

Biblioteca dell'Istituto di Storia della Cultura Materiale

5

ANNA BOATO

ARCHITETTURA A GENOVA NEL TEMPO

Tecniche costruttive e strumenti di datazione



All'Insegna del Giglio

a Tiziano Mannoni
maestro e guida

Biblioteca dell'Istituto di Storia della Cultura Materiale

5

ANNA BOATO

ARCHITETTURA A GENOVA NEL TEMPO

Tecniche costruttive e strumenti di datazione

con schede sui materiali di
TIZIANO MANNONI e ANNA BOATO



All'Insegna del Giglio

Disegni e foto, quando non altrimenti specificato, sono dell'autrice.

Per le riproduzioni dei disegni d'archivio è stata data comunicazione all'Archivio Storico del Comune di Genova (ASCG) e all'Archivio di Stato di Genova (ASGe) in data 15/5/2024 secondo i termini di legge.

Per i preziosi suggerimenti, le informazioni e l'aiuto fornito si ringraziano Aurora Cagnana, Anna Decri, Enrico Giannichedda, Mauro Moriconi, Stefano F. Musso, Daniela Pittaluga, Fabio Fratini, Roberto Ricci, Rita Vecchiattini. Si ringraziano inoltre tutti coloro che hanno contribuito in vario modo alla realizzazione di questa pubblicazione.

Le ricerche sono state in parte finanziate con fondi per Progetti di Ricerca di Ateneo dell'Università di Genova, responsabile A. Boato, anno 2016.

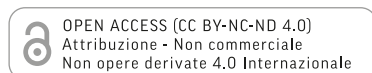
In copertina: Il centro storico di Genova dall'altana di palazzo Rosso (2008)

ISSN 2039-067X

ISBN 978-88-9285-290-7

e-ISBN 978-88-9285-291-4

© 2024 All'Insegna del Giglio s.a.s.



Biblioteca dell'Istituto di Storia della Cultura Materiale, 5
maggio 2024

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

stampato a Sesto Fiorentino (FI)
maggio 2024, BDprint

INDICE

Discorsi, parole e cose dell'architettura, tra spazio e tempo, di Stefano F. Musso	9
Premessa	10
Introduzione	11

I. STRUTTURE, FINITURE, IMPIANTI

I.1 Strutture di fondazione	17
Fondazioni	17
Vespai	18
I.2 Murature	19
Murature in pietrame o miste (pietrame e laterizi)	19
Murature a corsi di pietre squadrate, sbazzate o scelte	21
Murature in laterizi	23
<i>Murature "faccia a vista".</i>	23
<i>Murature da intonaco</i>	24
Tramezze leggere	26
<i>Tramezze in laterizi di coltello (con o senza intelaiature lignee)</i>	26
<i>Tramezze in legno e canniccio.</i>	26
I.3 Volte in muratura	27
Volte in mattoni	27
Volte in pietra	29
Volte in pietra e mattoni.	30
I.4 Solai.	31
Solai lignei "faccia a vista"	31
Solai lignei da controsoffitto	33
I.5 Controsoffiti	35
Controsoffiti a volta.	35
Controsoffiti piani	38
<i>Soffitti in canniccio o in listelli lignei</i>	38
<i>Soffitti in lastre di ardesia</i>	38
I.6 Scale.	39
Struttura portante delle scale.	39
Gradini e loro finitura	41
I.7 Coperture	43
Tetti	43
Terrazze	49
I.8 Porte	50
Porte esterne.	50
<i>Portali lapidei</i>	50
<i>Serramenti lignei</i>	51
Porte interne.	52
<i>Incorniciature lapidee</i>	52
<i>Incorniciature lignee o a stucco</i>	52
<i>Serramenti lignei</i>	53

I.9	Finestre	54
	Contorno dell'apertura	54
	Serramenti da finestra	56
	<i>Serramenti vetrati</i>	56
	<i>Persiane</i>	57
	<i>Scuri</i>	58
	Inferriate	59
	<i>Inferriate di finestre</i>	59
	<i>Inferriate di aperture sopraluce</i>	61
I.10	Ferramenta di porte e finestre	62
I.11	Parapetti	65
	Balastrate	65
	Ringhiere	66
I.12	Intonaci, stucchi e tinteggiature	68
	Intonaci esterni e interni	68
	Decorazioni a fresco	70
	Elementi a rilievo in stucco	71
	Tinte a calce	72
I.13	Paramenti e rivestimenti lapidei	73
	Paramenti a fasce bianche e nere	73
	Rivestimenti in ardesia	73
I.14	Rivestimenti ceramici	75
	Rivestimenti interni in <i>laggioni</i>	75
I.15	Pavimentazioni	76
	Pavimentazioni interne lapidee	76
	<i>Pavimenti in ardesia</i>	76
	<i>Pavimenti in ardesia e marmo bianco</i>	76
	<i>Pavimenti in marmi monocromi e policromi</i>	78
	<i>Pavimenti in ciottoli o pietrame</i>	78
	Pavimentazioni interne in battuto e in graniglia	79
	Pavimentazioni interne in cotto	80
	<i>Pavimenti in mattoni o in piastrelle rettangolari prive di rivestimento</i>	80
	<i>Pavimenti in piastrelle quadrate prive di rivestimento</i>	80
	<i>Pavimenti in piastrelle quadrate smaltate (laggioni), in eventuale associazione a piastrelle "nude"</i>	82
	<i>Pavimenti in ottangoli e lagionetti</i>	82
	Pavimentazioni esterne	83
I.16	Impianti	85
	Cisterne	85
	Canalizzazioni interne all'edificio	87
II.	MATERIALI SEMPLICI E COMPOSTI	
II.1	Ardesia	91
II.2	Arenaria	92
II.3	Calcare marnoso	93
II.4	Calce	96
	Calce aerea bianca	96
	Calce idraulica	96
	Calce "selvatica"	97
II.5	Caolino	98
II.6	Cocciopesto	99

II.7 Ferro	100
II.8 Gesso	101
II.9 Legno	102
II.10 Malta di calce	103
II.11 Marmo bianco di Carrara.	104
II.12 Marmi colorati	106
Alabastro	106
Breccia di Serravezza.	106
Broccatello di Spagna	106
Giallo di Siena	108
Macchiavvecchia	108
Portoro	108
Rosso di Francia	108
Rosso di Levante	110
Verde di Levante	110
Verde Polcevera	110
II.12 Mattoni	111
II.13 Piastrelle laterizie	112
II.14 Piastrelle rivestite	113
II.15 Pietra di Finale	115
II.16 Pigmenti	117
II.17 Polvere di marmo	118
II.18 Pozzolana	119
II.19 Sabbia.	120
II.20 Scorie	121
II.21 Vetro	122

III. STRUMENTI DI DATAZIONE ASSOLUTA

III.1 Cronotipologie	127
<i>Cronotipologia degli elementi architettonici.</i>	130
<i>Cronotipologia delle malte</i>	131
<i>Cronotipologia delle tecniche murarie</i>	132
III.2 Dendrocronologia	134
III.3 Mensiocronologie.	136
<i>Mensiocronologia dei paramenti lapidei</i>	136
<i>Mensiocronologia dei laterizi</i>	136
III.4 Radiocarbonio (¹⁴ C)	139
III.5 Termoluminescenza.	141

Bibliografia	143
------------------------	-----

DISCORSI, PAROLE E COSE DELL'ARCHITETTURA, TRA SPAZIO E TEMPO

Vincenzo Scamozzi, nel trattato *L'idea dell'architettura universale* (Venezia, 1615, parte II, libro VIII, cap. 1, p. 272), scrisse: «*Altrove noi dicemmo, che l'edificio, era cosa composta di materie, e d'opera fatta per mano degli Artefici, mà hora aggiungeremo ben di più, ch'egli è un corpo materiale colligato insieme; il quale hà fondamente, e parti, e membra, & ossa, e nervi, & aperture [...]. Membra si possono intendere le Porte, e le Fenestre [...], e Scale, & altre simiglianti d'uno appartamento [...]. L'ossa sono i sostegni dell'edificio, come gli angoli esterni, & interni delle mura, così le Colonne, i Pilastri, e simiglianti, i quali l'un per l'altro, e tutti insieme reggono, e sostengono esso edificio. Nervi si possono dir gli Architravi, le Cornici [...], e poi le travamente, & i tetti, che uniscono da muro, à muro, e le catene di ferro che legano le Volte, & altre di legno, che fanno differenti effetti. [...]*».

Le parole, la forma e anche la scrittura di questo breve brano sono quelle di un testo del XVII secolo, ma possono bene introdurre i contenuti e la struttura del libro di Anna Boato. D'altra parte, lei stessa avverte che le parole utilizzate per descrivere le cose di cui si occupa sono essenziali, ma anche che i loro significati non sono univoci, universalmente accettati o assoluti, né fissi nello spazio e nel tempo. Ogni tassonomia o ogni Thesaurus utilizzato nello studio delle architetture esistenti, d'altra parte, mostra sempre alcuni limiti. La descrizione dell'edificio proposta da Vincenzo Scamozzi va quindi ricondotta al tempo cui appartiene, ma mantiene una forte pregnanza perché legata a una concezione dell'architettura e a un'arte del costruire che iniziò ben prima di allora e durò fino alle soglie della civiltà industriale, pur con molte variazioni. Il libro, peraltro, propone una lettura del costruito storico che è insieme un viaggio nello spazio, Genova e in parte la Liguria, e nel tempo, dall'epoca medievale alle soglie della contemporaneità, riflettendo una concezione dello sviluppo del costruire che Fernand Braudel definirebbe una "histoire de la longue durée", caratterizzata da permanenze, consuetudini, tradizioni, riprese e anche imitazioni. L'autrice riconosce che dall'organizzazione del volume in schede tematiche traspare una tensione quasi enciclopedica e ciò rimanda in parte alle intenzioni dei trattati di tradizione rinascimentale e dei manuali teorico pratici di arte e scienza del costruire del XIX secolo. Il rigoroso e serrato gioco di rimandi tra i termini che denotano i vari elementi costruttivi e i materiali, i ricchi e puntuali riferimenti bibliografici incrociati tra le schede e la presenza del fattore tempo, al loro interno e nella parte finale del volume, tuttavia, superano la meccanica dissezione autoptica dell'edificio esistente e la sua eccessiva frammentazione analitica.

Il volume, per questo, offre anzitutto un contributo diretto alla conoscenza del costruito storico genovese e ligure, nei limiti indicati nell'introduzione, ma fornisce anche interessanti spunti metodologici per analoghe ricerche in altri contesti geografici e culturali. Il tema della conoscenza e della sua necessità, d'altra parte, è fondamentale per la tutela e il restauro del patrimonio costruito. Spesso, però, si parla di conoscenza senza chiarirne contenuti e natura, oppure la si confonde con la mera raccolta di informazioni o l'indifferenziato accumulo di dati di varia natura e affidabilità. Talvolta, inoltre, si rischia di innescare un circolo vizioso tendenzialmente infinito intorno a una formulazione esclusivamente linguistica dei problemi affrontati. Per questo, al centro dell'interesse per il patrimonio architettonico devono tornare le "cose", i prodotti di un costruire già compiuto che, pur essendo da alcuni considerati obsoleti o inadeguati, meritano attenzione come testimonianze uniche e irriproducibili.

Questo libro, esito di un lungo percorso di ricerca iniziato con Tiziano Mannoni, aiuta a procedere in questa direzione, proponendo un metodo di studio degli edifici quali sistemi costruiti complessi, non dominabili esclusivamente con uno sguardo olistico e un giudizio critico, ma neppure con una esasperata pratica analitica e diagnostica di natura riduzionista. Ogni fabbrica, infatti, è espressione e prodotto di saperi, abilità e capacità costruttive, è esito di vicende talvolta complesse che è importante ricostruire, considerando l'edificio come un documento, fonte diretta di informazioni sulla propria storia. A tal fine, tuttavia, occorre saperlo leggere e interpretare, con il costante confronto, ove possibile, con le fonti documentarie indirette, come il libro evidenzia.

L'universo della tutela e del restauro, d'altra parte, è in continua espansione e ciò richiede studi sempre più approfonditi e di carattere multi, inter, trans o pluridisciplinare. Questo ampliamento di campo e di senso di ciò che consideriamo patrimonio culturale costruito, tuttavia, non può ridursi a una mera dinamica quantitativa. È necessario che gli studi vadano oltre la pur fondamentale ricerca di una più efficace salvaguardia e tutela. La difesa delle strutture fisiche, infatti, non dovrebbe limitarsi a una formale venerazione per qualche frammento di un passato che non è più e mai più tornerà a essere. Come Anna Boato sottolinea, peraltro, è vero che occorre "conoscere per conservare", ma è altrettanto vero che "conservare aiuta la conoscenza" e il suo sviluppo, a sostegno di progetti prudenti e responsabili che salvaguardino ciò che pensiamo abbia ancora interesse e valore per il presente e per il futuro.

Stefano Francesco Musso

PREMESSA

Il testo che segue deriva da un lavoro condotto in modo discontinuo, dal 1994 fino al 2003, insieme a Tiziano Mannoni, a cui si deve la prima stesura dei testi della II parte: materiali semplici e composti (solo le schede Pietra di Finale e Malte sono redatte integralmente dall'autrice). Il lavoro iniziale di raccolta dei dati e di predisposizione delle relative schede informative nasceva nell'ambito del progetto CIVIS Ambiente-sottoprogetto 4 *Catalogo dei materiali e tecnologie per interventi di restauro e recupero* (vedi anche oltre) allo scopo di fornire all'ente incaricato della sua gestione (ARRED SpA) e ai professionisti coinvolti le conoscenze di base sul costruito storico genovese utili a elaborare il Catalogo sopra menzionato. Tale materiale, rielaborato e dotato di un apparato iconografico sintetico, è stato stampato nel 1998 in forma di dispensa ad uso degli studenti della Facoltà di Architettura (BOATO, MANNONI 1998).

La presente pubblicazione prende le mosse dal precedente lavoro, aggiornandolo, integrandolo e ampliandolo con l'aggiunta di alcune schede sui materiali preparate da Tiziano Mannoni nel 2003 e mai stampate (schede "Marmi policromi" e "Vetro"), di un nuovo corredo di illustrazioni e di una parte relativa agli strumenti di datazione e analisi archeologica a cui già la precedente stesura faceva riferimento nel campo "Possibilità di datazione", senza però illustrare principi e potenzialità di tali metodi di indagine.

Il 17 ottobre 2010 Tiziano Mannoni è improvvisamente mancato senza avere potuto vedere le modifiche e le correzioni nel frattempo apportate al testo e il lavoro è stato così accantonato, per riprenderlo solo di recente, nella convinzione che, nonostante il tempo trascorso, potesse risultare ancora utile e, di fatto, non superato, nonostante i molti contributi sul tema nel frattempo pubblicati dai ricercatori genovesi. La presente pubblicazione, benché tardiva, vuole oggi costituire un riconoscimento concreto e un omaggio a Tiziano Mannoni, generosa guida nei sentieri della conoscenza e maestro indimenticato.

Considerato il ruolo che egli ha avuto, nel 1976, nella fondazione del Centro Ligure di Storia della Cultura Materiale (dal 1981 ISCUM-Istituto di Storia della Cultura Materiale) e in quelle feconde attività di ricerca che, in seno all'ISCUM, portarono all'elaborazione degli strumenti di datazione a carattere locale e regionale illustrati nell'ultima parte di questo libro, sembra particolarmente appropriato che il volume, curato da una casa editrice a cui Mannoni era profondamente legato, sia ora inserito nella collana "Biblioteca dell'Istituto di Storia della Cultura Materiale" da lui a suo tempo avviata.

L'autrice si assume ogni responsabilità per eventuali errori commessi nel corso della revisione e dell'aggiornamento delle schede da lui impostate, così come per eventuali omissioni nei riferimenti bibliografici forniti.

INTRODUZIONE

«Lassù, sotto quei finestroni, ci sono ancora tracce dell'antica muraglia costruita dai Goti, o perlomeno così affermano gli esperti, tra i quali adesso ci sei tu, Neanche per sogno, ho letto solo qualche cosa, mi sono divertito, o esercitato, a poco a poco, a scoprire le differenze tra guardare e vedere e fra vedere e notare, È interessante, questo, È elementare, suppongo addirittura che la vera conoscenza risieda nella coscienza che abbiamo del passaggio da un livello di percezione, per così dire, a un altro»

José Saramago, *Storia dell'assedio di Lisbona*, Bompiani, Milano 1990 (ed. or. Lisbona 1989), p. 252.

Il costruito storico genovese è stato e continua a essere oggetto di indagine da parte di molti studiosi di diversi settori disciplinari (dalla tecnologia al restauro, all'archeologia, alla storia dell'architettura, alla rappresentazione...). I contributi in proposito sono molti, come si evince dalla bibliografia citata, e si sono fatti sempre più frequenti con il passare del tempo e con la sempre maggior attenzione riservata alla storia del costruire da parte di singoli studiosi e di veri e propri gruppi di ricerca a partire dagli ultimi decenni del secolo scorso. È del 1998 la nascita, a Genova, dell'Associazione Edoardo Benvenuto, dedicata a un importante studioso di storia della scienza delle costruzioni, a lungo preside della locale Facoltà di Architettura. In quel periodo e agli inizi del nuovo millennio altre associazioni dedicate ad una "storia della costruzione" intesa nel senso più ampio possibile vedevano la luce in diversi paesi europei ed extraeuropei: Gran Bretagna (Construction History Society, 1985), Spagna (Sociedad Española de Historia de la Construcción, 1997), Stati Uniti (Construction History Society of America, 2007), Francia (Association Francophone d'Histoire de la Construction, 2010), Germania (Gesellschaft für Bautechnik Geschichte, 2013).

Del medesimo interesse sono inoltre testimonianze convegni come l'International Congress of Construction history, la cui prima edizione si è svolta a Madrid nel gennaio del 2003, o gli analoghi appuntamenti nazionali che hanno luogo, tra gli altri, in Francia (Congrès Francophone d'Histoire de la Construction, dal 2010), Spagna (Congreso Nacional de Historia de la construcción, dal 1996) e, recentemente, anche in Italia, a cura del Construction History Group incardinato al Politecnico di Torino (dal 2021). Incontri, con cadenze diversificate, che offrono occasioni di incontro, scambio di idee e, non ultimo, pubblicazione a studiosi anche esterni ai paesi e alle associazioni che li promuovono.

Analogo ruolo svolgono alcune riviste fondate sulla scia di tali esperienze, tra cui mi limito a citare la rivista «Aedificare», che si aggiungono alle molte altre che, seppure figlie di una storia differente, ospitano per loro natura contributi che non possono trascurare la materialità della storia, come le diverse testate dedicate all'archeologia medievale e all'archeologia dell'architettura. Per quanto riguarda l'Italia è infine doveroso ricordare l'annuale convegno "Scienza e

beni culturali" che ha luogo a Bressanone dal 1985, spesso dedicato a materiali e tecniche dell'architettura, con numerosi contributi anche di taglio storico e conoscitivo.

Tuttavia, le pubblicazioni disponibili sulla costruzione pre-industriale a Genova e in Liguria, benché ormai numerose, forniscono spesso informazioni parziali, o perché molto specialistiche o perché inserite in margine a lavori che si occupano di problematiche diverse. Per reperire informazioni sui materiali e le tecniche costruttive utilizzate a Genova nel corso del tempo e in particolare in antico regime, occorre quindi spesso affrontare un lavoro di faticosa ricerca e comparazione tra articoli su atti di congresso e riviste, tesi di laurea e rari volumi.

Sia le esigenze della didattica nei settori disciplinari del restauro e della storia, sia le esigenze della tutela e della pianificazione (a fronte dei sempre più frequenti interventi di recupero di edifici storici), sia, infine, la curiosità conoscitiva, che costituisce uno dei motori della ricerca, contribuiscono al desiderio di fare il punto sulle conoscenze. La stesura di uno stato dell'arte è funzionale innanzitutto a una divulgazione delle conoscenze acquisite, che possono così essere messe a disposizione degli interessati in forma unitaria, ma serve anche ad assumere coscienza di cosa concretamente sappiamo sui manufatti storici.

La descrizione, a parole o per immagini, è il primo passo di questa verifica conoscitiva. Per poter descrivere, infatti, occorre passare dal guardare all'osservare, cioè ad un guardare con l'intento di capire. Ciò implica il porsi delle domande: come è fatto un oggetto, a cosa serviva, a che epoca risale, quali materiali lo compongono, come sono stati prodotti o lavorati, e così via. Nell'ottica della ricerca storico-archeologica, che è quella che informa questo lavoro, possiamo definire "archeografia" tale operazione di descrizione ragionata.

Senza l'osservazione e senza la conoscenza oggettiva che ne consegue ogni passo successivo diventa difficile, se non pericoloso: ogni elaborazione, a qualsiasi livello sia condotta, deve basarsi su dati sicuri, siano essi qualitativi o quantitativi.

Le diverse elaborazioni potranno essere, evidentemente, più o meno significative dal punto di vista storico o scientifico, ma costituiranno in ogni caso un punto di partenza prezioso sia per le interpretazioni storiche di più

vasto respiro, sia per quella conoscenza diretta del dato materiale che dovrebbe sempre precedere e guidare il progetto e l'intervento.

Trattare tutti gli aspetti del complesso mondo del costruito, sia pure limitatamente a un solo ambito geografico e a un periodo storico circoscritto, porterebbe alla stesura di una piccola enciclopedia. Una qualche ambizione o nostalgia enciclopedista pervade in effetti questo lavoro, la cui organizzazione in schede dovrebbe permettere, oltre che una più facile consultazione, anche il futuro completamento e il progressivo aggiornamento delle voci che si sono per ora tralasciate. Si è scelto di conseguenza di trattare i vari aspetti della costruzione in forma sintetica, in modo da fornire le necessarie informazioni di base e, insieme, una sorta di guida agli approfondimenti che ogni lettore sentirà il bisogno di fare.

La scelta degli argomenti e la trattazione degli stessi non è stata pertanto dettata da alcuna pretesa di impossibile esaustività, ma ha piuttosto cercato di porre l'accento sugli aspetti più ricorrenti, più caratterizzanti o, semplicemente, meglio conosciuti del costruito storico genovese, tentando di trovare negli stessi degli spunti per una loro lettura storicizzata. Lo scopo di questo lavoro non è quindi solo quello di una lettura tecnologica, o di una conoscenza delle caratteristiche dei materiali, ma piuttosto quello di fornire, insieme al dato materiale, anche gli spunti per una sua interpretazione storico-archeologica.

Ciò viene fatto appoggiandosi in particolare: alle ormai più che quarantennali ricerche di archeologia dell'architettura condotte a Genova dall'Istituto di Storia della Cultura Materiale (ISCUM) e, più recentemente – anche tramite convenzioni di mutua collaborazione – dal Laboratorio di Archeologia dell'Architettura operante nella Facoltà di Architettura dell'Università di Genova (oggi Dipartimento Architettura e Design); alle parallele ricerche sulle fonti scritte condotte sempre nell'ambito della Facoltà di Architettura a partire dalla fine degli anni '80; al patrimonio di dati di laboratorio raccolti dallo SMAA (Settore di Mineralogia Applicata all'Archeologia) del Dipartimento di Scienza della Terra (oggi Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita). Occorre inoltre ricordare le esperienze condotte nell'ambito del programma CIVIS (*Criteria to Improve and Vitalize Inner Cities Settlements*) realizzato dal Comune di Genova con il contributo dell'Unione Europea (Programma LIFE) a partire dal 1992 e, in particolare, il progetto denominato CIVIS Ambiente, sotto-progetti 2 e 3 ("Mappatura culturale della città vecchia", i cui esiti aggiornati sono consultabili – al 7 aprile 2024 – all'indirizzo <https://civis.comune.genova.it/#15/44.4109/8.9281>) e sotto-progetto 4 ("Catalogo del recupero"), che costituiscono in parte un punto di partenza e in parte un diretto complemento alle notizie qui fornite.

Organizzazione del testo

Il volume è proposto come una sorta di guida orientativa nella complessa e amplissima materia trattata. Il lettore non troverà quindi tutte le informazioni possibili, ma solo numerosi spunti, speriamo interessanti e utili, per

affrontare una materia che potrà essere approfondita in base ai propri specifici interessi con l'aiuto della bibliografia indicata. La pubblicazione in *open access*, oltre a rispecchiare una modalità ormai sempre più frequentemente adottata nella pubblicazione di ricerche universitarie, è stata scelta proprio per garantire a tutti un facile e rapido accesso alle informazioni di base, di cui si è sempre cercato di verificare l'attendibilità. A tali fini gli argomenti trattati sono organizzati in schede, suddivise in voci e dotate di rimandi reciproci, per facilitare la consultazione.

Le schede, a loro volta, sono raggruppate nelle tre parti in cui è suddiviso il volume e che riguardano rispettivamente:

1) le diverse componenti dell'edificato storico genovese (talvolta ligure), siano esse di tipo strutturale, impiantistico o di finitura, con particolare riferimento agli edifici di abitazione (**parte I**). Le schede relative sono composte dalle seguenti parti: a) materiali utilizzati e lavorazione preliminare effettuata sugli stessi (quando nota e pertinente), con eventuale indicazione della specifica funzione assolta (informazioni di base sui singoli materiali potranno essere reperite nella parte II); b) descrizione della componente analizzata, in riferimento alle eventuali soluzioni alternative riscontrate, con indicazioni sulle modalità di assemblaggio e posa in opera dei diversi materiali ed elementi presenti; c) epoca d'uso fino ad ora accertata sulla scorta dei dati archeologici e documentari; d) possibilità di datazione tramite i diversi strumenti di analisi archeologica, siano essi già in uso o ancora in fase di sperimentazione, al fine di stabilire la cronologia assoluta di uno specifico oggetto di studio.

2) i materiali del costruito preindustriale genovese, con riferimenti, quando possibile ma in modo non sistematico, ad altre parti della Liguria (**parte II**). Le schede relative forniscono alcune essenziali informazioni a carattere generale (che potranno essere ampliate con la consultazione di pubblicazioni tecnico-scientifiche sui vari materiali o, più in particolare, dei testi generali sui materiali dell'edilizia storica già esistenti a livello nazionale o internazionale, ad es. DAVEY 1965; MENICALI 1992; VARAGNOLI 1996; CAGNANA 2000), mentre approfondiscono maggiormente gli aspetti locali (nome storico e/o dialettale, siti storici di estrazione e lavorazione, modalità di trasporto e commercio, epoche d'uso, specificità delle caratteristiche naturali e tecniche, modalità di lavorazione sicuramente attestate in loco). Tutti i dati e le informazioni sono quindi forniti con particolare riferimento alla realtà storica locale.

Come già accennato, in entrambi i tipi di scheda ci si è limitati alla trattazione dei materiali, delle tecniche e delle soluzioni ritenute più significative, per frequenza d'uso e di ritrovamento oppure per la loro specificità.

In entrambi i tipi di schede le parole evidenziate in neretto rimandano ad altre schede, individuando potenziali percorsi di lettura. I riferimenti bibliografici forniti costituiscono la base di informazioni utilizzata per la redazione delle schede, a cui si aggiungono però molti dati finora inediti raccolti dall'autrice, da Tiziano Mannoni

e dal gruppo di ricerca sull'archeologia dell'architettura dell'ISCUM nel corso delle proprie attività.

3) gli strumenti archeologici e/o archeometrici di cui ci si può avvalere per la datazione dei componenti e materiali elencati nelle parti I e II, con particolare riferimento a quelli aventi un carattere locale o regionale, e di più largo uso nelle indagini condotte dai ricercatori che operano in questo territorio (**parte III**). Per ogni strumento vengono fornite le spiegazioni metodologiche essenziali per la comprensione del funzionamento e delle potenzialità operative dello strumento stesso con particolare attenzione alle possibilità di applicazione locale e alle esperienze condotte sul territorio ligure e in Lunigiana.

Ai fini operativi si precisa che curve e banche dati di riferimento per cronotipologie, mensiocronologie, dendrocronologia, analisi delle malte sono state elaborate dall'ISCUM, da cui sono tuttora gestite, in stretta collaborazione con il Laboratorio di Archeologia dell'Architettura (sezione del Laboratorio MARSC-Metodiche Analitiche per il Restauro e la Storia del Costruito) dell'Università di Genova. Presso entrambe tali strutture di ricerca si stanno portando avanti ulteriori tentativi di perfezionamento e accrescimento degli strumenti di datazione disponibili.

Le datazioni delle malte con il metodo del radiocarbonio applicato ai grumi di sola calce stanno trovando negli ultimi anni sempre più larga applicazione, anche a seguito delle ricerche condotte presso il Laboratorio MARSC (referente prof.ssa Rita Vecchiattini) in collaborazione con altre istituzioni italiane e straniere. Tuttavia, la datazione vera e propria, che necessita di specifiche attrezzature, deve essere condotta presso i pochi laboratori specializzati attivi in Italia e all'estero (ad es. Università del Salento, Laboratorio CEDAD).

Per quanto riguarda la termoluminescenza, il più vicino laboratorio scientifico attrezzato per tale analisi ha sede presso l'Università di Milano. Il costo di tale analisi ne sconsiglia l'uso se non in casi particolari, data anche l'esistenza di un altro metodo di datazione affidabile, meno costoso e, di norma, molto più preciso, come è la mensiocronologia dei mattoni.

Note bibliografiche

Per ogni elemento o materiale preso in considerazione, alla voce "fonti bibliografiche" è fornito l'elenco completo dei testi in cui si sono reperite informazioni utili alla redazione della scheda (o gruppo di schede) ad essi relativa. Analoga nota bibliografica è fornita nelle schede relative agli strumenti di datazione, omettendo però il riferimento ai testi a carattere più generale che altrimenti si sarebbero dovuti ripetere in molte, se non in tutte le schede (tra cui FRANCOVICH, PARENTI 1988; MANNONI 1994; MUSSO 1995; BOATO 2008; BROGIOLO, CAGNANA 2012). È stata inoltre trascurata la vasta letteratura scientifica a carattere generale relativa agli strumenti a carattere archeometrico (dendrocronologia, radiocarbonio, termoluminescenza), che il lettore meno informato potrà comunque facilmente trovare in modo autonomo, per privilegiare i lavori applicativi e di ricerca che sono stati sviluppati nel territorio di riferimento.

Per facilitare il lettore si è cercato per quanto possibile di raggruppare i rimandi bibliografici per argomenti più cir-

coscritti, spesso coincidenti con l'intitolazione delle singole schede. Quando però i testi citati riguardano l'argomento nel suo insieme (ad esempio le murature), o sono relativi a più di uno dei "sotto-argomenti" individuati, si è scelto per brevità di elencarli solo in apertura.

Molti dei testi elencati contengono solo brevi accenni o informazioni puntuali (fotografie o disegni tecnici, un rimando ad un caso esistente, la citazione di un documento d'archivio), indispensabili fonti di dati che il ricercatore non deve omettere di ricordare, ma che il lettore può tranquillamente trascurare, a meno che non voglia ripercorrere passo per passo il percorso di analisi dei testi e di raccolta delle informazioni già compiuto dalla scrivente.

Alcuni testi, al contrario, riguardano l'argomento considerato in modo specifico: si tratta cioè di contributi a carattere monografico nei quali l'elemento costruttivo o il materiale considerato vengono descritti, analizzati e studiati da punti di vista talvolta differenti (scientifico, tecnico, storico, archeologico...), ma sempre in modo sistematico e dettagliato. A tali testi, segnalati mediante un asterisco, può in prima battuta rivolgersi il lettore che voglia approfondire la materia, privilegiando quelli più recenti, che in genere tengono conto dello stato dell'arte via via maturatosi. È per tale motivo che si è preferito ordinare i testi in ordine cronologico inverso, dal più recente al più antico. Pur cercando di non eccedere nel gioco dei rimandi, si è comunque deciso di elencare quei testi che, benché superati da più recenti lavori degli stessi autori, hanno per primi mostrato un percorso, aprendo la strada alle ricerche successive, e che è doveroso ricordare per il ruolo fondativo o anticipatore che hanno svolto: ne è un esempio il volume di Gianni V. Galliani sulla *Tecnologia del costruire storico genovese* (1ª ed. 1984, preceduta da un breve articolo a carattere metodologico pubblicato sulla rivista 'Indice', cfr. GALLIANI 1981). Tale lavoro è infatti stato il capostipite di un filone di ricerca, il cui ultimo esito (2006) è il *Manuale del recupero di Genova antica. Elementi di conoscenza di base* (a cura di Giorgio Mor, con la direzione scientifica di Gianni V. Galliani), frutto di un lavoro collettivo a cui hanno partecipato allievi e colleghi e che può considerarsi, ad oggi, il libro più sistematico e completo sull'argomento, a cui il presente lavoro intende affiancarsi.

La bibliografia citata, per quanto nutrita, non esaurisce certo il panorama degli scritti dedicati al costruito storico genovese: le tesi di laurea sull'argomento sono sicuramente molte più di quelle citate, le sedi di pubblicazione sono assai varie, gli ambiti disciplinari e le competenze di chi si interessa alla materia degli antichi edifici sono molti e in continua crescita (dalla storia all'archeologia del costruito, dal restauro alla tecnologia, dalla rappresentazione alla chimica e all'ingegneria dei materiali). Come già scritto, ai convegni "storici" (in particolare l'annuale convegno *Scienza e beni culturali*, il cui tema si è spesso incentrato sui diversi materiali ed elementi costruttivi di cui è composto il costruito storico, dalle pietre ai laterizi, dall'intonaco ai mosaici, dai calcestruzzi alle pitture murali, e via dicendo), si sono aggiunte nuove occasioni di incontro in ambito anche internazionale. Queste sedi, così come quelle rappresentate dalle riviste di settore, ospitano di anno in anno sempre più numerosi contributi di argomento genovese.

I dati disponibili sono quindi sempre più ricchi, ma anche frammentari, perché spesso derivanti dalle fasi analitiche e descrittive di singoli casi di studio, la cui moltiplicazione è direttamente proporzionale alle sempre più frequenti occasioni offerte negli ultimi decenni dal moltiplicarsi degli interventi sul costruito storico. A ciò corrisponde un fiorire di pubblicazioni, in cui il ruolo assunto dal dato conoscitivo è figlio diretto del motto “conoscere per conservare” (BOATO 2020a).

Tale motto, lungi dall’essere concettualmente superato nonostante il suo eccesso d’uso e talvolta il suo abuso, costituisce un ineludibile richiamo all’importanza di una comprensione approfondita del manufatto che si intende tutelare, non solo ai sensi del vigente Codice dei Beni Culturali ma anche per l’autonomo apprezzamento delle molte e diffuse testimonianze materiali storiche che costellano il nostro territorio. Caselle e essiccatoi, edifici rurali e manufatti stradali, non meno delle chiese e dei palazzi, rimandano, nel loro molteplice insieme, a un passato carico di storia e ricco di valori e di cultura, che ha contribuito a determinare il nostro presente e che può fare parte di un futuro altrettanto ricco e vario, in cui il nuovo non miri a cancellare l’antico ma voglia rispettarlo e farlo proprio, continuando ad imparare da esso.

Ecco, dunque, che il motto speculare secondo cui è opportuno “conservare per conoscere” ci ricorda che la conoscenza è un processo continuo, che dobbiamo coltivare

e praticare prima, durante e dopo ogni nostro intervento sull’esistente e nell’esistente (BOATO 2020b). Una conoscenza che è, o dovrebbe essere, allo stesso tempo, necessità e obiettivo del “saper fare” e del “buon costruire” degli architetti e di tutti gli altri operatori del mondo della costruzione ogniquale volta essi operino in un contesto storico.

Concludo questa introduzione con la presentazione del volume che Mannoni aveva preparato per una futura quarta di copertina e che ho ritrovato tra le mie carte. Si tratta di un breve testo manoscritto, con qualche correzione e aggiunta in soprallinea, evidentemente scritto di getto, ma non per questo meno eloquente.

«Qualsiasi valutazione, riconoscimento, discussione o progetto che riguardi il costruito storico, non ha valore generale e utile se non si basa su descrizioni e rappresentazioni oggettive dell’architettura in tutte le sue parti. L’unità architettonica presupponeva, specialmente nel passato, la coesistenza di forme, funzioni, tecniche costruttive e materiali.

Questo volume si propone come una guida minima alla lettura e all’analisi archeologica dell’architettura genovese, di ogni censo e livello estetico. Gli edifici stessi, cioè, vengono considerati come fonti della storia dei modi di costruire, di abitare, di trasformare l’architettura e di conservarla nel tempo, facendone la manutenzione. Ogni elemento costruttivo può diventare quindi un documento di cui tenere conto» (Tiziano Mannoni).

I.
STRUTTURE,
FINITURE, IMPIANTI

1.1 STRUTTURE DI FONDAZIONE

Fonti bibliografiche

*GALLIANI, MOR 2006, pp. 49-54
BOATO 2005, p. 59

Fondazioni

BUTI 2004-5
BOATO, DECRI 1992
BOATO 1991

Esempi e informazioni puntuali

CANZIANI, MANNONI, PITTALUGA 2010
BOATO, VARALDO GROTTO 1992

Vespai

DECRI 1995

Esempi e informazioni puntuali

MELLI, TORRE 2002
DECRI, GAVOTTI, MONGUZZI 1996
GAVOTTI, MONGUZZI 1994/95

FONDAZIONI

Materiali e loro lavorazione

Calcare marnoso a spacco in pezzature medio-piccole e di forma irregolare (pietrame); possibile presenza di calcare marnoso in elementi grossolanamente squadriati mediante sbazzatura a punta o picchetta (nel XVII secolo

detti *pietre piccate*), ovvero in elementi non lavorati ma di forma regolare per le caratteristiche del banco roccioso di provenienza (nel XVII secolo detti *scapoli* o *bancotti*); possibile presenza di elementi di reimpiego di varia natura (pezzi di marmo, ardesia, laterizi).



1. Murature continue di fondazione di epoca medievale (area dell'asilo Tollot, scavo Soprintendenza Archeologica della Liguria, direzione dott.ssa Piera Melli, esecuzione Aran Progetti, da Archivio MIC-SABAP, già pubblicata in GALLIANI, MOR 2006, p. 52).



2. Vespai in mattoni disposti a castello di carte (casa di Colombo, scavo Soprintendenza Archeologica della Liguria, cfr. MELLI, TORRE 2002) (da Archivio MIC-SABAP, già pubblicata in GALLIANI, MOR 2006, p. 54).

Malta di calce.

Eventuale presenza nella malta di additivi idraulicizzanti (**caolino** è stato trovato, ad esempio, nelle fondazioni cinquecentesche di palazzo Ducale e in quelle dell'Arsenale, cfr. MANNONI 1988).

Eventuale presenza di elementi di **legno** per palificate.

Caratteristiche della posa in opera

Non si sono ancora condotte ricerche sistematiche sulle tecniche costruttive delle murature di fondazione, anche in relazione alla difficoltà di ispezione delle stesse.

Si può innanzitutto osservare come esse siano raramente del tipo "a fossa" (o "a riempimento"), ma risultino piuttosto murate a vista, in fosse che in genere sono comunque piuttosto strette. In entrambi i casi la muratura è costruita posando i singoli elementi e la malta: anche nel caso di fondazioni a riempimento, infatti, il materiale non risulta gettato alla rinfusa, ma disposto con una certa cura.

Si può inoltre ritenere che le murature di fondazione non si discostino da quelle dei corrispondenti elevati, se non, talvolta, per una più sommaria preparazione degli elementi lapidei (che, anche quando soggetti a lavorazione, non sono mai rifiniti) e per una minore cura nel controllo della planarità della faccia esterna, caratterizzata da maggiori sporgenze e rientranze.

Le fondazioni erano, evidentemente, di tipo continuo e, se dotate di risega di fondazione, erano in genere poco più ampie della soprastante muratura (dell'ordine di una decina di centimetri).

Le fondazioni venivano poggiate sulla roccia (calcare), nelle zone dove essa affiorava, o sulla marna compatta, che ha buona resistenza a compressione (previa asportazione del "cappellaccio" di marna alterata).

Fondazioni su palificate lignee erano adottate solo in quelle zone con sottosuoli costituiti da fanghi di marna (fondovalle dei rivi), dove non era possibile raggiungere terreni di appoggio sufficientemente consistenti. Ne abbiamo inoltre interessanti esempi nelle infrastrutture portuali (moli da sbarco e banchine in muratura del porto di Genova costruiti a partire dagli inizi del XV secolo).

Epoca d'uso accertata

Gli edifici in muratura cittadini sono sempre stati dotati di fondazioni.

Possibilità di datazione

La cronologia di una fondazione può essere precisata tramite lo studio archeologico delle fosse di fondazione (associazione con reperti ceramici) e tramite l'analisi archeologica dei materiali e delle tecniche costruttive adottate (**mensiocronologia dei laterizi**, **cronotipologia delle malte**, **cronotipologia delle tecniche murarie**, datazione al **radiocarbonio** degli eventuali grumi di calce presenti nelle malte di allettamento, pur con i limiti derivanti dall'ambiente umido e dalla possibilità di dissoluzione e ricristallizzazione del carbonato di calcio, **dendrocronologia** degli eventuali elementi lignei).

VESPAI*Materiali e loro lavorazione*

Mattoni del tipo meno poroso.

Pietra (**calcare marnoso** in lastre o **ardesia** per la realizzazione del piano orizzontale superiore, **calcare marnoso** in ciottoli o in pietrame per eventuali sottofondi).

Eventuale presenza di **malta**.

Caratteristiche della posa in opera

Gli unici tipi di vespai fino ad oggi studiati nell'edilizia storica ligure sono costituiti da camere d'aria, realizzate mediante laterizi disposti a castello di carte o a pilastri su cui venivano poggiate lastre di pietra.

Soluzioni di questo tipo sono state riscontrate, ad esempio, sotto la pavimentazione in lastre di pietra del cortile di palazzo Torriglia (via Luccoli 29) e nella casa detta di Cristoforo Colombo, oltre a essere citate in alcuni documenti di costruzione del XVII secolo, in cui sembra che vengano adottate sotto diversi tipi di finitura.

I documenti testimoniano inoltre l'uso, sempre nel XVII secolo, di pietre conficcate nel suolo (cosiddetti *rissoli*), sopra le quali veniva realizzata la pavimentazione del piano terreno. Tale sistemazione aveva probabilmente

più funzione di preparazione di un sottofondo compatto e stabile che di isolamento.

Epoca d'uso accertata

Se ne hanno, per ora, testimonianze materiali o documentarie relative al XVII-XIX secolo.

Possibilità di datazione

La cronologia dei vespai realizzati in mattoni può essere precisata tramite lo studio mensiocronologico degli stessi (**mensiocronologia dei laterizi**) e tramite l'analisi delle malte utilizzate nella giunzione dei vari elementi (**cronotipologia delle malte**); per le soluzioni costruttive che ricorrono all'uso di altri materiali occorrerà stabilire, caso per caso, se sia significativo ricorrere all'analisi delle malte eventualmente presenti, o se le tecniche costruttive adottate possano fornire qualche ulteriore possibilità di datazione, al momento resa difficile dalla assenza di una specifica classificazione tipologica. La datazione al **radiocarbonio** degli eventuali grumi di calce presenti può comportare problemi e risultati errati in relazione alla dissoluzione e ricristallizzazione del carbonato di calcio in ambiente umido.

I.2 MURATURE

Fonti bibliografiche

BOATO 2022	Sul “far pilastri”:	*MANNONI, POLEGGI 1974
BOATO, VECCHIATTINI 2011	*BARTOLINI 1997	<i>Esempi e informazioni puntuali</i>
*GALLIANI, MOR 2006, pp. 56-73	Sulle murature “a cantieri”:	BOATO 2022
*BOATO 2005, pp. 60-65	*BOATO 2021	BOATO, VECCHIATTINI 2019
GALLIANI *2001a; 1990 (1a ed. 1984) e 1981	<i>Esempi e informazioni puntuali</i>	BOATO 1997
*BOATO 1996	BOATO 2022	CAGNANA 1997
MANNONI 1993a e 1976	FRANCO 1998	Murature e divisori in mattoni
BUTI 1992	BOATO <i>et al.</i> 1991	*BOATO, DECRI 1992
*MANNONI <i>et al.</i> 1991	MANNONI 1991	<i>Esempi e informazioni puntuali</i>
<i>Esempi e informazioni puntuali</i>	Murature a corsi di pietre selezionate, sbazzate o squadrate	VECCHIATTINI 2019, pp. 35-38
BOATO, VARALDO GROTIN 1992	*CAGNANA 2020	TOMA 1999
BONORA 1982	*CAGNANA, MUSSARDO 2012	FERRANDO CABONA 1996
Murature “caotiche” o “disordinate” (in pietrame, miste, a pilastri, a cantieri)	*MANNONI, BOATO 2009	BOATO, CICIRELLO 1994
*BOATO 1991	*CAGNANA 2005	Tramezze in legno e canniccio
BUTI, GALLIANI 1983		MONTAGNI 1993, pp. 117-118

MURATURE IN PIETRAMA O MISTE (PIETRAMA E LATERIZI)

Materiali e loro lavorazione

Calcare marnoso in pezzature medio-piccole e di forma irregolare (cosiddetto pietrame, o pietra spaccata), derivanti da raccolta o da uno spacco casuale o andante della roccia; possibile presenza di elementi medio-grandi grossolanamente regolarizzati mediante sbazzatura a punta o picchetta (nel XVII secolo detti *pietre piccate*), ovvero di elementi non lavorati ma di forma regolare per le caratteristiche del banco roccioso di provenienza (nel XVII secolo detti *scapoli* o *bancotti*); possibile presenza di elementi di reimpiego di varia natura (pezzi di marmo, lastre frammentarie di ardesia, piastrelle) o di laterizi (perlopiù **mattoni**) tra loro omogenei oppure di dimensioni e colori differenti, in tale caso da considerarsi in tutto o in parte di reimpiego. Se i laterizi sono in quantità elevata, possono dare luogo ad una vera e propria muratura mista, con caratteristiche che dipendono dalle modalità di uso e, in particolare, dalla posizione dei laterizi nel tessuto murario.

Malta di calce.

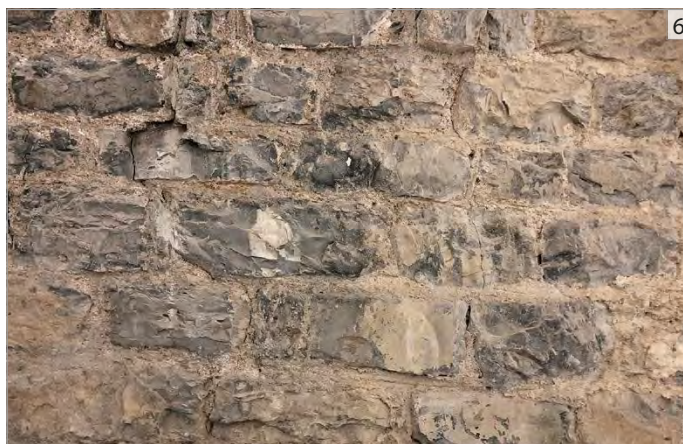
Caratteristiche della posa in opera

Tale muratura si presenta con una tessitura di tipo “caotico” o “disordinato”, senza alcuna regolarità apparente, salvo in alcune particolari forme di disposizione dei materiali, precisate più avanti. Si tratta sempre di una muratura omogenea in tutto il suo spessore. La sezione minima realizzabile con tale tecnica muraria è di circa 37-38 cm (pari, nel sistema di misura storico, a un palmo e mezzo), ma può scendere fino a 25 cm se di tipo misto, con prevalenza dei mattoni sulle pietre. Le pietre sono scelte e disposte dal muratore a formare una muratura che, se eseguita a regola d'arte, è di grande compattezza e robustezza, proprio grazie alla omogeneità della tessitura in tutte le direzioni. In una muratura ben realizzata i giunti fra le pietre devono risultare sfalsati, deve essere rispettata l'orizzontalità degli elementi nella direzione perpendico-

lare alla superficie esterna, le pietre devono essere disposte prevalentemente con il loro lato più lungo nel senso della profondità, per garantire una buona immorsatura tra le pietre del paramento e quelle disposte all'interno della sezione muraria, ogni pietra deve avere il massimo contatto possibile con le pietre adiacenti (a questo fine possono essere usati elementi più piccoli in funzione di zeppe), si deve avere cura di disporre nei cantonali elementi sufficientemente grossi e ben immorsati tra di loro e con il resto della muratura. Le pietre sono legate con malta non troppo abbondante ed i vuoti eventualmente rimasti nei paramenti esterni possono essere riempiti con scaglie forzate a martello.

All'interno di tale classe di muratura si possono avere differenziazioni, in particolare:

- 1) muratura indifferenziata in tutta la sua estensione, come quella già descritta;
- 2) presenza di cantonali, oppure di cantonali e di cosiddetti pilastri murari posti negli interassi delle aperture, realizzati in blocchi lavorati (*pietre piccate*) o in *scapoli*, che si differenziano quindi notevolmente dal resto della muratura per dimensioni e lavorazione degli elementi (cosiddetta muratura “a pilastri”). Cantonali e pilastri sono a conci alternati (sfalsati rispettivamente a destra e sinistra) in modo da realizzare una efficace immorsatura con le adiacenti porzioni murarie;
- 3) presenza di piani o livelli orizzontali posti a intervalli abbastanza costanti, dell'ordine di diverse decine di centimetri (cosiddetta muratura “a cantieri” o “a giornate”). Alcuni di tali piani possono essere evidenziati dagli allineamenti delle buche pontate e corrispondere, quindi, ai piani di ponteggio. Il materiale impiegato al di sotto e al di sopra del piano di livellamento è scelto e disposto in modo tale da rispettarne l'orizzontalità e la continuità;
- 4) presenza alternata di blocchi di una certa dimensione e di pietre a spacco di pezzatura medio-piccola, con disposizione “a scacchiera” per tutta l'estensione del muro (forse



1. Muratura in pietrame (Albergo dei Poveri, seconda metà del XVII secolo).
2. Muratura in pietrame e laterizi (muro di sostegno del giardino pensile del monastero di San Silvestro, ora Dipartimento Architettura e Design, Stradone Sant'Agostino, seconda metà del XVII secolo).
3. Sezione di muratura in pietrame (Nervi, muraglione di recinzione di villa Saluzzo Serra).
4. Muratura in pietrame e laterizi disposti "a cantieri" (Mura della Marina, seconda metà del XVI secolo).
5. Muratura in pietre squadrate (conci) (Chiesa di San Siro di Struppa).
6. Muratura in pietre sbazzate. Si nota la stilatura dei giunti di malta (mastio del Vescovo, seconda metà dell'XI secolo).

corrispondente a quella definita nell'Ottocento *a scapoli e tocchetti*);

5) presenza di laterizi interi e rotti (spesso di recupero) distribuiti casualmente nella muratura e utilizzati come se fossero dei frammenti lapidei (può accadere in tutti i tipi precedenti);

6) presenza di laterizi (in genere di nuova produzione, ma anche di recupero) con posizioni e funzioni specifiche, ad es. per definire i contorni delle aperture, o per realizzare la parete di fondo di una nicchia interna o di un condotto murato;

7) presenza di filari di mattoni (2 o 3 corsi sovrapposti) posti a intervalli regolari, con funzione di riallineamento dei letti di posa. Tale accorgimento può accompagnarsi a una certa tendenza all'allineamento anche all'interno delle parti in pietrame, come, ad esempio, si notava fino a non molti anni fa nel lato di un edificio non completato e privo di intonaco dietro la chiesa di Santa Zita.

Le murature in pietrame, così come quelle miste in pietrame e mattoni, sono spesso legate con catene di ferro affogate nei muri d'ambito in corrispondenza di tutti i piani, per garantire una maggiore solidarietà delle pareti, ma anche per contrastare la spinta di eventuali volte interne (per tale funzione cfr. la scheda Volte). Sui prospetti esterni possono essere in tal caso visibili i bolzoni di ancoraggio di tali catene, posti in prossimità degli spigoli degli edifici e in corrispondenza dei muri di spina.

Tali murature sono di norma rivestite di un **intonaco** di finitura a base di calce sia all'esterno sia all'interno. L'intonaco è sempre presente negli edifici cittadini costruiti con tale tecnica muraria, mentre nelle opere infrastrutturali, come le Mura seicentesche di Genova, o negli edifici rurali la muratura può essere a vista. La lunga durata di tali manufatti, pur in mancanza del rivestimento, è una ulteriore testimonianza della validità della tecnica.

Epoca d'uso accertata

La muratura in pietrame, utilizzata presumibilmente in tutte le epoche storiche, diventa predominante a Genova nel XVI secolo e rimane di uso consueto fino a tutto il XIX secolo e anche oltre. Nella prima metà del XX secolo

la troviamo infatti ancora utilizzata nei nuovi edifici in cemento armato a costituire i muri di tamponamento dello scheletro in CA.

Nel XVII e XVIII secolo è testimoniata con frequenza la presenza del tipo a pilastri murari, anche in relazione ad opere di sopraelevazione e rafforzamento murario, come testimoniato dalle richieste di "far pilastri" conservate nella documentazione della Magistratura dei Padri del Comune.

Nel XIX secolo sembra predominante la presenza del tipo *a scapoli e tocchetti*. Esempi di disposizioni a scacchiera con impiego di molti mattoni si hanno però già prima (resti murari al Molo, datazione presunta XVIII secolo). In questo secolo, nelle opere di fortificazione eseguite dal Regno sabaudo, forse a seguito del coinvolgimento di imprese piemontesi, sono in uso inoltre murature in pietrame con cantonali, profili sommitali e contorni delle aperture in mattoni disposti a dente di sega, impiegate in seguito anche in edifici a carattere industriale e commerciale, come i magazzini del porto (si vedano i Magazzini del Cotone al Porto Antico).

Al XIX secolo (ad es. casa Penco a Sant'Ilario, del 1801, cfr. GALLIANI, CATTANI 1981, fig. 3) sembrano infine riferibili le murature in pietra a spacco con ricorsi di mattoni.

Possibilità di datazione

La datazione delle murature può essere effettuata per confronto con murature simili già datate e, se disponibili, con atlanti cronotipologici regionali di tecniche murarie (v. **Cronotipologia delle tecniche murarie**). Per Genova e la Liguria, nonostante le numerose ricerche e pubblicazioni che offrono spunti per tale modalità di datazione a carattere tipologico, non è ancora stato pubblicato un abaco diacronico dettagliato.

Se nella muratura mista sono presenti mattoni interi può essere effettuata l'analisi mensiocronologica degli stessi (v. **Mensiocronologia dei laterizi**).

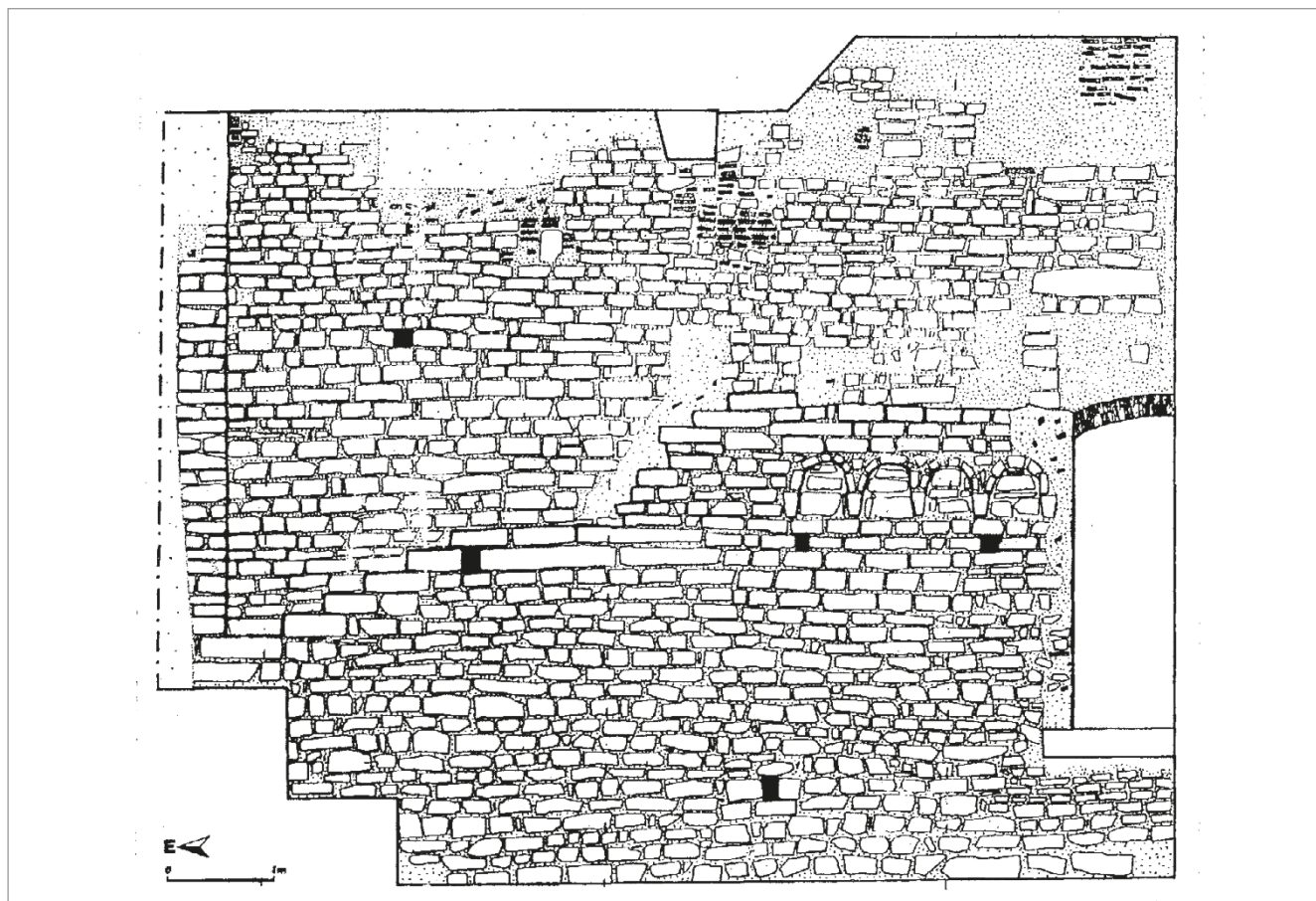
L'analisi mineralogico-petrografica delle malte utilizzate può infine fornire indicazioni con valore anche cronologico (v. **Cronotipologia delle malte**).

MURATURE A CORSI DI PIETRE SQUADRATE, SBOZZATE O SCELTE

Materiali e loro lavorazione

Calcare marnoso che, nei paramenti a faccia a vista, può essere della qualità "pietra nera di Promontorio" e che, a seconda della tecnica muraria e del ruolo svolto nell'apparecchio murario, può essere in forma di:

– conci squadrate, con spianatura delle facce di posa e con lavorazione della faccia a vista che può andare da una semplice sgrossatura a punta o a picchetta (bugnato rustico, spianatura grossolana), a una accurata lavorazione a punta e scalpello o gradina (bugnato a cuscino o spianatura accurata);



7. Muratura in pietre sbozzate a corsi sub-orizzontali e sub-paralleli (prospetto esterno nord del mastio del Vescovo, seconda metà dell'XI secolo, da CAGNANA 1997).

- pietre sbozzate e/o spaccate in forma regolare;
- pietrame semplicemente selezionato in base alle sue dimensioni;
- pietrame di piccole dimensioni, scaglie ovvero materiale di risulta della lavorazione.

Malta di calce.

NB: Benché tali murature siano prevalentemente in pietra non si può escludere la presenza di eventuali laterizi nel nucleo o sacco interno, con un ruolo comunque minoritario e in genere interpretabili come materiale di recupero da demolizioni.

Caratteristiche della posa in opera

Schematicamente le murature con paramento in pietre lavorate (conci e/o elementi sbozzati) si possono ritenere costituite da:

- 1) un paramento lapideo esterno “faccia a vista” a corsi orizzontali di conci squadrati più o meno accuratamente con giunti di malta sottili (anche millimetrici) o comunque di limitato spessore, oppure a corsi di elementi sbozzati e/o spaccati (ma sempre di forma parallelepipedica regolare) con giunti più spessi (eventualmente stilati);
- 2) un paramento lapideo interno, realizzato in elementi squadrati, perlopiù meno accuratamente di quelli del paramento esterno, o in elementi semplicemente sbozzati e/o spaccati disposti a corsi più o meno regolari (spesso sub-orizzontali, con zeppe o scaglie di

compensazione), con giunti di malta in genere spessi e irregolari;

3) un nucleo costituito da pietrame, scaglie di pietra anche da lavorazione, laterizi spesso frammentari posati con abbondante malta per strati successivi contemporaneamente alla costruzione dei paramenti o, più raramente, da un riempimento a sacco (costituito con analogo materiale di piccola pezzatura gettato tra paramenti già costruiti).

L'associazione tra i diversi tipi di paramento esterno e interno varia a seconda del genere di edificio, della sua importanza e dell'epoca di costruzione. Nello stesso edificio possono anche venire realizzati paramenti diversi a seconda dell'affaccio della parete (ad es. su piazze e strade principali oppure su strade secondarie)

La resistenza delle murature con paramento a corsi dipende dalle caratteristiche della loro parte interna e dal legame che tale nucleo, o sacco, ha con i paramenti esterno e interno. Non sono ancora stati effettuati studi sistematici sulla conformazione in sezione delle murature genovesi a paramento lapideo, per le evidenti difficoltà nell'ispezionare le parti interne e nascoste delle murature. Alcune sezioni murarie esaminate durante lavori di ristrutturazione (ad es. palazzo dei Fieschi inglobato in palazzo Ducale, XIII sec.) hanno mostrato come i conci dei paramenti esterno e interno, con misure in profondità dai 25 ai 50 cm circa, si incuneino nella muratura fino talvolta a toccarsi, garantendo una buona immorsatura trasversale

tra le parti, pur in assenza di veri e propri diatoni (elementi monolitici passanti).

Sulla faccia interna della muratura è possibile, se non probabile, che fosse prevista fin dall'origine una finitura ad **intonaco** a base di **calce**, soprattutto quando il paramento lapideo non era particolarmente accurato. Tuttavia si hanno pochi dati in proposito, a causa delle trasformazioni successive.

Epoca d'uso accertata

Tale muratura nelle sue diverse forme è presente negli edifici cittadini almeno dall'XI al XV secolo.

Nell'XI secolo sono presenti esclusivamente murature ad elementi scelti (ad es. la torre pentagonale del *castrum*, databile agli inizi del secolo) o sbozzati (ad es. il *palacium castris* o mastio del Vescovo, sempre nel *castrum*, datato archeologicamente alla seconda metà del secolo), mentre nel XII secolo vengono introdotte le murature in veri e propri conci squadrati (bugnati o spianati) che restano in uso fino al XV secolo. Allargando lo sguardo al resto della Liguria, possiamo citare la chiesa di Sant'Ampelio a Bordighera la cui prima fase costruttiva, con murature a corsi di elementi selezionati o sbozzati di calcare e arenaria, è stata datata con il ^{14}C tra 890 e 1050 d.C. Uno dei primi esempi di muratura a conci squadrati bugnati (con elementi di notevole dimensione posti alla base) è riconoscibile nei resti della torre degli Embriaci sita lungo salita di Santa Maria in Passione, datata archeologicamente ai primi decenni del XII secolo. Una bella muratura in bugnato rustico con nastrino perimetrale (come anche la precedente) è presente nel castello genovese di Portovenere (XII secolo). Murature con paramento in conci squadrati e faccia a vista in parte

a bugnato rustico e in parte spianata si notano in alcuni edifici databili al XII secolo (Chiostro di San Lorenzo, edificato tra 1176-77 e 1184; torre detta "degli Embriaci", ma appartenente agli inizi del Quattrocento ai De Castro; resti di una seconda torre degli Embriaci su piazza Santa Maria in Passione, entrambe datate presuntivamente alla seconda metà del secolo). Due esempi di bugnato a cuscino si osservano nel palazzo dei Fieschi (seconda metà del XIII secolo) e nell'adiacente Palazzo nuovo del Comune (o Palazzo degli Abati) costruito alla fine dello stesso secolo, oggi facenti parte di palazzo Ducale. Paramenti spianati sono presenti in numerosi edifici medievali a partire dal XII secolo: si citano a titolo di esempio il paramento interno della torre Embriaci (inizi del XII secolo); le mura del Barbarossa (1155 e seguenti); i resti dell'edificio che scavalca, tramite un archivolto, la salita di Santa Maria in Passione (datato con la mensiocronologia e tramite le citazioni documentarie intorno alla metà del XIII secolo).

Possibilità di datazione

La cronologia può essere definita per confronto con altre opere già datate in base alle fonti documentarie o grazie agli scavi archeologici, appoggiandosi a un insieme di osservazioni tra cui le misure degli elementi lapidei utilizzati e le caratteristiche della loro lavorazione, della finitura della faccia a vista e della loro messa in opera (**cronotipologia delle tecniche murarie** e, secondariamente, **mensiocronologia dei paramenti lapidei**), oltre che in relazione alle malte di allettamento originarie, tramite analisi della loro composizione (**cronotipologia delle malte**) o mediante datazione con il metodo del **radiocarbonio** degli eventuali grumi di calce presenti.

MURATURE IN LATERIZI

Murature "faccia a vista"

Materiali e loro lavorazione

Mattoni pieni foggianti a mano.

Malta di calce.

Caratteristiche della posa in opera

Si tratta di una muratura costituita da mattoni di nuova produzione tra loro dimensionalmente omogenei, disposti in filari orizzontali realizzati con cura. I giunti di malta, di spessore omogeneo, sono lisciati, oppure stuccati con una malta a grana fine. Tale muratura, in relazione alle sue caratteristiche e soprattutto al trattamento dei giunti, sembra destinata a rimanere visibile, da cui la denominazione di murature "faccia a vista" (ma vedi oltre).

Non si è ancora condotta una disamina sistematica delle disposizioni utilizzate, ma sembra di poter affermare che non si notano in nessun caso disposizioni caratterizzate da accurate regolarità o alternanze di posa (come potrebbero essere ad esempio le apparecchiature descritte in PARENTI 1988, fig. 6), tranne che negli spigoli murari e in prossimità degli stessi. In genere sembra prevalere la disposizione dei mattoni "di fascia" (disposti con il lato lungo a vista), ma

non mancano i mattoni "di testa", che consentono una immorsatura del paramento con le parti interne del muro.

Lo spessore, indicativo, di tali murature può andare dai 60-70 cm di quelle subito al di sopra dei basamenti lapidei degli edifici, fino ai 40-50 cm dei piani alti. La sezione muraria non è ancora stata oggetto di studi sistematici, data la evidente difficoltà di ispezione. In alcuni casi si è potuto però appurare come al paramento in laterizi corrisponda una parte interna del muro anch'essa in laterizi.

Benché, come scritto, tali murature sembrano eseguite per rimanere visibili – ne è testimone il caso della cosiddetta *turris mattonorum*, la cui denominazione rimanda certamente al paramento integralmente in mattoni di tale edificio posto di fronte a Porta Soprana – rimane un qualche dubbio in proposito. Infatti, almeno in un caso, databile agli inizi del Cinquecento (edificio in via delle Compere 2), su un siffatto paramento si sono trovati i resti, apparentemente coevi, di un sottile intonachino di finitura dipinto a fasce bianche e nere. A tale proposito occorre in effetti considerare che le facciate così finite, dopo essere state trasformate e intonacate nel corso dell'età moderna, sono state oggetto, tra Ottocento e Novecento, di integrali interventi di scrostamento, dimodoché eventuali intonachini originari difficilmente avrebbero potuto sopravvivere.

Se, dunque, il paramento esterno delle murature in mattoni di epoca medievale era presumibilmente “a vista”, la faccia interna di tali murature era più probabilmente dotata di una finitura ad **intonaco**.

Epoca d'uso accertata

La muratura in mattoni “a vista” è usata diffusamente nei piani superiori degli edifici residenziali medievali di una certa importanza e di alcune torri, sopra basamenti di norma realizzati in muratura di conci squadrati o con paramento a fasce bianche e nere. Non mancano casi in cui essa è utilizzata anche al piano terra degli edifici, sia in muratura continue, sia nei pilastri ed archi delle “logge” (portici familiari). Se ne ha testimonianza materiale almeno dal XIII secolo fino agli inizi del XVI secolo. Si possono ricordare a titolo di esempio la già citata *turris magna matonorum* (costruita intorno al 1228), la casa porticata di piazza Cinque Lampadi (metà del XIII secolo), le torri dei Piccamiglio e dei Morchi (seconda metà del XIII secolo), la casa porticata nei pressi di san Siro (prima metà del XIV secolo), la casa con loggia in vico Fate (XIV secolo, cfr. VECCHIATTINI 2019) l'edificio in via delle Compere 2 (inizi del XVI secolo). La più antica testimonianza documentaria finora raccolta riguarda una casa già esistente nel 1204, sinteticamente descritta come una *domus merlata facta madonibus*, che doveva avere, quindi, pareti esterne caratterizzate dalla presenza dei mattoni a vista (BELGRANO, BERETTA 1887).

Possibilità di datazione

Una precisazione cronologica della singola struttura può essere effettuata tramite la **mensiocronologia dei laterizi** e, secondariamente (dato il maggior costo e l'ampiezza delle datazioni fornite), mediante **termoluminescenza** dei mattoni impiegati. La caratterizzazione mineralogico-petrografica delle malte utilizzate, può, nei casi dubbi, costituire un'utile verifica, in particolare per distinguere le murature medievali da quelle tardo medievali e di prima età moderna, in genere contraddistinte da malte con sabbie di diversa provenienza (v. **cronotipologia delle malte**). Se la malta contiene grumi di sola calce si può inoltre ricorrere alla datazione mediante **radiocarbonio**.

Murature da intonaco

Materiali e loro lavorazione

Mattoni pieni foggianti a mano. Sulla base dei dati documentari si sa che nel XVII secolo tra le qualità di mattoni in commercio si preferivano per le murature interne portanti, in assenza di problemi di umidità, i laterizi ben cotti ma porosi (cosiddetti *negrisoli* o *negri chiari*), di prezzo medio. Nei divisori privi di funzione portante potevano essere usati anche mattoni a più basso costo, presumibilmente ad inferiore grado di cottura (cosiddetti *rossi*).

Malta di calce.

Caratteristiche della posa in opera

I mattoni utilizzati possono essere più o meno omogenei, con eventuale presenza di più sottili mattonelle da pavimentazione, e di mattoni di reimpiego.

La tessitura è meno precisa e regolare di quella delle murature a faccia a vista, in relazione al fatto che tale muratura era destinata ad essere finita ad **intonaco** su entrambe le facce.

La sezione muraria non è in genere molto consistente, poiché per muri di un certo spessore si ricorreva preferibilmente alle murature in pietrame o miste. Per le murature interne con funzione non solo divisoria ma anche portante, lo spessore si aggira, indicativamente, intorno ai 25-35 cm circa, mentre spessori inferiori (pari a una testa) sono in genere attribuiti ai divisori privi di vera e propria funzione strutturale (ma vedi anche la scheda **Tramezze leggere**).

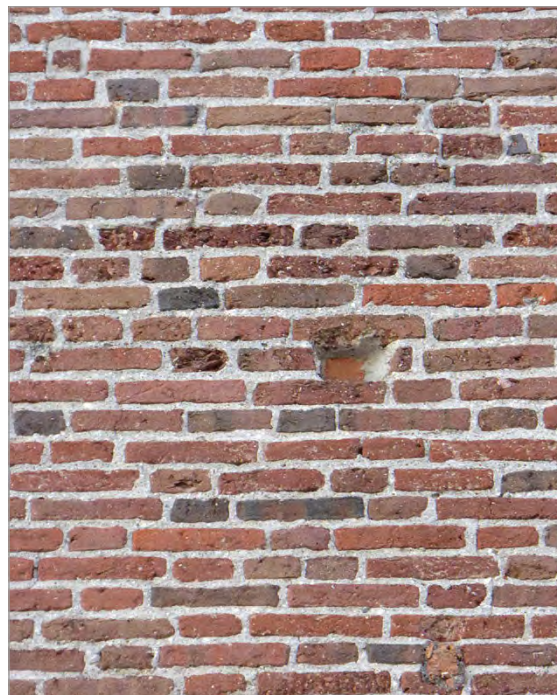
Epoca d'uso accertata

Almeno dal XV-XVI fino al XIX secolo, per quanto riguarda le pareti portanti esterne degli edifici di una certa importanza, che nel Medioevo si ritiene fossero piuttosto “faccia a vista”, almeno sul loro lato esterno (tuttavia, cfr. ASGe, Manoscritti, 722, 27 dicembre 1293, in cui è prevista l'intonacatura interna e esterna delle murature in pietre e in mattoni delle pareti poste sui lati e sul retro di una casa al Molo: *alias tres facies facere de madonibus et lapidibus dealbatas intus et foris*); dal Medioevo in poi nelle murature interne di ogni tipo di edificio e nelle case più modeste.

In generale occorre considerare che nelle case di età moderna le murature esterne in mattoni sono più rare di quelle in pietrame o miste e sono preferibilmente utilizzate ai piani alti, dove i carichi portati sono più limitati e gli spessori murari più contenuti. Tali realizzazioni possono essere legate a interventi di sopraelevazione. Un caso antico di sopraelevazione in mattoni di una parete intermedia tra due case risale al 1217 (ASGe, Notai antichi, 11, c.8.r.), ma non sappiamo se essa fosse finita ad intonaco oppure no. Nel XIX secolo si hanno esempi di edifici a più piani con murature esterne interamente in laterizi (ad esempio edificio in vico Noli 1, dove la parte ottocentesca in laterizi è costruita su una base in pietra più antica).

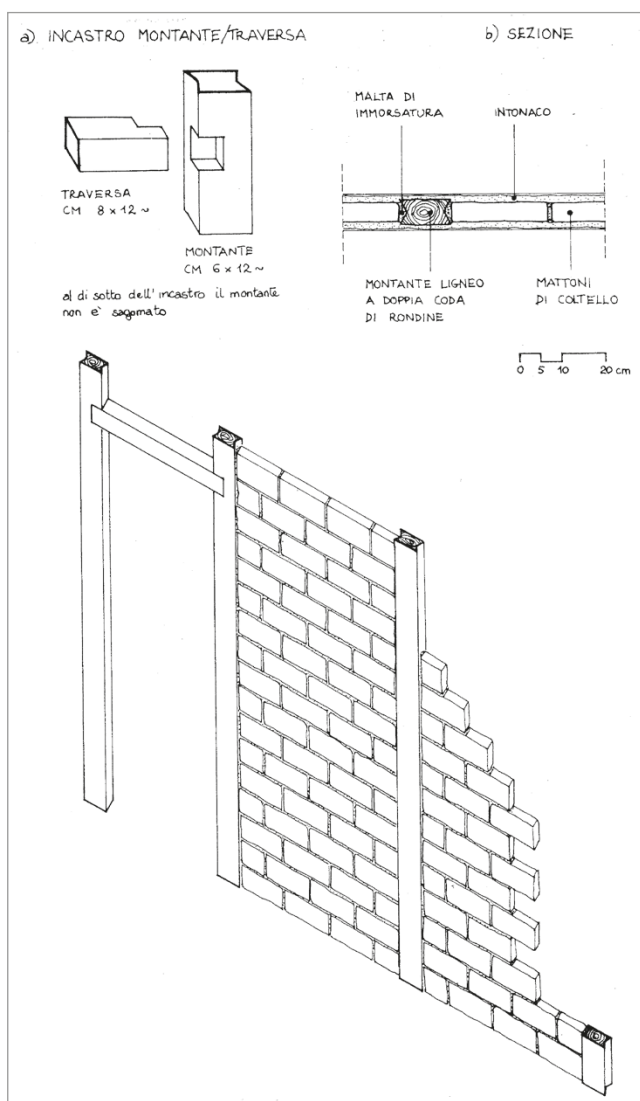
Possibilità di datazione

Una precisazione cronologica della singola struttura può essere effettuata tramite la **mensiocronologia dei laterizi**. La caratterizzazione mineralogico-petrografica delle malte utilizzate può, nei casi dubbi, costituire un'utile verifica, per distinguere sia gli interventi posteriori alla metà dell'Ottocento, epoca in cui entra in uso la sabbia della pianura Padana, sia quelli eventualmente pertinenti al XV secolo (v. **cronotipologia delle malte**). Le malte di allettamento, se contenenti grumi di sola calce, possono inoltre essere datate con il **radiocarbonio**. La datazione in **termoluminescenza** dei laterizi, benché applicabile, fornisce in genere datazioni con fasce cronologiche più ampie di quelle derivanti dall'analisi mensiocronologica, che risulta quindi da privilegiare. Inoltre, può essere oggetto di errori grossolani nel caso in cui il campione utilizzato per la datazione provenga da un laterizio di recupero non riconosciuto come tale.



8. Muratura in mattoni con giunti di malta lisciati (edificio in vico Fate, XIV secolo).

9. Muratura in mattoni con disposizione prevalentemente di fascia (cosiddetta *turre matonorum*, XIII secolo).



10. Tramezza di mattoni di coltello con montanti lignei: schema assonometrico e dettagli costruttivi (ex-monastero di S. Maria delle Grazie la Nuova, demolita).

11. Tramezza in legno e canniccio, databile al XVIII secolo (Palazzo Grillo in piazza delle Vigne, demolita).

TRAMEZZE LEGGERE

Tramezze in laterizi di coltello
(con o senza intelaature lignee)*Materiali e loro lavorazione*

Mattoni pieni foggiate a mano. Sulla base dei dati documentari si sa che nel XVII secolo tra le qualità di mattoni in commercio si preferivano per le tramezze leggere i laterizi a più basso costo, presumibilmente a inferiore grado di cottura (mattoni cosiddetti *rossi*).

Malta di calce.

Montanti di **legno** di spessore conforme a quello dei laterizi, di sezione in genere quadrangolare (ma talvolta rotondeggiante a seguito di una semplice scortecciatura), eventualmente caratterizzata da incavi laterali a V.

Eventuali traverse di **legno** a sezione quadrangolare.

Caratteristiche della posa in opera

Si tratta di tramezze leggere in cui i mattoni sono sempre disposti di coltello. Al fine di rendere più stabile la struttura potevano essere eretti montanti lignei disposti a intervalli abbastanza regolari (variabili tra 80 cm e 1 m e mezzo circa). Le aperture sono in genere definite da due montanti laterali e da una traversa superiore giuntata mediante incastro, a formare una sorta di telaio fisso. Nei casi più curati i montanti presentano una sezione assimilabile a una doppia coda di rondine, ottenuta realizzando un incavo a forma di V su due lati dei montanti stessi. Tali incavi servivano a rendere solidali i montanti con i tamponamenti laterizi. Non sono quindi presenti nella parte dei montanti adiacente le aperture, né nelle traverse.

È sempre presente una finitura ad **intonaco** su entrambe le facce del muro.

Epoca d'uso accertata

Ne è testimoniata l'esistenza almeno dal XV secolo fino al XIX secolo.

Possibilità di datazione

Una precisazione cronologica della singola struttura può essere effettuata innanzitutto tramite la **mensiocronologia dei laterizi**. La **cronotipologia delle malte** utilizzate può, nei casi dubbi (ad es. mattoni totalmente di reimpiego), costituire un'utile verifica. In presenza di grumi di calce nella malta di allettamento si può inoltre utilizzare il metodo del **radiocarbonio**, tenuto però conto del suo costo e della ampiezza delle datazioni fornite. I montanti di legno, se presentano un sufficiente numero di anelli di crescita, possono essere datati mediante la **dendrocronologia**. Data la limitata dimensione degli stessi è però improbabile che

si possa effettuare la datazione su campioni estratti con micro-carotatore. L'intera sezione del legno è evidentemente visibile solo in caso di demolizione.

Tramezze in legno e canniccio

Materiali e loro lavorazione

Montanti ed eventuali traverse di **legno** a sezione generalmente quadrata e di dimensioni pari a circa 8×8 cm.

Canne in genere tranciate longitudinalmente in 4 o 6 parti.

Caratteristiche della posa in opera

Si tratta di tramezze leggere in cui il canniccio opportunamente preparato e spesso disposto ad orditura intrecciata, è chiodato ai montanti lignei posti a intervalli regolari anche piuttosto ravvicinati (da 30-40 cm a 1 m circa) e alle eventuali traverse sempre lignee. Sul canniccio viene quindi stesa una intonacatura. Il divisorio così realizzato può essere finito su un solo lato o su entrambi ed era adottato sia per chiudere piccoli varchi, ad esempio nei sottotetti, sia per realizzare vere e proprie pareti divisorie.

È sempre presente un **intonaco** a rivestire l'incanniccio.

Epoca d'uso accertata

Ne è testimoniata l'esistenza almeno dal XVII secolo fino al XIX secolo.

Possibilità di datazione

I montanti di legno, se presentano un sufficiente numero di anelli di crescita, possono essere datati mediante la **dendrocronologia**. Data la limitata dimensione degli stessi è però improbabile che si possa effettuare la datazione su campioni estratti con micro-carotatore. L'intera sezione del legno è evidentemente visibile solo in caso di demolizione.

La **cronotipologia delle malte** impiegate nell'intonaco difficilmente potrà fornire indicazioni cronologiche significative, in quanto nel periodo sopra indicato non vi sono cambiamenti nelle zone di prelievo delle sabbie (potrebbe solo fornire indicazioni utili a riconoscere strutture eventualmente appartenenti alla seconda metà dell'Ottocento, epoca in cui entra in uso la sabbia Padana). Se nella malta fossero presenti grumi di calce si potrebbe ricorrere alla datazione al **radiocarbonio**, utilizzabile anche per datare il canniccio (che essendo più difficilmente oggetto di reimpiego e derivando da una pianta a breve ciclo di vita, si presta meglio del legno della struttura a tale tipo di datazione).

1.3 VOLTE IN MURATURA

Fonti bibliografiche

*GALLIANI, MOR 2006, pp. 86-102	Catene	BOATO, PITTALUGA 2006, 2002
BOATO 2005, pp. 65-69	*BOATO 2019 e 2015	GALLIANI, FRANCO 2001
*BOATO, LAGOMARSINO, PITTALUGA 2003	CALDERINI <i>et al.</i> 2016	DE CUPIS 1998
*BOATO 2001	PITTALUGA 2015	BOATO, VARALDO GROTTO 1992
*PITTALUGA 2001	VECCHIATTINI, CALDERINI, PICCARDO 2015	GALLIANI <i>et al.</i> 1991
GALLIANI 1990 (1a ed. 1984)	BUTI, GALLIANI 1983	BUTI, GALLIANI 1981
		CONTE 1970
Volte di mattoni	<i>Esempi e informazioni puntuali</i>	
BOATO, DECRI 1992	BOATO, VECCHIATTINI 2019 (volta in pietra), 2018 (cupola in laterizi)	
Volte di pietra	PITTALUGA <i>et al.</i> 2015 (catene)	
BOATO 1991	PITTALUGA, CANZIANI 2006 (catene)	

VOLTE IN MATTONI

Materiali e loro lavorazione

Mattoni pieni foggianti a mano. Sulla base dei dati documentari si sa che nel XVII secolo tra le qualità di mattoni in commercio si preferivano per le volte i mattoni ben cotti, resistenti ma porosi (cosiddetti *negrissoli* o *negri chiari*), o quelli molto cotti, meno porosi (cosiddetti *ferrioli*) e con resistenza a compressione più elevata.

Malta di calce.

Eventuale presenza di catene in **ferro** forgiato, visibili o nascoste.

Caratteristiche della posa in opera

Lo spessore delle volte di mattoni, in corrispondenza del colmo, si aggira di norma intorno a una testa o a una testa e mezzo (12-18 cm circa) in relazione alla dimensione della struttura. All'imposta lo spessore può essere più consistente in modo da contribuire alla resistenza della struttura nelle sue parti più sollecitate e al contenimento delle spinte. In volte a crociera di epoca medievale si possono riscontrare costoloni intradosali a sezione torica (ad es. monastero di Valle Christi). In volte di grande ampiezza riferibili all'età moderna (ad es. saloni di palazzi e ville) si riscontra frequentemente la presenza di archi estradosali di rinforzo (nei documenti *ghiane*), il cui spessore è in genere pari ad una testa e che possono risultare più o meno ben immorsati con la sottostante muratura.

Non sono ancora stati condotti studi sistematici sulle modalità di disposizione degli elementi, in relazione a dimensioni, forma delle volte e loro epoca di realizzazione.

Sopra le volte sono sempre presenti rinfilanchi laterali di materiale coerente ("massicci" di pietre e/o mattoni legati con malta) o incoerente (detriti), in funzione stabilizzante. Tali riempimenti sono in genere livellati a costituire il piano di appoggio per la soprastante pavimentazione. In alcuni casi (tra cui le grandi volte dei saloni di palazzo Ducale o dei palazzi di via Garibaldi) si è riscontrato come tali rinfilanchi siano stati realizzati in forma "alleggerita", anziché pieni, mediante la realizzazione di muriccioli e/o voltine in mattoni.

Catene trasversali per il contenimento delle spinte possono essere totalmente a vista nel vano sottostante oppure, correndo tangenzialmente all'intradosso, possono

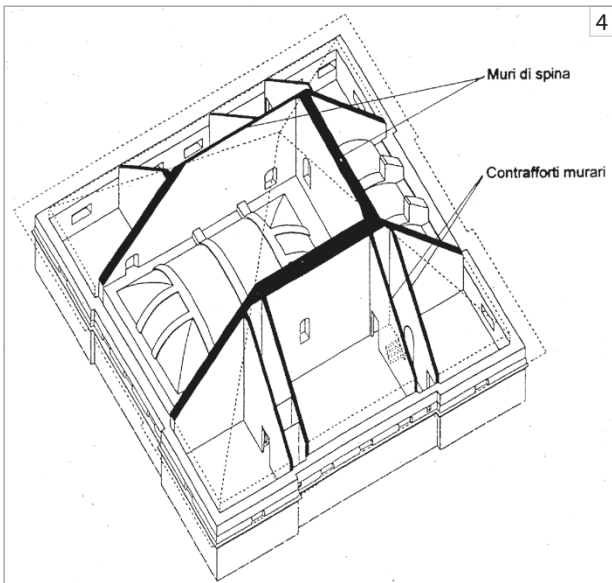
risultare nascoste. In tale caso si è verificato come i tiranti metallici siano dotati di una diramazione diagonale, il cosiddetto *braccio*, grazie a cui il sistema di incatenamento si ancora alla muratura anche in corrispondenza dell'imposta, mediante un unico bolzone passante nei due occhi della catena estradosale e del braccio diagonale. In casi eccezionali possono essere utilizzate contemporaneamente sia le catene estradosali "con bracci" sia quelle intradosali: è il caso della chiesa interna dell'ex-monastero di Santa Maria delle Grazie la Nuova, grande ambiente la cui volta a padiglione lunettato, inserita in sottomurazione sotto da un pesante muro di spina più antico, è irrobustita da un doppio ordine di incatenature, cfr. BOATO, PITTALUGA 2002).

Sia i documenti, sia le analisi dell'esistente testimoniano inoltre l'utilizzo di "telai di catene" che, se poste nel corso della costruzione, sono inserite nello spessore dei muri d'ambito e, quindi, possono essere completamente nascoste alla vista (ad es. nel caso della secentesca chiesa di S. Francesco a Chiavari le catene perpendicolari di un siffatto telaio risultano connesse da corti paletti passanti per gli occhi terminali, il tutto affogato nell'apparecchio murario).

All'imposta delle volte sono presenti in genere peducci o cornici continue, in pietra o ad intonaco. I peducci in pietra sono scolpiti su una delle superfici di un blocco lapideo, di forma tendenzialmente parallelepipedica, che viene murato all'atto della costruzione. I peducci ad intonaco hanno una ossatura di pietre o mattoni messi a sbalzo con cui viene impostata la forma del peduccio e sulla quale viene tirata la modanatura tramite sagome lignee. In modo analogo sono realizzate anche le cornici.

Al centro delle volte possono essere presenti chiavi di volta circolari in pietra, murate all'atto della costruzione, o, talvolta, finte chiavi ad intonaco arricchite da decorazioni modellate o dipinte.

Le volte in mattoni erano in genere finite all'intradosso con un **intonaco**. In molti casi si è rilevata la presenza di un intonaco, più o meno coprente, anche all'estradosso della volta, con probabile funzione di protezione da eventuali infiltrazioni di acqua, quando la volta si trova immediatamente sotto la copertura.



1. Volta stellata con peducci in pietra nera (villa Spinola Dufour a Cornigliano).
2. Volta in mattoni con costoloni intradossali a sezione torica (chiesa del monastero di Valle Christi, Rapallo, databile tipologicamente tra fine XII e XV secolo, cfr. DE CUPIS 1998).
3. Lacerto di volta in mattoni, con spessore di una testa nella parte centrale e di due teste alle reni (ruderi del monastero di Santa Maria in Passione).
4. Archi di rinforzo estradossali della volta del salone di villa Grimaldi a Sampierdarena. La struttura è in mattoni (assonometria del piano sottotetto, dalla tesi di laurea di Enrico Secchi ed Eliana Rocco, pubblicata in MOR 1998).
5. Volta in mattoni con archi estradossali a una testa (villa Musso Piantelli, sottotetto).
6. Volta in pietrame lastriforme (tipo *schiaffe*) con costoloni intradossali in pietra squadrata (abside maggiore della chiesa del monastero di Valle Christi, Rapallo, databile, secondo F. De Cupis, agli inizi del XIII secolo).
7. Volta in muratura di pietrame all'imposta e di laterizi nella parte centrale (foto D. Pittaluga).

Epoca d'uso accertata

Almeno dalla fine del XII secolo al XIX secolo.

Possibilità di datazione

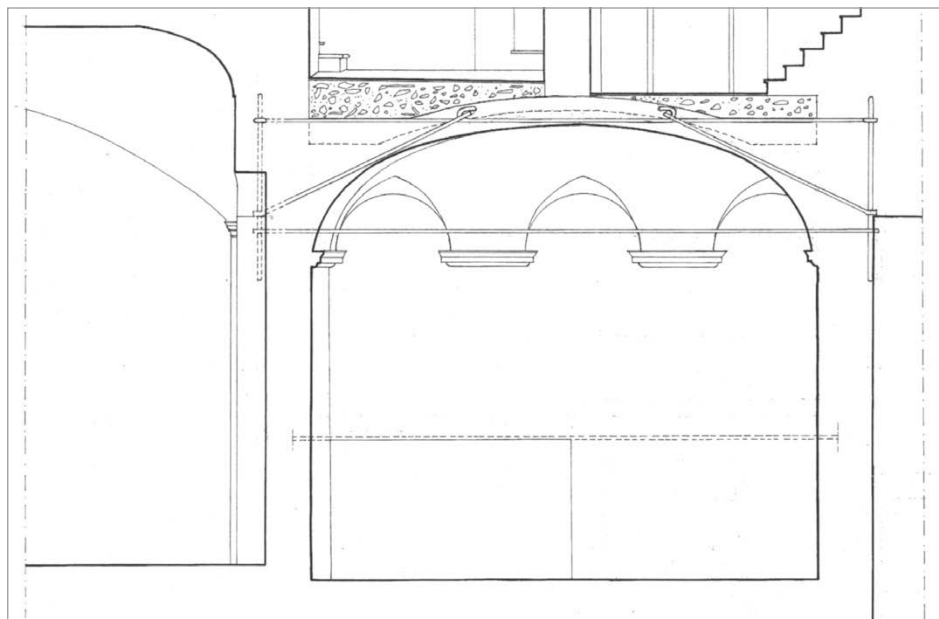
La forma della volta può costituire un indizio utile per la sua datazione. Si nota, ad esempio: che le più antiche volte medievali sono spesso a botte, con curvatura monocentrica (altrimenti detta "segmentaria"); che tale curvatura, in genere piuttosto ribassata, viene adottata anche in altri tipi di volte (in particolare volte a crociera) nonché negli archi fino al XV secolo circa; che in seguito, al contrario, è in genere adottato un profilo tricentrico; che le volte a ombrello e a stella sono sicuramente presenti in edifici del XV-XVI secolo, ma non in edifici più tardi; che le volte lunettate lungo il loro perimetro (la cui forma generale è a padiglione o a botte con testate di padiglione) sono utilizzate durante tutta l'età moderna, ma che in quelle più antiche (indicativamente XV-prima metà del XVI secolo) le linee di intersezione sono spesso in risalto, grazie a un particolare trattamento dell'intonaco di rivestimento; che le volte a padiglione molto ribassate non sembrano in uso prima del XVIII secolo.

La presenza di costoloni intradossali a sezione torica in volte a crociera rimanda, per gli edifici ecclesiastici di area ligure, ad un periodo compreso tra XII e XV secolo (DE CUPIS 1998).

Forme e materiali di peducci e chiavi di volta possono fornire ulteriori spunti per una collocazione cronologica delle strutture a cui sono pertinenti: i peducci in pietra scolpita sono di uso esclusivo fino alla metà circa del XVI secolo, quando entrano in uso anche peducci finiti a intonaco. I peducci in pietra, che fino al Cinquecento sono in pietra nera, dal Cinquecento sono spesso anche in marmo bianco, materiale preferito anche per i peducci lapidei del XVII secolo. Le chiavi di volta in pietra scolpita o a stucco sono in genere anteriori alla metà del XVI secolo. L'analisi tipologica di tali elementi può fornire più precise indicazioni cronologiche. Manca ancora, tuttavia, una vera e propria **cronotipologia** di tali elementi, corredata di un abaco di elementi di riferimento sicuramente datati e in numero statisticamente valido.

Una precisazione cronologica della singola struttura può essere effettuata tramite la **mensiocronologia dei laterizi**, qualora essi risultino visibili e raggiungibili per le misurazioni.

La **cronotipologia delle malte** utilizzate per la messa in opera può infine fornire indicazioni utili soprattutto per discriminare le strutture medievali da quelle di età moderna. La presenza di grumi di calce nelle malte consente una loro datazione con il metodo del **radiocarbonio**, la cui ampiezza è però in genere molto maggiore di quella che si può ottenere con la mensiocronologia.



8. Sezione di volta a botte con testate di padiglione, lunettata, a profilo tricentrico, con eccezionale sistema di catene sia intradossali, sia estradossali "a braga". La struttura è in mattoni (chiesa interna dell'ex monastero di Santa Maria delle Grazie la Nuova, prima metà del XVII secolo).

VOLTE IN PIETRA

Materiali e loro lavorazione

Calcare marnoso in forma di pietre lunghe ed appiattite (cosiddette *schiaappe*, di spessore tra i 6 e i 12 cm, lunghe tra i 25 e i 40 cm circa). Raro utilizzo, negli edifici monumentali (ad es. cattedrale di San Lorenzo, Commenda di San Giovanni di Prè), di conci lavorati secondo le regole della stereotomia. Non si conoscono esempi di volte in pietre lavorate in edifici abitativi.

Malta di calce.

All'intradosso della volta eventuale **intonaco di calce**, o semplice rinzafo, o malta di costruzione con impronte delle centine (molto frequente in ambito rurale, ma presente anche in città, dove è visibile in locali di servizio non rivestiti da intonaco, ad es. nei magazzini del Munizioniere di palazzo Ducale). Eventuale presenza di catene in **ferro** forgiato visibili o nascoste.

Caratteristiche della posa in opera

Lo spessore delle volte in pietra a spacco naturale può scendere indicativamente fino ai 25 cm circa, in corrispondenza del colmo. Non si hanno dati dimensionali per le volte in conci.

Per quanto riguarda la presenza di rinfianchi e catene si rimanda alle volte in mattoni.

VOLTE IN PIETRA E MATTONI

Materiali e loro lavorazione

Mattoni pieni foggati a mano. Sulla base dei dati documentari si sa che nel XVII secolo tra le qualità di mattoni in commercio si preferivano per le volte i laterizi ben cotti, resistenti ma porosi (cosiddetti *negrisoli* o *negri chiari*), o quelli molto cotti, meno porosi (cosiddetti *ferrioli*) e con resistenza a compressione più elevata.

Calcare marnoso in forma di *schiaappe* (vedi volte in pietra).

Malta di calce.

Eventuale presenza di catene in **ferro** forgiato, visibili o nascoste.

Caratteristiche della posa in opera

Nelle volte in materiale misto la pietra trovava in genere impiego nel primo terzo di curvatura, mentre i mattoni venivano usati nella restante parte della volta.

Si ha però un esempio medievale (archivolto di piazza Santa Maria in Passione, sec. XIII) in cui alcuni corsi di mattoni sono presenti all'imposta, mentre il corpo della volta è in *schiaappe*, miste a più rari laterizi. Tale soluzione è almeno in parte dovuta al fatto che la volta,

Per quanto riguarda la forma è sicuramente attestata l'esistenza di volte a botte e di volte a crociera, nonché, negli edifici religiosi, di volte a semicatino a copertura di absidi semiciclorari.

Epoca d'uso accertata

Sicuramente presenti fin dal XII secolo, di uso non molto frequente in città, dove si preferiscono le volte in mattoni. Estendendo lo sguardo ad altre parti della Liguria si possono citare le volte a crociera della cripta della chiesa di Sant'Ampelio di Bordighera, in pietre non lavorate, con archi intradossali in pietre sbazzate (arenaria e calcare marnoso), pertinenti alla prima fase costruttiva della chiesa, le cui malte di allettamento sono state datate con il C14 tra 890 e 1050 d.C.

Possibilità di datazione

L'analisi mineralogico-petrografica delle malte utilizzate per la messa in opera può fornire indicazioni con valore anche cronologico (v. **Cronotipologia delle malte**). L'eventuale presenza di grumi di calce nelle malte di allettamento consente la datazione mediante **radiocarbonio**.

su uno dei suoi lati, si imposta in rottura su un muro più antico: lo spazio probabilmente limitato del taglio ha reso più conveniente impiegare il mattone al posto della pietra, che è stata invece utilizzata nel resto della struttura.

L'intradosso della volta può essere finito con un **intonaco**.

Epoca d'uso accertata

Sicuramente presenti fin dal XIII secolo (archivolto di piazza Santa Maria in Passione), di uso non molto frequente.

Possibilità di datazione

La presenza di mattoni rende possibile una precisazione cronologica della singola struttura, tramite la **mensiocronologia dei laterizi**. L'analisi mineralogico-petrografica delle malte utilizzate per la messa in opera può inoltre fornire indicazioni con valore anche cronologico (v. **Cronotipologia della malta**). L'eventuale presenza nelle malte di grumi di calce consente la datazione del momento della costruzione con il metodo del **radiocarbonio**.

1.4 SOLAI

Fonti bibliografiche

BOATO, DECRI 2009
 *GALLIANI, MOR 2006, pp. 73-86
 *PIAGGIO 2001
 MONTAGNI 1993
 GALLIANI 1990 (1a ed. 1984)
 BUTI, GALLIANI 1983
 CONTE 1970

Esempi e informazioni puntuali
 BOATO *et al.* 2018
 PASTOR, VASSALLO 2009
 DI FABIO 2008
 GALLIANI, FRANCO 2001
 BOATO, CICIRELLO 1994
 GALLIANI *et al.* 1991

Solai lignei “faccia a vista”
 *BOATO 2022a, 2019a, 2014, 2011, 2005,
 pp. 70-72 e 118-120
 VASSALLO 2022
 BERNARDI *et al.* 2009
 BOZZO 1998

SOLAI LIGNEI “FACCIA A VISTA”

Materiali e loro lavorazione

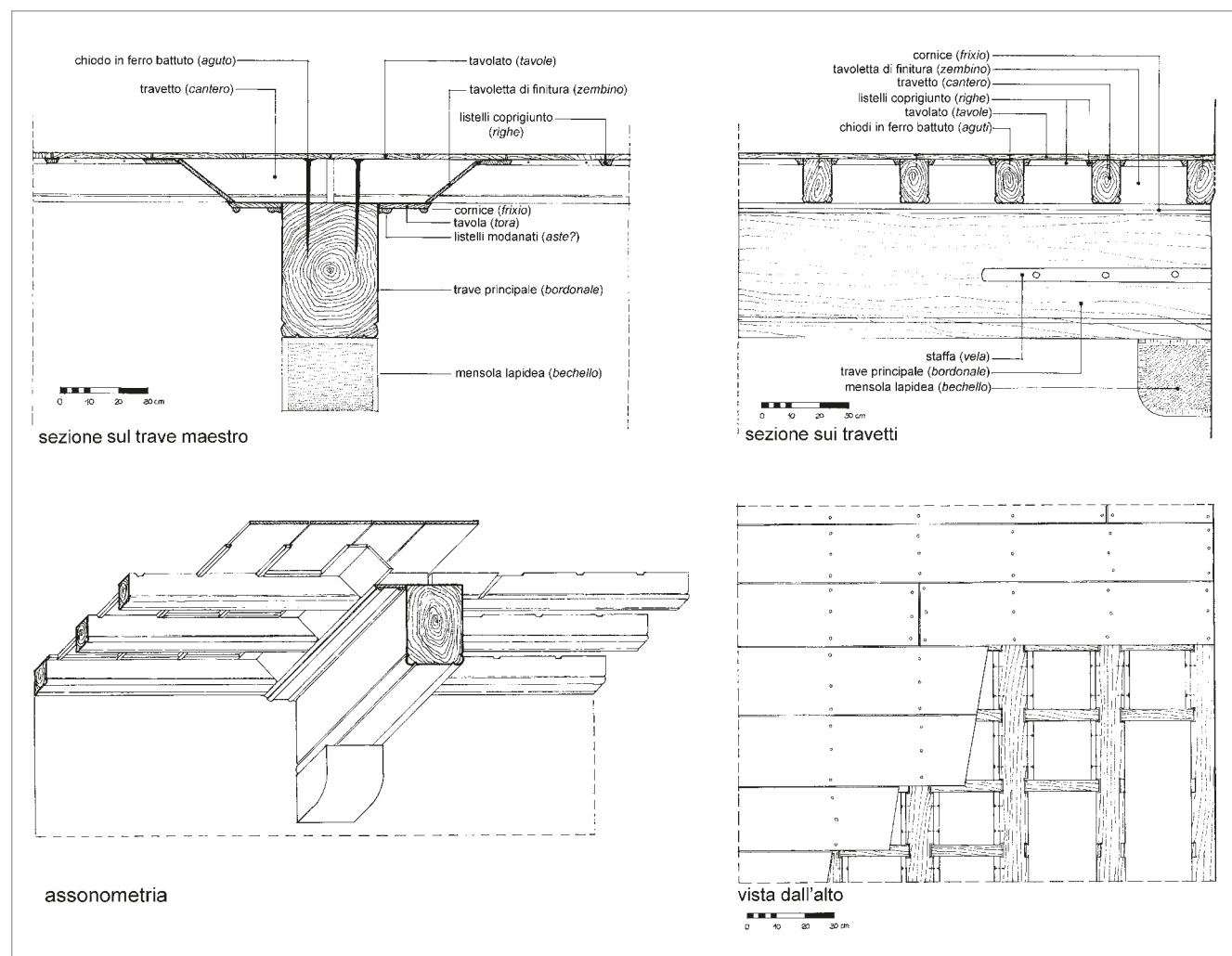
Travi principali in **legno**, perlopiù di conifera (in genere larice o abete bianco), squadrate (presumibilmente ad ascia), con lavorazione a bastone negli angoli posti all'intradosso, di sezione intorno ai 35-45 cm di larghezza e ai 45-55 cm di altezza, e di lunghezza, in genere, fino a 6-7 m.

Travetti in **legno**, perlopiù di conifera (in genere larice o abete bianco), più raramente di castagno, a sezione rettangolare, segati e piallati, con lavorazione a bastone negli angoli posti all'intradosso. Le dimensioni si aggirano

intorno agli 8-15 cm di larghezza e ai 12-20 cm di altezza, con lunghezze fino a 6-7 m. Nei travetti sono ricavati piccoli incastri per i listelli coprigiunto e per le tavolette sbieche di finitura.

Tavolato in **legno** (spesso di conifera o di castagno), segato e piallato nella faccia a vista. Le tavole hanno dimensioni di circa 20-25 cm di larghezza con spessore di 2-3 cm.

Elementi in **ferro** forgiato per l'ancoraggio delle teste delle travi (tirantini con relativi bolzoni) e per il fissaggio delle varie parti (chiodi di diversa forma e dimensione).



1. Particolari costruttivi e assonometria di un tipico solaio ligneo a vista (le parti lignee sono state rilevate in vico delle Compere 2, la mensola lapidea in vico Scuole Pie).

Tavole, tavolette o bussole (nel lessico storico *zembini*), listelli e altri elementi di finitura in **legno** con funzione di coprigiunto o per incorniciature delle campate e fregi perimetrali.

Eventuali mensole in pietra (**calcare marnoso** della migliore qualità), spesso scolpite a rilievo e talvolta dipinte, per l'appoggio delle travi principali e, talvolta, dei travetti (in quest'ultimo caso in forma di cornice continua).

Calce o, forse più raramente, **gesso**, per la preparazione delle superfici da dipingere, soprattutto nel caso di ridecorazioni.

Tempere a base di collanti proteici, o vernici a base di olio di lino, colorate con **pigmenti** minerali o vegetali, per l'eventuale decorazione dipinta.

Stucco o legno, dorato o dipinto, per rosette o altri eventuali elementi decorativi applicati.

Stagno in fogli, ritagliato in genere a stelline, con superficie dorata, per eventuali decori applicati sulle superfici dipinte mediante adesivo oleo-resinoso.

Caratteristiche della posa in opera

Come indicato nella denominazione adottata si tratta di solai concepiti per rimanere visibili come soffitto del vano che coprono. Per tale motivo i materiali utilizzati sono accuratamente lavorati (cfr. paragrafo precedente) e i singoli pezzi della struttura portante e portata principale (travi, travetti e tavolato) sono posti in opera con grande attenzione alla regolarità metrica e geometrica dell'insieme. Sono inoltre presenti numerosi elementi di finitura (dai semplici listelli coprigiunto a più complesse cornici perimetrali) e la superficie intradossale è spesso dipinta.

La trave maestra viene adottata in ambienti che superano in lunghezza i 6-7 m (lunghezza massima in genere adottata per l'orditura secondaria), a costituire punto di appoggio ai travetti posti parallelamente al lato lungo del vano stesso. L'adozione dell'orditura doppia anziché semplice appare sovente giustificata non tanto dall'esigenza di diminuire la luce libera d'inflessione dei travetti (che rimarrebbero della stessa lunghezza anche se disposti nella direzione opposta) quanto dal fatto che solo le travi maestre vengono fissati alla muratura con elementi di ancoraggio, assumendo così la funzione di catene e di legame tra i muri stessi. L'ancoraggio è realizzato mediante lunghe staffe di ferro terminanti in un occhio (nei documenti *vele*), che da un lato sono inchiodate alla parte terminale della trave, dall'altro sono annegate nella muratura e fissate mediante l'inserimento nell'occhio di un bolzone di ferro (nei documenti *stanghetta*).

La trave, quando presente, poggia di norma su mensola lapidea o, più raramente, lignee. Le estremità dei travetti poggiano sui muri d'ambito, spesso senza elementi di mediazione, che, quando esistenti, possono essere costituiti da una mensola lapidea continua (palazzo De Marini Raggio, vico Scuole Pie 1, cfr. TOMA 1999) o da una trave di bordo a sua volta poggianti su mensola (ex-convento degli Agostiniani a Levanto, SP). I travetti sono posti a distanza abbastanza ravvicinata con interasse intorno ai 35 cm. Il tavolato, perpendicolare ai travetti, è nei solai a vista il più regolare possibile.

I giunti tra le tavole sono mascherati da listelli coprigiunto posti ad incastro tra i travetti, che hanno una funzione estetica, ma non solo, in quanto impediscono la caduta di materiale incoerente appartenente al sottofondo della soprastante pavimentazione. Altri listelli sono talvolta posti nell'angolo formato dal lato del travetto e dal tavolato. La trama che ne risulta è a maglia pressoché quadra, e fornisce visivamente l'effetto di un cassettonato. Alla congiunzione dei travetti con le travi maestre sono inserite tavolette sbieche di finitura (bussole o, in Liguria, *zembini*), che trovano alloggio in sedi appositamente scavate nella superficie laterale dei travetti. Il lato inferiore delle tavolette si raccorda alla trave mediante una cornice più o meno elaborata, costituita in genere da un sistema di tavole e listelli sagomati. Analogo tipo di finitura è eseguito in corrispondenza dei muri su cui poggiano i travetti e può essere esteso anche ai muri opposti, a realizzare una sorta di incorniciatura della campata del solaio.

Solai a vista come quelli descritti erano spesso dipinti, soprattutto nelle case di una certa importanza. Le decorazioni potevano essere eseguite con la tecnica delle mascherine (frequente nel caso di ridecorazioni in opera, forse per la maggior facilità realizzativa) e/o a mano libera.

Si hanno inoltre esempi di elementi decorativi applicati, come piccole rosette, sagomate e anch'esse dipinte, che venivano fissate sul tavolato al centro di ogni riquadro e, anche, lungo i travetti. In alcuni casi sono state riscontrate applicazioni di stelline di stagno dorate, spesso su fondo azzurro, a simulare un cielo stellato. Talvolta di simili elementi decorativi rimane solo la sagoma (ad esempio quella di un *agnus dei*, visibile nella sala di lettura della Biblioteca di Storia dell'Arte di Palazzo Rosso).

In ambienti che si possono ritenere caratterizzati da una maggiore austerità (come quelli di alcuni monasteri, ad es. Santa Maria delle Grazie la Nuova) e, forse con maggior frequenza, negli esemplari più tardi si riscontrano anche intradossi di solai "a vista" semplicemente mordentati.

Epoca d'uso accertata

Di uso pressoché esclusivo in tutto il basso medioevo (almeno dal XIII secolo), il solaio ligneo "faccia a vista" rimane di utilizzo frequente fino al tardo medioevo-prima età moderna (XV-prima metà del XVI secolo), epoca a cui si riferiscono diversi esempi superstiti sicuramente datati. In casi sporadici, testimoniati dalle fonti documentarie e da alcuni manufatti, essi vengono costruiti in edifici del centro città ancora agli inizi del XVII secolo e forse anche oltre (solaio di palazzo Grillo datato con la dendrocronologia al XVIII secolo, cfr. BOATO 2014).

Possibilità di datazione

La datazione dei singoli elementi lignei può essere eseguita grazie alla **dendrocronologia**, che può essere effettuata su una sezione visibile di congrue dimensioni e caratteristiche o, in alternativa, su una micro-carota estratta con apposito strumento (quest'ultimo sistema non fornisce però sempre garanzie di riuscita, in relazione alle deformazioni e agli strappi che il micro-carotatore può imprimere al campione durante l'operazione di estrazione). Tenuto conto della possibilità di reimpieghi



2. Solaio decorato a doppia orditura (edificio in vico delle Compere, restauri e foto di M.L. Carlini).

3. Solaio a doppia orditura privo del tavolato. Si nota la presenza di elementi di reimpiego e l'accostamento fianco contro fianco dei travetti più corti in corrispondenza dell'appoggio sulla trave maestra, che, per i travetti più lunghi, funge da semplice rompitratta. La struttura lignea era nascosta da un controsoffitto (edificio in via Scurreria).

e sostituzioni e della eventuale stagionatura dei legni la datazione dell'intero solaio dovrà appoggiarsi su un congruo numero di datazioni dendrocronologiche effettuate sugli elementi dello stesso.

In presenza di superfici dipinte si eseguono spesso datazioni di tipo stilistico dei motivi decorativi, grazie a confronti con modelli già datati con una qualche certezza. Una possibilità ancora da approfondire è inoltre quella di costruire una **cronotipologia** dei materiali e delle tecniche decorative impiegate (cfr. VASSALLO 2022), nonché delle

lavorazioni e dei dettagli formali delle parti lignee. In elementi provenienti da palazzo Grillo riferibili presumibilmente al XIV secolo si nota, ad esempio, che gli spigoli inferiori dei travetti sono "vivi" (sono cioè semplicemente tagliati ad angolo retto), mentre nei solai quattrocenteschi e cinquecenteschi si nota un arrotondamento dello spigolo. Un solo caso non è evidentemente sufficiente a determinare una tipologia con valore cronologico, ma apre delle possibilità interessanti in tal senso, che andranno, se possibile, approfondite.

SOLAI LIGNEI DA CONTROSOFFITTO

Materiali e loro lavorazione

Travi principali in **legno** di conifera (larice, abete bianco, pino laricio) o di castagno, talvolta sommariamente squadrate, talvolta semplicemente scortecciate, talvolta costituite da un mezzo tronco posto in opera con il lato più piccolo a costituire l'altezza dell'elemento strutturale. Forma e dimensioni sono piuttosto variabili.

Travetti in **legno** (di castagno, conifere, rovere...), in genere sommariamente squadrate, quando non semplicemente scortecciate e sgrossati, di dimensioni medie intorno ai 6-8x10-15 cm.

Tavolato in **legno** (spesso di castagno), con tavole irregolari e non rettifiche, di dimensioni variabili tra i 2,5 e i 4 cm di spessore.

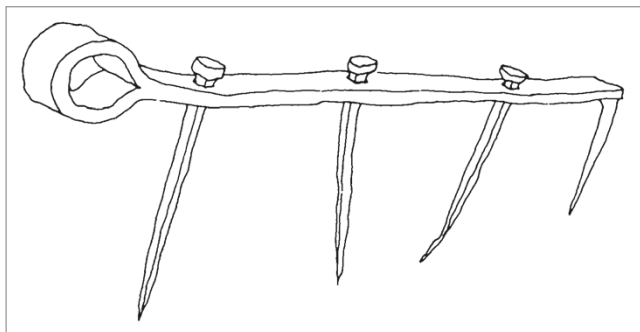
Elementi in **ferro** forgiato per l'ancoraggio delle teste delle travi (staffe con relativi bolzoni, dette storicamente *vele* e *stanghette*) e per il fissaggio delle varie parti (chiodi di diversa forma e dimensione).

N.B.: In tale tipo di solai sono presenti con frequenza elementi di reimpiego, anche di forme e dimensioni

diverse gli uni dagli altri, a cagione del fatto che, non essendo il solaio visibile, non vi era alcuna preoccupazione in relazione all'estetica. Si possono così trovare pennoni o antenne di nave, talvolta con stemma decorato, o altri legni derivanti da disarmo di imbarcazioni, ovvero travetti usati precedentemente in solai a vista (come dimostra il tipo di lavorazione), il cui riutilizzo è provato dal fatto che sovente sono disposti rovesciati (ciò era probabilmente fatto a ragion veduta, in tal modo, infatti, si faceva lavorare l'elemento in modo complementare rispetto al suo primo impiego). È comune l'uso di specie legnose diverse nello stesso solaio.

Caratteristiche della posa in opera

La disposizione e posa in opera degli elementi strutturali è assimilabile a quella dei solai lignei a vista, dai quali i solai da controsoffittarsi differiscono essenzialmente per la mancanza di finitura degli elementi, per la loro frequente eterogeneità e per una disposizione meno accurata e regolare. Nel caso di solai a doppia orditura i travetti sono



4. Staffa di ferro battuto (*vela*) per l'ancoraggio della testa dei travi alla muratura. L'occhio ospitava un bolzone (*stanghetta*), analogo a quello usato per ancorare le catene delle volte.

ad esempio tar loro affiancati anziché disposti testa contro testa, come avviene nei solai lavorati e finiti per rimanere a vista. La dimensione degli edifici e degli ambienti, oltre che motivi di economia e di facilità o difficoltà di approvvigionamento, potevano evidentemente influenzare la scelta della specie legnosa e delle dimensioni e forme dei singoli elementi costitutivi.

La tradizionale sovrapposizione dei travetti sulle travi è talvolta sostituita da sistemi di giunzione degli elementi volti ad un contenimento degli spessori del solaio: i travetti possono ad esempio poggiare su un travetto affiancato lateralmente alla trave e ad essa giuntato tramite chiodatura o con l'uso di fasce metalliche. Tali sistemi danno evidentemente minori garanzie dal punto di vista statico.

I travetti sono disposti in genere con interassi piuttosto ravvicinati (in media 35-40 cm circa).

Il solaio ancora recentemente definito *a square* è caratterizzato dalla presenza della sola orditura di travetti aventi un rapporto larghezza-altezza pari a 1:3-1:4.

All'intradosso di tali solai, nelle case cittadine, venivano in genere realizzati **controsoffitti a volta o piani**, atti a nascondere la struttura spesso poco curata e a ottenere un ambiente più 'pulito' (non solo dal punto di vista formale). Possono evidentemente fare eccezione i vani di servizio, o le case più povere o rustiche.

Epoca d'uso accertata

Dal XVI (in concomitanza della introduzione e diffusione dei controsoffitti in canniccio, avvenuta a partire dalla metà circa del secolo) al XIX secolo. Solai grezzi, ma privi di controsoffitto, sono comunque stati usati in tutte le epoche storiche, con una diffusione e una frequenza d'uso che dipende dal tipo di costruzione e dalla sua localizzazione, oltre che dalla destinazione d'uso degli ambienti (in città o al di fuori, in case più o meno ricche, in vani di servizio o di residenza, ...).

Possibilità di datazione

La datazione dei singoli elementi lignei può essere eseguita grazie alla **dendrocronologia**. Le misurazioni necessarie possono essere effettuate in posto su una sezione visibile di congrue dimensioni e caratteristiche (raramente disponibile in solai posti in opera) o, in alternativa, in laboratorio su una micro-carota estratta con apposito strumento (quest'ultimo sistema, poco distruttivo e di facile impiego, non fornisce però sempre garanzie di riuscita, in relazione alle deformazioni e agli strappi che il micro-carotatore può imprimere al campione durante l'operazione di estrazione). La datazione dell'intero solaio dovrà appoggiarsi su un congruo numero di datazioni dendrocronologiche effettuate sullo stesso, con particolare attenzione alla frequente esistenza di elementi di reimpiego.

1.5 CONTROSOFFITTI

Fonti bibliografiche

*GALLIANI, MOR 2006, pp. 288-299
MUSSO 2001

Controsoffitti in legno e canniccio

*BOATO 2014a
*RESASCO 1994/95

MONTAGNI 1993
GALLIANI 1990 (1a ed. 1984)

Esempi e informazioni puntuali

ACCOMASSO *et al.* 2019
FRANCO 1998

Controsoffitti in ardesia
SAVIOLI 1988, p. 58

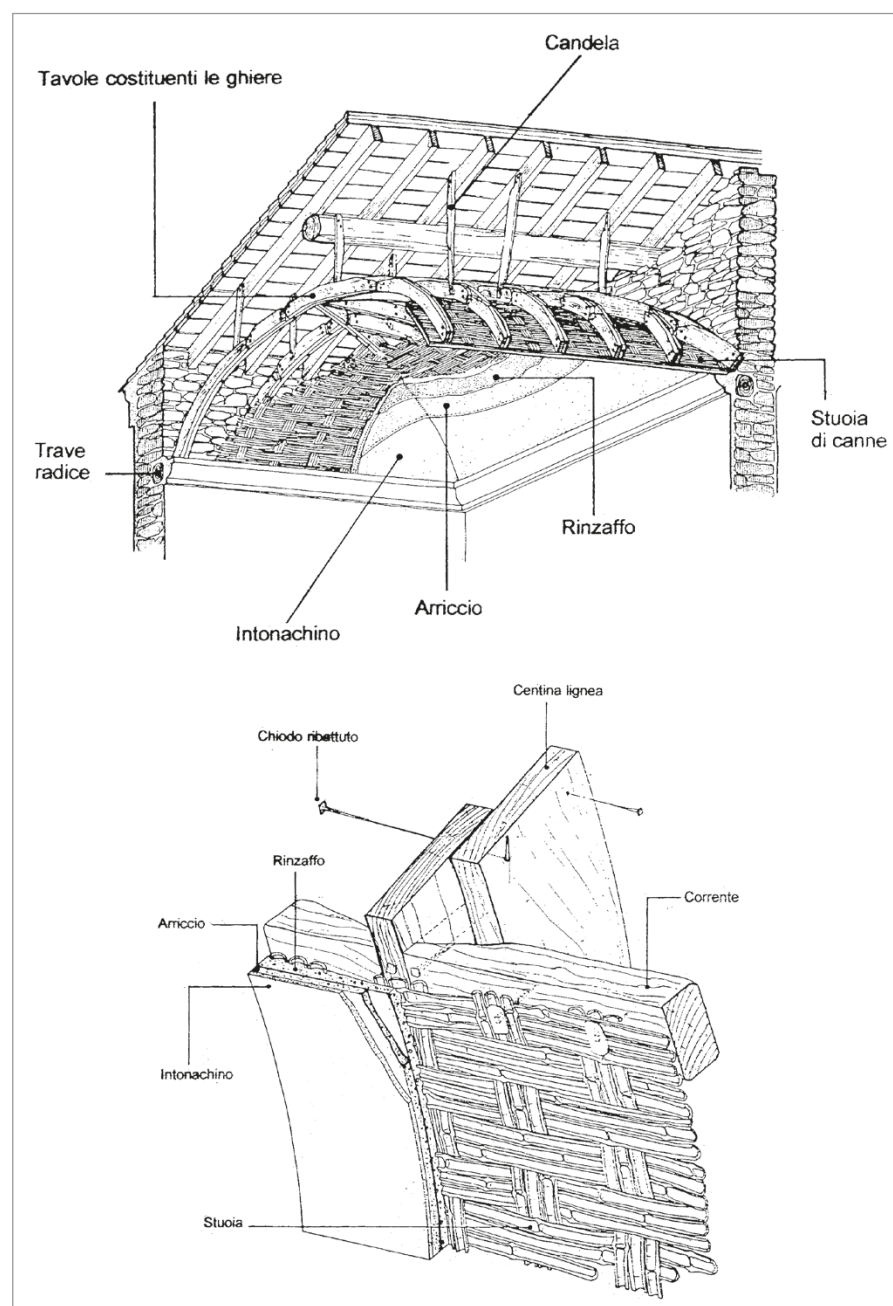
CONTROSOFFITTI A VOLTA

Materiali e loro lavorazione

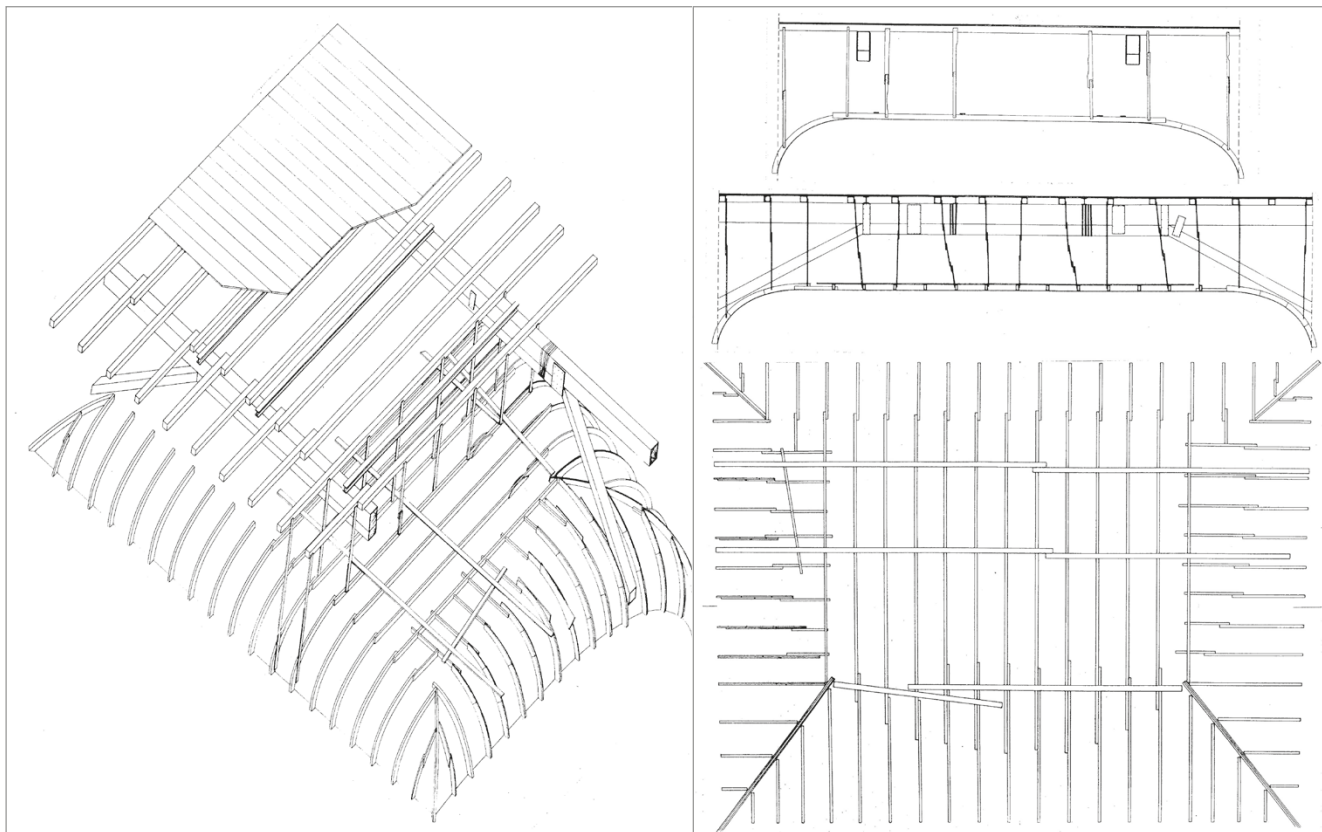
Ossatura (o scheletro) di **legno**, costituita da pezzi di tavole di dimensione anche eterogenea, tagliate secondo la curvatura delle diverse ghiera dello scheletro. Nel *Manuale del recupero di Genova antica* sono elencate come specie

legnose impiegate l'abete, il pino, il castagno e, più raramente, il pioppo, oltre che il larice e il cipresso in esempi più antichi (GALLIANI, MOR 2006, p. 294).

Eventuali elementi di **legno** (liste, di sezione, non sempre uniforme, intorno ai 1×5 cm) atti ad appendere



1. Assonometria e dettaglio costruttivo di volta in canniccio (Palazzo Torriglia a Chiavari, da RESASCO, 1994/95).



2. Assonometria, sezioni e pianta e dello scheletro ligneo di una volta appesa ottocentesca (ex-chiesa di Santa Maria delle Grazie la Nuova, dalla tesi di laurea di A. Boato, M. Panicci, cfr. BUTI, DE BATTÉ 1988).

l'ossatura della volta al soprastante solaio ligneo (chiamati in letteratura pendini o candeie).

Canniccio costituito da canne (in genere *arundo donax*) tagliate nel senso longitudinale o, raramente, intere, intrecciate o semplicemente accostate e legate con foglie di canne ritorte.

In alternativa al canniccio sottili listelli di legno larghi pochi centimetri.

Chiodi in **ferro** battuto di varia forma e dimensione.

Intonaco a base di **calce**.

Caratteristiche della posa in opera

I controsoffitti a volta hanno forme e dimensioni variabili e nel loro insieme assimilabili a quelle in uso nelle coeve volte in muratura (a botte, a crociera, a padiglione, a padiglione lunettato, ...). Una eccezione è costituita da alcune grandi volte a padiglione, lunettato o no, caratterizzate da un ampio riquadro centrale rialzato, presenti in saloni di edifici costruiti tra la metà del Cinquecento e i primi decenni del Seicento (villa Imperiale e villa Borsotto a san Fruttuoso, esistenti, con affreschi rispettivamente di Luca Cambiaso e Lazzaro Tavarone; salone delle Compere di palazzo San Giorgio, distrutta nell'ultima guerra e successivamente ricostruita). Una tale forma era infatti realizzabile solo grazie alla tecnologia leggera delle false volte.

Lo scheletro ligneo è formato da ghiera o nervature principali e secondarie (nei documenti *sceltri*) che riproducono la forma desiderata e, spesso, da elementi trasversali posti tra una ghiera e l'altra per irrigidire la struttura. Le

ghiere sono realizzate con tavole, tagliate inferiormente secondo la curvatura della volta da realizzarsi e giuntate tra loro tramite chiodature. Ogni tratto è in genere formato dall'accostamento di più tavole tra loro sfalsate, che nel loro insieme raggiungono spessori tra i 6 e i 12 cm circa.

I controsoffitti a volta sono in genere appesi mediante una fitta serie di *tiranti* lignei (così chiamati in documenti secenteschi), chiodati al soprastante solaio ad una estremità e all'ossatura della volta all'estremità opposta. Non mancano però casi di volte in canniccio completamente autoportanti (utilizzate in genere nei casi in cui non era previsto un solaio superiore, cioè all'ultimo piano sottotetto, e quando le dimensioni del vano da coprire lo consentivano) o a sistema misto.

Il canniccio presenta diversi tipi di assemblaggio e messa in opera, da quelli accuratamente intrecciati, assimilabili a vere e proprie stuoie, a quelli in cui il canniccio risulta disposto prevalentemente in una sola direzione e legato con corde di foglie di canna ritorte.

Esso è fissato all'ossatura tramite un gran numero di chiodi a testa larga (nei documenti *stacchette*) che, proprio grazie alla loro forma, sono in grado di tenere ancorate le canne poste ai due lati del punto di chiodatura. I chiodi, infatti, non venivano piantati al centro delle canne, per evitare di romperle ed indebolirle.

Nel caso dei listelli di legno, questi sono chiodati mantenendo tra l'uno e l'altro una distanza di qualche millimetro, tale da permettere un buon ancoraggio meccanico del soprastante intonaco, che non sarebbe invece possibile su una superficie lignea liscia e continua.

Proprio al fine di ancorare saldamente la malta di finitura al canniccio o ai listelli essa veniva pressata con forza, in modo da inglobare così, almeno parzialmente, canne e listelli. Nel caso dei listelli, data la loro disposizione distanziata, essa straboccava in parte all'estradosso. Una volta completata la presa del legante, canniccio e intonaco costituivano un tutto unico, ovviando in tal modo al pericolo di distacco della pesante crosta di malta e creando un insieme in grado di rispondere piuttosto bene ad eventuali sollecitazioni di trazione e compressione (una sorta di "intonaco armato").

Epoca d'uso accertata

Le volte in canniccio sono in uso a partire dalla metà circa del XVI secolo, se non prima (ma non si hanno al momento testimonianze anteriori).

L'uso dei listelli di legno, certamente molto più tardo, è testimoniato in realizzazioni della prima metà del Novecento (ad es. volta di villa Spinola Carrara, ricostruita dopo l'incendio del 1939, cfr. FRANCO 1998), e risale

presumibilmente al XIX secolo. In un edificio in via delle Fontane se ne è riscontrato l'uso in associazione a un solaio in putrelle di ferro e voltine (cfr. GALLIANI, MOR 2006, p. 290).

Possibilità di datazione

Gli elementi dello scheletro ligneo, se le dimensioni e la specie legnosa lo permettono e se essi risultano raggiungibili e/o campionabili, possono essere datati con la **dendrocronologia** (fino ad ora non si sono però effettuati tentativi in tal senso, e non si hanno quindi riscontri reali). L'analisi mineralogico-petrografica della malta dell'intonaco può inoltre fornire indicazioni con valore anche cronologico (v. **Cronotipologia delle malte**), in particolare aiutando a riconoscere le realizzazioni più tarde (sabbia di provenienza padana, utilizzata solo dopo la metà del XIX secolo). La presenza dei listelli di legno e l'eventuale utilizzo del gesso come materiale del rivestimento sono anch'essi indizi di una fattura relativamente recente (XIX secolo e oltre).



3. Estradosso di volta e soffitto piano in legno e canniccio (palazzo Grillo in piazza delle Vigne).



4. Intradosso di controsoffitto piano in canniccio. Si nota una integrazione in listelli di legno (palazzo Grillo in piazza delle Vigne).

CONTROSOFFITTI PIANI

Soffitti in canniccio o in listelli lignei

Materiali e loro lavorazione

Eventuale ossatura (o scheletro) in **legno**, piana.

Eventuali elementi di **legno** (liste, di sezione, non sempre uniforme, intorno ai 1×5 cm) atti ad appendere l'ossatura del controsoffitto al soprastante solaio ligneo (chiamati in letteratura pendini o candeletti).

Canniccio costituito da canne (in genere *arundo donax*) tagliate nel senso longitudinale o, raramente, intiere, intrecciate o semplicemente accostate e legate con foglie di canna ritorte.

In alternativa al canniccio sottili listelli di legno larghi pochi centimetri.

Chiodi in **ferro** battuto di varia forma e dimensione.

Intonaco a base di **malta di calce**.

Caratteristiche della posa in opera

Il canniccio o altro rivestimento poteva essere fissato direttamente all'orditura del soprastante solaio, tramite chiodatura. In presenza di travi maestre, esso assumeva quindi una conformazione discontinua.

Se si voleva mascherare la presenza delle travi, oppure ridurre l'altezza del vano, ad esempio nel caso di ambienti posti sotto le falde inclinate del tetto, si poteva ricorrere a una ossatura lignea piana, costituita in genere da elementi incrociati tra loro perpendicolarmente e appesa mediante elementi anch'essi lignei (liste).

Il tutto veniva quindi rivestito di canniccio o listelli e finito ad intonaco, con le stesse modalità viste per le controsoffittature a volta, a cui si rimanda.

Epoca d'uso accertata

L'epoca d'uso è presumibilmente la stessa degli analoghi sistemi a volta.

Possibilità di datazione

Si veda quanto già detto per i precedenti controsoffitti a volta.

Soffitti in lastre di ardesia

Materiali e loro lavorazione

Lastre sottili di **ardesia**, di dimensioni indicative 50×50×0,5 cm, forate per consentire la chiodatura al soprastante solaio.

Chiodi in **ferro** forgiato per l'ancoraggio al soprastante solaio.

Intonaco a base di **malta di calce**.

Caratteristiche della posa in opera

Le lastre di ardesia, piuttosto sottili per una questione di peso (si usavano quindi gli abbadini da tetto), sono accostate l'una all'altra e fissate con chiodi al soprastante solaio. Il tutto risulta finito ad intonaco.

Epoca d'uso accertata

Se ne conoscono pochi esempi, di probabile età moderna, relativi ad ambienti minori o di servizio.

Possibilità di datazione

L'analisi mineralogico-petrografica dell'intonaco può fornire indicazioni con valore anche cronologico (v. **Cronotipologia delle malte**), con l'avvertenza però che esso può essere stato sostituito in epoca successiva alla realizzazione del controsoffitto.

1.6 SCALE

Fonti bibliografiche

*GALLIANI, MOR 2006, pp. 217-237
BOATO 2005, pp. 73-75
*FRANCO 1995
MANIGLIO CALCAGNO 1970

Aspetti strutturali e tecnologici

*FRANCO 2001

Finiture (gradini ecc.)

MANNONI 1995, pp. 148-149
BASINI, FENATI 1993/94
CAPPELLO, TORTI 1993/94
DECRI 1991
CELLA, DIANA 1990/91

Esempi e informazioni puntuali

DI NAPOLI *et al.* 2019 (scale rampanti in muratura di mattoni)
CAGNANA 1997
BONORA 1991

STRUTTURA PORTANTE DELLE SCALE

Materiali e loro lavorazione

Volte in muratura, solitamente di **mattoni**, poggianti su muri o su colonne;

oppure

struttura in **legno**;

oppure

strutture a sbalzo, di cui non sono ancora stati studiati i reali sistemi costruttivi.

Caratteristiche della posa in opera

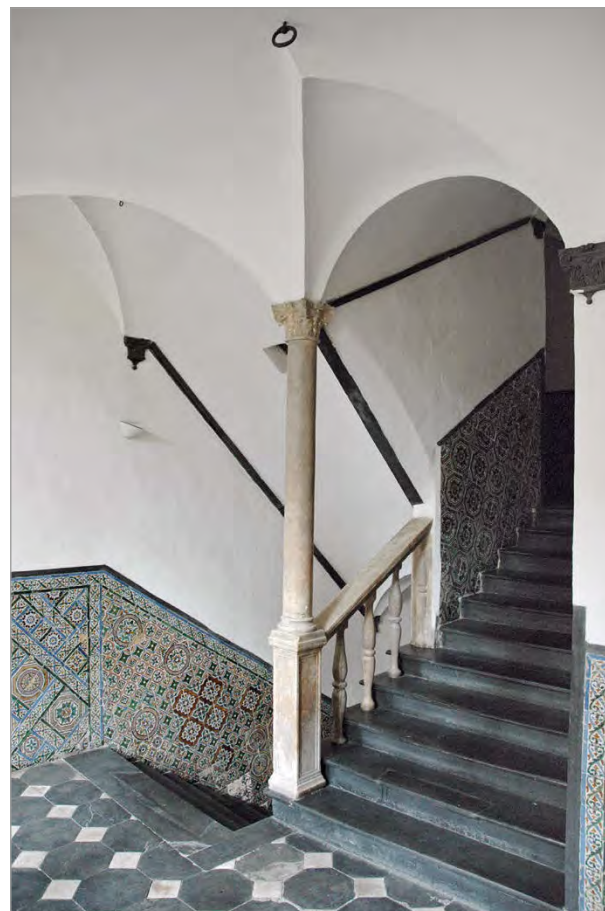
Le scale in uso a Genova nei diversi periodi storici corrispondono ad una ampia casistica che si differenzia per numero e posizione delle rampe, struttura portante delle stesse, materiali, finiture ecc. Non essendo possibile descrivere in una breve scheda le diverse e numerosissime soluzioni particolari, ci si limiterà ad alcune considerazioni.

Analizzando le scale genovesi tuttora esistenti sotto il profilo della struttura portante si possono riconoscere le seguenti soluzioni (con l'avvertenza che risulta in genere difficile esaminare le strutture nei loro dettagli costruttivi, in quanto nascoste da intonacature e controsoffitti):

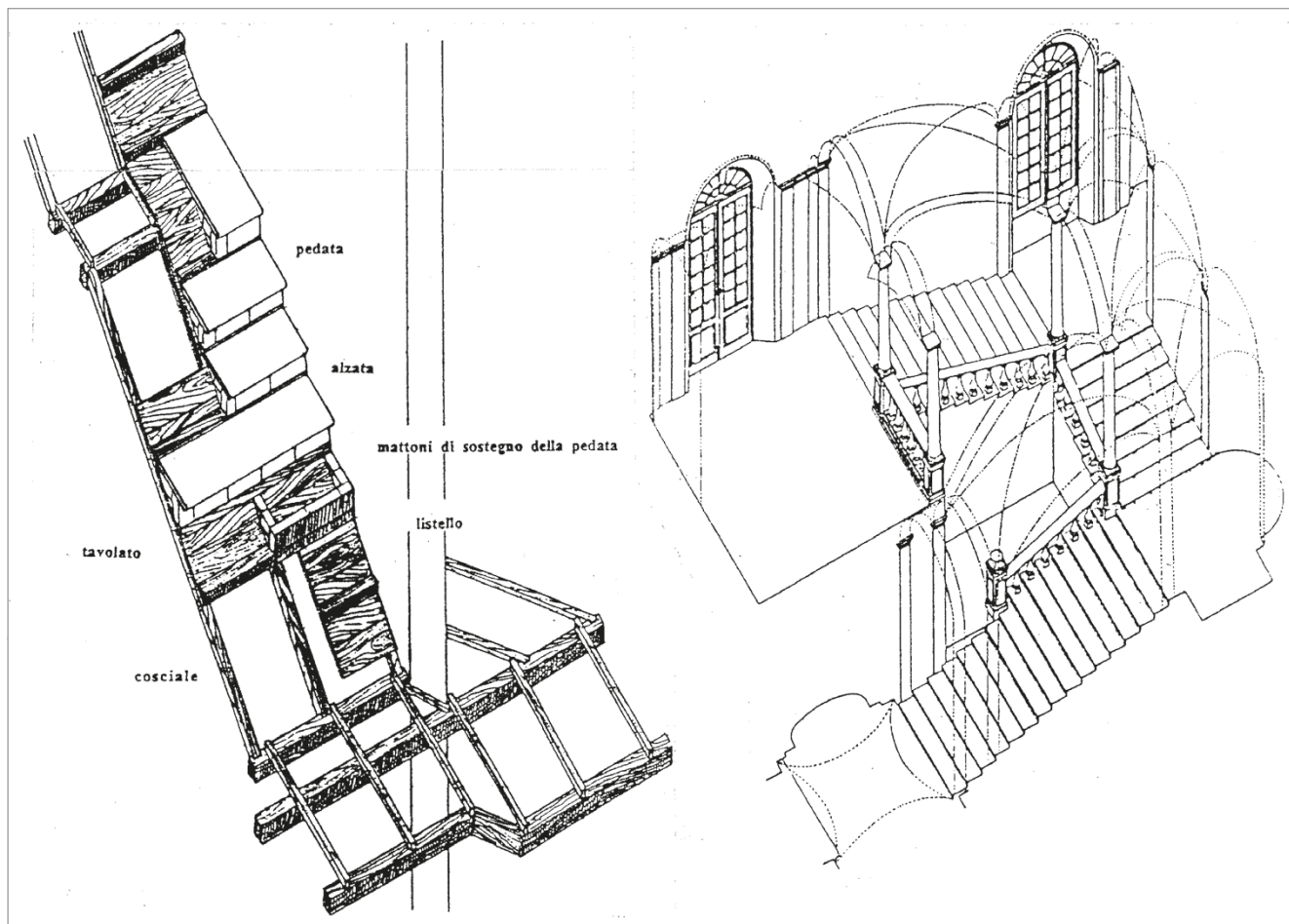
1. scale con scalini in pietra massiccia, che, poggiando alle estremità sui muri d'ambito, assolvono contemporaneamente funzione strutturale e di finitura (vedi la successiva scheda **Gradini e loro finitura**);
2. scale con volte portanti in muratura di mattoni, in genere a botte inclinata, o a crociera rampanti, che scaricano il loro peso su setti murari pieni o traforati da archi, poggianti a loro volta su colonne in marmo. All'imposta delle volte sono presenti cornici continue o peducci in pietra o ad intonaco. Le volte a crociera,



1. Scala a rampa singola tra muri d'ambito, con pendenza accentuata (edificio in via San Luca).



2. Scala a doppia rampa con colonna caposcala e parapetto a balaustrini di marmo bianco di Carrara (edificio del primo Cinquecento in vico Lepre 9).



3. A sinistra: struttura lignea di scala a doppia rampa con muro centrale. La soluzione adottata è quella a travi longitudinali (cosciali) poggianti sulle travi dei pianerottoli. Queste ultime sono incastrate nei muri d'ambito (ARRED, *Studi preliminari per la redazione del POI di Sant'Andrea in Genova*, 1991, Analisi degli edifici di G.V. Galliani, S. Musso, da FRANCO 1995). A destra: struttura a volte portanti poggianti sui setti murari e sulle colonne in marmo (scalone di villa Durazzo a Fassolo, Esercitazione del corso di Tecnologia dell'architettura 2, A.A. 1990-91, assonometria di R. Musante, D. Pizzorno, da FRANCO 1995).

in particolare quelle in corrispondenza dei pianerottoli, possono presentare chiavi di volta circolari in pietra nera (probabilmente calcare marnoso) o, più raramente, in marmo o ad intonaco;

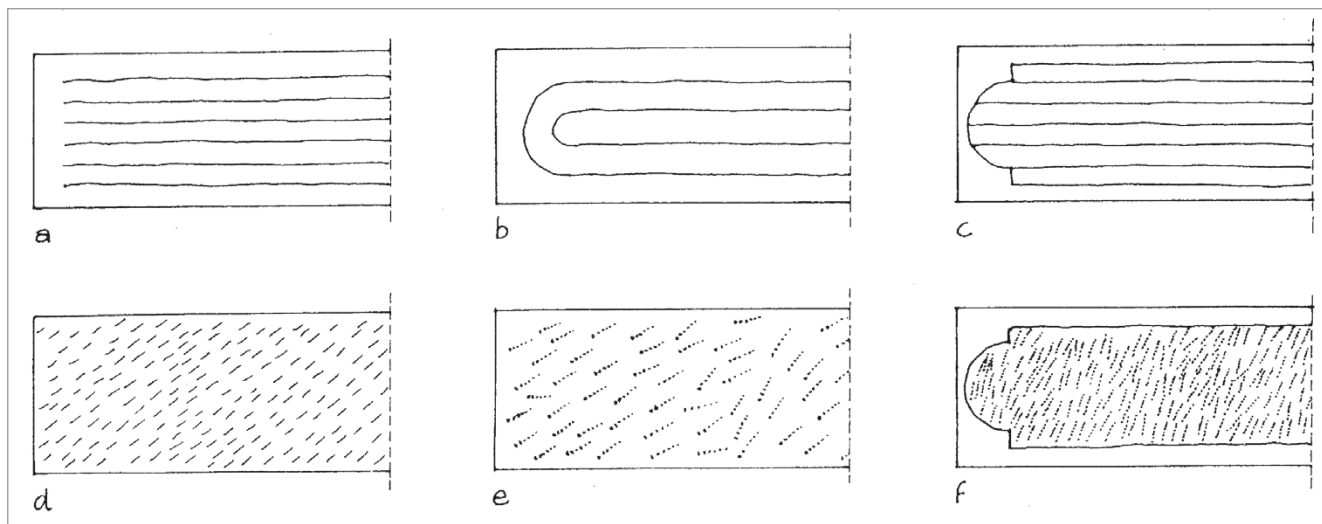
3. scale con struttura in legno e controsoffitti piani, usate soprattutto negli edifici ad appartamenti o nel sistema distributivo secondario di palazzi e ville. Se la scala si svolge tra due muri la struttura lignea portante consiste in genere in travetti posti trasversalmente alle rampe e poggianti alle estremità sui muri stessi; sui travetti è chiodato il tavolato con le assi disposte in senso longitudinale, secondo la pendenza delle rampe. Nel caso di doppia rampa priva di muro di spina centrale (con o senza distacco tra le due rampe) la struttura lignea delle rampe stesse consiste sempre in travi longitudinali (cosciali) poggianti alle estremità sulle travi di bordo dei pianerottoli; sui cosciali è a sua volta chiodato il tavolato. Nel caso di rampe accostate possono essere presenti montanti verticali di irrigidimento. La soluzione a travi longitudinali può essere evidentemente adottata anche nelle rampe chiuse tra muri;
4. scale con struttura in legno e controsoffitti a volta che, nei loro caratteri esteriori, non si differenziano

molto dalle corrispondenti volte in muratura, se non per il fatto che, essendo le volte in canniccio di diffusione relativamente recente (dalla metà circa del XVI secolo), non presentano mai i caratteri tipici delle scale tardo medievali o di prima età moderna. Per la struttura lignea le soluzioni possibili non si discostano da quelle precedentemente descritte;

5. scale a sbalzo, con controsoffittatura dell'intradosso (si vedano ad esempio i grandi scaloni a sbalzo, con struttura nascosta, costruiti nella seconda metà del Settecento in villa Durazzo Bombrini a Cornigliano e nel palazzo Cattaneo Adorno in via Balbi 1, e la scala elicoidale progettata dal Cantoni per palazzo Ducale nello stesso periodo).

Epoca d'uso accertata

Non si conosce quasi nulla delle scale medievali. Negli edifici monofamiliari esse dovevano essere per lo più scale in legno di ridotte dimensioni che si affacciavano direttamente sugli ambienti di abitazione (da cui potevano essere eventualmente separate da tramezzi leggeri), anziché essere poste in un vano scala autonomo: tale sistemazione è suggerita dall'esame di solai lignei a vista medievali e



4. Lavorazioni della superficie riscontrate su lastre di pedata in ardesia di edifici del XVI e XVII secolo (da CELLA, DIANA 1990/91, ridisegnata). a, b, c. lavorazione a punta; d. lavorazione a punta o a picchetta; e. lavorazione a martellina; f. contorno a punta, interno a gradina o a martellina.

tardo medievali in cui spesso si nota l'esistenza di varchi, poi chiusi, per il passaggio delle rampe.

È probabilmente con il XV secolo (come testimoniano alcuni contratti di costruzione) che si avvia quel processo di trasformazione del sistema distributivo che porta alla creazione di veri e propri vani scala, del tipo di quelli oggi esistenti. Per quanto riguarda gli edifici d'affitto a più alloggi (già esistenti nel XIII secolo) non si hanno dati né materiali né documentari, e si rimane quindi nel campo delle pure ipotesi. In entrambi i casi potevano esistere scale esterne per l'accesso al primo piano, come è stato verificato per il mastio del Vescovo a Castello (XI sec) (CAGNANA 1997) e come risulta in uso in alcuni edifici cittadini sia nel Medioevo sia in età moderna, forse anche per fornire un accesso indipendente ad una parte dell'edificio.

Come già detto, al problema scala sono state date diverse e numerosissime soluzioni particolari, motivo per cui non è agevole elaborare una tipologia della scala nel suo insieme, quanto piuttosto tipologie delle singole componenti della stessa, che, come altri elementi del costruito, possono assumere anche un valore cronologico.

GRADINI E LORO FINITURA

Materiali e loro lavorazione

Lastre di **ardesia** oppure lastre di **marmo bianco di Carrara**, lavorate a mano, per le pedate e, eventualmente, per il rivestimento delle alzate;

oppure

gradini massicci in **calcare marnoso** o **marmo bianco di Carrara**.

Malta di calce per la posa in opera delle lastre e per l'eventuale **intonaco** di finitura delle alzate.

Tinteggiatura nera per l'eventuale coloritura delle alzate.

Caratteristiche della posa in opera

Le lastre di pedata sono semplicemente posate sulla sagoma, in muratura di mattoni, dei gradini. Si conoscono

Si osserva innanzitutto come, tra XVI e XIX secolo, la pendenza delle scale di ville e palazzi tenda ad aumentare, passando progressivamente dai circa 23° del Cinquecento ai circa 27° dell'Ottocento (non si hanno dati sulle scale degli edifici popolari).

L'uso strutturale del ferro nelle scale si diffonde nella prima metà dell'Ottocento (si cita come primo caso noto villa Giuseppina in via Bologna, 1820).

Possibilità di datazione

L'analisi della forma delle volte, delle forme e materiali di peducci, cornici e **parapetti** (vedi oltre), e della eventuale decorazione scolpita delle colonne, la presenza o meno di chiavi di volta (vedi anche la scheda **Volte in mattoni**) sono altrettanti indicatori utili ad una collocazione cronologica del manufatto, in particolare quando di tali elementi siano state elaborati i relativi abachi cronotipologici (v. **Cronotipologie**).

In presenza di una struttura lignea si può effettuare la datazione dendrocronologica di travi e travetti (v. **Dendrocronologia**).

inoltre pochi casi di scaloni di edifici di abitazione tardo quattrocenteschi con scalini in pietra massiccia (scalone nel cortile del palazzo di Brancalone Grillo in vico Mele, con testata laterale dei gradini scolpita a motivi fitomorfi; scalone del palazzo di Andrea Doria a San Matteo con scalini, in parte massicci, alternatamente in marmo bianco e pietra nera), nonché un esempio medievale di scala in posizione esterna con gradini massicci in calcare marnoso (*palacium castr*i o mastio del Vescovo, XI secolo, ora nel Dipartimento Architettura e Design).

Le scale finite in ardesia hanno lastre di pedata con spessori che si attestano in media sui 4 cm per le scale di servizio o comunque di piccola dimensione, e sui 6 cm circa per le scale principali. Le lastre possono avere



5. Gradino di ardesia. Sulla superficie, già usurata, è incisa la data 1736, che fornisce una datazione *ante quem* (scala di villa Imperiale a Terralba, San Fruttuoso).

sezione a cuneo, cioè con la parte retrostante più sottile della testata visibile: tale assottigliamento, in genere non rilevabile perché nascosto, era probabilmente realizzato per alleggerire la struttura della scala. La testata del gradino è più o meno accuratamente arrotondata (si notano spesso le tracce della raspa), dalla semplice smussatura degli spigoli fino ad arrivare ad un perfetto arco di cerchio.

La superficie della lastra è spesso lavorata in funzione antisdrucchiolo. Tale lavorazione, ben visibile in genere nelle zone non usurate dal calpestio (a cui talvolta si sovrappone una rilavorazione effettuata nel corso di interventi di manutenzione) può essere indifferenziata su tutta la superficie o essere caratterizzata da motivi a disegno. Essa era realizzata con sgorbie, gradine o martelline, punte fini o piccoli scalpelli. Le scale con pedate in ardesia potevano avere anche l'alzata rivestita in ardesia, come attestano i capitoli d'archivio genovesi dei secoli XV e XVI e come è stato riscontrato in alcuni palazzi cinquecenteschi di Savona. Le ricognizioni condotte sull'esistente genovese non hanno per ora rilevato la presenza di alzate in ardesia, evidenziando al contrario una generalizzata finitura ad intonaco tintecciato in nero, ad imitazione della pietra.

Le scale finite in marmo hanno sia la pedata, sia l'alzata in tale materiale (solo nell'Ottocento si trovano scale con alzata intonacata). Lo spessore della lastra di pedata, misurata in edifici datati tra il 1550 e il 1650, varia da 4,5 cm

a 7,5 cm circa, mentre nei periodi successivi (1650-1798 e XIX sec), gli spessori appaiono in genere più contenuti con valore massimo di 6,4 cm). Negli edifici cinquecenteschi fino ad ora analizzati lo spessore delle lastre di pedata sembra variare in relazione alla lunghezza della lastra stessa. La testata del gradino ha profilo ad arco di cerchio (tendente al semicerchio). La lastra di alzata può essere liscia o presentare una piccola modanatura a guscio nella parte superiore. La superficie della pedata presenta talvolta, come nel caso dell'ardesia, una lavorazione superficiale antisdrucchiolo, spesso realizzata a gradina.

Epoca d'uso accertata

L'uso dei gradini rivestiti in lastre di marmo sembra aumentare con il passare del tempo, a discapito di quelli in lastre di ardesia: ricerche condotte su un campione significativo di edifici datati hanno mostrato come la percentuale di gradini in marmo sul totale delle scale esaminate, passi dal 27% del 1550-1650 al 40% del 1650-1798. Nel XIX secolo addirittura il 93,5% dei palazzi e il 73% delle ville presenta gradini in marmo bianco o grigio. Un caso particolare per importanza e dimensione è lo scalone tardo cinquecentesco di palazzo Ducale.

L'andamento diacronico sopra menzionato sembra confermato dall'esame dei contratti di costruzione tra XV e XVII secolo, in cui non si sono trovate per ora citazioni di scale in marmo se non per gli edifici religiosi, a dimostrare la rarità d'uso di questo materiale rispetto alla ripetutamente citata *pietra di Lavagna* (sulla base di tali dati si può, tra l'altro, avanzare l'ipotesi che molte scale in marmo oggi esistenti siano frutto di sostituzioni).

Possibilità di datazione

Una precisazione cronologica potrebbe derivare dal confronto tipologico con banche dati relative a manufatti sicuramente datati (v. **Cronotipologia**, una prima raccolta di dati per i diversi periodi storici si trova in: BASINI, FENATI 1993/94; CAPPELLO, TORTI 1993/94; CELLA, DIANA 1990/91). Le ricerche condotte non hanno però fornito finora chiavi cronologiche davvero dirimenti: non resta quindi che affidarsi alle considerazioni generali del paragrafo precedente, associate a una valutazione del grado di usura delle pedate, che se apprezzabile dà una chiara indicazione dell'antichità del materiale (benché indirettamente e con non pochi problemi: il grado di usura dipende infatti dall'intensità d'uso, e non solo dalla durata dell'uso nel corso del tempo).

1.7 COPERTURE

Fonti bibliografiche

*BOATO DECRI 2009	<i>Esempi e informazioni puntuali</i>	GIACOBBE 1999
*GALLIANI, MOR 2006, p. 115-151	PITTALUGA, CALVI 2022	PITTARELLO 1995
*BOATO 2005, pp. 75-83	FRANCO 1998	
GALLIANI *2001 e 1990 (1a ed. 1984)	BONORA 1991	Manto di copertura
DECRI 1995	BUTTI, GALLIANI 1981	TERRANOVA 2004
MONTAGNI 1993		MANNONI 1995, pp. 137-142
BUTTI, GALLIANI 1983	Tetti con intradosso a vista	DECRI 1991
CONTE 1970	*BOATO 2022a, 2019a, 2011	SAVIOLI 1988
<i>Sul parallelo carpenteria edile-carpenteria navale:</i>	BERNARDI <i>et al.</i> 2009	
BUTTI 1992	MANTELLI, RAVERA 2000	Terrazze
BUTTI, GALLIANI 1985	SISTA 2022	*BOATO, PITTALUGA 2005
Strutture lignee dei tetti	<i>Esempi e informazioni puntuali</i>	<i>Esempi e informazioni puntuali</i>
*MOR 2001a e 1998	MALATESTA, PETTENELLO 2020 e 2019	FRANCO 1998
	MARCHINI 2016	GALLIANI <i>et al.</i> 1991
	GOFFI, BACIGALUPO, D'ALESSANDRO 2000	ROSATO 1989

TETTI

Materiali e loro lavorazione

Travi in **legno** di conifera (larice, pino laricio, abete) o di castagno, di sezione circolare, quadrangolare o ad angoli grossolanamente smussati. Con una certa frequenza, nei tetti nascosti, sono utilizzati elementi di recupero da imbarcazioni in disarmo, spesso di quercia.

Travetti in **legno** di castagno o di conifera, a sezione rettangolare (di dimensioni 6-8×9-16 cm circa) o a sezione circolare.

Nella stessa orditura principale e/o secondaria di tetti non destinati ad essere visti è consueto riscontrare l'uso di specie legnose diverse in relazione alla pratica del riutilizzo di materiali da demolizione.

Tavolato, sovente in **legno** di castagno, con dimensione della sezione mediamente intorno ai 20×3 cm.

Ardesia di diverse forme e dimensioni a secondo della destinazione d'uso: lastre dette storicamente *abbaini* (gli attuali abbadini) di forma quadra e dimensione standard (variabile con le diverse epoche) per il manto, lastre più grosse dette storicamente *grondane* o *chiappe da gronda* per i primi corsi del manto stesso, lastre dette *alette* per la finitura dei displuvi. Gli abbadini sono forati con un colpo di picchetta, per permettere la successiva chiodatura al tavolato.

Elementi in **ferro** forgiato per l'ancoraggio della struttura lignea alle murature (staffe con relativi bolzoni) e per il fissaggio delle varie parti (chiodi di diversa forma e dimensione).

Malta di calce.

Coppi in laterizio per la finitura del colmo e dei displuvi.

Eventuali **mattoni** a realizzare muricci o pilastri per l'appoggio della copertura su una sottostante volta.

Mattoni a realizzare bassi muretti finiti ad **intonaco** per il convogliamento delle acque piovane.

Caratteristiche della posa in opera

Descrivere la struttura dei tetti genovesi è impresa non facile, data la varietà di soluzioni riscontrabili e la complessità delle strutture, in cui il comportamento

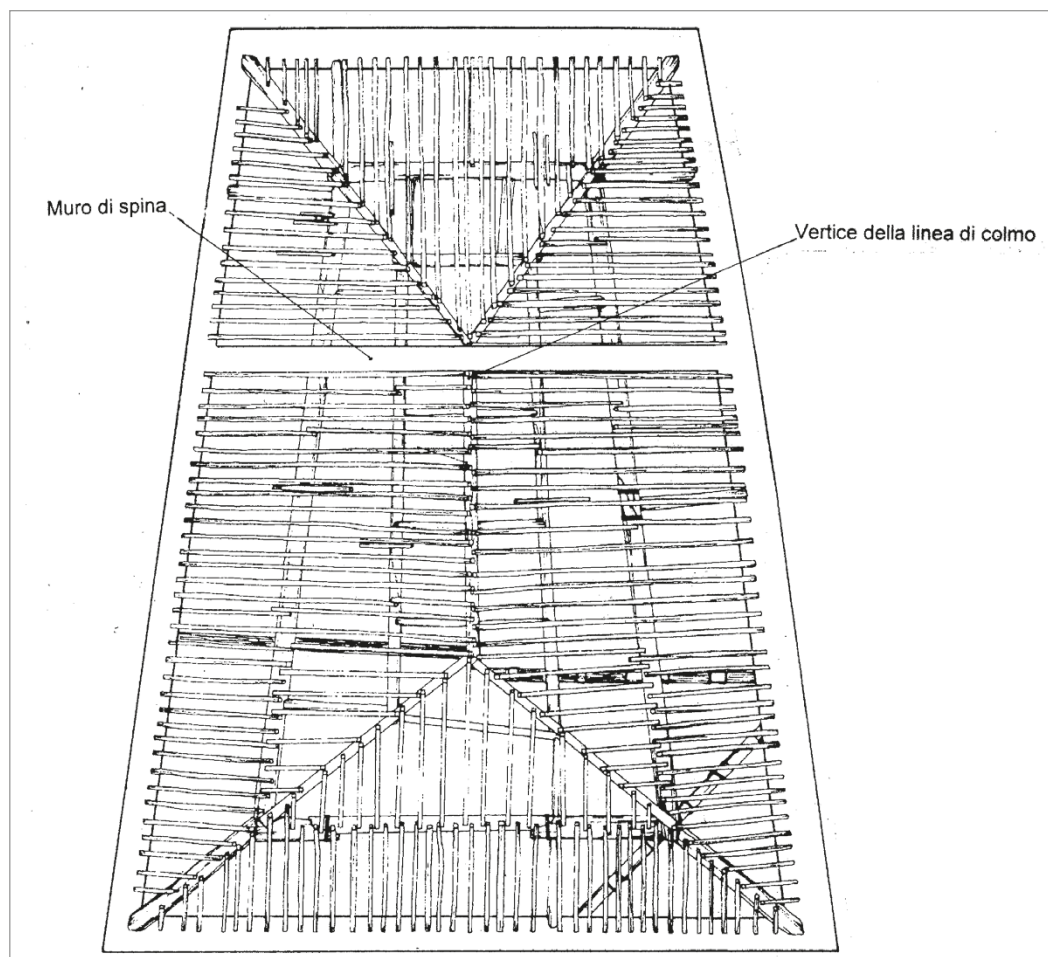
statico del singolo elemento è in genere indissolubile dal comportamento spaziale dell'insieme.

Una prima distinzione anche cronologica riguarda le coperture destinate a rimanere visibili, di tradizione medievale, rispetto a quelle 'nascoste' (perché collocate in ambienti o intercapedini di servizio, quali gli spazi sopra le volte dei saloni di palazzi e ville, o occultate da **controsoffitti**).

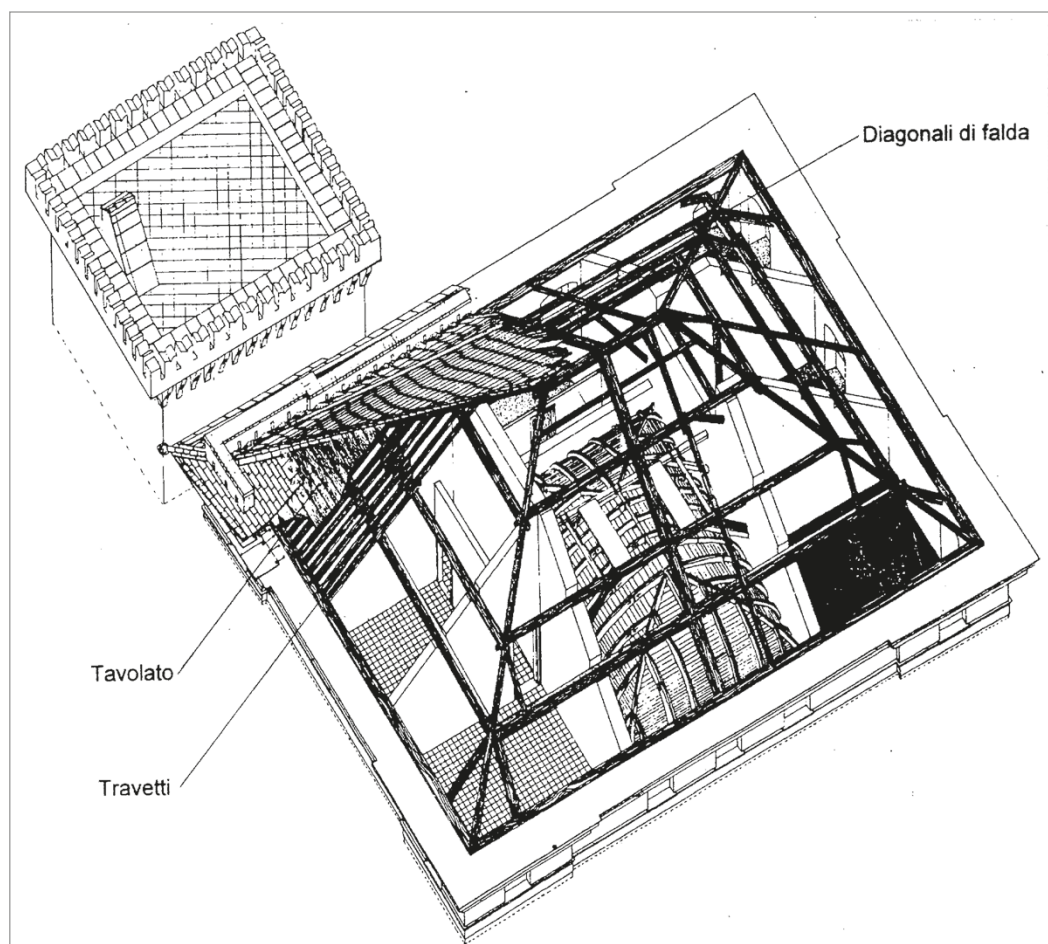
Coperture 'nascoste'

Nei tetti a una falda o a due falde del tipo più semplice la struttura lignea principale è solitamente costituita da travi disposte parallelamente alla linea di gronda (arcarecci), poggianti alle estremità sui muri perimetrali e/o di spina, che nella loro parte sommitale vengono conformati in accordo con la pendenza delle falde. Per gli eventuali appoggi intermedi, in assenza di muri di spina, si può ricorrere a coppie di puntoni di falda, a cui sono in genere chiodati elementi lignei trasversali con funzione di incatenatura, oppure, nel caso esista una sottostante struttura voltata, ad un appoggio su quest'ultima, tramite pilastri di mattoni (come è stato riscontrato ad esempio al civ. 19 di piazza Sarzano, cfr. GALLIANI, MOR 2006, fig. 3.1). Nel frequente caso di chiese o di altri edifici con campate coperte da volte in canniccio tra archi trasversali in muratura, il sostegno dei pilastri e della soprastante carpenteria lignea è garantito da questi ultimi.

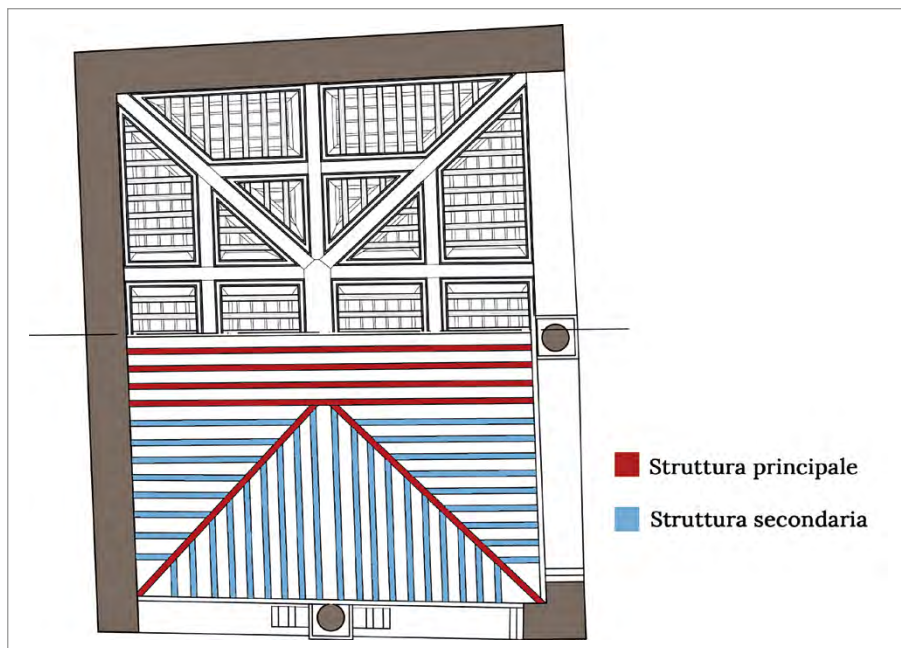
In edifici con tetto a padiglione (come normale nei palazzi isolati, nei corpi di fabbrica emergenti e nelle case di ville), la struttura lignea del tetto genovese si basa di norma sull'uso di uno schema statico tridimensionale, con orditura principale costituita da più ordini di telai orizzontali sovrapposti, composti dagli arcarecci trasversali e longitudinali e sostenuti negli angoli da puntoni inclinati secondo le falde e, in posizione intermedia, da ulteriori analoghi puntoni o dalle murature di spina dell'edificio. Su queste ultime, essenziali nella realizzazione di questo tipo di copertura in cui strutture murarie e carpenteria lignea risultano profondamente integrate, sono impostati puntelli di varia lunghezza e inclinazione atti a diminuire la luce libera di inflessione delle travi dei telai. Tale



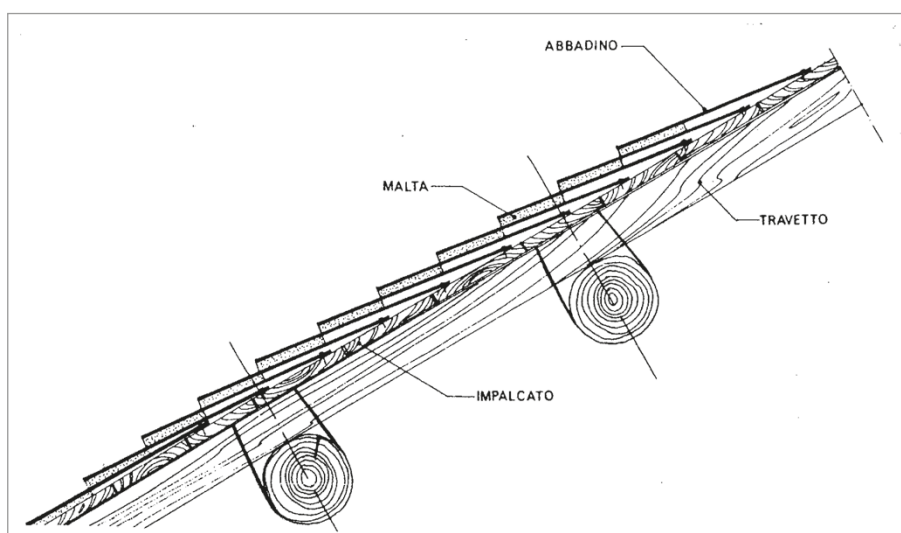
1. Struttura di copertura del tipo "a cavalletti e puntelli", vista dall'alto (villa Doria Monticelli, tesi di laurea di P. Divano, da MOR 1998).



2. Struttura di copertura del tipo "a cavalletti e puntelli", assonometria. Si notano le travi dormienti lungo il perimetro murario (villa Lomellini Doria Podestà, tesi di laurea di D. Capone, B. Ferrando, C. Ratto, da MOR 1998).



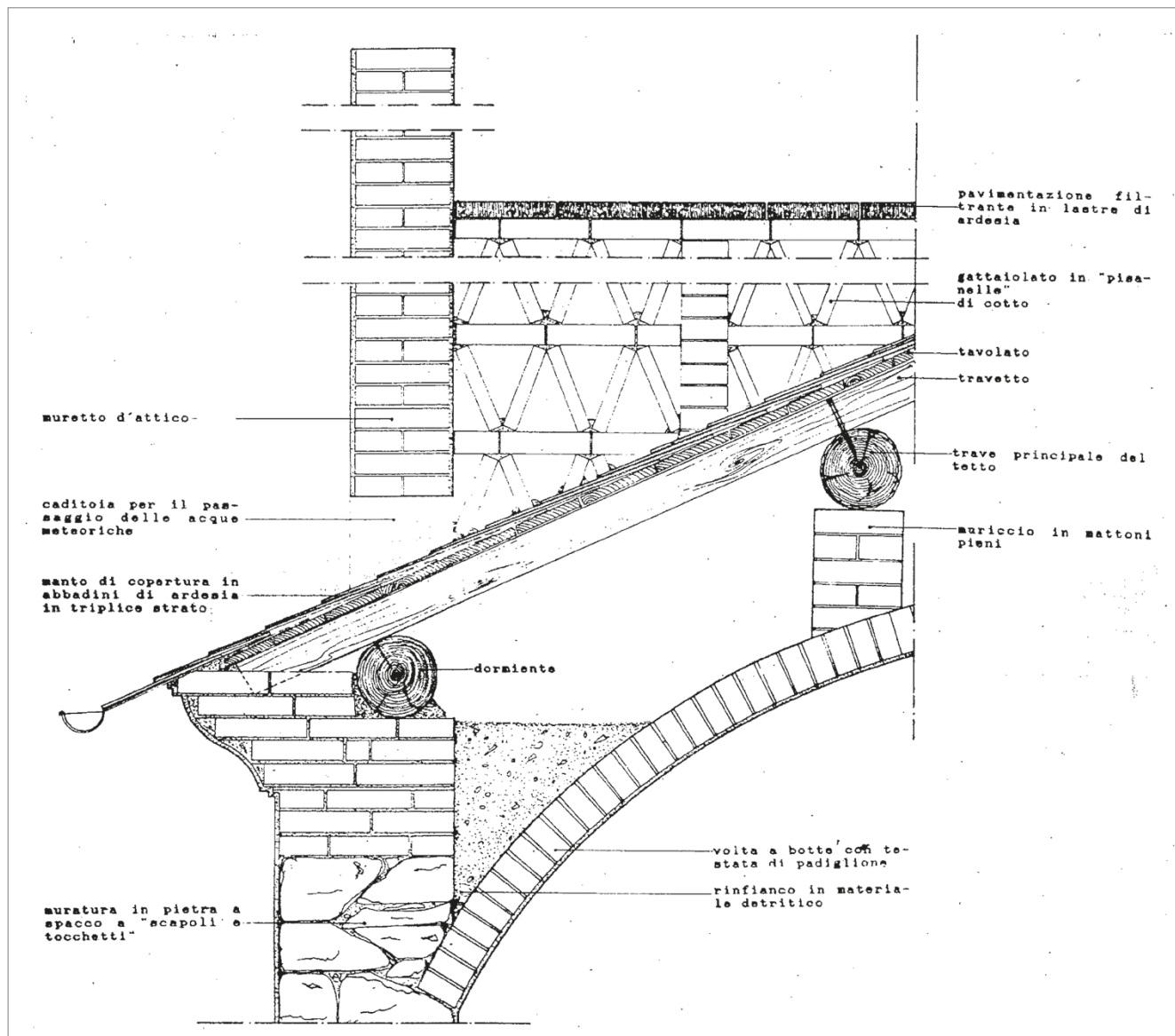
3. Struttura e finitura di tetto a padiglione "a vista" (loggia di villa Tomati, vista in proiezione, da MALATESTA, PETTENELLO 2020).



4. Manto di copertura in ardesia, con la tradizionale triplice sovrapposizione degli abbadini (da CONTE 1970).



5. Resti di manto in abbadini inglobato nella muratura a seguito di una soprelevazione. La sovrapposizione delle lastre è in molti punti quadruplica, senza considerare il primo filare posato lungo la cresta muraria (ex monastero di Santa Maria delle Grazie la Nuova).



6. Copertura ad arcarecci su pilastri di mattoni. Sopra il manto di copertura in abbadini insiste un gattaioiato di mattoni che sostiene il piano di calpestio della soprastante terrazza (Piazza Sarzano 19, da GALLIANI *et al.* 1991).

sistema è stato definito dagli studiosi “a cavalletti e puntelli”, riconoscendo in ognuno degli ordini sovrapposti la presenza di quattro cavalletti, tra loro perpendicolari a due a due, ognuno dei quali composto dall’arcareccio e da due “gambe” inclinate. Su tale struttura portante principale poggiano le travi diagonali di falda, che grazie alle abbondanti chiodature, contribuiscono al serraggio della struttura, così come i travetti dell’orditura secondaria (distanziati mediamente di circa 20-30 cm l’uno dall’altro) e lo stesso tavolato.

Coperture “a vista”

In edifici medievali e di prima età moderna (XV-XVI secolo) sono state riscontrate coperture a padiglione o a piramide con intradosso a vista, la cui finitura è assimilabile a quella dei *solai a vista* e che presentano un sistema strutturale differente da quello prima descritto. In essi, infatti, un numero variabile di coppie di sottili puntoni tra loro attestati costituiscono la struttura primaria insieme ai diagonal di falda. A questi ultimi è affidato il compito di

sostenere i travetti che vanno a completare il sistema nelle parti d’angolo della copertura. Tali travetti costituiscono quindi una orditura secondaria (in quanto portata) benché, per ragioni formali, siano dimensionati come quelli dell’orditura primaria. La spinta esercitata da tale struttura sull’intero perimetro murario e anche in corrispondenza degli angoli risulta ben distribuita in relazione alla fitta trama degli elementi lignei, e trova un contenimento sia nei dormienti, su cui di norma si impostano le teste di tutti i travetti, sia nelle catene metalliche di legame tra muri contrapposti sempre presenti nelle strutture più grandi. Le dimensioni di tali tetti appaiono comunque più contenute rispetto a quelli a cavalletti e puntelli.

Analogo sistema e finiture si riscontra su edifici religiosi liguri con tetto a due falde (ad es. le chiese medievali di San Giorgio a Dolceacqua e di S. Nicolò a Chiesanuova, cfr. PITTARELLO 1995), in cui le spinte esercitate dall’orditura di puntoni attestati che costituiscono le falde sono contrastate da grosse catene lignee con passo più rado e strutturalmente indipendenti dal resto della carpenteria.



7. Magazzino del grano a Calvi (Archivio di Stato di Genova, Corsica, n. 553, 1625). Sul tetto si nota la presenza di muretti obliqui per il convogliamento dell'acqua piovana (le cosiddette *ghiane*).



8. *Ghiane* contemporanee e muretti d'attico sui tetti del monastero di San Fruttuoso di Capodimonte.

In tutti i tipi di copertura, come già scritto per i tetti “a vista”, possono essere presenti travi dormienti, a sezione in genere rettangolare e di dimensioni intorno ai 8-16×18-25 cm, disposte alla sommità dei muri perimetrali ed ancorate agli stessi tramite un sistema di staffe e bolzoni.

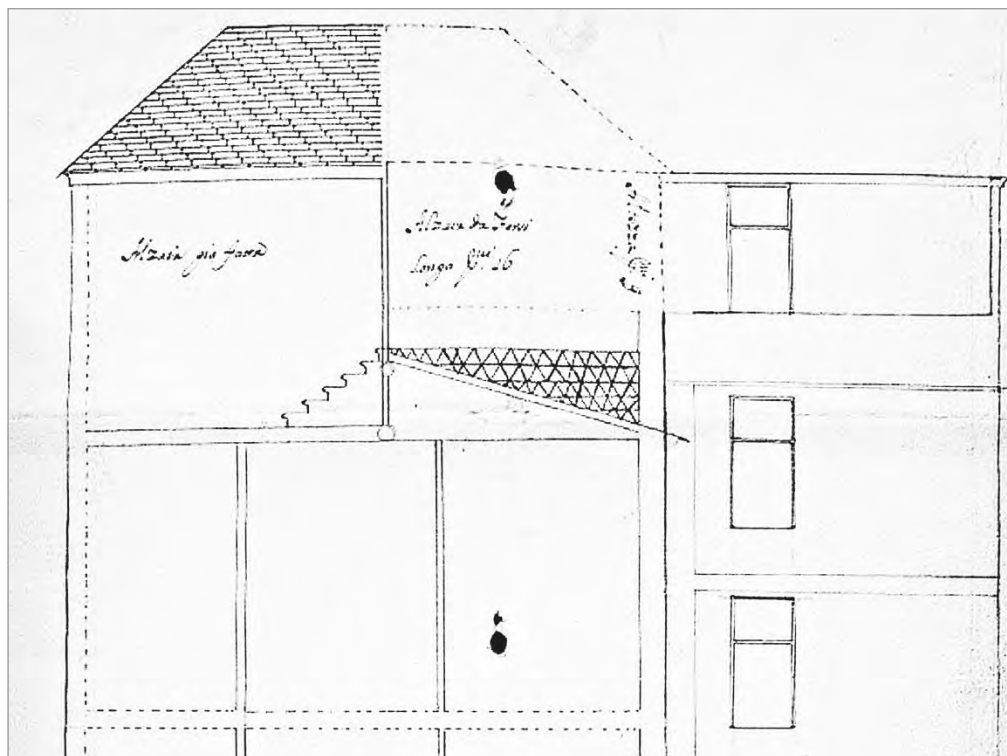
Manto di copertura

I diversi tipi di struttura sono tutti conclusi da un tavolato ligneo chiodato, che costituisce il piano di appoggio del manto di copertura in abbadini di ardesia. Quest'ultimo è realizzato tradizionalmente (almeno dal XV secolo, ma presumibilmente anche prima) a filari successivi con giunti sfalsati disposti a tripla sovrapposizione. Gli abbadini sono fissati con chiodi nella parte superiore e con malta nel terzo inferiore. I primi filari di ardesie sono costituiti

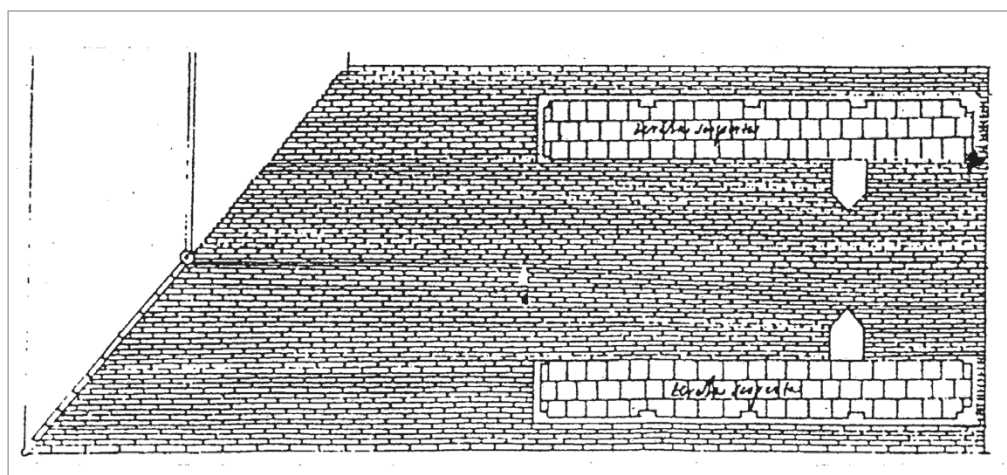
da lastre più grosse e più spesse, per una migliore protezione della testa dei muri. I displuvi sono finiti con coppi in laterizio. Eventuali compluvi o raccordi con strutture verticali (edifici adiacenti, abbaini, comignoli, ecc.) sono protetti da filari di lastre di ardesia e, quando necessario, dotati di canalette per la raccolta dell'acqua, in ardesia o in muratura.

Muretti d'attico

Sopra il manto di copertura, in corrispondenza dei muri perimetrali, può esservi un basso muretto d'attico dotato alla base di fori per il deflusso dell'acqua, che viene raccolta dai canali di gronda. Non è però chiaro quando tale soluzione costruttiva sia entrata in uso e si sia diffusa. Nei capitoli di costruzione del XV-XVII secolo non se



9. Terrazza su incastellatura di mattoni in un disegno settecentesco (Archivio Storico del Comune di Genova, Atti dei Padri del Comune, 175/89, sopraelevazione della casa di G.D. Lomellino a Luccoli, 1711).



10. Sistema di "terrazze scoperte" sul tetto del palazzo di Gio Batta Balbi (Archivio di Stato di Genova, Notai antichi, notaio Gio Luca Rossi, 13 aprile 1650, disegno allegato al contratto di costruzione).

ne è per ora trovata menzione. È invece frequentemente citata la costruzione di bassi muretti pieni, disposti obliquamente alle falde (storicamente detti *ghiane*), atti a convogliare l'acqua piovana verso punti di raccolta per l'immissione dell'acqua stessa nelle **cisterne**. Sono inoltre menzionati veri e propri parapetti, posti a protezione di **terrazze** o camminamenti perimetrali realizzati sopra i tetti, che talvolta potevano assumere anche un importante ruolo di coronamento architettonico dei fronti dell'edificio (come si nota nei rilievi di palazzi e ville genovesi della raccolta del Rubens).

Un'ultima annotazione riguarda alcune coperture (ad esempio quella della ex chiesa di Sant'Ignazio) realizzate senza ausilio di elementi lignei, la cui struttura è costituita interamente da muricci di mattoni a castello di carte poggianti sulla volta sottostante.

Epoca d'uso accertata

Coperture a struttura lignea e manto di copertura in abbadini di ardesia sono in uso in tutta l'epoca preindu-

striale. Quelle ancora esistenti su edifici residenziali sono databili tra il tardo-medioevo e il XIX secolo. L'uso della capriata, che a Genova risulta comunque piuttosto raro, non sembra anteriore all'Ottocento.

Tetti con intradosso a vista sono di uso consueto fino agli inizi del XVI secolo, ma continuano ad essere realizzati, seppure sporadicamente, fino alla fine di tale secolo o agli inizi del successivo.

Possibilità di datazione

La datazione dei singoli elementi lignei può essere eseguita grazie alla **dendrocronologia**. Le misurazioni necessarie possono essere effettuate in posto su una sezione visibile di adeguate dimensioni e caratteristiche o, in laboratorio, su una micro-carota estratta con apposito strumento (quest'ultimo sistema non fornisce però sempre garanzie di riuscita, in relazione alle deformazioni e agli strappi che il carotatore può imprimere al campione durante l'operazione di estrazione). Tenuto conto della possibilità di reimpieghi e sostituzioni e della eventuale

stagionatura dei legni la datazione dell'intero tetto dovrà appoggiarsi sull'analisi dell'intera struttura e su un congruo numero di datazioni dendrocronologiche effettuate sugli elementi dello stesso.

Le dimensioni degli abbadini potrebbero fornire indicazioni a carattere cronologico, grazie al confronto con le prescrizioni della Magistratura dei Censori, che imponevano il rispetto di precise misure e prezzi di vendita: tali misure standard, infatti, risultano differenti da epoca a epoca (cfr. BOATO 2005, fig. 25). Non si è però potuto verificare su

casi reali la validità e l'efficacia di tale confronto. Occorre infatti tenere conto che il manto di copertura in abbadini, data la sua esposizione agli agenti atmosferici, è piuttosto deperibile ed è destinato quindi a periodici rifacimenti, ciò che può essere facilmente verificato mediante l'analisi mineralogico-petrografica delle malte utilizzate nella posa in opera, grazie a cui dovrebbe essere agevole distinguere gli interventi condotti a partire dalla metà circa del XIX secolo rispetto a eventuali realizzazioni precedenti ancora in opera (v. **Cronotipologia: delle malte**).

TERRAZZE

Materiali e loro lavorazione

Mattoni e malta di calce per la struttura di appoggio e per eventuali muretti di parapetto intonacati.

Ardesia in lastre per il piano di calpestio.

Ferro forgiato per eventuali **ringhiere**, oppure

marmo bianco di Carrara o, più raramente, **pietra di Finale**, per eventuali **balaustrate**.

Caratteristiche della posa in opera

Terrazze praticabili venivano realizzate in genere sopra coperture perfettamente finite e potevano avere ampiezze molto variabili, da quella dell'intero tetto fino a un semplice camminamento perimetrale parallelo alla linea di gronda di una falda.

Erano costituite da un piano di calpestio in spesse lastre di ardesia (che potevano essere giuntate ad incastro per migliore tenuta all'acqua) poggiante su strutture murarie 'leggere' tipo pilastri o muretti di mattoni, questi ultimi talvolta ulteriormente alleggeriti dalla disposizione degli elementi a castello di carte.

La sovrapposizione della terrazza a un tetto finito permetteva di garantire l'impermeabilità del sistema: l'acqua che fosse filtrata attraverso la terrazza, giunta

sulla falda, scorreva sopra il manto di abbadini, trovando sfogo negli appositi fori realizzati nel muro di appoggio perimetrale oppure venendo raccolta e allontanata tramite canalizzazioni.

I **parapetti** potevano essere costituiti da muretti pieni in muratura di mattoni, da balaustrate lapidee o da ringhiere in ferro battuto.

Epoca d'uso accertata

Terrazze praticabili come quelle sopra descritte esistevano sicuramente dal XV secolo, ma non si esclude che fossero in uso già durante il Basso Medioevo. Sono sicuramente adottate fino al XVIII secolo compreso e presumibilmente anche oltre, fino al momento dell'adozione delle coperture a struttura piana, impermeabilizzate mediante manti o guaine bituminosi.

Possibilità di datazione

Una precisazione cronologica della singola struttura può essere effettuata tramite la **mensiocronologia dei laterizi**, qualora essi risultino visibili.

L'analisi mineralogico-petrografica delle malte utilizzate può fornire indicazioni con valore anche cronologico (v. **Cronotipologia delle malte**).