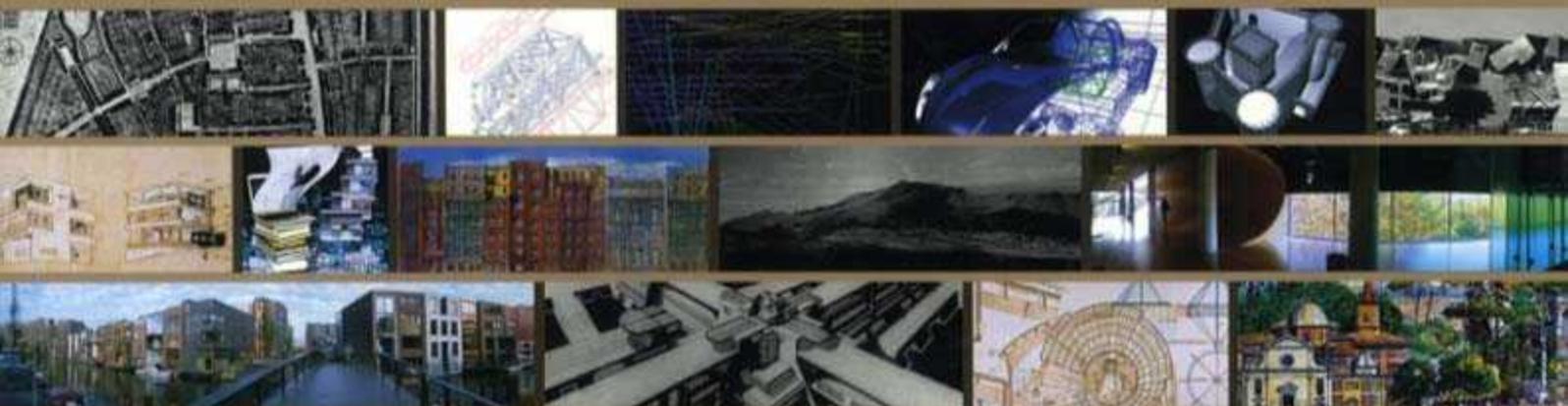


# INTERSEZIONI *DISEGNI*

a cura di Carlo Mezzetti



Edizioni Kappa

ISBN 076-88-7890-791-1



9 788878 907911 >

# Indice

<b>Un libro, un ricordo</b> <i>di Carlo Mezzetti</i>	9
<b>Guidonia: continuità e innovazione in una città razionalista</b> <i>di Fabio Armillotta</i>	11
<b>Il chiostro di San Francesco alle Scale di Ancona: un possibile sito polifunzionale per eventi musicali</b> <i>di Carlo Baroncini, Maria Cristina Forlani, Antonio Iannotti, Eugenio Mattei, Paolo Zazzini</i>	17
<b>La luce diurna negli edifici ad atrio: risultati di una analisi numerica e sperimentale su modello in scala</b> <i>di Carlo Baroncini, Massimo Paroncini, Paolo Zazzini</i>	27
<b>Staaken 1914-17. Una pittoresca città-giardino nel cuore della metropoli</b> <i>di Piergiacomo Bucciarelli</i>	35
<b>L'Architettura Plateresca a Salamanca</b> <i>di Carlos Alberto Cacciavillani</i>	47
<b>Architetture nel Web: verso una teoria della rappresentazione telematica</b> <i>di Giovanni Caffio</i>	59
<b>Disegno digitale, modello e progetto nel processo di realizzazione del car-design</b> <i>di Anna Giulia Coppetti</i>	69
<b>Reale e virtuale. Osservazioni su un complesso rapporto e sue implicazioni nel restauro</b> <i>di Stefano D'Avino</i>	77

<b>Il disegno di progetto nell'iter esecutivo di uno dei grandi maestri dell'architettura moderna</b>	89
<i>di Daniela Di Nicola Ciaranca</i>	
<b>Edward Lear, l'Abruzzo e i monumenti aquilani</b>	99
<i>di Adriano Ghisetti Giavarina</i>	
<b>Il mito della velocità nell'architettura italiana degli anni Trenta</b>	105
<i>di Raffaele Giannantonio</i>	
<b>L'arte del costruire in pietra in Terra di Bari: la persistenza di una tradizione</b>	121
<i>di Anita Guarnieri</i>	
<b>I piani di recupero dei centri storici d'Abruzzo</b>	129
<i>di Maurizio Loi</i>	
<b>Rappresentare l'informazione</b>	139
<i>di Luigi Lombardi</i>	
<b>Una realtà virtuale debole. Fondamenti e applicazioni delle tecnologie VR</b>	149
<i>di Alessandro Luigini</i>	
<b>Disegno e Astrazione</b>	161
<i>di Lorenzo Martella</i>	
<b>"...Dio è nel dettaglio": la materializzazione dell'architettura</b>	173
<i>di Carlo Mezzetti</i>	
<b>La linea del disegno nella rappresentazione dei fondali e della luce</b>	191
<i>di Marcella Morlacchi</i>	
<b>Disegnando Pescara: letture grafiche di segmenti urbani</b>	199
<i>di Caterina Palestini</i>	
<b>Il nuovo codice dei beni culturali e del paesaggio: i termini della questione alla luce del dibattito in corso</b>	209
<i>di Aldo Giorgio Pezzi</i>	

<b>Il progetto di architettura attraverso il disegno. Indagini sulle opere di un maestro dell'architettura del '900</b>	215
<i>di Viridiana Piccone Italiano</i>	
<b>I disegni di Heinrich Prugger per la cappella del Santissimo Sacramento nel Duomo di Teramo</b>	227
<i>di Maria Grazia Rossi</i>	
<b>La rappresentazione della città. La costa pescarese, tra infrastruttura e archeologia industriale</b>	233
<i>di Livio Sacchi, Alessandro Luigini</i>	
<b>Ricostruzione virtuale dello stabilimento "Roma"</b>	243
<i>di Antonella Salucci</i>	
<b>La rappresentazione del territorio urbano: la maglia vs la pelle di leopardo</b>	257
<i>di Ermelinda Serena Sanseviero</i>	
<b>La costruzione antisismica in Abruzzo. Arte del costruire e sistemi di consolidamento nella tradizione premoderna</b>	265
<i>di Lucia Serafini</i>	
<b>BEVERLEY MINSTER, East Riding of Yorkshire. Alcune considerazioni in margine alla Storia dell'Architettura inglese</b>	275
<i>di Stefania Taralli</i>	
<b>Eric Owen Moss: le ragioni del disegno d'architettura</b>	287
<i>di Pasquale Tunzi</i>	
<b>Rappresentare l'evento. Show design, tra architettura e cultura rock</b>	297
<i>di Maurizio Unali</i>	
<b>Molise: restauro architettonico dall'Unità ad oggi</b>	315
<i>di Enza Zullo</i>	

# La costruzione antisismica in Abruzzo. Arte del costruire e sistemi di consolidamento nella tradizione premoderna

di Lucia Serafini

Lo studio della costruzione storica in Abruzzo è inscindibile dai dispositivi antisismici, più o meno consapevoli, che ne hanno accompagnato la lunga durata, e la cui messa a punto è stata condizionata dagli eventi tellurici che nel corso dei secoli l'hanno duramente provata. I grandi terremoti da cui la regione è stata investita tra il XV e il XIX secolo, hanno infatti aggiunto al normale processo di trasformazione degli edifici, legato ad ampliamenti, sopraelevazioni, rifusioni, fattori aggiuntivi concorrenti in maniera decisiva alla loro realtà storica e figurativa, sottoponendola ad un codice tecnico, certamente non scritto e poco controllabile, empirico e non sempre sufficiente, seguito, con gli accorgimenti legati alla sismicità delle varie zone, alla disponibilità di risorse, alle possibilità del cantiere, in tutte le aree regionali<sup>1</sup>.

Se, di tale realtà, oggi ben poco è rimasto, è fatto ascrivibile non tanto alla carente perizia tecnica e costruttiva che l'ha prodotta, quanto alle valenze attribuitegli in mutate circostanze culturali, quelle, più recenti, inclini ad una cultura del rinnovamento quasi sempre malintesa, e radicalmente diversa rispetto a quella del passato, supportata da un concetto di manutenzione, oggi sconosciuto, che procedeva in maniera puntuale, riparando il riparabile, sostituendo l'irrecuperabile, rinforzando le parti inefficienti, senza mai cambiare, di fatto, la sostanza della fabbrica<sup>2</sup>.

L'edilizia tradizionale abruzzese è lontana, non solo geograficamente, dai grandi temi che soprattutto a partire dal Settecento monopolizzano la cultura sul tema del consolidamento. Anche i disastrosi effetti dei terremoti dell'Aquila, del 1703, e di Sulmona, del 1706, e le novità introdotte dai terre-



fig. 1. Castel del Monte (Aq), resti di case-mura.

moti di Lisbona del 1755 e della Calabria del 1783, devono aver avuto poche ripercussioni sull'arte costruttiva locale, mantenendola sul filo di una tradizione che utilizza, sempre e comunque, i materiali e le tecniche di cui dispone, soltanto volta per volta migliorandole, in funzione delle circostanze e degli stati di necessità. Mancano in Abruzzo riferimenti espliciti alla "casa a gabbia" messa a punto nella ricostruzione di Lisbona, e alla "casa baraccata" elaborata da Giovanni Vivenzio, medico del Regno di Napoli, nella sua *Storia e Teoria dei terremoti*, edita a Napoli nel 1783. Anche le case di terra con armatura di travicelli, fino a pochi decenni addietro ancora presenti in alcuni esemplari nella zona del Fucino, sembrano di fatto più l'esito di costruzioni precarie, ad uso di masserie e rimesse agricole, che la risposta, a scala urbana, ad esigenze antisismiche. Bisognerà aspettare gli inizi dell'Ottocento perché nei documenti di cantiere e nei pochissimi contributi teorici di cui la regione vanta, sia manifesta la volontà di ripensare la costruzione degli edifici come obbediente a più attenti requisiti, sia in termini di materiali che di tecnica costruttiva<sup>1</sup>. Le stesse novità tecnologiche introdotte agli inizi dell'Ottocento dall'architetto vastese Nicola Maria Pietrocola, autore, unico in Abruzzo, di un trattatello sulla pratica edificatoria, e di numerosi interventi di consolidamento su fabbriche monumentali, si limitano ad affinare l'arte di costruire locale, senza scaltarla, con sviluppi di fatto congruenti alla sua specificità.

Ad incrinare la "lunga durata" della tradizione costruttiva abruzzese sarà il terremoto della Marsica del 1915 e quello

della Maiella del 1933, non tanto per l'entità dei danni arrecati al patrimonio, quanto perché la ricostruzione partecipa in quegli anni della svolta epocale legata allo sviluppo e alla sperimentazione di nuovi materiali, primo fra tutti il cemento armato. La resistenza che la regione aveva manifestato sino ad allora nei confronti di questo materiale, in tal caso è costretta a venir meno, ma decisamente suo malgrado, partecipando con prudenza al rinnovamento in atto e, anche in questa circostanza, senza l'apporto di grandi novità. Il nuovo tipo antisismico elaborato dopo il '15 per i centri più colpiti, come Pescara, Avezzano, Gioia dei Marsi, consiste in cassette armate a piano unico, di metri 8x4, giudicate più ricoveri di fortuna che abitazioni rispondenti alla cultura contadina locale, e destinate ad essere in breve tempo sostituite o trasformate in blocchi di volume maggiore, spesso a due piani<sup>2</sup>. Di origine medievale, la maggior parte, i borghi abruzzesi, sono nati secondo una concezione scatolare chiusa, pensata essa stessa come presidio antisismico. Lo stesso Mario Ortolani, nella sua fondamentale opera su *La casa rurale in Abruzzo*, stabilisce una stretta corrispondenza tra i caratteri tipo-morfologici degli insediamenti e gli accorgimenti costruttivi miranti a contenere gli sforzi, delle murature in elevato quanto degli orizzontamenti, funzionando, la stessa articolazione a graticcio del tessuto edilizio, come fattore di resistenza, più o meno efficace, a seconda del giunto tra i setti murari<sup>3</sup>. Soprattutto nei centri dell'Abruzzo montano gli edifici legano il loro comportamento meccanico e sismico alla tipologia edilizia, fatta da cellule a schiera con muri di spina



divisori: circostanza questa, tanto più imperativa quanto più le condizioni topografiche sono difficili, che li assimila ad un'unica fabbrica, con un comportamento complessivo gestito con sistemi di grande valenza urbana. Tra questi, il più elementare ed efficace è certamente il perimetro, quasi sempre a scarpa, che avvolge gli antichi borghi, risolto con case a "muro di fortezza", anche dette a "muraglione abitabile", la cui efficacia antisismica e di difesa ha fissato tradizioni costruttive destinate a protrarsi nel tempo e ad essere confermate anche in zone a sismicità ridotta e in assenza di ragioni difensive.

Buona parte dell'edilizia storica abruzzese conserva ancora oggi facciate costruite con profili a scarpa, sebbene talvolta appena percepibile, secondo consuetudini radicate che ne spiegano la sistemazione teorica avuta a metà Ottocento, e lo stimolo offerto alla creazione di partiti decorativi altrimenti assenti. L'uso di cornici che spezzano in altezza i muri a scarpa e ovviano alla loro presunta inesteticità è stato spesso applicato come intrinseco alla struttura, e in maniera strettamente complementare a quello dei cantonali, tali da chiudere, come in una gabbia, tutta la fabbrica, tanto in altezza che in spessore, e stringere il tutto in un sistema staticamente efficace.

Almeno fino all'Ottocento, quando il tema del consolidamento diventa prioritario nella produzione di tutta la trattatistica, la costruzione antisismica non esiste come categoria indipendente dall'arte di costruire. In Abruzzo come altrove non si può parlare di strategie antisismiche consapevoli fin-

ché non si approfondiscono le conoscenze sulla natura dei suoli e sul comportamento degli edifici alle spinte orizzontali. È praticabile quindi solo in via convenzionale la distinzione tra sistema costruttivo antisismico e rimedi antisismici, laddove il primo comunque contempla l'esperienza di un evento che l'ha pesantemente condizionato, nella scelta dei materiali come delle tecniche di esecuzione.

I muri progressivamente risecati verso l'alto, con le volte al piano terreno e i solai in legno a quelli superiori, gli archi di scarico sulle murature e su porte e finestre; gli archi soprastrada tra le case, le stesse volte contrapposte, soprattutto ai piani bassi, a contrastare l'azione delle spinte orizzontali; i tetti non spingenti, messi in opera con il ricorso a pseudo capriate, o catene fermate all'esterno da paletti capochiave; gli angoli ben ammortati; il sistema dei radicamenti, sono, nell'infinita varietà dei casi particolari, tutti accorgimenti necessari ad impedire il ribaltamento dei muri, assunto da sempre come il vero punto debole delle strutture storiche.

Che la fattura del muro, sia in termini di materiali che di geometria, ne condizioni la resistenza, è consapevolezza antica, anche in Abruzzo, orientando il cantiere storico nella scelta di spessori e dimensioni da dare alle singole parti di fabbrica, e con una propensione assoluta per i pieni rispetto ai vuoti: porte, finestre, canne fumarie o botole di collegamento tra i vari livelli, sono quasi sempre ridotte al minimo giacché intese come soluzioni di continuità che possono comprometterne la statica, soprattutto quando non incolonnate. Uno dei principi basilari dell'arte di costruire locale corri-

fig. 2. Roccacinquemiglia (Aq), finestra con architrave timpanato.

fig. 3. Navelli (Aq), centro storico, successione di archi soprastrada.

fig. 4. Vasto (Ch), camposanto ottocentesco, contrafforti sull'abside della cappella.



sponde al sovradimensionamento delle murature, soprattutto di quelle fondali, diretto a prevenire dissesti statici e garantirsi, per quanto possibile, dagli effetti del sisma. La dimensione media di 2/3 palmi (50/70 centimetri) è la regola, non solo negli edifici costruiti in pietra, ma anche in quelle in mattoni. Questa misura cambia lungo la sezione del muro, ingrossandosi sulle fondazioni e progressivamente risecandosi verso l'alto in funzione del minor peso da sostenere.

Pochi sono i dati a disposizione sulle fondazioni, impossibili da rilevare se non in casi molto particolari. In assenza di criteri scientifici sulla valutazione della "sodezza" dei suoli, perlomeno fino all'Ottocento, sono state certamente queste le parti costruttive meno "calcolabili", soprattutto riguardo alle dimensioni, risolte sulla base dell'esperienza, facendo appello al buon senso e alle risorse disponibili. Una notazione ricorrente nei documenti è il "riempimento" delle fondazioni, con ciò intendendo spesso un'operazione di riuso e riciclaggio di materiali di recupero – meno costosa dei muri in elevazione – apparecchiati dentro "scavi" generalmente continui per tutto il perimetro della fabbrica, profondi fino ad un livello ritenuto solido, e spessi da mezzo palmo a un palmo in più del muro che vi si innesta.

Prescrizioni più precise per la realizzazione delle strutture fondali si hanno nell'Ottocento, non solo per fabbriche di nuova costruzione ma anche per interventi di consolidamento. A Vasto nel 1840, per la realizzazione del Nuovo Camposanto, l'architetto Nicola Maria Pietrocola prescrive che le fondazioni dei muri del recinto siano di "ciottoli spaccati e

dimezzati", cementati a calce e arena, che siano spesse tre palmi (70 cm circa) ed alte sette (1,85 cm) fino ad un palmo sotto il piano di campagna. Da tale quota partirà lo "zoccolo", una sorta di cordolatura della fondazione che raccorda a questa il muro vero e proprio, risecata di mezzo palmo rispetto ad essa, per un'altezza di due palmi, uno sotto e uno sopra il piano di campagna, e costruito ugualmente con ciottoli spaccati e dimezzati, cementati a calce e arena ma foderati con una camicia di mattoni; espediente costruttivo usato anche per i muri in elevazione, alti dieci palmi e risecati all'altezza dello zoccolo di un altro mezzo palmo. Un cantiere dove il consolidamento delle fondazioni è inteso come vero e proprio presidio contro il ribaltamento, è, sempre a Vasto, quello della chiesa di S. Maria Maggiore: nel progetto del 1838 si prescrive che la fondazione dei nuovi contrafforti a sostegno del vecchio coro lesionato, abbia una "base di pietre ferrigne" – cioè pietre arenarie durissime – e una seconda di costruzione simile ma rivestita di mattoni, come quella dei contrafforti veri e propri, tirati a scarpa fino al cornicione. Un espediente fondamentale per il contenimento degli sforzi è l'uso di mattoni non spianati ma inclinati, come nella migliore tradizione costruttiva di speroni e contrafforti, in modo da seguire l'assottigliamento della struttura. Una fondazione a scarpa, dunque, espressamente diretta ad evitare il ribaltamento, quindi di grande efficacia antisismica, ben annorsata alla struttura preesistente mediante dentelli sporgenti ogni tre palmi e legata con malta di gesso, ritenuta molto più "forte e tenace" all'asciutto di una malta di calce e sabbia, per le note virtù legate al mancato ritiro e alla capacità di "gonfiarsi" contribuendo alla messa in tensione della struttura.

Un fattore importante per la solidità del muro, oltre alla sua dimensione, è la sua apparecchiatura, strettamente dipendente e funzionale al materiale utilizzato nelle diverse aree regionali. Nelle zone dell'arenaria, corrispondenti all'ampia zona appenninica che fa da margine al fiume Vomano, tra le montagne e il mare, gli elementi componenti delle murature hanno in genere pezzature omogenee con giunti prevalentemente orizzontali, ben annorsati tra loro e con i cantonali, caratterizzati da elementi di maggiori dimensioni<sup>10</sup>. Il problema del cantiere storico era in questi casi costituito dalla mancanza di buoni leganti, dovuta alla scarsità di pietra calcarea e alla totale assenza di terreni vulcanici da cui ricavare malte idrauliche.



La mancanza di buoni leganti, in certe zone dell'Abruzzo, sembra essere stato decisivo per la sopravvivenza degli edifici. Secondo lo storico Gavini i danni causati dai sismi nelle zone della Marsica e del Fucino sono legati in primo luogo alle cattive malte, essendo sconosciuti al cantiere tradizionale i giacimenti argillosi di Magliano de' Marsi e Tagliacozzo, o forse di difficile sfruttamento. Nelle zone ricche di argilla e sul versante adriatico, al contrario, l'abbondanza di questo materiale avrebbe funzionato da circostanza favorevole per il mantenimento del patrimonio edilizio<sup>10</sup>.

Un modo per ovviare alla mancanza di buoni leganti e garantire il confezionamento di muri a regola d'arte, risulta essere, soprattutto nella provincia di Teramo, la consuetudine, a partire dai primi secoli dopo il Mille, di farli misti di pietra e mattoni, alternati a ricorsi di vario spessore secondo dimensioni che variano nel tempo a favore di questi ultimi. I numerosi episodi di architettura religiosa e civile che utilizzano questo motivo costruttivo, per la tessitura di ossature murarie ed arcate, confermano una ricerca affidata non solo agli effetti estetici derivanti dalla bicromia dei materiali, ma anche all'efficacia di corsi di mattoni capaci di agire da ammortizzazione degli sforzi e ripianare corsi di pietra non sempre di pezzatura regolare<sup>11</sup>.

Nelle aree della roccia calcarea le murature hanno assunto una conformazione differente, legata al grado di durezza della pietra e alla sua corrispondente lavorabilità, variando quindi da murature ben squadrate, nelle zone ricche di calcari stratificati o di tufi calcarei, a murature con conci di pez-

zatura varia, integrata con malte di buone caratteristiche che ha reso non necessario il ricorso a filari di ripianamento<sup>12</sup>.

Dal punto di vista antisismico, un aspetto fondamentale della costruzione storica è il rapporto tra i muri di spina e i muri di facciata; i primi intesi come strutture portanti, gli altri come fodere delle singole cellule, parallele alla tessitura dei solai in modo che la posa in opera di questi non interferisse con il loro innalzamento. Il fatto di svincolare i muri di facciata dal resto della costruzione, ed intenderli prevalentemente come zone di controllo del confort ambientale e della delimitazione dello spazio, li ha privati di vincoli efficaci ai movimenti tellurici imponendo il ricorso ad elementi supplementari. Tra questi, i più interessanti sono gli archi di controspinta tra casa e casa, anche detti "archi soprastrada", diffusissimi in tutti i centri dell'Abruzzo appenninico: veri e propri espedienti costruttivi contro i terremoti, utili a controllare la ripartizione dei carichi orizzontali con vantaggio notevole per la stabilità. Nati di solito come strutture puntuali, di collegamento tra edifici prospicienti, questi archi in molti casi si sono allungati sul filo delle facciate sotto forma di vere e proprie strutture voltate, con geometria quasi sempre a botte, dirette ad offrire passaggi coperti tra i vicoli e preziosi spazi all'ampliamento degli edifici ai piani superiori.

Di questi archi, realizzati prevalentemente in pietra appena sbazzata, si conserva ancora qualche esemplare nei centri dell'Abruzzo aquilano, dove l'elevata sismicità e il rigore del pendio hanno determinato caseggiati spesso estremamente compatti, di cui essi hanno contribuito a ridurre le soluzioni

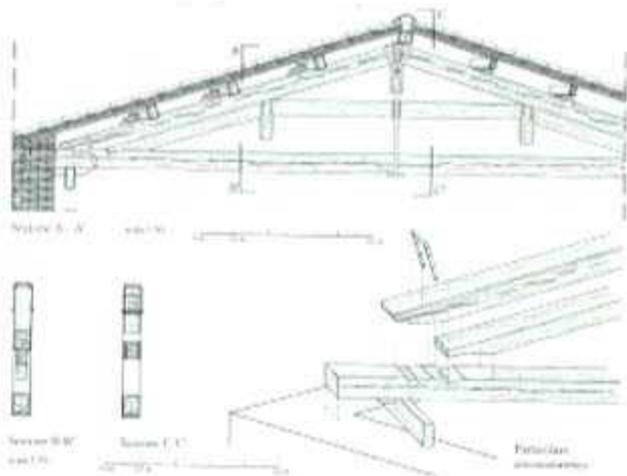


fig. 5. Esempio di radicamento su una muratura del teramano.

fig. 6. Penne (Pe), palazzo Castiglione, volta della galleria del piano nobile.

fig. 7. Città Sant'Angelo (Pe), palazzo Coppa (XVIII sec.), capriata d'angolo.

di continuità ed esaltarne la consistenza e l'aspetto di strutture a testuggine<sup>15</sup>.

Per rimediare alla rotazione delle pareti e ai fuori piombo, generati spesso da insufficienti ammorsature tra i setti, il cantiere storico ha fatto regolare ricorso agli speroni in muratura, realizzati in mattoni, per la migliore adattabilità di elementi più standardizzati, oppure in pietra, con conci parzialmente quadrati, qualche volta inframezzati da ricorsi di mattoni.

Già Leon Battista Alberti consigliava l'uso di speroni, come una sorta di "puntellatura permanente", inaugurando per queste strutture un successo che non è mai venuto meno, tanto nelle raccomandazioni della trattatistica quanto nella pratica costruttiva. Dopo il terremoto del 1703 sono numerosi gli speroni in pietra realizzati all'Aquila a sostegno di fabbriche dissestate: tra gli altri ci sono quelli di sostegno dell'abside della chiesa di S. Domenico, del fianco sinistro della chiesa di S. Maria di Collemaggio, dell'ala sinistra del transetto di S. Pietro di Coppito<sup>16</sup>.

Il ricorso a sistemi costruttivi suffragati dalla tradizione si svolge tra la fine del Settecento e gli inizi dell'Ottocento secondo una tendenza molto diffusa non solo in Abruzzo. Il supporto della manualistica dell'epoca all'uso di tali sistemi è del resto totale: facendo propria la cautela nell'uso dei nuovi materiali, soprattutto del ferro, nel restauro di vecchie fabbriche, l'uso dei contrafforti è ritenuto infatti il rimedio più efficace alla deformazione delle strutture tradizionali. Nella sua *Teoria e pratica di architettura civile*, pubblicata a Roma nel 1788, Girolamo Masi dice che "scarpe e speroni sono necessari nel caso che i muri siano usciti dal perpendicolo, ed abbiano strapionbato per non avere sufficiente grossezza da poter resistere alla spinta delle volte, o per qualunque altra ragione (...)". Alla sua preoccupazione, nel costruire muri a scarpa o speroni, di "concatenarli, ed unirli mediante gli stessi materiali col muro vecchio, per lo che conviene picconarlo e farvi delle tracce, e trafori da potervi internare il nuovo materiale", fa eco qualche decennio più tardi Giuseppe Valadier, ne *L'architettura pratica*, dove ritiene i terremoti una delle sette cause fondamentali delle riparazioni degli edifici, proponendo di rimediarsi anche col ricorso ai contrafforti, che tuttavia, per essere efficaci, dovranno essere così ben ancorati alle murature da fare con esse "un sol corpo": circostanza fondamentale per dare conforto alle pareti strapionbate e fornire loro una base d'appoggio più ampia. A partire dalla metà dell'Ottocento sarà il manuale di

Rondelet a proporre i contrafforti come ottimi sistemi di consolidamento in un paragrafo ad essi dedicato<sup>17</sup>.

Un espediente costruttivo nella realizzazione dei contrafforti è anche in Abruzzo l'inclinazione dei suoi elementi costituenti secondo una pratica tanto antica quanto efficace. Nel chiostro del seicentesco complesso dei Cappuccini a Montorio Vomano, in provincia di Teramo, i grossi speroni in pietra innalzati a contrastare la rotazione della parete orientale del vecchio refettorio, sono realizzati in muratura di pietra con fodera esterna di mattoni inclinati di circa 90° rispetto alla direzione dello sperone, affidando alla malta la funzione di retifica dell'andamento dei filari.

Alla stessa logica di contraffortamento puntuale di pareti dissestate obbediscono gli interventi di foderatura delle pareti fuori piombo con contropareti, utili anche ad eventuali modifiche dell'aspetto figurativo e dei caratteri stilistici. Diversi risultano i palazzi aquilani così consolidati dopo il terremoto del 1703, fatti oggetto di interventi di "placcaggio" delle facciate che hanno restituito di fatto edifici formalmente diversi rispetto a quelli originari<sup>18</sup>. Gli spessori delle fode-re sono naturalmente funzionali all'entità del dissesto, e in genere non inferiori ai 15 centimetri. Frequente nei documenti ottocenteschi è la voce "ricocchiatura", usata per indicare interventi di rimessa a piombo e a filo di muri dissestati con l'uso, spesso, di cocci laterizi.

Una delle parti della costruzione che ha sempre impegnato il cantiere storico per la sua vulnerabilità ai movimenti tellurici è la sommità dei muri, di difficile ancoraggio alle strutture di copertura. La sua ricostruzione è una costante delle operazioni di consolidamento eseguite nel corso dei secoli, e molto spesso realizzata con cordoli di mattoni, utili ad offrire appoggi più efficaci alla spinta e ad evitare, per quanto possibile, il rifacimento dei tetti, più onerosi, in termini di spesa ed energie. Nei sistemi di rafforzamento dei muri in sommità rientrano anche quelli basati sull'uso delle travi in legno inserite nel corpo di essi, per tutto o quasi lo spessore. Il sistema, ben noto al cantiere storico abruzzese, è quello dei "radiciamenti", da sempre usati con l'obiettivo di aumentare la capacità di resistenza delle murature. Si tratta di travi in legno, spesso di quercia, inserite nei muri col duplice scopo di assorbire le spinte orizzontali e ammorsare, quando estese all'intero perimetro, le murature d'ambito, evitandone il ribaltamento<sup>19</sup>.

Nonostante la trattatistica italiana si sia sempre mostrata scet-

tica sull'uso di catene, nel cantiere abruzzese il ricorso a tiranti metallici è molto frequente, soprattutto per il contenimento della spinta di archi e volte. La loro localizzazione è in genere alle reni, anche se non mancano esempi di soluzioni più articolate, a conferma di cantieri tanto sperimentali quanto vivaci. Una singolare applicazione di catene "a braga" sull'estradosso di arcate, molto usate nel cantiere bolognese, è nel consolidamento del coro della chiesa di S. Maria a Vasto, del 1838. Inteso come operazione mirante a migliorare e correggere la fabbrica antica, secondo una concezione spiccata-mente albertiana del restauro, l'intervento consiste in un sistema di incatenamento dell'arcata del coro di fronte alla navata centrale, articolato in elementi orizzontali e verticali, utili a soddisfare le esigenze statiche senza offendere l'estetica. La catena vera e propria è incassata nello spessore del muro e ancorata sulle teste a due elementi verticali, cosiddetti "staffoni", tirati a piombo sulle facce esterne per un'altezza di poco maggiore a quella dell'arco, e a loro volta fermati con altri elementi orizzontali che attraversano i muri fino alla faccia interna dei piloni: il tutto con una carpenteria appositamente studiata, tanto per mettere in tensione le catene quanto per proteggere la fabbrica nei punti più sollecitati<sup>72</sup>.

Sulle volte, uno dei più diffusi sistemi di rinforzo è costituito dall'inserimento di archi di irrigidimento, spesso all'estradosso, previo svuotamento di riempimenti troppo pesanti. Si tratta dei cosiddetti "pettini", realizzati con costolature di mattoni disposti a pacchetti alternati di tre elementi di costa e due elementi di piatto, in modo da garantire la necessaria ammortatura. Spesso il sistema degli archi di irrigidimento è associato alla costruzione di frenelli, muretti, quasi sempre in laterizio, costruiti alle reni a loro appoggio e sostegno. Singolare per l'alleggerimento delle volte è anche l'uso delle "procelle", voltine di mattoni in foglio annegate nel riempimento, di numero funzionale all'ampiezza del vano.

Su solai e coperture il cantiere storico ha fatto raramente ricorso, in sede di consolidamento, alla sostituzione degli elementi delle orditure principali. Sui solai gli interventi di rinforzo si sono spesso limitati all'inserimento di elementi supplementari, atti a ridurre le luci, o, nei casi meno gravi, zeppe e cunei destinati a colmare i vuoti occorsi rimettendo in tensione tutta la struttura. Rispetto ai solai, le coperture hanno richiesto operazioni più impegnative, non solo per la maggiore articolazione delle strutture ma anche per le intrinseche condizioni di vulnerabilità. Frequente è il rafforzamen-

to delle capriate con l'innesto, all'intradosso delle catene, di elementi metallici che attraversano lo spessore dei muri e ne fuoriescono per una lunghezza sufficiente ad ancorarne le teste mediante paletti capochiave messi in tensione con zeppe e cunei. Sono così trattate le capriate della chiesa di S. Antonio fuori porta Barete all'Aquila, di impianto medievale ma ricostruita quasi integralmente dopo il terremoto del 1703; e anche quelle al già citato convento dei Cappuccini a Montorio al Vomano, accomunate dalla presenza di gronde su palombelli, con pedagnola in legno, che ne esaltano la cura costruttiva dovuta ad un probabile stato di necessità. Alla chiesa di S. Croce, sempre all'Aquila, la catena della capriata, rinnovata probabilmente anch'essa dopo il terremoto, è invece prolungata all'esterno e fermata da un paletto capochiave in legno, inserito in un foro appositamente praticato.

Qualche volta per irrobustire travi di copertura aventi funzione di paradossi, il cantiere storico ha fatto ricorso a vere e proprie capriate d'angolo. Nel palazzo Coppa di Città S. Angelo, ricavato nel XVII secolo all'interno del convento di S. Bernardo, la capriata principale, con monaco e controcattena è rafforzata, in corrispondenza del padiglione d'angolo, da una capriata supplementare, probabilmente realizzata nel corso del XIX secolo, in una fase di ristrutturazione dell'edificio, e dotata non solo di controcattena ma anche di contropuntoni, tenuti insieme da una staffa metallica di ancoraggio centrale, che imbretella i puntoni al monaco, passa sulla controcattena, avvolge la catena, si ammortizza su una tavoletta di legno sottostante a questa, stringendo il tutto in un sistema staticamente efficace.

Associato al rafforzamento di solai e coperture è in genere il rinnovamento dei cosciali di appoggio di travi e travicelli, estremamente vulnerabili alle sollecitazioni indotte da sismi, perché spesso indeboliti dai fenomeni di degrado legati al ristagno di umidità.

La necessità di pensare la costruzione in termini di stabilità, e al contempo di scindere questa in parti resistenti e di riempimento, per insopprimibili ragioni di opportunità ed economia, è evidente nella fitta presenza in Abruzzo di false volte; parti, non strutturali, che hanno progressivamente sostituito volte spingenti, soprattutto ai piani superiori, con il ricorso ad incannucciate su montanti, spesso, di pioppo. Rispetto ai crolli subiti dai muri d'ambito, la loro permanenza in tanti centri abruzzesi ormai abbandonati o dismessi, ne conferma

la piena rispondenza a requisiti di ammortizzazione degli sforzi derivanti da movimenti tellurici, spiegando la diffusa estensione della loro tecnica costruttiva anche a controsolfitti e pareti divisorie interne<sup>21</sup>.

È difficile, come già segnalato, fissare soluzioni di continuità tra arte del costruire e sistemi di rafforzamento delle fabbriche. La continuità tecnica e materiale che ha segnato la storia della costruzione abruzzese è infatti tale da sfuggire a ogni successione temporale, anche a quelle di tipo calamitoso. La forza della tradizione e il valore della sua permanenza hanno però dovuto cedere il passo al rinnovamento forzato degli ultimi decenni, perpetrato, com'è noto, con l'allegro

ricorso all'abuso del patrimonio quale unica alternativa al disuso e all'abbandono. Tranne i casi, fortunati per i nostri studi, di mancato rinnovo delle fabbriche, per motivi di abbandono prevalentemente, gli stessi esempi che abbiamo portato in questa nota sono spesso il residuo di operazioni di trasformazione dell'esistente attuate all'insegna delle più moderne esigenze. Sono proprio questi esempi, tuttavia, nel loro rapporto con un nuovo malinteso, a fare la differenza rispetto ad esso e a indicare una nuova strada al recupero, emancipato da una modernità a tutti i costi, e finalmente più attento al destino del patrimonio che alla verifica dei mezzi per la sua conservazione.

1. A. CLEMENTI, E. PIRODDI, *Le città nella storia d'Italia*, L'Aquila, Roma-Bari 1988; L. MAMMARELLA, *Terremoti in Abruzzo*, Carlucci (Aq) 1990; E. CERASANI, *Storia dei terremoti in Abruzzo, aspetti umani, sociali, economici, tecnici, artistici e culturali*, Sulmona 1990.
2. Il riferimento ad un' arte costruttiva da realizzarsi con "bontà e maestria" ricorre, a partire dal Cinquecento, in tutti i documenti di cantiere. Preziosi, per l'area frentana, sono i documenti riportati da C. MARCIANI (a cura di), *Regesti Marsicani. Fondi del notariato e del decorativato di area frentana* (secc. XVI-XIX), L'Aquila, 1987-2002, VII voll. Cfr anche L. ZORDAN, M. GENTOFANTI, P. DE BERARDINIS, G. DI GIOVANNI, A. BELLICOSO, *Il cantiere antico nelle zone interne d'Abruzzo: tecniche costruttive e accorgimenti antisismici*, in A. MARINO (a cura di), *Presidi antisismici nell'architettura storica e monumentale*, (Atti della I Giornata di Studio promossa dalla Soprintendenza B.A.A.S. per l'Abruzzo e dal Dipartimento di Architettura e Urbanistica dell'Università dell'Aquila, L'Aquila 29 marzo 2000), Roma 2000, pp. 69-72; R. ALAGGIO, A. CERADINI, A. SALVATORI, *Codice di pratica per il recupero e il consolidamento antisismico dei centri storici dell'Abruzzo aquilano: il caso dell'altipiano di Navelli* (Atti del IV Convegno Nazionale AN.I.R.C.CO.), Prato 1992, pp. 10-19; M. CERADINI, A. SALVATORI, C. SCARSELLA, *Codice di pratica per il restauro delle murature in pietra: un'applicazione ai centri storici dell'Abruzzo Aquilano*, Bressanone 1994, pp. 255-242. Sull'importanza del rispetto dell'"arte di costruire" a fini antisismici: A. GRUFFÈ, *Note sull'efficacia delle tecnologie storiche in area sismica*, in "Palladio" 5, 1990; ID., Guida al progetto di restauro antisismico, in F. GIOVANNETTI, (a cura di), *Manuale del recupero di Città di Castello*, Roma 1992, pp. 49-49.
3. Cfr. N.M. PIETROCOLA, *Taluni scritti di architettura pratica*, Napoli 1809. Sull'attività di questo personaggio e il rinnovamento sistematico cui sottopone la tradizione costruttiva locale: L. SERAPINI, *Invenzione e arte nel neoclassicismo meridionale. Nicola Maria Pietrocola architetto rustico del primo Ottocento*, in "BDASP", CXII, a. XC (2000).
4. C. CIPRIANI, *Aspetti della ricostruzione degli insediamenti urbani nella Marsica*, in S. CASTINETTO, F. GALADINI (a cura di), 13 gennaio 1915. *Il terremoto nella Marsica*, Roma 1999, pp.

- 531-547. Cfr. anche G. GIOVANNONI, *Per le costruzioni nei paesi del terremoto marsicano*, in "Annali d'ingegneria e d'Architettura", 1917, pp. 3-13.
5. M. ORTOLANI, *La casa rurale in Abruzzo*, Firenze 1961. Cfr. anche G. PERRUCCI, *La casa in Abruzzo: struttura e funzione dell'abitato rurale e del quartiere urbano*, in *Antropologia della casa*, Lanciano 1981. Studi di carattere tipologico sono anche quelli di M. CERADINI, A. SALVATORI, R. ALAGGIO, C. SCARSELLA, *Tipologie strutturali dei centri storici dell'Abruzzo Aquilano* (Atti del I Convegno Nazionale A.R.Co.) Roma 1993.
6. Nel Molise, l'ultimo terremoto ha evidenziato che i meccanismi di danno sono strettamente proporzionali all'assenza di questi requisiti. Sul l'argomento ha relazionato il prof. Randolph Langebach, dell'University of California, nell'ambito di una conferenza tenuta 18 maggio 2003 alla Facoltà di Architettura di Pescara, dal titolo *Surviving amongst the rubble. L'edilizia moderna e la costruzione tradizionale di fronte al terremoto: esperienze in Italia*, Turchia, Italia.
7. Sintomatica circa l'empiria che accompagnava la realizzazione delle fondazioni è l'esortazione con cui L.B. ALBERTI, *L'Architettura*, Milano 1966, L.X, cap. XVII, si rivolge al costruttore invitandolo a scavare "fin quando trovi il terreno solido e che il cielo ti assista". Sul tema interviene anche T. GALLACCINI, *Trattato di Tefilo Gallaccini sopra gli errori degli architetti*, Venezia 1767, p. 4, quando assegna alle fondazioni il principale fattore di instabilità per un edificio, soltanto sanabile con aumenti di sezione.
8. A.S.V. (Archivio Storico di Vasto), cat. IV, b. 59, fasc. 128-129.
9. A.S.CH. (Archivio di stato di Chieti), Fondo Intendenza, Affari Ecclesiastici, Chiese di Regio Patronato 1827/1866, b. XIII, disc. del 7 luglio 1838. *Per l'appalto dei lavori di ristrutturazione e miglioramento della regia chiesa sotto il titolo di S. Maria Maggiore in Vasto*. Un esempio di ristrutturazione di fondazioni realizzato con un sistema puntuale dall'architetto Pietrocola è quello alla chiesa di S. Domenico, di fianco al palazzo Genova Rulli. La nuova tipologia data all'edificio, a nave centrale separata dalle strette navi laterali da un binato di colonne, gli fa adottare per queste "fondamenti separati", quale espediente utile a risparmiare materiale ed evitare costruzioni "dannose" per le parti di fabbrica prive di funzione portante.

10. Cfr. L. ZORDAN, A. BELLICOSO, P. DE BERARDINIS, G. DI GIOVANNI, R. MORGANTI, *Le tradizioni del costruire della casa in pietra: materiali, tecniche, modelli e sperimentazioni*, L'Aquila 2002; R. MELASECCA, *Le tecniche costruttive nell'area dei monti della Laga*, in "Note. Periodico di informazione dell'Ordine degli Architetti della provincia di Teramo", 48, 2001, pp. 7-10.
11. L.C. GAVINI, *Storia dell'architettura in Abruzzo*, Milano-Roma s.d., ma 1927-28, ed. Costantini, Pescara 1980, III voll., pp. 229-233.
12. E. RODOLICO, *Le pietre delle città d'Italia*, Firenze 1965 (1 ed. Firenze 1955), pp. 297-339; F. SAVINI, *Gli edifici teramani nel Medioevo. Studio tecnico-storico*, Roma 1907, rist. Roma 1973; L.C. GAVINI, *op. cit.*, pp. 179-205: la conservazione praticamente per intero di S. Maria a Vico sul Vibrata, uno dei più antichi edifici del teramano, è dovuta secondo lui proprio alla perizia costruttiva realizzata con il ricorso ad una muratura mista di piccole pietre digrossate, alternate sui fianchi con doppi filari di mattoni, assicurata da grosse pietre cantonali negli spigoli e facciata di mattoni, tra cui sono zone di *opus spicatum*: firma forse di maestranze lombarde la cui perizia nell'appareggiare muri, è senza dubbio non estranea alla qualità della struttura muraria. Una verifica della diffusione in area teramana della muratura mista è in L. IMPICCIATORE, *La costruzione medioevale nel Teramano: tecniche murarie e problemi di conservazione*, Tesi di laurea, Facoltà di architettura di Pescara, a.a. 2002/03.
13. C. VARAGNOLI, *Il cantiere tradizionale in Abruzzo: la ricerca documentaria e archivistica*, in Atlante delle tecniche costruttive tradizionali (a cura di G. FIENGO E L. GUERRIERO), Atti del I e del II Seminario Nazionale, Napoli 2003, pp. 155-164. Cfr. anche L. ZORDAN, *Tecniche costruttive dell'edilizia aquilana. Tipi edilizi e apparecchiatura costruttiva*, in AA.VV., *L'Aquila città di piazze. Spazi urbani e tecniche costruttive*, Pescara 1992, pp. 80-111.
14. A. CERADINI, *Tecniche premoderne antisismiche nell'Abruzzo Aquilano: gli archi soprastrada*, in A. MARINO, *op. cit.*, pp. 73-80; M. ORTOLANI, *op. cit.*, p. 19.
15. Cfr. S. GIZZI, *Speroni e contrafforti di restauro in laterizio e in pietra tra Settecento e Ottocento: casistica e manualistica nel Lazio e nell'Abruzzo*, Bressanone 1987, pp. 71-80; ID. (a cura di), *Analisi storica e comportamentale di sistemi di consolidamento tradizionali in*

murature nelle aree archeologiche romane e laziali, Roma 1991. Il ricorso agli speroni per il consolidamento degli edifici dopo i terremoti è assai diffuso in molte regioni. Dopo il terremoto in Valnerina del 1792, l'architetto camerale Pietro Ferrari propone la costruzione di speroni e contrafforti associati a sistemi di collegamento in legno o ferro tra i muri, e a archi di sbatacchio tra casa e casa. Le capacità strutturali e consolidative degli speroni sono anche verificati dopo il terremoto del 1789 a Città di Castello. (Cfr. F. GIOVANETTI (a cura di), *op. cit.*, p. 20, tab. 27. Cfr. pure V. CERADINI, A. PUGLIANO, *Tecniche pre moderne di prevenzione sismica*, Bressanone 1987, pp. 529-543).

16. G. MASL, *Teoria e pratica di architettura civile per l'istruzione della gioventù, specialmente romana*, Roma 1788, I, p. 66. J.B. RONDELET, *Traité théorique et pratique de l'art de bâtir*, Paris 1802-1818, t. IV ed. it. 1834. G. VALADIER, *L'architettura pratica dettata nella Scuola e Cattedra dell'insigne Accademia di S. Luca, Roma 1828-1832* al tema del consolidamento e del restauro è dedicato l'intero IV volume, in particolare la sezione XX intitolata "Della maniera di osservare le lesioni negli edifici, e metodo per rilevarne le cause, e delle cautele per le riparazioni". I rimedi sono ancora quelli tradizionali, sottofondazioni, aumento delle sezioni dei piedritti degli archi per ridurre la spinta, o addirittura eliminazione delle volte e loro sostituzione con solai di travi ancorate ai muri da bandelloni di ferro.

17. Cfr. G. DI GIOVANNI, *Tecniche costruttive del XVIII secolo* L'Aquila, L'Aquila 1999. Le distinzioni apportate dai terremoti sono state

spesso utilizzate come elementi propulsivi del rinnovamento delle città colpite, realizzato con interventi di "palaziamiento", molto diffusi dal Settecento in poi, risultanti dall'accorpamento di cellule preesistenti, evidenti sulle facciate con l'aggiunta di elementi funzionali e decorativi atti a omogeneizzare l'insieme e conferirgli un nuovo status urbano. Cfr. S. BENEDETTI, *L'architettura dell'epoca barocca in Abruzzo*, in *Atti del XIX convegno di storia dell'architettura*, L'Aquila 1980, II, pp. B275-312.

18. Gli esempi rinvenuti sono numerosissimi, sebbene la cura nella loro messa in opera, e la precisione degli incastri, nel caso, frequente, di assemblaggio di più elementi, dipende direttamente dalle possibilità del cantiere. Vedi C. VARRAGNOLI, *Materiali per un atlante delle tecniche costruttive in Abruzzo*, Roma 2000, tav. 1.5. ASCV, cat. IV, b. 59, ff. 128-129. Sull'argomento vedi pure M. D'ANSELMO, *Le strutture dei centri storici minori in Abruzzo: osservazioni sulle tecniche di consolidamento*, in M. CIVITA (a cura di) *Conservazione: ricerca e cantiere. Fasano di Bradolis*, 1996, pp. 71-76. Nella loro applicazione più consapevole, l'uso di travi di legno sulle murature fa riferimento ai sistemi usati nelle case baraccate realizzate dopo i disastrosi terremoti di Lisbona del 1755 e della Calabria del 1783. È certamente da questo momento che la questione antisismica diventa urgente, monopolizzando tutta la cultura costruttiva sul tema della sicurezza in edilizia.

L'uso dei radiciamenti è comune a tutto il cantiere storico italiano, con declinazioni dialettali molto interessanti. Cfr. in proposito S. DELLA TORRE, *Alcune osservazioni sull'uso di incate-*

*namenti lignei in edifici lombardi dei secoli XVI-XVII*, in M. CASCIATO, S. MORNATI, C.P. SCAVIZZI (a cura di), *Il modo di costruire*, Roma 1990, pp. 135-145; I. GIUSTINA, *Problemi di lessico tecnico nella documentazione relativa ai cantieri Ricchianini*, in S. DELLA TORRE (a cura di), *Storia delle tecniche murarie e tutela del costruito. Esperienze e questioni di metodo*, Milano 1996, pp. 205-231, in part. 216-217. Per il cantiere romano vedi C.P. SCAVIZZI, *Edilizia a Roma nei secoli XVII e XVIII*. Ricerca per una storia delle tecniche, Roma 1983, pp. 37-42, p. 139.

19. Vedi nota 9.

20. A.S.T. (Archivio di Stato di Teramo), Fondo Intendenza Borbonica, pacco 60/B, fasc. 189 - Teramo 1859, *Scandaglio de' lavori eseguiti dalla vedova Cirali per la riduzione dell'ex Monastero di S. Matteo ad uso di Collegio Reale*. Direttamente complementari ai lavori sul tetto sono in questo caso i risarcimenti murari con "fabbrica a pietre", la realizzazione di volte finte a carne a padiglione, l'intonacatura dei muri a calce e gesso, la costruzione di volte a padiglione di mattoni in piano a gesso.

Tramezzature in carne e gesso sono state rinvenute numerose nelle abitazioni di centri semidistrutti e abbandonati, come Musellaro e Pescosansonesco, e spesso coesistenti con resti di volte ad incannuccata o di mattoni in foglio legati con malta di gesso. Cfr. in proposito F. SANTEUSANIO, *Per un recupero funzionale dell'antico abitato di Musellaro*, in "Quaderni del Museo delle Genti d'Abruzzo", 27, 1999.