* in *La risorsa Appennino. Il patrimonio edilizio,* Camera di Commercio di Forlì, 1990, pp. 40-46.

G.V. Galliani, *Tecnologia del costruire storico genovese,* Sagep, Genova 1984.

P. Ghislanzoni, D. Pittaluga, *Un metodo di datazione del patrimonio edilizio: la Curva mensiocronologica dei mattoni in Liguria. Nota 1,* in «Archeologia Medievale», XVI (1989), pp. 675-682.

C. Montagni, *Costruire in Liguria. Materiali e tecniche degli antichi maestri muratori,* Sagep, Genova 1990.

C. Montagni, *Il legno e il ferro: antiche tecniche costruttive liguri,* Sagep, Genova 1993.

D. Pittaluga, P. Ghislanzoni, *Informazioni storiche e tecniche leggibili sulle superfici in laterizio,* in *Le Superfici dell'Architettura: il cotto. Caratterizzazione e trattamenti* (Atti del convegno di Studi), Bressanone 1992, pp. 11-21.

R. Ricci, *Composizione e datazione delle malte e degli intonaci in Liguria. Nota 1,* in «Archeologia Medievale», XVI (1989), pp. 663-673.

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

Indice

I) Metodi archeologici

T. Mannoni, *L'analisi delle tecniche murarie medievali in Liguria,* in «Atti del Colloquio Internazionale di Archeologia Medievale», Palermo 1976, pp. 291-300 pag. 7

L. e T. Mannoni, *Problemi archeologici della casa rurale alpina. L'Ossola superiore,* in «Archeologia Medievale», VII (1980), pp. 301-318 » 19

T. Mannoni, *Metodi di datazione dell'edilizia storica,* in «Archeologia Medievale», XI (1984), pp. 396-403 » 37

T. Mannoni, M. Milanese, *Mensiocronologia,* in *Archeologia e restauro dei monumenti,* a cura di R. Francovich e R. Parenti, Firenze 1988, pp. 383-402 » 45

T. Mannoni, E. Crusi, *Analisi stratigrafica del costruito,* in *Restauro: la ricerca progettuale,* Padova 1989, pp. 197-208 » 65

I. Ferrando, T. Mannoni, R. Pagella, *Cronotipologia,* in «Archeologia Medievale», XVI (1989), pp. 647-661 » 77

T. Mannoni, *La datazione degli intonaci,* in «Tema», 2 (1993), pp. 41-44 » 92

T. Mannoni, *Analisi archeologiche dell'esistente,* in *La Diagnosi nelle operazioni di Recupero,* Tavola Rotonda presso l'Ente Scuola Edile, Savona 1993, pp. 7-11 » 96

II) Materiali litici

T. Mannoni, *Le rocce e le argille dell'Etruria meridionale,* in *Etruria meridionale. Conoscenza, conservazione, fruizione,* (Viterbo 1985), Roma 1988, pp. 39-42 » 101

T. Mannoni, *Definizione del termine marmo e cenni storici,* in *Il marmo nel mondo,* Carrara 1986, pp. 11-19 » 105

T. Mannoni, *Primi probabili impieghi del marmo lunense e il Portus Lunae,* in «Quaderni» del Centro Studi Lunensi, 10-11-12 (1987), Atti del Convegno: *Studi Lunensi e prospettive sull'Occidente romano,* Lerici 1985, pp. 395-403 » 111

T. Mannoni, *Le tecniche di estrazione e di lavorazione del marmo nel Medioevo,* in *Niveo de marmore,* a cura di F. Castelnuovo, Genova 1992, pp. 27-28 » 120

T. Mannoni, R. Ricci, *La cava in pietra di Finale di S. Antonino di Perti,* in «Archeologia Medievale», XIX (1992), pp. 367-368 » 122

T. Mannoni, *Le tradizioni liguri negli impieghi delle pietre,* in *Pietre di Liguria,* a cura di P. Marchi, Genova 1993, pp. 37-44 » 125

III) Leganti

T. Mannoni, *Analisi di intonaci e malte genovesi. Formule, materiali e cause di degrado,* in *Facciate dipinte. Conservazione e restauro,* Genova 1984, pp. 141-149; 195-197 » 133

T. Mannoni, R. Ricci, S. Sfrecola, *Le analisi di laboratorio di supporto al restauro delle facciate,* in *Tutela e conservazione del patrimonio architettonico,* Torino 1988, pp. 15-16; 37-38 » 145

T. Mannoni, *Ricerche sulle malte genovesi alla «porcellana»,* in *Le Scienze, le istituzioni, gli operatori alla soglia degli anni '90,* Bressanone 1988, pp. 137a-142a » 147

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

T. Mannoni, *Dalle analisi dello stato attuale, alla conoscenza dei modi di produzione degli intonaci,* in *Superfici dell'architettura: le finiture,* Padova 1990, pp. 699-707 pag. 153

A. Boato, T. Mannoni, *Materiali e tecniche nella Genova portuale: i calcestruzzi alla pozzolana dall'età moderna alla rivoluzione industriale,* in «Scienza e Beni Culturali», IX (1993), pp. 12-20 » 162

A. Cucchiara, T. Mannoni, C. Montagni, L. Negretti, G. Predieri, R. Ricci, S. Sfrecola, *I calcestruzzi «alla porcellana» in Liguria,* in «Scienza e Beni Culturali», IX (1993), pp. 21-30 » 172

IV) Tecniche murarie

T. Mannoni, E. Poleggi, *Fonti scritte e strutture medievali del «Castello» di Genova,* in «Archeologia Medievale», I (1974), pp. 171-194 » 182

T. Mannoni, *La costruzione della cappelletta di Gronda,* in *Studi in memoria di T.O. De Negri. III,* Genova 1986, pp. 173-179 » 206

T. Mannoni, *La tecnica muraria preindustriale e la trasmissione del sapere empirico,* in *Tecnologia e tecnica delle murature antiche,* Padova 1990, pp. 6-10 » 213

T. Mannoni, A. Cagnana, S. Falsini, P. Ghislanzoni, D. Pittaluga, *Archeologia ed archeometria dei muri in pietra. Superfici e strutture in Liguria,* in *Le pietre nell'Architettura: strutture e superfici,* Bressanone 1991, pp. 151-162 » 217

T. Mannoni, *Le opere pubbliche nell'ultimo periodo della Repubblica di Genova e nel periodo sabaudo,* in *Forti di idee,* Genova 1991, pp. 35-42 » 228

V) Conoscenza e conservazione

T. Mannoni, *Quale archeologia per il recupero dei centri storici?,* in *Riabitat. Tecniche e tecnologie del recupero,* Genova 1985, p. 425 » 236

T. Mannoni, *La casa rurale dell'Appennino. In quanti modi si perde un patrimonio storico,* in «Notiziario di Archeologia Medievale», 50 (Novembre 1988), pp. 35-36 » 237

T. Mannoni (con la collaborazione di I. Ferrando Cabona ed E. Crusi), *Emergenze storico-archeologiche,* in *Studi propedeutici al Piano territoriale di coordinamento paesistico,* Genova 1989, Relazione: pp. 111-204; vol. 4, carte » 239

T. Mannoni, *La conservazione del sopravvissuto,* in *Materia signata-Haecceitas tra restauro e conservazione,* a cura di R. Masiero e R. Codello, Milano 1990, pp. 99; 289-293 » 245

T. Mannoni, *Conoscenza e recupero edilizio,* in «Notiziario di Archeologia Medievale», 53 (Aprile 1990), pp. 3-4 » 250

T. Mannoni, *Apporti disciplinari e problemi di restauro, Tavola Rotonda: La città e le case,* in «Storia della città», 52 (1990), pp. 128-129 » 252

T. Mannoni, *Ancora su Badìa,* in «Il Foglio», 2 (1991), pp. 1 e 3 » 254

T. Mannoni, *Conoscenza e conservazione,* in *Monte d'Accoddi: 10 anni di nuovi scavi,* Genova 1992, pp. 93-97 » 255

T. Mannoni, *Utilità della conoscenza archeologica per un corretto e più conveniente recupero,* in *Studi e proposte per il recupero della fortezza di Castelfranco,* Savona 1993, pp. 12-15 » 260

T. Mannoni, *Scienza e pratica del restauro,* in *Il restauratore d'arte a dodici stelle,* Genova 1993 » 264

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet

VENTICINQUE
ANNI DI
ARCHEOLOGIA
GLOBALE

1.
Archeologia dell'Urbanistica

2.
Insediamenti Abbandonati.
Archeologia medievale

3.
Caratteri Costruttivi
dell'edilizia storica

4.
Archeologia delle
tecniche produttive

5.
Archeometria
Geoarcheologia dei manufatti

€ 25,00

ISBN 978-88-9285-038-5

Tiziano Mannoni 3. CARATTERI COSTRUTTIVI DELL'EDILIZIA STORICA

© ISCUM - copia per il solo uso personale - vietata la diffusione su Internet