



Architettura dell'XI secolo nell'Italia del Nord
Storiografia e nuove ricerche

Pavia 8-9-10 aprile 2010
Convegno Internazionale

a cura di

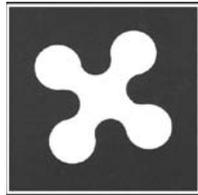
Anna Segagni Malacart e Luigi Carlo Schiavi



Edizioni ETS



www.edizioniets.com



Regione Lombardia



Provincia di Pavia



Comune di Pavia



Fondazione Comunitaria
della Provincia di Pavia



Università di Pavia



Almo Collegio Borromeo

*Volume pubblicato con il contributo del MIUR, Fondi PRIN 2007,
e della Fondazione Comunitaria della Provincia di Pavia*

Cura redazionale: Simone Caldano

© Copyright 2013
EDIZIONI ETS
Piazza Carrara, 16-19, I-56126 Pisa
info@edizioniets.com
www.edizioniets.com

Distribuzione
PDE, Via Tevere 54, I-50019 Sesto Fiorentino [Firenze]

ISBN 978-884673509-6

Indice

<i>Presentazioni</i>	VII
<i>Introduzione</i>	XIII
<i>Testi</i>	1
<i>Josep Puig i Cadafalch et la Lombardie</i> <i>La construction historique du «premier art roman»</i> Éliane Vergnolle	3
<i>Per l'XI secolo dell'architettura lombarda</i> <i>Da Arthur Kingsley Porter a Wart Arslan, a Paolo Verzone, a Gaetano Panazza</i> Adriano Peroni	9
<i>Dossiers des archives de Fernand de Dartein - III</i> <i>Les églises du XI^e siècle en Italie du Nord dans l'œuvre de Fernand de Dartein</i> Marie-Thérèse Camus	15
<i>Dossiers des archives de Fernand de Dartein - IV</i> <i>Tra le chiese di Milano, il caso di Sant'Ambrogio</i> Tancredi Bella	25
<i>L'architettura del X e XI secolo a Nord delle Alpi e le sue relazioni con l'architettura in Italia</i> Werner Jacobsen	35
<i>Architetture dell'XI-XII secolo a confronto</i> <i>Osservazioni tra esempi svizzeri e lombardi</i> Hans Rudolf Sennhauser	41
<i>Oratorio di San Martino (Quinto-Deggio)</i> <i>Nuove ipotesi dalla ricerca archeologica</i> Rossana Cardani Vergani	47
<i>L'abbatiale romane de Baume-les-Messieurs (Jura)</i> <i>Premiers résultats des recherches d'archéologie du bâti</i> Marie-Laure Bassi	51
<i>Verona e l'architettura lombarda nel secolo XI: l'importanza dei modelli</i> Gianpaolo Trevisan	57
<i>Pievi romaniche e paesaggio agrario. Un caso studio: il Canavese occidentale</i> Carlo Tosco	69
<i>L'architettura della cattedrale di Bobbio</i> Anna Segagni Malacart	83

<i>La chiesa di San Fiorentino a Nuvolato (Mantova) e il problema dei “cori murati” dell’XI secolo</i> Paolo Piva	91
<i>Osservazioni e riflessioni critiche sulla polivalenza liturgica dei battisteri nord-occidentali d’Italia dei secoli XI e XII</i> Barbara Bruderer Eichberg	99
<i>Fra pre- e protoromanico lombardo: i Santi Fermo e Rustico a Credaro, Santa Maria e San Salvatore ad Almenno San Salvatore, San Salvatore a Barzanò</i> Fabio Scirea	117
<i>La pieve di Lenno e altre questioni lariane</i> Marco Rossi	127
<i>Appendice. Alcune osservazioni sulla tecnica costruttiva delle volte e sulle finiture di superficie della cripta di Santo Stefano di Lenno</i> Dario Gallina	133
<i>Cappelle castrensi tra Lombardia e Piemonte nel secolo XI: architetture per “un ordine nuovo”</i> Maria Teresa Mazzilli Savini	137
<i>Considerazioni su alcune chiese a impianto basilicale nel territorio milanese</i> Luigi Carlo Schiavi	157
<i>Osservazioni sulla pittura lombarda tra X e XII secolo. Il territorio veronese</i> Mara Mason	167
<i>La pieve di Sant’Andrea di Iseo (Bs)</i> <i>Dall’analisi stratigrafica e archeologica alla politica edilizia dell’episcopato bresciano tra XI e XII secolo</i> Dario Gallina	177
<i>Sistemi voltati nell’architettura del primo XI secolo</i> <i>Alcuni esempi nell’Italia nord-occidentale</i> Saverio Lomartire	199
<i>Echi dell’architettura transalpina nella marca aleramica</i> <i>Santa Giustina di Sezzadio e Santo Stefano extra muros di Gamondio</i> Simone Caldano	215
<i>San Pietro di Acqui</i> Gian Battista Garbarino	223
<i>Romanico ad Asti nel secolo XI: ricerche sulla città e sul territorio</i> Alberto Crosetto	235
<i>Lombard architecture?</i> <i>Parma, XI secolo. Il monastero di Sant’Uldarico</i> Michele Luigi Vescovi	245
<i>Tracce lombarde nella Toscana protoromanica</i> Marco Frati	253
<i>Esplorazioni nell’architettura romanica del Montefeltro</i> <i>Le tecniche costruttive nell’XI secolo</i> Cristiano Cerioni	271
<i>Immagini</i>	281
<i>Bibliografia</i>	491

Sistemi voltati nell'architettura del primo XI secolo *Alcuni esempi nell'Italia nord-occidentale**

Saverio Lomartire

La volta dell'atrio di Casale Monferrato (fig. 1), pur estranea ai limiti cronologici fissati dal titolo del presente convegno, si può prestare, quale introduzione ai temi qui trattati, a rappresentare una sorta di paradigma delle competenze in tema di coperture voltate che potevano essere esibite in Italia settentrionale in un'epoca ormai matura, intorno alla metà del XII secolo¹. Nella volta casalese sono infatti disposte, come in un ideale catalogo, le principali configurazioni delle strutture voltate note, o almeno in uso, in quel momento: volte a botte, a crociera con nervature, a crociera con costoloni, il tutto integrato ai restanti altri spazi voltati dell'atrio, incasellato in una griglia formata da quattro grandi archi, due dei quali rampanti e condensato in un insieme complesso, che forse dovremmo meglio intendere come una enorme volta a crociera costolonata composta. La quale, se volessimo entrare in ambito per così dire iconologico, mostra peraltro la clamorosa contraddizione al principio, ottico e strutturale al tempo stesso, della 'diagonalità' che è normalmente invocato nell'uso delle crociere costolonate, nella prospettiva della nascente architettura che sarà chiamata gotica, e che si contrappone invece al principio della 'centralità' o 'frontalità', che prevarrebbe nell'uso di sistemi voltati a botte o a crociera senza costoloni².

I molti aspetti e considerazioni ai quali l'esempio casalese si presta – ampiezza e grado di incisività di eventuali influssi esterni (per la particolare orditura delle grandi arcate)³, maturità dei mezzi tecnico-costruttivi, che permettono ormai di coprire grandi spazi, e altro ancora – non obliterano però un dato che appare chiaro: la sorta di virtuosismo esibito dalla volta dell'atrio di Casale segnala la padronanza, da parte dei costruttori, di una solida base tecnica e di risorse progettuali non empiriche, quali solo potevano derivare da una lunga tradizione nell'allestimento di coperture voltate in particolare nell'area lombarda, laddove beninteso al termine "lombardo" si restituisca il valore estensivo – cioè a gran parte dell'Italia settentrionale – che certamente nel medioevo si intendeva attribuirgli.

Nella storia degli studi sull'architettura europea del medioevo è stato a più riprese, e da più autori, evidenziato il ruolo di primo piano giocato dagli edifici "lombardi" a cavallo tra X e XI secolo per la definizione di alcune componenti strutturali fondamentali per l'architettura che si vorrà definire "romantica"; ma che intanto veniva appunto definita "architettura lombarda" proprio da studiosi che a ta-

li ricerche hanno dato un impulso determinante, come Ferdinand De Dartein e poi Arthur Kingsley Porter: quasi che il valore linguistico territoriale fosse talmente forte e decisivo da condensare in sé ogni altro aspetto formale e persino stilistico.

Tra questi elementi possono essere citate proprio alcune componenti che definiremmo formali, quasi un elemento marcatore, come le specchiature ad archetti poi evolute in cornici continue di archetti, chiamate per l'appunto *bandes lombardes*, ma presenti nell'architettura europea tra X e XI secolo, se si pensa anche solo agli esempi menzionati a suo tempo da Hans Jantzen e poi da Louis Grodecki nell'ottica della sottile distinzione tra *Mauer* e *Wand*, tra *mur* e *paroi*, tra 'muro' e 'parete', quest'ultima dotata di un requisito fondamentale di articolazione prevalentemente decorativa che è portatrice, al pari dei risvolti strutturali, dei caratteri formali propri di ogni edificio⁴.

Su questi elementi Edson Armi ha compiuto recentemente osservazioni interessanti⁵, anche se le conclusioni a cui conduce il suo studio, e cioè la valenza secondaria dell'aspetto decorativo e invece il ruolo prioritariamente strutturale, legato proprio all'incidenza delle coperture voltate, delle *bandes lombardes* e delle *corbel tables*, cioè delle cornici a mensole e archetti, si prestano ad alcune obiezioni, anche sostanziali, sulle quali però non vi è qui spazio per approfondimenti.

Si pensi infine, per altri aspetti, al ruolo, concordemente riconosciuto, giocato da edifici come Santa Maria Maggiore di Lomello nella formulazione di partizioni strutturali ritmiche, come i sistemi delle campate, o l'uso del pilastro articolato⁶: ruolo che chiarisce come tali componenti strutturali e formali, così dense di prospettive per l'architettura dei secoli seguenti, risultino per molti versi svincolate dall'impiego eventuale di coperture a volta, così che queste ultime non possono essere invocate come unico e imprescindibile principio generatore di tali nuove partizioni strutturali⁷. Un dato, questo, che permette ulteriormente di saggiare la portata delle esperienze e anche, talora, delle sperimentazioni in area lombarda nella prima metà dell'XI secolo.

Uno dei temi esplorati dalla critica, sotto l'aspetto appunto della sperimentazione e dei suoi risvolti anche in rapporto ad edifici al di là delle Alpi, è stato quello della ripresa, dopo l'antichità, della costruzione di coperture a volta di una certa estensione, in particolare a coprire i

grandi spazi dell'architettura religiosa. Su questi aspetti Ferdinand De Dartein ha portato contributi di grande intelligenza nel suo *Étude sur l'architecture Lombarde*, e in particolare ha opportunamente collegato il problema delle volte con quello dei tetti, per passare poi in sequenza logico-strutturale ai sostegni, ai contrafforti, alle murature⁸.

Sul tema delle coperture voltate, dopo alcune notazioni del Rivoira⁹, si cimentò il giovane Porter, già nella sua prima opera (due grossi volumi di complessive novecentottanta pagine) *Medieval Architecture: its Origin and Development*, scritta quasi da autodidatta dopo la laurea in legge a Yale nel 1904 e l'iscrizione, lo stesso anno, alla Columbia School in Architecture, a seguito della folgorazione davanti alla cattedrale di Coutances¹⁰; l'elaborazione di questo primo imponente saggio di Porter avvenne, con un impegno a tempo pieno, tra il 1906 e il 1909¹¹, anno in cui fu pubblicato la prima volta (una seconda edizione, identica, si ebbe nel 1912 e un'altra ancora nel 1918¹²). Nel capitolo quinto, intitolato *Lombard Architecture*, Porter affronta prima di ogni altra questione il problema della trasformazione della basilica di tradizione tardoantica e altomedievale in struttura voltata – di cui produce una tavola cronologica¹³ (fig. 2) – mostrando subito un notevole interesse per i problemi costruttivi, intesi come prioritari e generatori degli aspetti stilistici, e annotando come, in un quadro di «povertà di monumenti datati e in presenza di sequenze cronologiche confuse», gli esempi ben noti del tardo XI e del XII secolo «undoubtedly perpetuate a type of church which was current in Lombardy in the very early years of the XI century»¹⁴.

L'interesse per i problemi, soprattutto tecnico-costruttivi, relativi alle coperture a volta costituisce poi il tema del libretto, di ventinove dense pagine, *The Construction of Lombard and Gothic Vaults*, edito in cinquecento copie nel 1911¹⁵, nel quale con un percorso che parte dallo studio dei sistemi di costruzione delle volte in età romana e bizantina e con un salto alle volte gotiche provviste di costoloni, torna infine agli esempi lombardi (o, se si preferisce, “romanici”) per spiegare l'evoluzione dalla volta a crociera nervata a quella costolonata, descritta come un dato sostanzialmente tecnico-costruttivo finalizzato ad una minore dipendenza, e virtualmente all'indipendenza, da intelaiature lignee di supporto nella fase costruttiva delle volte; dato, questo, che peraltro era già stato chiaramente espresso nei volumi sulla *Medieval Architecture*¹⁶. Con un evidente richiamo al tentativo di sistematizzazione operato a suo tempo da Auguste Choisy¹⁷, Porter, con riferimento alle volte lombarde del secolo XI, richiama la sostanziale coesistenza, che si estende dall'VIII secolo al XIII, di due tipi: quello delle crociere a profilo rialzato, cupoliforme, da lui definito sistema “bizantino”, a cui bastava un sistema parziale di centine lignee, e perciò leggero (e che talora addirittura a tali centine poteva rinunciare del tutto) e quello “latino”, riferito alle crociere a profilo piatto, o anche a volte a botte o a cupole, che necessitava di un sistema di armature completo¹⁸.

Al tema delle più antiche volte a crociera costolonata Porter dedicherà ancora un breve contributo nel 1913¹⁹ – nel quale i primi esempi di tale tipo di copertura sono individuati dallo studioso in Lombardia e fatti risalire alla metà circa del secolo XI – per poi riprendere l'intera questione in maniera sistematica, ma un poco meno argomentata, nel primo volume della *Lombard Architecture*, volume dedicato, come si sa, alle riflessioni sui principali problemi e aspetti dell'architettura “lombarda” del medioevo e con il frequente rimando alle schede sui singoli monumenti; la serie vede esaminate, in logica sequenza, alcune questioni relative a singole componenti: archi trasversi, sistema alternato, volte a botte, volte a padiglione, volte a crociera nervata non cupoliformi, volte a crociera nervata cupoliformi, volte a crociera costolonata, contrafforti, muri trasversali di rinfiacco, catene lignee, manti di copertura, semicupole costolonate, volte anulari, sopravvivenza dei soffitti lignei²⁰.

Come si vede, vi è qui la volontà di sistematizzare una materia tanto complessa, sulla scorta di quello che avevano fatto Ferdinand De Dartein e, con ambizioni di più ampio raggio, Auguste Choisy; ciò probabilmente allo scopo di rendere chiare le componenti del linguaggio lombardo in un momento così cruciale per la storia dell'architettura europea.

Anche sulla scorta del Porter, il ruolo delle realizzazioni lombarde soprattutto del primo XI secolo darà materia a Josep Puig I Cadafalch per includere l'architettura catalana nell'ambito del *primer art romànic*, per mettere quei monumenti a confronto con altre testimonianze francesi e italiane e infine per postulare un'origine italiana delle maestranze attive in Catalogna tra la fine del X e gli inizi dell'XI secolo²¹.

Le ricerche di Porter saranno riprese all'incirca negli stessi anni da parte di uno dei suoi estimatori più entusiasti, Paolo Verzone, che al tema delle coperture voltate ha dedicato una particolare attenzione nelle puntuali ricognizioni dell'architettura altomedievale norditaliana e poi in particolare della Liguria²² e, per i secoli XI e XII soprattutto dei territori novarese e vercellese²³.

Al ruolo svolto proprio da questi ultimi territori come possibile laboratorio delle innovazioni tecnologiche relative ai sistemi voltati Verzone ha poi dedicato, due brevi ma intensi saggi: *Nuove ricerche sull'origine della basilica lombarda a volte*, del 1928, e *L'origine della volta lombarda a nervature*, del 1939²⁴.

In essi sono esaminati alcuni edifici, che in parte richiameremo fra breve, nei quali sistemi di copertura voltati, a botte o a crociera, si mostrano applicati, o almeno progettati, precocemente rispetto ad esempi coevi in altre parti d'Italia e d'Europa, al punto da avere condotto Verzone a postulare una precedenza proprio degli edifici dell'Italia nord-occidentale in queste soluzioni innovative di copertura, sebbene essi possano a loro volta essere considerati debitori di una più antica tradizione.

Verzone si mostra come al solito attento ai dati costruttivi²⁵: intanto per la sua formazione da ingegnere, ma anche perché il suo metodo analitico, pur personalmente declinato, si ispira esplicitamente alla *Lombard Architecture* di Porter.

Molte datazioni audacemente precoci del saggio del 1928, elencate per raccogliere una poderosa serie di testimonianze a supporto della tesi della precedenza cronologica degli esempi lombardi, ma in particolare vercellesi e novaresi, saranno corrette nelle osservazioni più meditate del saggio del 1939, dedicato alle volte 'a nervature', cioè sostenute da sottarchi o da costoloni. Ma bisogna ricordare che nel frattempo c'erano state le ampie e puntuali ricognizioni sul territorio novarese e vercellese in particolare, che avevano arricchito notevolmente la mole di dati a sostegno delle argomentazioni dello studioso.

In anni più recenti si deve ad Edoardo Arslan una disamina, condotta dalla prospettiva dell'area milanese, ma pur sempre ad ampio raggio, sul contributo fornito dall'architettura lombarda anche per gli aspetti delle coperture²⁶.

Anche più recentemente è poi stato Adriano Peroni a riprendere il filo delle riflessioni sui sistemi voltati, a partire da taluni accorgimenti tecnico-costruttivi documentati per le basiliche pavese di San Giovanni in Borgo e di San Michele, oltre che del San Savino di Piacenza, e poi, a diverse riprese, sul tema delle nicchie a fornice absidali e più in generale sul rapporto tra volumi esterni e interni nell'architettura, con particolare attenzione proprio ai problemi delle coperture e alle conseguenze sull'intero congegno strutturale²⁷. Una sintesi utile per capire la portata di tali osservazioni è ad esempio la voce *Tetto* per l'*Enciclopedia dell'arte medievale*: un saggio predisposto già nel 1984 e pubblicato con aggiornamenti nel 2000, dove una sezione speciale è dedicata proprio ai rapporti tra strutture voltate e falde di copertura²⁸.

Questi studi mostrano ormai come il problema del comparire della volta, in sistemi più o meno coordinati di copertura, negli edifici lombardi del primo XI secolo non possa più essere affrontato nei termini del grado di precedenza sull'architettura di altri contesti territoriali in Italia e in Europa, sebbene tale peculiare aspetto possa essere ancora considerato meritevole di attenzione.

Non a caso uno dei temi più dibattuti è stato quello della precedenza nell'invenzione delle volte a costoloni, precedenza che Porter attribuiva indubbiamente all'Italia, basandosi sull'osservazione di alcuni dettagli nelle parti più antiche conservate della chiesa di San Nazzaro a Sannazzaro Sesia, ossia i corpi di fabbrica dell'atrio attuale, all'epoca datate intorno al 1040, mentre oggi, dopo gli studi di Verzone, si tende a riportarle al secolo seguente²⁹. Il fatto è che la precedenza era, ed è stata in seguito, rivendicata dagli storici francesi, in ordine al valore di questa invenzione nei confronti dello sviluppo dell'architettura gotica³⁰.

Ebbene, ancora recentemente una disamina di John James sulle volte costolonate italiane, in particolare quelle

lombarde, tende a riconoscerle come frutto di opere provvisorie dopo il terremoto del 1117, secondo tecniche che lo studioso considera introdotte in Italia da costruttori anglo-normanni intorno al 1120³¹. Pur apprezzando le molte osservazioni interessanti che l'articolo contiene, è comprensibile che si possa avere qualche riserva non solo su simili conclusioni, o sul metodo; piuttosto, mi chiedo se il problema possa essere ancora posto in questi termini.

Certo, potremmo aggiungere che il famoso passo delle cronache dell'abbazia di Klosterrath in cui si ricorda, nel 1108, la costruzione di parti del monastero secondo uno schema *longobardino* deve forse riferirsi proprio a sistemi che comprendono coperture voltate, magari connesse ad una peculiare ritmica dei sostegni e degli spazi³².

E neppure va dimenticato che, intorno al 1017, il vescovo Meinwerk chiamò *graecos operarios* per la costruzione della cappella di San Bartolomeo, annessa al palazzo vescovile di Paderborn³³ e caratterizzata da un impianto 'a sala' con volte sostenute da colonne.

È un dato di fatto, però, che, pur depurata da ogni possibile traccia di nazionalismo, la ricerca delle più antiche testimonianze di sistemi voltati di una certa estensione nell'architettura medievale dell'area lombarda mantenga una sua liceità, a condizione che ciò serva a portare un contributo alla discussione.

Nonostante la messe di studi, anche più ricca di quella appena ricordata³⁴, la conoscenza di certi procedimenti tecnico-costruttivi e compositivi resta ancora poco chiara, così come rimangono in molti casi instabili i termini cronologici a cui ancorare saldamente la vicenda costruttiva della maggior parte degli edifici, per i quali il ricorso ai confronti sui dati formali resta molto spesso l'unico strumento di orientamento, ancorché fragile.

Le esemplificazioni che seguono, e che fanno parte di ricerche in corso da qualche tempo su questi aspetti, aspirano, proprio in questa prospettiva, a portare qualche elemento, pur modesto, di riflessione ulteriore alla discussione.

Nella sua *Lombard Architecture*, nel primo capitolo della parte dedicata all'XI secolo, relativo ai *Transverse Arches*³⁵, Porter tornava sul tema del rapporto tra sistemi di copertura lignei e voltati, facendo riferimento, pur sempre nel richiamo alle teorie di Choisy³⁶, ai maggiori costi risultanti nell'XI secolo dall'impiego del legname, contrariamente a quanto sarebbe avvenuto nell'altomedioevo. Al proposito citava il *Memoratorium de mercedibus commacinatorum*, di età forse liuprandea³⁷: un documento prezioso che, come è noto, fissa le tariffe delle diverse opere richieste normalmente ai *magistri commacini*³⁸. In particolare, nel documento si cita il compenso per l'allestimento di *materias* (che vanno intese come capriate lignee, ad ognuna delle quali si connettono infatti cinque pezzi di *armaturas et brachiolas*), che è computato ad un tremisse per venti pezzi, mentre per l'allestimento di un arco è previsto il pagamento di un solido (cioè del triplo) ogni dodici piedi (lineari)³⁹.

Non sappiamo quanto le cose siano cambiate nei secoli successivi, ma è improbabile che l'Italia settentrionale, e l'Europa in generale, abbiano subito una deforestazione tanto consistente da invertire i rapporti di valore tra opere in legno e opere in muratura. Eppure Porter insistette molto, e in diverse occasioni, nel considerare le necessità di emancipazione da un ricorso troppo consistente ad armature lignee quale vero elemento generatore delle innovazioni tecniche che portarono, per gradi successivi, all'impiego e alla evoluzione dei sistemi voltati, e persino ad una graduale riduzione, e poi eliminazione, delle stesse armature lignee funzionali alla costruzione delle coperture a volta. Certo questo è un dato che non va sottovalutato, e che risponde in effetti a quanto in taluni casi si può congetturare.

Piuttosto, saranno state motivazioni diverse a favorire l'impiego di volte in muratura in luogo delle coperture lignee, non ultime magari anche ragioni di utilità, come la necessità di ridurre al minimo i danni da incendio: un aspetto, questo da tenere nel dovuto conto, anche se verosimilmente esso non dovette costituire causa determinante⁴⁰. Ad una tale scelta, infatti, applicata progressivamente e all'inizio anche empiricamente e da considerarsi pur sempre nell'ambito delle innovazioni tecnologiche⁴¹, non devono però essere state nemmeno estranee ragioni ideali, come l'imitazione di strutture dell'antichità, e finanche estetiche e rappresentative, nelle quali la committenza dovette avere un ruolo primario⁴².

Né va dimenticato che una continuità tuttavia è esistita, con il tramite delle realizzazioni architettoniche dell'alto medioevo, durante il quale non si è mai avuta una soluzione di continuità nell'impiego di coperture voltate, sebbene ciò sia avvenuto su spazi sempre piuttosto limitati. Un esempio significativo in questo senso viene dalla copertura delle cripte, che indipendentemente dagli schemi planivolumetrici sono anche nell'altomedioevo dotate di coperture voltate, funzionali alla sovrapposizione di piani di calpestio in genere riferiti all'area presbiteriale⁴³.

Una significativa eccezione risulta essere la cripta antica del San Salvatore di Brescia, quella corrispondente all'antico giro absidale, che già Porter riteneva databile all'VIII secolo, come pure sostengono le ricerche più recenti⁴⁴. La rinuncia a coperture voltate ha qui carattere appunto di eccezionalità, e nonostante ciò Porter indicò la cripta bresciana come precoce esempio di allestimento di un'orditura muraria di sostegno che condurrà alla volta a crociera⁴⁵.

Nella cripta pavese di Santa Maria delle Cacce, concordemente assegnata all'VIII secolo come ciò che resta della chiesa altomedievale a impianto basilicale triabsidato⁴⁶, la perdita della parte superiore della copertura non permette di capire come essa si conformasse soprattutto nel vano corrispondente all'abside maggiore: se con una grande volta cupoliforme, ciò che avrebbe però portato ad una notevole sopraelevazione del piano presbiteriale soprastante, oppure con una volta a botte anulare, oppure in altro modo.

Sempre a Pavia la cripta di San Felice, per la quale risul-

ta ugualmente plausibile una datazione altomedievale forse prossima alla fondazione della chiesa ad opera di re Desiderio⁴⁷, l'articolazione dello spazio in tre distinti vani, accostati e preceduti da una sorta di corridoio, prevede una copertura unica indistinta, che però è definita tipologicamente in tre sezioni: volta a semicatino per le testate absidali, crociera nei vani antistanti le absidi e botte nel corridoio occidentale; è interessante notare qui, come è già stato rilevato⁴⁸, che la distinzione non è strutturale, dal momento che si tratta di un'unica superficie voltata, ma è configurata da applicazioni di cocciopesto che definiscono tramite cordonature rilevate i passaggi tipologici del tipo di copertura e le nervature della crociera (fig. 3). Questo elemento, che può essere plausibilmente ricondotto all'assetto altomedievale, è segnale sufficientemente chiaro del grado di consapevolezza nell'adozione, beninteso sotto l'aspetto formale e non strutturale, dei diversi tipi di volte.

Nel passaggio alla planimetria della cripta a sala, o ad oratorio, che avviene ormai stabilmente allo scadere del X secolo, il sistema di volte a profilo ribassato prevede l'intersezione diretta di ogni campata con quelle adiacenti, senza sostanziale soluzione di continuità, così da rendere possibile l'estensione del sistema anche su grandi spazi. Tra i molti esempi disponibili può essere menzionata la cripta della distrutta chiesa abbaziale di San Pietro di Breme, che ha visto eliminato il manto di intonaco in tempi relativamente recenti⁴⁹.

La padronanza del mezzo tecnico, che prevede in fase costruttiva un uso massiccio di centine lignee, come osservava Porter, produrrà un sistema applicabile anche a situazioni diversificate planimetricamente, come nella cripta della cattedrale di Ivrea, fondata *ab imo*, come dice la nota iscrizione dedicatoria, dal vescovo Warmondo (969-1005 ca) (fig. 4). Il giro esterno a doppio deambulatorio sostenuto da colonnine si innesta alla parte centrale tramite pilastri (che sostengono le colonne del deambulatorio superiore) e senza apparente soluzione di continuità, sebbene sia stata recentemente proposta una diversa configurazione originaria, che prevedeva le volte solo sui deambulatori, mentre il vano centrale, entro il quale era collocato il sarcofago antico contenente reliquie, sarebbe stato invece aperto e visibile anche dai livelli superiori della struttura⁵⁰. Nonostante ciò la tessitura delle volte appare continua e senza interruzioni nei diversi vani dell'attuale cripta, e si differenzia solo visibilmente nell'ampliamento verso est, concordemente datato al XII secolo, dove ha luogo un deciso cambiamento del sistema di copertura, ora con volte a crociera separate da sottarchi in laterizi. Un uso affine della volta a botte con penetrazioni e intersezioni si trovava anche nella cripta di San Giovanni Domnarum a Pavia⁵¹.

Nella cripta di San Secondo ad Asti, riferibile agli interventi promossi dal vescovo Bruningo (metà del X secolo)⁵², la struttura voltata è di tipo simile a quelli fino ad ora visti, con volte a crociera non cupoliforme sostenute da

colonnine e ricadenti sulle pareti perimetrali tramite larghi risalti murari e con un profilo convesso nella superficie di imposta: una situazione paragonabile a quanto accade nella stessa città, nella cripta della chiesa di San Giovanni adiacente la cattedrale⁵³, dove l'assenza di intonaco permette di leggere l'allestimento dei profili delle nervature. Non mi soffermo oltre su questi esempi astigiani, per i quali rinvio agli studi compiuti da Alberto Crosetto⁵⁴; vorrei però mostrare la situazione del nucleo antico della cripta di Sant'Anastasio (unico resto ancora volumetricamente conservato della chiesa oggi distrutta)⁵⁵, dove volte ancora a profilo ribassato poggianti su sostegni di reimpiego, sono ormai separate in campate tramite l'aggiunta di un sottarco intonato sul quale però è presente una cordonatura a rilievo che forse costituisce il retaggio di una tradizione decorativa locale; credo infatti che simili cordonature ad intonaco siano state applicate anche in talune zone della cripta di San Secondo, dove ne restano tracce abrase nelle porzioni di volte, lì prive di sottarchi, immediatamente soprastanti i capitelli. Il fatto che la cripta antica di Sant'Anastasio sia verosimilmente databile alla prima metà dell'XI secolo è d'altra parte suggerito anche dal confronto con le parti aggiunte della cripta (fig. 5), sia sulla parte occidentale che su quella orientale, tramite la costruzione di una nuova abside traslata più ad est e l'aggiunta di due campate voltate a ovest⁵⁶; in tali addizioni, ad una serie omogenea di capitelli databili al XII secolo inoltrato si sovrappongono volte a crociera con sottarchi, di fattura molto diversa dalle precedenti⁵⁷.

Un discorso a parte, per il quale qui non vi è spazio, meriterebbe la grande cripta della cattedrale di Acqui, estesa alle navate minori del presbiterio, che sulla base delle ricerche recenti va riferita agli interventi costruttivi avviati dal vescovo Primo (989-1018); la compresenza di volte con e senza sottarchi, nel passato valutata nel senso dell'aggiunta delle volte con sottarco nella zona del transetto, è stata di recente giustamente ricondotta ad una concezione unitaria, dal momento che nella parte centrale i sottarchi, più sottili, sono tuttavia presenti, ed erano stati occultati da spessi strati di intonaco⁵⁸.

L'introduzione dei sottarchi nella partizione in campate delle cripte è concordemente considerata l'evoluzione decisiva del sistema copertura a volte, quella che segna definitivamente il passaggio al tipo planimetrico della cripta ad oratorio e introduce un elemento modulare ancora più razionale, che rende il sistema applicabile a spazi anche molto vasti; basti a questo proposito l'esempio del Santo Sepolcro di Milano⁵⁹. La comparsa di questo elemento è tuttavia assai precoce, e può almeno appoggiarsi alla testimonianza ben datata di San Vincenzo a Galliano (fig. 6), conclusa entro il 1007, nel corso della campagna di riconfigurazione promossa da Ariberto di Intimiano⁶⁰; altro esempio significativo in tal senso è costituito dalla parte occidentale, la più antica, della cripta della cattedrale di Aosta, ascrivita all'impulso del vescovo Anselmo (994-1026)⁶¹.

A fronte di molte incertezze sulla cronologia dei singoli edifici, si può pensare che il sistema di volte con sottarchi non abbia immediatamente soppiantato il vecchio sistema, e che i due sistemi possano aver convissuto per un certo tempo. È però un fatto che già agli inizi dell'XI secolo il tipo con sottarchi si mostri sempre più frequente, come testimoniano i casi appena citati di Galliano e di Aosta, o quello delle cripte del San Pietro ad Agliate⁶², o ancora di Testona, Chieri e Cavour, queste ultime da ricondurre alla intensa attività edilizia del vescovo torinese Landolfo (1011-1037)⁶³.

La funzione dei sottarchi ha dunque da un lato una valenza ottica, come in parte si può cogliere, in forma per così dire 'embrionale', nei casi citati di Sant'Anastasio e di San Secondo ad Asti, ma alla sua definitiva adozione ha contribuito soprattutto l'aspetto tecnico costruttivo, che, come aveva già indicato Porter, permetteva la costruzione più spedita e con armature più leggere⁶⁴. Ciò si percepisce oggi non tanto negli esempi precoci, nei quali il sottarco è spesso intonato e tende a scomparire in prossimità dell'imposta sopra il sostegno – in genere l'abaco del capitello (come in qualche caso nella cripta di Aosta) – ma negli esempi più tardi, come le volte del citato ampliamento verso est della cripta di Ivrea (fig. 7), o nel vano sotterraneo della torre della Ghirlandina a Modena⁶⁵, dove restano i segni delle tavole di legno poggiate sull'estradosso dei sottarchi e funzionali al montaggio degli spicchi della volta, che sotto questo aspetto funzionavano meglio dal punto di vista meccanico se allestite con profilo rialzato al colmo; il sistema ovviamente funziona con volte sia di piccolo che di grande formato. Un caso interessante, che permette di cogliere le modalità di allestimento delle volte, è quello della cripta di Santa Maria Maggiore di Lomello, le cui tracce indicano a mio parere che la struttura fu progettata ma non costruita, e che, oltre ai capitelli delle semicolonne perimetrali allestiti 'al grezzo' e non ancora lavorati per la scantonatura degli spigoli, presenta tra le semicolonne stesse gli archi incastrati a muro puliti e pronti ad accogliere le armature lignee sulle quali montare i laterizi delle volte⁶⁶. Nelle rovine della porzione occidentale delle navate della stessa basilica, dove mancano resti di intonaco (fig. 8), è anche possibile osservare la sottile linea di laterizi che erano infilati tra gli archi *formerets* e *doubleaux* e l'intradosso delle volte delle navate minori dopo la rimozione delle tavole di armatura⁶⁷.

Il sistema si presta poi ad ulteriori articolazioni; nel caso della cripta del San Michele di Oleggio, che si potrebbe forse datare un poco prima della metà dell'XI secolo⁶⁸, (fig. 9), la rinuncia a sostegni dotati di capitelli o di basi di imposta ha comportato la omogenea e razionale prosecuzione fino a terra delle membrature dei sottarchi e delle nervature delle volte, certo spesso con qualche difficoltà nel raccordo; sono convinto che proprio in questo senso vada interpretata l'adozione di pilastri a base ottagonale; a causa della ridotta altezza dei sostegni si sono poi resi

spesso necessari aggiustamenti progressivi che non tengono conto della curvatura inizialmente definita all'imposta con corsi di mattoni a sbalzo per l'avvio delle nervature (ciò che in francese è chiamato *tas de charge*) e hanno imposto agli archi un andamento parabolico che talvolta è stato erroneamente assimilato ad un andamento archiacuto, ma che invece tiene conto, probabilmente in modo empirico, della curva delle pressioni, o 'catenaria'⁶⁹.

In ogni caso, uno degli elementi che permettono di caratterizzare i sistemi a volta di spazi come le cripte, indipendentemente dalla forma e dalla presenza o meno di sottarchi, è evidentemente costituito dal fatto che si tratta sempre di sistemi voltati non estradossati, 'pesanti' dunque, atti a sostenere un pavimento al piano superiore. Questo fatto è interessante nel confronto con gran parte dei precoci sistemi di copertura a volta in spazi più ampi, e ciò almeno per l'XI secolo e parte del successivo.

Tra le altre strutture voltate che rappresentano una continuità con il passato, e che non sono mai venute meno (con rare eccezioni, come Santa Maria di Castelseprio) sono le semicupole, o comunque i sistemi di copertura dei vani absidali.

Qui non vale la pena di soffermarsi sulle possibili varianti proporzionali, se non per ricordare che si tratta ad evidenza di parti strutturali che richiedono un più complesso sistema di armature lignee per la costruzione, ma sono di realizzazione relativamente più semplice.

Piuttosto, si è da più parti evidenziato come tra X e XI secolo si faccia più sensibile il rapporto tra superficie sferica interna e coperture esterne, e come si venga sviluppando un sistema, di ampia diffusione, che tende ad alleggerire il punto di contatto delle coperture con la linea di gronda e con la parete verticale del cilindro absidale tramite una serie di nicchie a fornice. Al tema, che si collega a quello delle cornici ad archetti, hanno dedicato attenzione De Dartein, Landriani, Porter e Puig i Cadafalch; quest'ultimo studioso ha anzi considerato questo elemento come altamente significativo, al punto di immetterlo come parametro nelle sue tabelle comparative di elementi caratteristici⁷⁰. In tempi più recenti tale elemento è stato oggetto di osservazioni penetranti da parte di Edoardo Arslan e di Adriano Peroni⁷¹, oltre ad essere stato considerato nel più ampio problema dell'evoluzione delle gallerie cieche⁷². Gli esempi più noti sono costituiti dalle absidi di alcune chiese milanesi, a partire dal Sant'Ambrogio, ma si troveranno sparse in un'area molto ampia, come ad esempio ad Agliate o a Lomello⁷³, fino alle chiese di Amsoldingen e di Spiez, sul lago di Thun⁷⁴. L'applicazione si osserva sulla sola abside principale, ma talora anche all'esterno del blocco che precede l'abside stessa, come accade ad Amsoldingen, a Spiez, a Vimercate⁷⁵, e in qualche caso si estende alle tre absidi, come a Piobesi Torinese⁷⁶. Il semicilindro occidentale della cattedrale di Ivrea conserva tali fornici ormai ottrurati (fig. 10).

Il tema si presta a declinazioni diversificate anche sotto

l'aspetto decorativo, con esiti che si troveranno ancora nel XII secolo inoltrato, come mostrano l'esempio, in area vercellese, di San Michele di Trino, verso la fine dell'XI secolo⁷⁷, e di San Pietro di Muleggio, circa un secolo dopo⁷⁸; ma ad esso tema rimandano in qualche modo anche talune soluzioni più decorative, come l'esterno dell'abside superiore della cappella alta meridionale della cattedrale di Aosta o la fila di archetti interni nella cappella meridionale aggregata alla cattedrale di Susa e oggi adibita a battistero; in quest'ultimo caso il richiamo è piuttosto alle cornici ad archetti, che qui sono presenti anche all'esterno.

Ma per quanto diffuso, il motivo non arriva a costituire l'elemento esclusivo dei coronamenti absidali, a conferma del suo ruolo in parte anche decorativo. È tuttavia opportuno chiedersi se non si sia almeno in qualche caso messo in atto un sistema di alleggerimento interno, occultato sotto il paramento murario. Sono molti i casi in cui si osserva la rinuncia alla serie di fornici, sostituiti da specchiature ad archetti, che comunque per loro conto costituiscono in qualche misura un rafforzamento della struttura; potremmo citare ad esempio il caso dell'abside del San Michele di Oleggio, che in foto precedenti i restauri del primo quarto del secolo scorso mostrava ancora i resti della partitura ad archetti, poi non ripristinata dai restauri⁷⁹, e quello dell'abside del San Michele di Balocco, più antica, forse degli inizi dell'XI secolo (fig. 11). Qui appare eccezionalmente ben conservata l'intera compagine della cornice superiore agli archetti: una serie di corsi laterizi sovrapposti in leggero aggetto e sagomati in opera per dare loro un profilo svasato, leggermente a sguscio, concluso da una semplice cornice a tondino in piccoli laterizi sagomati, sopra la quale si scorgono ancora i tegoloni piatti, o embrici, romani di reimpiego della copertura originaria, che, anche secondo quanto si è potuto osservare al San Vincenzo di Pombia (vedi più sotto nel testo), non è escluso si siano almeno in parte conservati sotto il manto di coppi attuale⁸⁰. Più oltre, esaminando la situazione dei sottotetti della chiesa di Balocco vedremo che altri tegoloni erano apparecchiati sulle falde di copertura.

La finitura a sguscio della gronda, che aveva anche la funzione di raccordarsi ortogonalmente allo spiovente del manto di copertura, appare anche in altri contesti e costituisce un elemento ricorrente, sebbene apparentemente non esclusivo, almeno per il primo XI secolo, come nel caso del battistero di Breme (fig. 12), o come si osserva nella testata orientale e nel transetto di Santa Maria Maggiore a Lomello (vedi più sotto nel testo), anche se va avvertito che l'assenza, in molti casi coevi, di elementi decorativi più marcati può averne causato il fraintendimento in occasione di rifacimenti e restauri, con la conseguente alterazione o l'obliterazione.

L'applicazione del sistema delle nicchie a fornice ad organismi interi, battisteri o altri edifici a pianta centrale, costituisce una sorta di estensione del sistema di copertura, e non rappresenta una eccessiva complicazione di copertura

dal punto di vista della statica, sebbene la costruzione di una volta intera presenti problemi morfologici e meccanici a sé stanti.

Gli esempi più comuni riguardano in una fase precoce le coperture di battisteri, come quello di Lomello, datato al VII secolo ma con copertura della prima metà dell'XI secolo, o quelli di Agliate e di Novara, quest'ultimo databile al V secolo, ma la cui copertura, decorata con un ciclo pittorico monumentale, si deve probabilmente alla committenza del vescovo Pietro III (993-1032). Si noterà qui come la cornice esterna ad archetti si trovi in posizione più bassa rispetto alla serie dei fornic, come accade peraltro anche ad Agliate, e si collochi all'incirca alla quota di imposta della volta interna. Nel caso di Novara, poi, è noto il ritrovamento, nel corso dei restauri curati da Umberto Chierici negli anni '60 del Novecento, delle tracce della originaria copertura in tegoloni romani direttamente allettati nella malta aderente all'estradosso della volta (fig. 13)⁸¹. Si osserverà che una simile soluzione conferisce un andamento ondulato al manto di copertura; un dato che peraltro ricorre in altri casi, e che si può ad esempio osservare ancora nella copertura dell'abside maggiore di Oleggio.

Il battistero di Biella, per il quale mi pare resti plausibile la datazione al secondo quarto dell'XI secolo assegnata a suo tempo da Daria De Bernardi Ferrero⁸², costituisce un esempio di coerente applicazione di questi aspetti, con l'adozione estensiva dei sistemi di nicchie a fornice, a fronte di una organizzazione empirica del volume superiore, che tende a configurare un blocco ottagonale, sovrapposto ad una planimetria quadrangolare con absidi aggregate, attraverso l'introduzione di risvolti angolari supplementari (evidenti solo all'esterno tramite una variazione in spessore delle pareti), in corrispondenza del colmo dei quattro archi sui quali si aprono le nicchie absidali, mentre gli altri spigoli corrispondono a contrafforti insolitamente introdotti sulla linea di giunzione esterna delle nicchie stesse; a ciò corrisponde una incerta formulazione della volta interna (fig. 14), che origina da un tamburo ottagonale posto su cuffie e si configura come una sorta di cupola, ma che è in realtà una volta a padiglione in cui l'incontro delle falde è mascherato e reso continuo da uno spesso strato di intonaco.

Recenti lavori alla cattedrale di Susa hanno permesso di rinvenire i resti di una calotta frammentaria, di piccole dimensioni, con lacerti di pitture sopra l'attuale volta della cappella sud, ora battistero⁸³. Anche in questo caso, come a Novara, anche a giudicare dallo spessore delle pareti, la volta non doveva essere esternamente estradossata⁸⁴, ma più plausibilmente avrà portato la copertura strettamente aderente al profilo esterno, del tipo riscontrabile nel battistero di Novara.

Il battistero di Galliano, realizzato in una fase più tarda rispetto agli interventi alla vicina basilica di San Vincenzo, probabilmente dopo l'elezione arcivescovile di Ariberto⁸⁵, mostra, quale probabile frutto dell'aspirazione all'imitazione di precedenti rappresentativi di alto rango a Milano, co-

me il sacello di Sant'Aquilino annesso a San Lorenzo o quello di San Satiro⁸⁶, l'alternanza di volumi di diversa conformazione e distribuiti su due piani, con altari nella zona superiore. Un recente rilievo al laser-scanner⁸⁷ mostra la complessità degli elementi strutturali, e soprattutto l'assortimento e l'integrazione di diversi tipi di volte: a botte, a semicalotta, a crociera, indice ormai di una raggiunta maturità costruttiva, oltre che dell'alto rango dell'edificio.

L'esperienza delle coperture dei battisteri si perpetuerà più tardi in altri esempi, quasi delle derivazioni, come nel caso della volta centrale del Duomo Vecchio di Brescia⁸⁸, ma soprattutto sulle strutture dei tiburii, anche per gli aspetti dei manti di copertura. Per San Nazaro a Milano, i resoconti prodotti da mons. Emilio Villa durante i restauri degli anni '50 del Novecento al tiburio indicano che delle anfore erano state collocate sotto il manto di copertura con funzione di alleggerimento e di appoggio per la copertura stessa⁸⁹, in un certo senso paragonabile a quella dei sistemi di voltine connessi ai fornic nelle pareti absidali, peraltro recuperando probabilmente in modo consapevole una modalità costruttiva ben nota già nell'architettura antica. Per il San Michele di Pavia, uno degli esempi meglio conservati, il sistema di fornic, per i quali si sono ritrovate tracce di centine lignee 'a perdere'⁹⁰, si combinerà con il sistema delle gallerie cieche, che in un certo senso va inteso come uno sviluppo di quello a fornic⁹¹.

È probabile che proprio da un'indubitabile continuità nella pratica delle coperture sui vani absidali e negli edifici a pianta centrale sia progressivamente emersa l'ambizione a coprire i grandi spazi degli invasivi basilicali.

La volta a botte, con o senza archi trasversi, parrebbe il tipo più praticato, nell'area qui presa in esame, in una fase iniziale, ai primi dell'XI secolo, come d'altra parte sembra confermare un confronto con esempi transalpini come St. Martin du Canigou nei Pirenei e St. Vincenç de Cardona, in Catalogna, ma anche Saint Philibert de Tournus⁹² o gli esempi del Jura di Baume-les-Messieurs o del Saint Désiré di Lons-le-Saunier⁹³.

Prima di tutto però è opportuno tornare con un rapido sguardo al deambulatorio della cattedrale di Ivrea, databile con relativa sicurezza agli ultimi anni del X secolo⁹⁴. Il deambulatorio (fig. 15), sotto il quale sta la cripta che abbiamo sopra menzionato, risulta coperto da un'ampia volta a botte con penetrazioni laterali, prodotte dalla campitura a specchiature con lesene sia verso l'esterno, dove i recenti restauri hanno rimesso in luce anche le finestre originarie con transenne, sia verso l'interno del corpo basilicale, con voltine di penetrazione rette da colonne di reimpiego. Alle estremità del deambulatorio due pilastri con colonne addossate indicano l'appoggio degli angoli dei due campanili, al cui piano terreno sono praticati dei passaggi verso la navata, anch'essi voltati a botte.

Un arco ricavato nelle pareti orientali dei campanili divide la zona del deambulatorio dalla prosecuzione nelle navate laterali, che furono riconfigurate nel corso di rifaci-

menti del XII secolo con l'aggiunta di volte a crociera nelle navate minori del corpo basilicale⁹⁵. La conformazione del blocco occidentale poteva far considerare voltato a botte già dall'origine anche il piano inferiore dei due campanili, sebbene con modalità diverse dalle attuali, che appaiono tarde. Ma i recenti restauri, oltre ad aver restituito tracce di pitture duecentesche, hanno messo in luce due frammenti di iscrizioni: uno (*Eccl(esi)a*) sulla parete curva del deambulatorio, verso sud e soprattutto un altro più lungo frammento sulla parete orientale del piano inferiore del campanile nord (... *psallentes surgite* ...); questa iscrizione è tagliata dalla volta, motivo per cui dobbiamo supporre che la campata corrispondente ai campanili fosse originariamente coperta da un soffitto ligneo, come probabilmente il resto della chiesa dell'epoca di Warmondo, mentre le volte erano destinate solo all'area del deambulatorio.

Per l'uso di volte a botte di più ampie dimensioni, oltre agli esempi di Sant'Ambrogio o di Agliate (botti nell'avancoro) sono significativi, per l'area che qui ci interessa, i casi di Santa Maria Maggiore di Lomello e di San Giusto di Susa, due edifici all'incirca coevi; la costruzione di Santa Maria Maggiore era iniziata verso gli anni '20 dell'XI secolo per iniziativa dei conti di Lomello, mentre forse intorno al 1011 si erano avviati, su iniziativa del marchese Olderico Manfredi, i lavori per la basilica di San Giusto di Susa, consacrata nel 1027 alla presenza del marchese, di Guglielmo da Volpiano e di Rodolfo il Glabro; due anni dopo verrà fondato il monastero annesso alla chiesa⁹⁶.

I due edifici hanno alcuni elementi in comune; uno di questi è il fatto di essere addossati, come frutto di successivi interventi, alle mura romane della cinta urbana, ciò che ha prodotto irregolarità nell'impianto planimetrico; l'altro è di possedere, nell'impianto originario, coperture lignee nella navata principale (e a Susa anche nelle due navate minori) ed essere dotate di un transetto sporgente voltato a botte continua (figg. 16-17). A Lomello una breve volta a botte precede l'abside, mentre a Susa il rifacimento delle volte del coro nel XIV secolo⁹⁷ ha cancellato la situazione originaria, che però probabilmente prevedeva anche in questo caso un avancoro voltato a botte.

L'ispezione nel sottotetto di Susa mostra, in corrispondenza del transetto, la presenza di due spioventi in muratura direttamente appoggiati sulla volta a botte, e in origine ricoperti da lastre di pietra (fig. 18).

A Lomello invece la situazione è oggi compromessa, dal momento che i restauri del Chierici hanno ricoperto di cemento le superfici, già in precedenza rialzate rispetto alle quote originarie degli estradossi (fig. 19). Tuttavia, a Lomello è ancora possibile leggere l'andamento delle linee di gronda originarie, ad esempio sul timpano esterno dell'avancoro, con il loro andamento ondulato e con la svastatura a sguscio della gronda all'incontro con le falde del tetto, come abbiamo visto nell'abside di Balocco. In questo caso possiamo essere certi che anche a Lomello, come a Susa, il manto di copertura poggiasse direttamente sulla

superficie esterna, conformata a spioventi, del blocco delle volte a botte, proprio come si è visto sul battistero di Novara. Un caso analogo, sebbene applicato in un edificio di ridotte dimensioni, è quello della cappella di Santa Maria nel complesso monastico della Novalesa, in cui si osserva una analoga conformazione della copertura voltata del vano absidale a pianta rettangolare, copertura che costituisce con ogni verosimiglianza un'aggiunta del primo XI secolo all'impianto carolingio⁹⁸.

Per quanto riguarda invece la costruzione di volte a botte sulle navate, vale la pena di fare una breve riflessione sul Sant'Eusebio di Vercelli, che rappresenta un caso a parte e che cito dunque quale premessa problematica.

La basilica ha mantenuto fino ai primi del XVIII secolo, quando è stata distrutta, l'impianto tardoantico a cinque navate, lunghe oltre trenta metri. Il transetto e l'abside originari erano già stati distrutti nel corso del XVI secolo⁹⁹.

Alcune descrizioni e atti di visite pastorali databili tra la fine del Cinquecento e gli inizi del secolo successivo descrivono l'edificio come coperto da volte. Le navate più esterne erano coperte con crociere, che Verzone ritenne rinascimentali¹⁰⁰; ma le tre navate mediane, la maggiore delle quali aveva circa sette metri di larghezza, erano coperte, secondo la descrizione fornita agli inizi del XVII secolo dal canonico Giovanni Battista Modena (1577-1633), «con volte di cannuce e gesso»¹⁰¹. Potrebbe trattarsi di coperture allestite ad esempio nel XVI secolo; tuttavia la descrizione del Modena dice, con qualche contraddizione circa la collocazione dei soggetti iconografici, che nella navata centrale erano dipinte scene con gli Atti degli Apostoli, sotto le quali era dipinta una serie di medaglioni con i ritratti dei vescovi vercellesi, e nelle due laterali scene della vita di sant'Eusebio «ed il cielo con i segni celesti e Zodiaco»¹⁰². Questo dato, a prima vista chiaro, in cui il termine 'volta' parrebbe da intendere genericamente come 'soffitto', va messo a confronto con quanto ci viene trasmesso dal famoso *Rotulo* della fine del XII secolo, conservato nell'Archivio Capitolare vercellese, che riporta come è noto la copia delle antiche pitture che apparivano nella cattedrale, *in media testudine*; la copia, come dicono due esametri apposti a margine del *Rotulo*, aveva lo scopo di perpetuare la memoria di quelle antiche pitture, guaste per l'antichità¹⁰³ (fig. 20). I dati compositivi, se non proprio stilistici, riportati dai disegni potrebbero benissimo richiamare un ciclo pittorico dell'XI secolo, ma non possiamo dire molto altro¹⁰⁴. Il *Rotulo* avrebbe forse potuto servire per la ridipintura dell'antico ciclo pittorico, e quindi le descrizioni del XVI secolo si riferirebbero al ciclo ridipinto, poniamo, nel XIII secolo. Ma desta comunque interesse questa singolare coincidenza. Sappiamo che all'indomani della sua elezione alla sede vercellese il vescovo Leone (che resse la cattedra vercellese tra il 998 e il 1024 circa e fu consigliere di Enrico II e protettore Ariberto di Intimiano, di cui favorì la nomina ad arcivescovo di Milano), si pose a restaurare la basilica a seguito dei danni e dell'incendio provocati dalle lotte

contro Arduino di Ivrea, che aveva fatto uccidere il vescovo Pietro e incendiare la cattedrale¹⁰⁵.

La locuzione *in media testudine* sembra derivata da Virgilio (*Aen* I, 505), e quindi non può rappresentare un termine attendibile, dal momento che è applicato ad iscrizioni metriche anche nel *Rotulo* vercellese.

Il commento a Virgilio del grammatico Servio (inizi del V secolo) dice al proposito: «testudine. camera incurva id est fornicata»; più tardi anche Nonio Marcello, *De compendiosa doctrina*, conferma questa interpretazione¹⁰⁶. Una rapida ricognizione tra le testimonianze medievali indica che il termine è usato per indicare le volte, ma anche absidi, navate, e persino coperture a tetto¹⁰⁷. A dispetto dell'apparente contraddizione, l'ipotesi più prudente al momento è quella di considerare il termine, come proposto da Federico Arborio Mella agli inizi del Novecento, e anche più recentemente da Marco Aimone con il soccorso di altre attestazioni, come riferito alle pareti della navata maggiore, piuttosto che ad una volta vera e propria¹⁰⁸. Ciò induce a credere che le volte in gesso con telaio in cannuce citate dal canonico Modena costituiscano un'aggiunta tarda, come ritiene Aimone contro la diversa opinione di Ferraris, che riteneva antica almeno la volta sulla navata centrale¹⁰⁹. Ciò indurrebbe a riflessioni sulla collocazione e sulla datazione anche dei restanti cicli pittorici descritti dalle fonti antiche¹¹⁰. La questione è meritevole, mi pare, di un supplemento di indagine, da rinviare ad una futura occasione.

Vere e proprie volte in muratura sulle navate di una chiesa dell'area novarese sono state riconosciute da Paolo Verzone in quello che rimane della pieve di San Genesio a Suno, completamente ricostruita a partire dal XVI secolo mutando di novanta gradi l'orientamento della chiesa medievale (la quale in origine possedeva probabilmente un battistero autonomo), e mantenendone alcune parti solo come struttura di supporto. Le testimonianze superstiti di murature medievali inducono a ritenere ancora corretta la datazione dell'edificio al primo quarto dell'XI secolo proposta da Verzone¹¹¹. Ciò che resta dell'edificio originario – alcuni elementi di struttura muraria e due porzioni di parete con specchiature a lesene e archetti – mostra che la chiesa era a tre navate con volte a botte nei collaterali, mentre rimane ignoto il tipo di copertura della navata maggiore. Una sezione di parete, ancora leggibile con una certa facilità (fig. 21), segnala la curva della volta, oltre la parete perimetrale esterna e la linea degli spioventi, così che si può tentarne una ricostruzione ipotetica, ma da ritenere sufficientemente affidabile. Altri segni di sutura, nella parte centrale dello spessore murario, sembrano indicare un raddoppio delle pareti: quasi a suggerire che le volte siano state costruite in un edificio preesistente che ne era originariamente sprovvisto. La linea di spiovente indica la quota effettiva della copertura originaria, mentre non è chiaro come debba essere interpretata quella che appare come una ulteriore linea di spiovente

sovrapposta alla prima. Altre piccole tracce, in un'altra zona dell'edificio, indicano chiaramente che la volta era rinforzata da archi trasversi (fig. 22). Circa tali ipotesi, sulle quali è opportuna una grande cautela, si potrà forse ricavare qualche chiarimento da ulteriori indagini al momento in corso.

Altro edificio di grande interesse, come ha opportunamente messo in evidenza Paolo Verzone, è il San Michele di Balocco, che abbiamo già esaminato per alcuni dettagli dell'abside. La facciata, intonacata e che mantiene interventi, anche pittorici, databili tra il XV e il XVIII secolo, mostra però nel profilo, nelle proporzioni, e in alcune alte specchiature concluse ad archetti una datazione plausibile all'XI secolo. L'elemento di maggiore interesse è costituito dalla diversa articolazione dei fianchi. Quello nord (fig. 23) mostra a livello del cleristorio una partitura ad arcate cieche poco profonde e con una sola finestra, a spalle dritte; verso est alle arcate si sostituisce una coppia di archetti con una mensola piuttosto larga, affine alle specchiature con archetti che rivestono l'abside. La cornice superiore a denti di sega fu eseguita contestualmente ai lavori durante i quali fu aggiunto il campanile, per il quale risulta plausibile una datazione al pieno XII secolo.

Il fianco sud (fig. 24) presenta invece, oltre ad un maggior numero di finestre a spalle svasate (una sola è a spalle dritte), una partitura piuttosto irregolare di specchiature ad archetti doppi, di un tipo però diverso rispetto a quella porzione segnalata sul fianco nord e sull'abside. Anche qui la cornice a denti di sega appartiene alla campagna edilizia del XII secolo.

Sul lato est, sopra l'abside (fig. 25), si osserva una finestra a fornice otturata e sotto l'intonaco altre quattro finestrelle, in una linea di cinque posta al centro del timpano. Appena sopra la linea delle finestrelle si legge la traccia della linea di gronda del timpano stesso.

La chiesa ha pianta basilicale a tre navate coperte da volte a botte (fig. 26), tranne che al termine della navata minore sud, dove si vedono due volte a crociera. Le pareti interne della navata maggiore posseggono grandi archi ciechi, che in basso sono suddivisi da due più strette aperture, che mettono in connessione la nave maggiore con le collaterali. Già Verzone notava che i muri della navata maggiore mostrano uno spessore notevole, e proponeva di riconoscere il primo edificio come un'aula unica alla quale in due tempi furono aggiunte prima la navata sud e poi la navata nord. Verzone ha anche spiegato le tracce di sostegni nella zona ovest, uno a sezione cilindrica e l'altro a pilastro, come atti in origine a reggere una volta a crociera aderente alla controfacciata e posta a sostegno di una tribuna, distrutta in epoca imprecisata. In effetti, all'interno della navata maggiore, in prossimità della controfacciata sulla parete meridionale si osserva un'arcata cieca a quota più alta rispetto alle restanti della navata, mentre sulla parete settentrionale restano due archi di grande ampiezza tamponati e collegati da un sostegno cilindrico in muratu-

ra a formare una sorta di bifora; l'arco di destra (verso est) mostra anche chiaramente un profilo oltrepassato. Appare così probabile che in effetti queste tracce, forse resti di antiche aperture, abbiano a che fare con una struttura sopraelevata. Verzone riteneva che la volta a botte su archi trasversi, ovvero 'nervature', che copre la navata maggiore fosse molto antica, degli inizi del secolo XI, e poneva la chiesa di san Michele di Balocco tra le più antiche strutture voltate dell'area nord italiana¹¹². Lo studio che ho avviato da poco, con l'ausilio di un primo rilevamento tramite laser-scanner, pare confermare la tesi di Verzone. All'analisi strumentale la volta, che copre una luce di sei metri circa, appare condotta irregolarmente, tanto nelle quote quanto nel ritmo degli archi trasversi. L'intonacatura della superficie interna, dipinta nella prima metà del secolo scorso a simulare volte a crociera, non rende possibile lo studio delle superfici, ma una ricognizione nei sottotetti ha mostrato che, come pure aveva visto Verzone, resta, pur piuttosto compromessa, tutta la copertura a spioventi della struttura originaria del tetto, che prevedeva la gettata di materiale frammentario con abbondante malta a riempire lo spazio sopra l'estradosso della volta fino a livellarla sulle quote e sulle pendenze dei manti di copertura (fig. 27). È infatti possibile rinvenire in due o tre punti i resti della malta di allettamento dei tegoloni romani usati per le coperture (come si è detto sopra per il battistero di Novara), dei quali oggi però non paiono esservi resti, né ancora *in situ*, né sotto forma di frammenti nei rottami accumulati nell'attuale sottotetto¹¹³, creato in epoca tarda con la sopraelevazione delle falde tramite capriate lignee. Una situazione molto simile, comprese le tracce di allettamento dei laterizi di copertura, si è di recente osservata sulla volte antiche del Santo Stefano di Vimercate¹¹⁴ e la si osserverà anche a Pombia (vd. più oltre).

A Balocco gli unici tegoloni rimasti sono (o meglio erano) quelli già sopra menzionati sopra la linea di gronda dell'abside. In occasione di una prossima, forse non troppo lontana, sistemazione dei tetti (ma su questo vedi sopra, a nota 80) sarà forse possibile ripulire le falde e verificare se effettivamente la volta sia piena fino alla sua imposta o se vi siano strutture di alleggerimento: cosa che in linea teorica mi sentirei però di escludere, dal momento che l'intenzione qui, e credo in molti altri casi, fosse quelle di creare strutture volutamente pesanti, così da ottenere, con una tecnica che probabilmente voleva imitare quella dell'architettura romana antica, una struttura virtualmente poco elastica e in grado di contenere efficacemente le spinte. Gli arconi ciechi sulle pareti interne della navata maggiore avrebbero, secondo Verzone¹¹⁵, proprio funzione statica. Gli archi trasversi – paragonabili a quelli adottati in esempi transalpini, come ad esempio St. Vincenç di Cardona, in Catalogna, o Saint Philibert di Tournus in Borgogna¹¹⁶ – costituiscono l'ossatura di supporto allestita preliminarmente alla volta vera e propria, come sembrerebbe mostrare anche una eccezionale testimonianza figurativa, sebbene più tarda (fine

XII secolo) nel rilievo con *Storie di san Vincenzo* all'interno del Münster di Basilea (fig. 28)¹¹⁷, e come in un certo senso è per altri versi testimoniato, in formato ridotto, anche da un resto di intelaiatura 'a perdere' con centina lignea e cannicce rimasto sotto una delle voltine ribassate su cui si appoggia il pavimento del presbiterio del Duomo di Modena, frutto come è noto dei rifacimenti campionesi a cavallo tra XII e XIII secolo (fig. 29)¹¹⁸.

A differenza dai casi citati, a Balocco gli archi trasversi ricadono sul cleristorio scomparendo a filo della parete e distribuendo così il loro peso sulla parete stessa, senza concentrarlo su pilastri¹¹⁹; una situazione simile richiama l'esempio più tardo delle volte della chiesa abbaziale di San Salvatore di Capodiponte (1120 ca)¹²⁰.

L'osservazione combinata di esterno e interno, facilitata da una restituzione del rilievo al laser-scanner (fig. 30), mostra il punto assai basso di innesto della volta rispetto alle quote di gronda dell'esterno. Ciò mette in evidenza il problema che l'impiego creato dall'impiego di volte a botte in rapporto ai vani finestrati e in genere alle fonti di illuminazione degli interni (problemi che invece la volta a crociera risolve brillantemente); problema che ha indotto i costruttori ad inglobare nella struttura voltata le finestre del cleristorio (una sul fianco nord e cinque, ma in origine sei sul fianco sud¹²¹), le cui spalle verso l'interno sono costituite dal profilo ricurvo della botte. Ciò permette fra l'altro di introdurre un singolare parallelo, ad esempio, con la situazione pressoché identica del cleristorio della chiesa di Sainte-Marie de Quarante (Hérault), consacrata nel 1053¹²². Per Balocco, in particolare, va valutata l'ipotesi che la diretta intersezione 'al vivo' delle finestre con la superficie curva della volta, in luogo di più opportune e ed efficaci penetrazioni a unghiate come ad esempio nel caso della volta anulare del deambulatorio della cattedrale di Ivrea (vedi sopra), sia stata adottata non tanto per ragioni di celerità esecutiva o anche per una impostazione rinunciataria, per così dire, quanto piuttosto per uno scrupolo tecnico connesso con l'incertezza sulla tenuta meccanica dell'articolazione su un ampio spazio dei due sistemi di volte intersecantisi.

Se poi alla particolare interazione del vano finestrato con la struttura della volta aggiungiamo la relazione, ancora poco chiara (e forse di lieve interferenza) del profilo della volta con le cinque aperture a fornici nel timpano della testata est, sopra il vano absidale, potremo ipoteticamente ricostruire la vicenda di un edificio altomedievale a navata unica che ricevette, probabilmente nel primo quarto dell'XI secolo, la nuova copertura tramite una volta a botte.

Naturalmente questo resta non più che uno spunto di riflessione per la ricerca in corso. Ma l'eventualità del raddoppio delle strutture murarie tramite addossamento di una nuova muratura alla vecchia, ciò che forse si può già intuire da alcuni elementi e che nel caso andrà dimostrato da sondaggi, potrebbe spiegare lo spessore del muro, già segnalato da Verzone, e le irregolarità nell'innesto con le

navate minori. È possibile in tal modo, a mero titolo di ipotesi, che la navata minore sud sia stata costruita quasi contestualmente alla volta nella navata centrale, e che avesse forse anch'essa volte a botte; questo fianco ricevette forse in quel momento la *facies* aggiornata del paramento a *bandes lombardes*. L'aggiunta della corrispondente navata nord dopo un certo lasso di tempo, come fa vedere anche la fattura delle volte, potrebbe invece su quel lato avere provocato il mantenimento della partitura ad arcate cieche di tradizione altomedievale.

All'interno, l'aggiunta delle navate dovette provocare l'apertura di varchi sotto gli arconi ciechi incastrati originali. La presenza delle membrature di ricaduta degli archi trasversi che reggono anche le volte a botte delle navatelle condusse a ricavare due aperture sotto ogni arcone cieco. La soluzione configura di fatto un "sistema alternato" di sostegni corrispondenti rispettivamente agli archi trasversi della navata maggiore e a quelli degli archi minori, dando però luogo non tanto ad una pur accennata scansione ritmica in campate, quanto piuttosto a quel peculiare effetto di "bifore" che l'attuale situazione conferisce alle file dei sostegni¹²³. Questi ultimi restano di sezione semplificata verso la navata maggiore, mentre nelle navate minori presentano, come sui muri perimetrali, risalti a risega in corrispondenza della ricaduta dei piccoli archi trasversi¹²⁴. Tali sostegni sono poi anche privi di qualunque accenno di decorazione (capitelli o cornici) a livello delle imposte¹²⁵.

Quelli sopra elencati sono solo alcuni dei quesiti di una certa rilevanza per la ricostruzione della vicenda della chiesa di Balocco; tali quesiti verranno messi alla prova con le indagini in corso.

La situazione della chiesa di Balocco richiama quella di Santa Maria di Rado a Gattinara, per la quale già Verzone indicava la presenza di tracce di un'antica volta a botte con estradosso a spioventi, visibile ormai solo in parte dal sottotetto della chiesa¹²⁶.

Resterebbero infine da esaminare casi di coperture con volte a crociera per le quali risulta possibile una datazione entro la metà del secolo XI.

Non mi soffermo dettagliatamente sui casi di San Pietro di Carpignano Sesia e di Oleggio, se non per osservare che questi edifici costituiscono casi interessanti di volte a crociera progettate dall'origine.

Nel San Pietro di Carpignano (fig. 31) le riseghe funzionali alla ricaduta delle membrature delle volte, probabilmente mai costruite, si trovano su quasi tutti i pilastri, e mostrano di essere state predisposte razionalmente per tutto l'edificio, sebbene restino alcuni punti dubbi¹²⁷. Nelle navate minori forse solo una volta è stata costruita, come è già stato proposto, ed è quella adiacente l'absidiola meridionale: ciò sembra indicato dal profilo cupoliforme assai pronunciato.

Il San Michele di Oleggio, di cui abbiamo già esaminato il sistema voltato della cripta, mostra anch'esso chiari segni della progettazione di un sistema di volte, ma limitato

alle campate che precedono le absidi, mentre il resto della basilica poggia su semplici pilastri a sezione rettangolare, così da ricordare la struttura di quel gruppo di edifici che va sotto il nome di "tipo Amsoldingen"¹²⁸. A differenza dalla maggior parte degli edifici del gruppo, che vede il Sant'Ambrogio milanese forse come capofila, qui le volte erano tutte e tre previste a crociera; ne restano chiari segni, che Verzone ha avuto il merito di interpretare correttamente, non solo nelle navatelle, naturalmente, ma anche nella campata del coro, in modo incontrovertibile. Il progetto delle volte venne abbandonato, come indica la presenza nella navata sud, ma anche in quella centrale, di pitture che sono andate ad occupare le zone nelle quali le volte si sarebbero dovute appoggiare, ma nondimeno l'articolazione dei pilastri alla base fa pensare che vi sia stato un piano progettuale ben definito (fig. 32), che non si realizzò per ragioni contingenti e che non ci sono oggi note, ma che all'epoca si pensava pienamente realizzabile, per quanto esso si mostrasse già da subito assai impegnativo.

L'ultimo edificio che va menzionato in questa serie è il San Vincenzo in Castro di Pombia, ben noto per lo spettacolare avancorpo che presenta una ampia volta a crociera al piano terreno, che immette all'ingresso della chiesa, e che contiene una cappella con abside sporgente verso sud, al piano superiore¹²⁹.

L'edificio consta di tre navate che esteriormente presentano un paramento in pietrame e frammenti laterizi, con specchiature ad archetti binati.

L'avancorpo, che appare privo di modulazione esterna della parete (ma è stato anche molto restaurato), ad esclusione della cornice sommitale ad archetti, fu certamente aggiunto alla chiesa in un secondo momento, precisabile per diverse ragioni non troppo oltre la metà dell'XI secolo. La chiesa era dunque in quel momento già esistente e probabilmente già configurata secondo l'assetto che ha ancora oggi, nonostante i rimaneggiamenti interni, che hanno portato forse al rifacimento, o al livellamento, degli intonaci e hanno comportato la perdita dell'intera testata est.

La struttura si articola in tre navate di tre campate ognuna, concluse un tempo da tre absidi, delle quali restano tracce solo relativamente a quelle minori. La navate sono separate da pilastri che reggono volte a crociera. Le ricadute delle membrature sulle lesene a muro e sui pilastri avevano già fatto pensare a Verzone che le volte fossero quelle originarie, nonostante dessero l'impressione di essere state rifatte; lo studioso aveva inoltre affermato che «l'estradosso della nave regge direttamente il materiale di copertura»¹³⁰.

Il recente rifacimento delle coperture della navata maggiore ha permesso di confermare l'osservazione di Verzone. Durante i lavori, sotto una falda moderna di coppi sono stati rinvenuti non solo l'estradosso originario a spioventi (fig. 33), ma addirittura quasi per intera la falda di copertura originaria, che consta di 776 tegoloni antichi di reimpiego pressoché interamente conservati, che sono sta-

ti censiti uno ad uno e riconosciuti nelle varianti tipologiche ed esecutive, da ricondurre plausibilmente a provenienze diverse dei materiali, con una oscillazione cronologica databili tra l'età romana e l'altomedioevo¹³¹. In qualche caso i tegoloni sono mancanti e lasciano sulla malta dell'estradosso le stesse tracce che si sono rinvenute nel sottotetto di Balocco e del battistero novarese. L'attuale situazione vede la conservazione delle falde di copertura e dei tegoloni antichi sotto il manto di coppi ricollocati in opera. Lungo le linee di gronda si possono però ancor oggi osservare o profili dei tegoloni *in situ* e persino la finitura a sguscio della gronda stessa già osservata a Balocco, Breme (battistero) e Lomello (vedi più sopra).

Un conferma indiretta alla datazione delle volte della chiesa al secolo XI può venire dalla situazione che si osserva nell'avancorpo occidentale, i cui due piani – il vano inferiore che immette all'interno della chiesa e la cosiddetta “cappella espiatoria” al piano superiore – sono coperti da grandi volte a crociera, approssimativamente della stessa larghezza di quelle della navata maggiore (6x4 m circa al piano inferiore e 6x5 m circa a quello superiore). In particolare, la volta della cappella superiore porta al centro tracce pittoriche di una *Teofania*, della quale resta entro un clipeo il busto di Cristo benedicente in corrispondenza della chiave di volta. Il dipinto è da considerare contestuale agli altri resti di pittura sulla piccola abside, disposta verso sud, e ne condivide la datazione alla seconda metà dell'XI secolo¹³², con uno scalamento cronologico rispetto ai resti forse di un *Giudizio Universale* dipinto nella controfacciata della chiesa, per il quale è stata proposta una datazione al secondo quarto dello stesso secolo¹³³. Tale scalamento corrisponde al leggero scarto esecutivo individuabile tra l'avancorpo e la chiesa a cui esso era venuto ad aggiungersi a distanza forse di pochi anni. I restauri condotti negli anni 1966-1968 da Umberto Chierici alla chiesa di San Vincenzo, che riguardarono in particolar modo l'avancorpo occidentale e le partiture murarie dell'esterno della chiesa¹³⁴, non hanno trasmesso informazioni circostanziate sul sistema di copertura dell'avancorpo stesso, così che al momento, in attesa di ricerche più approfondite sui materiali d'archivio, possiamo solo supporre che la situazione delle falde di copertura fosse diversa da quella della navata maggiore della chiesa. Ciò potrebbe persino confermare la datazione del sistema di copertura rinvenuto alla prima metà dell'XI secolo, datazione peraltro suggerita già da quanto l'esame della struttura ha permesso di riconoscere.

Il caso eccezionale di Pombia, oltre a testimoniare una certa disponibilità e la circolazione di materiale edilizio antico di recupero ancora nel corso dell'XI secolo, è a suo modo testimonianza certa di una continuità nella tecnica costruttiva della tradizione edilizia dell'Antichità.

In conclusione, sarebbe prematuro voler ricavare dalle serie di testimonianze esaminate in questo scritto un bilancio della situazione, anche solo relativamente all'epoca e all'area

scelta, che confermi la teoria di Paolo Verzone secondo la quale: «(...) non si potrà dubitare che la basilica su volte a crociera non sia stata creata nell'Italia Settentrionale»¹³⁵.

Tuttavia proprio alcuni degli esempi esaminati sembrano confermare per quest'area geografica un ruolo non secondario nella ripresa e nella elaborazione di sistemi di copertura in muratura, in un primo tempo probabilmente alternativi a quelli in legname e poi diffusi sempre più estensivamente.

È un dato di fatto che oggi queste ‘sperimentazioni’ si ritrovano in edifici in un certo senso secondari. Ciò, se da un lato può indurre ad una riflessione sull'entità delle perdite nei centri maggiori, allo stesso tempo sembra suggerire che, se vale il sistema di rapporti tra centro e periferia che si può constatare nelle stesse epoche per le altre arti, ad esempio per la pittura, proprio in quei centri fosse da tempo – potremmo dire tra X e XI secolo – in atto la ripresa e la ‘sperimentazione’ di sistemi voltati all'antica su ampi spazi, anche se ciò comportava maggiori e forse incalcolabili rischi in fase di costruzione e di manutenzione di simili strutture, senza dubbio intese come di lunga durata, e oltretutto messa al riparo da rischi di incendio. Semmai, potremmo pensare che su importanti edifici dei centri maggiori le falde esterne fossero all'occasione ricoperte del più costoso piombo in luogo di tegole laterizie e forse anche che vi si esercitasse una più complessa articolazione, se non un'alternanza di tipi di coperture di cui resta testimonianza solo in edifici più tardi, i quali, come ha avvertito Adriano Peroni, sono testimonianza della estrema varietà e flessibilità dei sistemi di copertura che si manifesta, anche in fase non più ‘sperimentale’ nell'architettura romanica lombarda, con inevitabili riflessi sia sul valore peculiare che il sistema di volte permetteva di attribuire all'articolazione delle volumetrie interne ed esterne, sia sul valore a sé dei sostegni articolati e dei sistemi di partiture murarie e finanche della *Bauplastik*¹³⁶.

Taluni esempi più tardi, e tra questi possiamo citare (perduto ormai sostanzialmente il tessuto originario degli estradossi delle volte del Sant'Ambrogio di Milano¹³⁷) i casi pavesi studiati sotto questi aspetti da Adriano Peroni¹³⁸, mostrano che la tecnologia delle cosiddette “volte pesanti” appare diffusa per tutto il corso dell'XI secolo e per buona parte del XII, anche se certamente con eccezioni soprattutto nel caso di volte con profilo cupoliforme molto pronunciato, che costituiranno la premessa per la diffusione successiva della volta estradossata. Tra le eccezioni piuttosto precoci va soprattutto citato il Sant'Abbondio di Como, la cui datazione è stato proposto recentemente di anticipare agli anni Ottanta del secolo XI¹³⁹, che sia nelle due crociere del presbiterio sia nella volta superiore della tribuna occidentale presenta profilo estradossato forse originario, su cui poggia direttamente, o tramite corti muricci in pietre l'orditura lignea del tetto, e poi, agli inizi del secolo XII secolo, San Salvatore di Capodiponte¹⁴⁰. Soluzioni simili si possono forse immaginare almeno per le grandi crociere cupoliformi della navata della chiesa dei

Santi Maria e Sigismondo a Rivolta d'Adda¹⁴¹.

Di contro, nella stessa epoca, si possono citare fra gli altri i casi ben noti dei sistemi complessi murari di connessione tra volte e falde di copertura nel distrutto San Giovanni in Borgo a Pavia¹⁴², di San Savino di Piacenza¹⁴³ o di Santa Maria Gualtieri a Pavia, che mantiene ancora il sistema di volte a crociera “pesanti” sulla navata maggiore, mentre è stato purtroppo smantellato nel corso degli interventi di ripristino degli anni Settanta del Novecento il sistema di allestimento delle falde di coperture sopra le volte delle navate minori, costituito da voltine di scarico appoggiate sugli estradossi delle crociere e su cui era depositato materiale di riempimento fino ad ottenere la falda dello spiovente¹⁴⁴.

L'esiguità delle nostre conoscenze su questo aspetto cruciale dell'architettura del medioevo è in parte anche dovuta al fatto che l'aspetto tecnologico delle coperture, tema indubbiamente ostico e di difficile lettura, non rappresenta ancora un soggetto di indagine, e spesso nemmeno di interesse per la maggior parte degli studi¹⁴⁵. Lo studio delle volte, quando è reso possibile dallo stato di conservazione e dalla possibilità di condurre indagini di un certo approfondimento, permette di verificare che, a dispetto delle teorie moderne circa la fragilità delle coperture dell'architettura medievale, soprattutto in una fase per così dire ‘sperimentale’, i tetti, e spesso le volte, hanno resistito all'azione del tempo e alle distruzioni degli uomini.

Sulla base di quello che indagini sporadiche stanno facendo emergere, direi che un dato, pur provvisorio, risulta piuttosto chiaro, e cioè che l'adozione del sistema di “volte pesanti” nell'architettura “lombarda” tra XI e XII secolo appare piuttosto essere stata la norma.

Nel suo configurare una struttura complessa che integra in un'unica solida massa superficie ricurva interna e falde di copertura esterne, e perciò virtualmente svincolata dall'uso di elementi lignei, essa si ricollega verosimilmente all'architettura dell'antichità romana. Ma ci si può chiedere se si tratti in questi casi di un recupero, di un *revival*, o non piuttosto, come appare più probabile, della con-

tinuità di una tradizione ininterrotta. La quale però, venute meno specifiche competenze anche a fronte di talune innovazioni tecnologiche della tarda antichità, come l'uso delle volte in *tubuli* fittili¹⁴⁶, si è a lungo applicata come in un fiume sotterraneo ad elementi voltati di ridotta dimensione, che veramente, come abbiamo sommariamente visto, non sono mancati per tutto il corso dell'altomedioevo. Si pensi ad esempio al caso eccezionale del cosiddetto piano di San Gallo, della prima metà del IX secolo, in cui la struttura voltata dei cunicoli di accesso alla cripta orientale dispone di una propria ben definita simbologia grafica – una serie di linee ondulate – che indica la conformazione della copertura come una volta a botte continua, alla quale si riferisce peraltro anche la scritta: *Involutio arcuum*¹⁴⁷.

L'ipotesi di una derivazione dei sistemi voltati del primo XI secolo in area lombarda dalla tradizione edilizia dell'antichità non può, allo stato attuale, essere corroborata da riferimenti certi e diretti, se non da considerazioni tecnologiche in senso stretto, conviene pertanto restare nel campo delle congetture e delle suggestioni.

Qualche secolo dopo, affermatasi ormai pienamente, e da molto tempo, la tecnologia della volta estradossata, Leon Battista Alberti proporrà per Sant'Andrea di Mantova una copertura proprio con una volta a botte “pesante”, richiamandosi direttamente a modelli antichi e indicando implicitamente tale soluzione come superamento della tecnica “medievale”. È significativo che tale progetto, in confronto a quello presentato da Antonio Manetti, venga così descritto nella famosa lettera scritta intorno al 1470 al marchese Ludovico Gonzaga: «Questo sarà più capace, più eterno, più degno, più lieto; costerà molto meno»¹⁴⁸.

Non sarebbe forse insensato pensare che il conseguimento delle stesse proprietà e qualità del sistema a volte pesanti, quantomeno con riferimento alla ‘eternità’, fosse in qualche modo nelle intenzioni dei costruttori “lombardi” del secolo XI che provarono a cimentarsi nuovamente nella copertura di ampi spazi tramite volte in muratura.

Note

* Ad Adriano Peroni dedico in un anno speciale (2011) queste pagine, ancorché imperfette, che vogliono testimoniare il modesto omaggio ai “suoi” temi di ricerca da parte di un apprendista che gli è debitore di molti anni, passati e futuri, di magistero e di amicizia.

1. PORTER 1915-1917, II, pp. 244-256; GABRIELLI 1935, pp. 3-19; PERONI 1974; VERZONE 1977c; GABRIELLI 1974; IENI 1993; PERONI 1999; LOMARTIRE 2000; TOSCO 2000; CERVINI 2004.

2. BONY 1976; ma si vedano anche le osservazioni, in riferimento a Sant'Ambrogio di Milano, di PERONI 1997b, p. 199.

3. Sulla volta di Casale e sui suoi possibili modelli si sono avute in passato diverse interpretazioni; se ne veda un riesame in TOSCO 2000.

4. GRODECKI 1958, pp. 251-272; ma vedi anche: PORTER 1915-1917, III, pp. 224-237, PUIGI CADAFALCH 1930, *passim*; JANTZEN 1947, pp. 61-63.

5. ARMI 2000.

6. PORTER 1915-1917, II, pp. 500-507; ARSLAN 1954b, pp. 438-441; PERONI 1989, pp. 766-767; SEGAGNI MALACART 1996b, pp. 121-129; SEGAGNI

MALACART 1996c; SEGAGNI MALACART 1999; SCHIAVI 2010b.

7. PERONI 1997b; PERONI 2004b.

8. DARTEIN 1865-1882, in part. pp. 454-465 (*Voûtes*) e pp. 464-467 (*Toitures*).

9. RIVOIRA 1908, pp. 194-195.

10. MANN 2009, p. 19. Su Arthur Kingsley Porter vedi anche TOSCO 1995b e il saggio di Adriano Peroni in questo volume.

11. MANN 2009, p. 19 e nota 60, p. 167. Vedi anche TOSCO 1995b.

12. PORTER 1934, p. 3.

13. PORTER 1909, (ed. 1912: ill. 101, pp. 70/71).

14. PORTER 1909, (ed. 1912, pp. 199).

15. PORTER 1911b.

16. Vedi più sotto, a nota 17.

17. CHOISY 1899 (ed. 1929, II, pp. 148-160).

18. PORTER 1911b, p. 17.

19. PORTER 1913.

20. PORTER 1915-1917, I, pp. 98-143.
21. PUIG I CADAVALCH 1928; PUIG I CADAVALCH 1930. Sulla figura di Josep Puig i Cadafalch rinvio al saggio di Éliane Vergnolle in questo volume, e inoltre: BARRAL I ALTET 2003; BARRAL I ALTET 2004.
22. VERZONE 1942; VERZONE 1945.
23. VERZONE 1935-1936; VERZONE 1934.
24. VERZONE 1928; VERZONE 1939.
25. Si vedano soprattutto le schede sui singoli contesti monumentali in VERZONE 1942, *passim*.
26. ARSLAN 1954b, *passim*.
27. PERONI 1969; PERONI 1986.
28. PERONI 2000b, in part. pp. 159-162.
29. PORTER 1913, pp. 555-556; PORTER 1915-1917, I, pp. 111-115 e III, pp. 382-383; VERZONE 1934, pp. 5-18; VERZONE 1977a; LOMARTIRE 2002, p. 367; CALDANO 2009a, pp. 62-63.
30. AUBERT 1934; vd. ora: NUSSBAUM-LEPSKY 1999, pp. 23-53, con bibliografia; si veda nello stesso volume, alle pp. 9-21, un riesame della questione relativa ai sistemi voltati romanici. Sulla questione vd. inoltre HARTMANN VIRNICH 2004, pp. 151-190 (alle pp. 151-166: *excursus* sulla questione delle origini dei sistemi voltati nel medioevo occidentale).
31. JAMES 1992, pp. 5-6.
32. LEHMANN-BROCKHAUS 1938, n. 689; ROLLAND 1955; GALTIER MARTI 2004.
33. BÖKER 1997; LOBBEDEY 2000, pp. 261 sgg.
34. Si veda ora la disamina ad ampio raggio di TAUPIN 2006, in part. pp. 85-101, con attenzione soprattutto al passaggio tra XI e XII secolo.
35. PORTER 1915-1917, I, pp. 93-95.
36. Vedi sopra, alla nota 16.
37. PORTER 1915-1917, I, pp. 93-94; l'affermazione è contenuta nel capitolo dedicato agli archi trasversi, ma il ragionamento si estende anche alla costruzione delle volte, come il Porter stesso aveva già affermato in precedenza: PORTER 1911b, pp. 2-4.
38. MONNERET DE VILLARD 1920; rinvio inoltre a: ANDREOLLI 2009; ARSLAN, PERTOT 2009; AZZARA 2009; JARNUT 2009.
39. LOMARTIRE 2009b, in part. pp. 172-173. Sulla questione dei pagamenti rinvio in particolare a: ANDREOLLI 2009, ARSLAN, PERTOT 2009 e a SACCOCCI 2010.
40. VERGNOLLE 2000b, p. 188.
41. SAPIN 1998.
42. BRENK 2002, pp. 36-53; in particolare Brenk ritiene che i fattori tecnici, utilitari ed economici concorsero alla diffusione delle coperture a volta non furono decisivi, a confronto di quelli estetici; vedi anche VERGNOLLE 1994, pp. 72-75, pp. 195-222; VERGNOLLE 2000b, pp. 188-189.
43. È opportuno menzionare il passo dei *Gesta abbatum Trudonensium*, composti da Rauld di Saint Trond, (1070-1138 ca), in cui si ricorda come il vescovo Adventius di Metz fece togliere, nell'881, a causa delle scorrerie normanne, le reliquie dei santi Trudone ed Eucherio dal luogo eminente in cui si trovavano nella chiesa abbaziale di St. Trond e le fece nascondere *infra subterraneam criptam, seu voltam, que ad hoc nuper constructa fuit*. Il fatto è commentato da Ludovico Antonio Muratori, *Motivi di credere tuttavia ascoso e non iscoperto in Pavia l'anno MDCXXXV il sacro Corpo di Santo Agostino dottore della Chiesa*, Cap. XXII, in *Opere*, II, p. 123; vedi anche VON SCHLOSSER 1892, n. 260 p. 74.
44. PORTER 1915-1917, II, pp. 220-222; si veda, da ultimo: BROGIOLO, GHEROLDI, IBSEN, MITCHELL 2010, con rinvio alla bibliografia precedente.
45. PORTER 1911b, p. 17.
46. MAGNI 1979, pp. 44-45; VICINI 1987, pp. 334-335.
47. MAGNI 1979, pp. 46-48; LOMARTIRE 2003, pp. 422-423; LOMARTIRE 2010b, pp. 121-122; per una datazione in fase altomedievale, ma un po' differita: PERONI 1976; VICINI 1987, pp. 337-338.
48. SEGAGNI MALACART 2004, p. 90.
49. MAGNI 1979, pp. 69-73; VICINI 1987, pp. 339-341.
50. PEJRANI BARICCO 2002a; vedi ora anche PIVA 2010a, pp. 93-94.
51. MAGNI 1979, pp. 73-74; vedi ora SCHIAVI 2010a.
52. PORTER 1915-1917, II, pp. 76-77; VERZONE 1942, pp. 156-157; MAGNI 1979, pp. 75-77; CROSETTO 1993, pp. 147-150; TOSCO 1997a, pp. 35-39; SEGAGNI MALACART 2004, p. 90.
53. VERZONE 1977d; VERZONE 1972.
54. CROSETTO 2002a.
55. LONGHI 1996; CROSETTO 2003a.
56. CROSETTO 2003a.
57. La descrizione degli elementi delle addizioni alla cripta e la nuova datazione dei corrispondenti capitelli al secolo XII sono stati da me proposti nell'intervento presentato al Convegno *Sant'Anastasio dalla cripta al Museo*, tenuto ad Asti il 15 e 16 maggio 1999. Tuttavia, per varie ragioni, non mi è stato possibile pubblicare tale intervento negli Atti del Convegno stesso.
58. CROSETTO 2001; CROSETTO 2003b; SEGAGNI MALACART 2004, pp. 96-99.
59. SCHIAVI 2005.
60. MAGNI 1979, pp. 80-81; SEGAGNI MALACART 2004, pp. 91-92; ROSSI 2007a, pp. 91-92.
61. BONNET, PERINETTI 1977; MAGNI 1979, p. 85 n. 161; PERINETTI 2000.
62. CAMEL 1984, pp. 16-17.
63. TOSCO 1997b, pp. 167-201.
64. PORTER 1911b, pp. 17-18.
65. Per l'esempio modenese: PERONI 2010, p. 38.
66. SEGAGNI MALACART 2004, p. 95.
67. Su questo aspetto vedi ARMI 2004, pp. 41-47, con esempi anche oltralpe (Tournus, Chapaize): pp. 49-57.
68. PORTER 1915-1917, III, p. 117; VERZONE 1935-1936, II, p. 83; LOMARTIRE 2009b, pp. 74-81.
69. Sul problema del *Pointed arch*, segnalato a Lomello già da PORTER 1915-1917, II, p. 507, vedi ora ARMI 2004, in part. pp. 25-48, che riesamina ancora Lomello e aggiunge altri esempi, come Saint Martin d'Aime, in Savoia, riaffermando per l'esempio lomellino una datazione alla prima metà dell'XI secolo, contro quella tarda (fine XII sec.) avanzata a suo tempo da Porter; su questo aspetto vedi ora SCHIAVI 2010b, p. 80.
70. PUIG I CADAVALCH 1928, p. 54.
71. ARSLAN 1954b, pp. 397-399; PERONI 1986; PERONI 2004b, pp. 115-119.
72. KAHL 1939; KUBACH 1982; PERONI 2004, pp. 115-116.
73. Per Lomello va osservato come la serie di fornic presenti tracce di un'antica intonacatura in bianco con profilature in ocra rossa; a fianco di uno dei fornic collocati nella porzione meridionale dell'abside compare anche un'iscrizione frammentaria, ricostruibile forse come *S(anctus) Petr[us]*, ciò che potrebbe aprire interessanti prospettive per eventuali interpretazioni accessorie (ma senza dubbio occasionali) dei sistemi di fornic: v. CECETTO 2005, p. 61 e LOMARTIRE 2006b, p. 314 (con riferimento a CECETTO 2003-2004, p. 73 e p. 147). Durante una ricognizione recente (primavera 2011) tuttavia ho potuto osservare che tali resti di intonaco sono malauguratamente caduti in gran parte.
74. Rinvio al saggio di Hans Rudolf Sennhauser in questo volume.
75. Si veda il saggio di Luigi Carlo Schiavi in questo volume.
76. TOSCO 1997b, pp. 199-201.
77. VERZONE 1934b, pp. 27-29.
78. BRIZIO 1934.
79. LOMARTIRE 2009b, pp. 62-63.
80. In sede di correzione di bozze mi tocca segnalare che purtroppo recentissimi (primavera 2012) e assai inadeguati interventi di "sistemazione" dei manti di copertura alla chiesa di Balocco hanno distrutto l'assetto originario, eccezionalmente conservato, della cornice di gronda dell'abside, e ciò nonostante il sottoscritto avesse già da tempo avvertito (come se non bastasse da sé le osservazioni di Paolo Verzone!) i diretti interessati e alcuni organi competenti della particolare importanza del contesto delle coperture antiche, compresa quella dell'abside. Ancora una volta si deve assistere alla sciagurata distruzione, a causa di una incompetenza non giustificabile, di parti del patrimonio architettonico del nostro passato.
81. CHIERICI 1967; PERONI 1998; PERONI 2004b.
82. PORTER 1915-1917, II, pp. 119-121; DE BERNARDI FERRERO 1959, pp. 3-47.
83. SALINES 2002.
84. Nella ricostruzione della sezione della cappella pubblicata da SALINES 2002, p. 94, si indica invece la volta come estradossata e separata dalla copertura lignea di circa 70-80 cm.
85. Vedi ora ROSSI 2007a, con riesame della bibliografia precedente.
86. BRENK 1987, pp. 105-106; BRENK 1988, pp. 129-136; LOMARTIRE 2007, pp. 58-59; ROSSI 2007a, pp. 93-97.
87. Lo si veda pubblicato, insieme ai nuovi rilievi del Battistero, in COLOMBO, ZEFINETTI, PEVERELLI 2007, pp. 177-179.
88. PERONI 2004b, pp. 118-119; Sull'edificio, vedi ora ROSSI 2004 e PIVA 2010c.
89. VILLA 1956, p. 220; CASSANELLI 1986, pp. 138-139; PERONI 1988, p. 175 nota 14.
90. PERONI 2004b, pp. 117-119 (c nota 24).

91. KAHL 1939; KUBACH 1982; PERONI 2004b, pp. 116-117.
92. Per St. Martin du Canigou vedi ora VERGNOLLE 2009; per Cardona, con particolare riferimento agli aspetti strutturali, vedi REED 2000; per un riesame delle vicende costruttive di Saint Philibert di Tournus, vd. ora SAINT JEAN VITUS 2010; vd. anche HENRIET 2008. Vedi inoltre più sotto, nota 111.
93. Sugli esempi del Jura francese rinvio all'intervento di Marie-Laure Bassi in questo volume.
94. Vedi sopra, nota 47.
95. Le volte a crociera attualmente visibili nelle navate minori sono databili al XII secolo, ed appartengono verosimilmente alla campagna edilizia durante la quale fu realizzato l'ampliamento della cripta verso est.
96. TOSCO 1997a, pp. 131-136.
97. PEJRANI BARICCO 2002b, p. 37; TOSCO 2002, pp. 75-76.
98. MICHELETTO, PITTARELLO, CANTINO WATAGHIN 1979; LOMARTIRE 2006a, pp. 326-327.
99. Sulle vicende del Sant' Eusebio, vd. ARBORIO MELLA 1913-1914; FERRARIS 1995, pp. 58-99; BARBERO, PROTTI 2000, pp. 7-52. Si veda ora soprattutto AIMONE 2006, con ampia disamina discussione della bibliografia precedente, delle fonti e dei documenti d'archivio. Tra le diverse testimonianze grafiche particolare valore assumono due planimetrie, una del 1680 (Guarino Guarini, Torino, Archivio di Stato) e l'altra eseguita tra il 1680 e il 1681 ("Album Valperga", Torino, Biblioteca Nazionale Universitaria), mostrano le antiche navate, con parte del transetto, oltre al nuovo blocco absidale: AIMONE 2006, pp. 11-23.
100. VERZONE 1934, pp. 84-85.
101. G.B. MODENA, *Dell'Antichità e nobiltà della Città di Vercelli (...)*, 1617, Torino, Bibl. del Pontif. Ateneo Salesiano, ms. III 26; una copia settecentesca del manoscritto si conserva presso l'Archivio Capitolare di Vercelli, ed è la copia consultata per la presente occasione. Per le osservazioni e la descrizione delle altre testimonianze manoscritte vd. ARBORIO MELLA 1913-1914 e AIMONE 2006.
102. Il testo del Modena (Bibl. Cap. di Vercelli) riferisce testualmente: «(...) tutta dipinta la nave di mezzo degli atti apostolici, le altre due colla vita di S. Eusebio, vescovo e martire, ed il cielo con i segni celesti e Zodiaco».
103. Sul *Rotulo* rinvio ai contributi più recenti: CASTRONOVO 1994, pp. 329-332; SCHELLER 1995, pp. 155-160; BAIOCO, CASTRONOVO, PAGELLA 2003, p. 39.
104. ELEEN 1977, pp. 255-278; ASTRUA, ROMANO 1979, p. 94; SEGRE MONTEL 1986, p. 41-42; PICARD 1988, pp. 511-514; SEGRE MONTEL 1994b, p. 258; CASTRONOVO 1994, p. 330.
105. Sul vescovo Leone di Vercelli, vd. GAVINELLI 2007, pp. 225-234.
106. SERVIO, *In Vergilii Aeneidos Commentarius*, I, v. 505; NONIO MARCELLO, *De Compendiosa Doctrina*, p. 78, C. I, *De proprietate sermonum*: «Testudines sunt loca in aedificiis camerata ad similitudinem aquatilium testudinum».
107. Rinvio ad esempio al repertorio di KNÖGEL 1936: nn. 142, 168, 691, 1017.
108. ARBORIO MELLA 1913-1914, pp. 748-751; AIMONE 2006, pp. 16-17, il quale richiama la definizione *mediana testudo* di Vitruvio (*De Archit.*, V, 1, 6) da riferire alla soffittatura piana della nave media di un basilica.
109. AIMONE 2006, p. 27; FERRARIS 1995, p. 68.
110. Va osservato che, a dispetto della descrizione data da canonico Modena (vd. sopra, nota 95), Marco Aimone ritiene che i dipinti con costellazioni e segni zodiacali fossero collocati sulle volte delle navate laterali intermedie, mentre le storie di sant' Eusebio sarebbero state collocate sulla volta della navata maggiore, che lui ritiene, come si è detto, di tarda realizzazione, derivando per il ciclo eusebiano una datazione forse cinquecentesca; AIMONE 2006, p. 33.
111. VERZONE 1935-1936, II, pp. 241-248; vedi anche DI GIOVANNI 1980a, pp. 145-146.
112. VERZONE 1934b, pp. 25-27; VERZONE 1939, p. 6.
113. Alcuni piccoli frammenti laterizi ancora sporadicamente presenti *in situ*, immorsati nella malta di allestimento dei tegoloni originari, appaiono piuttosto elementi collocati in origine per pareggiare i dislivelli dei piani di posa dei tegoloni stessi.
114. PERTOT 2008, pp. 88-92; si veda anche il saggio di Luigi Carlo Schiavi in questo volume.
115. VERZONE 1934b, p. 25.
116. Vedi sopra, nota 87. Per gli aspetti strutturali, in Catalogna e in Borgogna (non solo Cardona e Tournus): ARMI 2001, soprattutto pp. 95-117.
117. HARTMANN VIRNICH 2004, p. 159.
118. Ringrazio il prof. Stefano Lugli, dell'Università di Modena e Reggio Emilia, per avermi messo a disposizione la fotografia da lui eseguita.
119. Auguste Choisy, nel capitolo dedicato alle volte a botte romaniche, in particolare nel paragrafo *Berceaux nervés*, distingue l'arco indipendente dalla superficie della volta, che si imposta su sostegni propri e prosegue fino a terra, dagli *arcs-doubleaux engagés*, che si distaccano progressivamente fino al colmo della volta: CHOISY 1899 (ed. 1929, II, pp. 150-151, fig. 5). Nella volta di Balocco, all'osservazione dal basso e con luce radente si osserva un ispessimento della muratura sotto l'imposta della volta a botte: forse traccia di una cornice originaria, o piuttosto un segno delle incavature di appoggio per le centine usate per la costruzione della volta.
120. AUTENRIETH 1981.
121. Sul fianco sud la quarta finestra da est risulta otturata, mentre l'ultima finestra, prossima alla zona absidale, appare ampliata in epoca più tarda.
122. VALLERY-RADOT 1951; LERICHE-ANDRIEU 1982, p. 28. A differenza di Balocco, gli archi trasversi di Sainte-Marie di Quarante proseguono in paraste sui pilastri della navata. Una situazione paragonabile a quella di Balocco e di Quarante si ritrova nella navata centrale di San Michele a Lomello, chiesa per la quale appare verosimile una datazione attorno al terzo decennio del XII secolo. Tuttavia, circa la genuinità della soluzione di copertura della navata, una volta a botte su archi trasversi e con finestre aperte nella superficie ricurva della volta, permangono incertezze, vista l'entità degli interventi di restauro; vd. SEGAGNI MALACART 1996b, p. 152.
123. Nella terza arcata a sinistra la forma irregolare del congegno arco-sostegno si deve alla precedente collocazione di un pulpito, poi rimosso, ma visibile ancora nelle fotografie pubblicate da Verzone (VERZONE 1939, p. 3).
124. Un altro dato che va ancora attentamente indagato è costituito dal fatto che nelle facce verso le navate minori le riseghe dei pilastri della nave mediana proseguono anche sopra l'imposta degli archi trasversi e si connettono senza ulteriori articolazioni alla superficie delle volte a botte laterali.
125. Solo nella grande bifora della tribuna, sulla parete settentrionale prossima alla controfacciata, si osservano resti debolissimi di una definizione pittorica del fusto del sostegno e del capitello, che appare rozzamente scantonato. L'intonaco del capitello è scialbato (e forse in origine aveva una decorazione fogliacea) mentre il fusto è in colore più scuro. Come si è detto, questa bifora però potrebbe ipoteticamente riferirsi anche ad una fase più antica.
126. VERZONE 1934b, pp. 41-44; su questo edificio rinvio anche alle osservazioni di Luigi Carlo Schiavi in questo volume.
127. VERZONE 1928, p. 271; PUIG I CADAVALCH 1930, p. 232, p. 239, p. 243; VERZONE 1935-1936, II, pp. 85-88; GAVAZZOLI TOMEA 1980, pp. 94-98.
128. Sulla questione: RUTISHAUSER 1981, pp. 21-22; RUTISHAUSER 1982, pp. 55 e sgg. (datazione al sec. X); cfr GRODECKI 1958, p. 133 (datazione al sec. XI). Per valutazioni di carattere generale ed esaustivo rinvio inoltre al saggio di Hans Rudolf Sennhauser in questo volume.
129. VERZONE 1935-1936, II, pp. 43-48; vd. anche: PORTER 1915-1917, III (1917), p. 290; DI GIOVANNI 1980, pp. 169-172; FAVINI 2000; CALDANO 2009a, p. 56.
130. VERZONE 1935-1936, II (1936), p. 44 CTRL.
131. BONI c. d. s. Ringrazio la dott.ssa Lorenza Boni per avermi permesso di prendere visione del suo testo prima della stampa e per avere discusso con me alcuni aspetti di questo importante ritrovamento, e inoltre per avermi permesso di pubblicare una delle fotografie da lei effettuate sui ponteggi del San Vincenzo. Hanno dato notizia del ritrovamento dei tegoloni: FAVINI 2000, p. 85 e PEROTTI 2000, p. 42.
132. Sulle pitture: BIANCHI 1969; DONNA D'OLDENICO 1969; DI GIOVANNI 1980a, p. 171; TOUBERT 1987 (ed. 2001, p. 343); SEGRE MONTEL 1994, p. 268; PEROTTI 2000.
133. SEGRE MONTEL 1994b, p. 268.
134. BIANCOLINI FEA 1980.
135. VERZONE 1935-1936, II, p. 183.
136. PERONI 1997b, pp. 198-200.
137. FUNKE 1999, pp. 71-101; PERONI 2004b, pp. 122-124.
138. PERONI 1969b; PERONI 1997; PERONI 2004b.
139. FUNKE 1999, pp. 149-156; Norbert Funke compie un'ampia disamina sui sistemi voltati in area lombarda (pp. 61-148), coinvolgendo nella discussione anche la cattedrale di Spira (cfr. FUNKE 2002) e l'abbaziale di Payerne.
140. AUTENRIETH 1981.
141. PORTER 1915-1917, III, pp. 325-328; ARSLAN 1954b, p. 479; MARIANI 1984; MCKINNE 1985; PERONI 1997, p. 197; FUNKE 1999, pp. 116-132.
142. PERONI 1969b; SEGAGNI MALACART 1996b, pp. 151-152; PERONI 2004b, p. 121.
143. Il sistema di rinforzi murari ad arcate sopra le volte del San Savino fu distrutto durante i lavori degli inizi del Novecento. PORTER 1912, p. 362-

365; PORTER 1915-1917, III, pp. 260-277; ARSLAN 1954b, pp. 484-486; SEGAGNI MALACART 1984, pp. 489-495; FUNKE 1999, pp. 132-139; PERONI 2004b, pp. 121-122.

144. PERONI 1969a, pp. 501-508; LOMARTIRE 1991, pp. 85-86; PALESTRA 1991, pp. 51-52; SEGAGNI MALACART 1996b, pp. 133-136; PERONI 2004b, pp. 124-125.

145. Recenti e puntuali indagini sulla tecnica di costruzione delle volte, a partire dall'esempio del Duomo di Parma, ma con considerazioni e confronti

estesi ad alcuni importanti edifici romanici della pianura padana e non solo, sono quelle condotte da TAUPIN 2006, in part. pp. 85-101 e da LUCHTERHANDT 2009, pp. 454-467; vedi inoltre: CONRAD 1990, pp. 225-247.

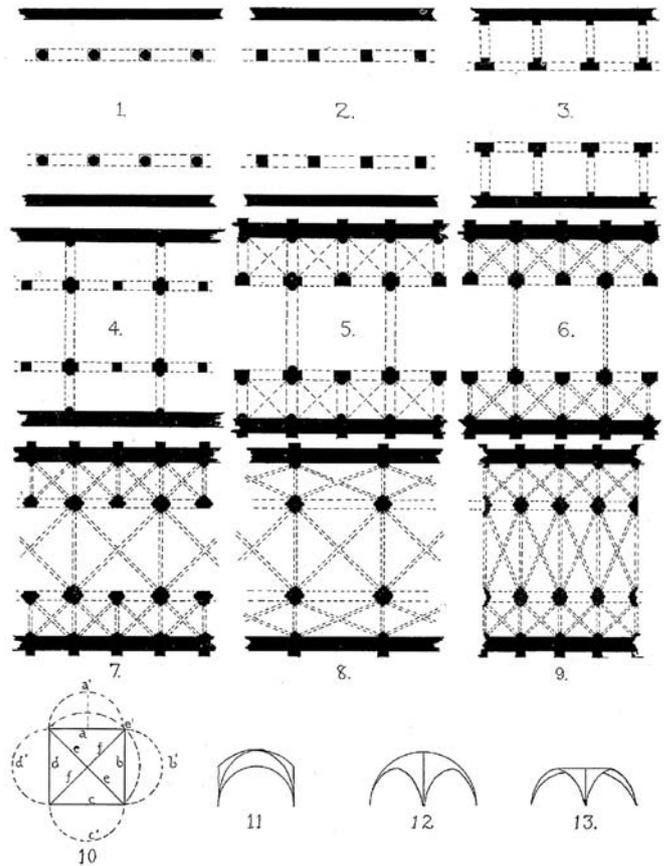
146. MONNERET DE VILLARD 1924; ARSLAN 1965.

147. SENNHAUSER 2001c.

148. Sulla lettera di Alberti: BULGARELLI 2008, pp. 69-71. Ringrazio l'amico Massimo Bulgarelli per avere avuto la pazienza di discutere con me questo e altri aspetti del concetto albertiano nel progetto del Sant'Andrea.



1. Casale Monferrato, cattedrale. Volte dell'atrio.



ILL. 101. — Diagram. Evolution of the Rib Vault

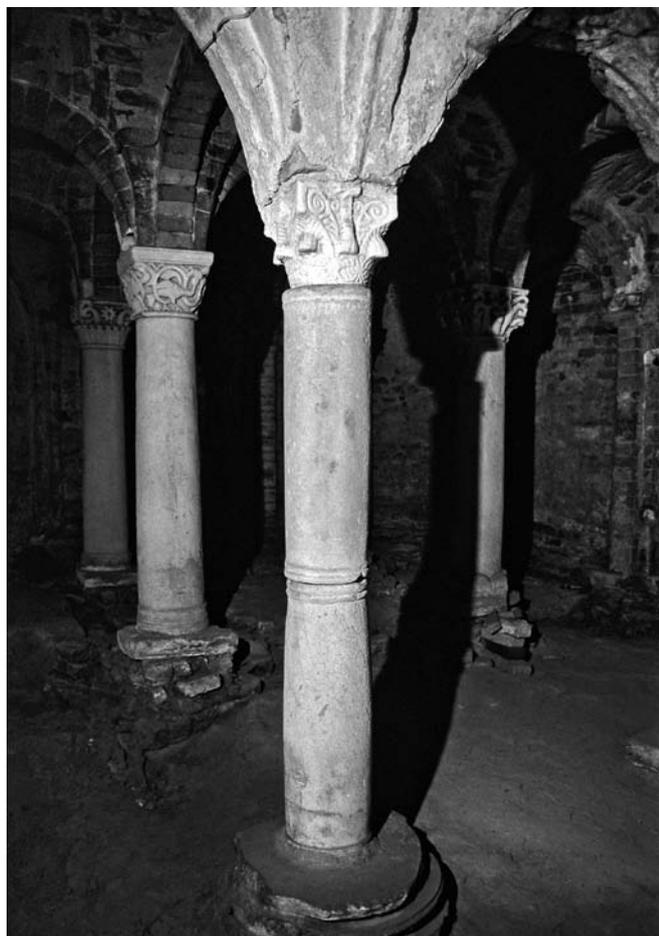
2. Tavola comparativa di sistemi basilicali con coperture lignee o voltate (da PORTER 1909).



3. Pavia, San Felice. Cripta, particolare di una volta a crociera.



4. Ivrea, cattedrale. Cripta, settore occidentale (X-XI sec.).



5. Asti, resti della cripta di Sant'Anastasio. Sostegno e volte della fase dell'XI sec. e ampliamento verso est (XII sec.).



7. Ivrea, cattedrale. Cripta, settore orientale (XII sec.), particolare del sistema di armatura di una volta.



6. Galliano, San Vincenzo. Cripta.



8. Lomello, Santa Maria Maggiore. Resti del perimetrale nord, con tracce del sistema di apparecchiatura della volta della navatella.



9. Oleggio, San Michele. Cripta.



10. Ivrea, cattedrale. Parete absidale occidentale, con resti del coronamento a fornici.



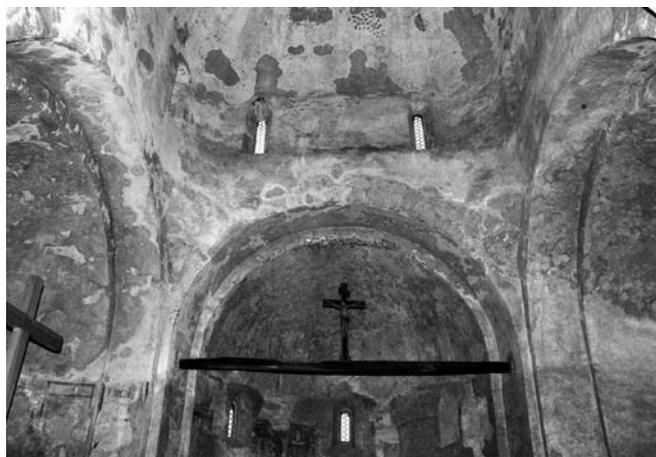
11. Balocco, San Michele. Abside, con resti dell'originario nesso tra parete, cornice di gronda "a sguscio" e copertura in tegoloni (situazione nel 2010, prima dello smantellamento dei tegoloni).



12. Brema, battistero. Resti della originaria cornice di gronda "a sguscio".



13. Novara, battistero. Estradosso della volta a padiglione con tracce della originaria copertura in tegoloni di riempiego (da CHERICI 1967).



14. Biella, battistero. Veduta dell'interno.



15. Ivrea, cattedrale. Deambulatorio occidentale.



16. Lomello, Santa Maria Maggiore. Interno, veduta del lato sud con innesto del transetto.



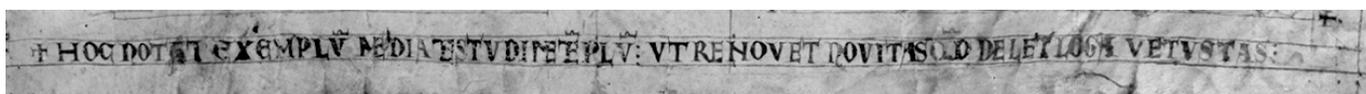
17. Susa, cattedrale. Interno, veduta del lato sud con innesto del transetto.



18. Susa, cattedrale. Sottotetti, estradosso a spioventi della volta a botte del transetto sud.



19. Lomello, Santa Maria Maggiore. Testata est, con tracce degli originari profili degli spioventi.



20. Vercelli, Biblioteca e Archivio Capitolare. *Rotulo* (fine XII-inizi XIII sec.) con la riproduzione delle antiche pitture della cattedrale di Sant'Eusebio. Particolare con una delle iscrizioni commemorative.



21. Suno, San Genesio. Resti della chiesa medievale (inizi XI sec.), con rilievo dei resti del sistema di volte a botte (elaborazione S. Lomartire).



23. Balocco, San Michele. Veduta del lato nord.



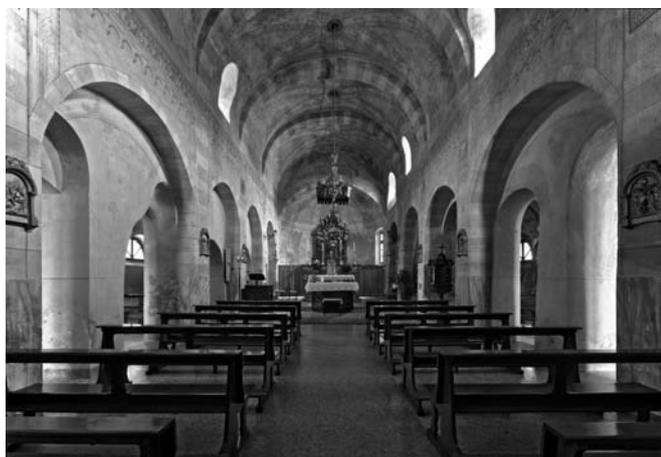
24. Balocco, San Michele. Veduta del lato sud.



22. Suno, San Genesio. Resti della chiesa medievale (inizi XI sec.), con tracce di volta a botte su archi trasversi.



25. Balocco, San Michele. Serie di cinque monofore centinate nel timpano della testata est.



26. Balocco, San Michele. Interno.



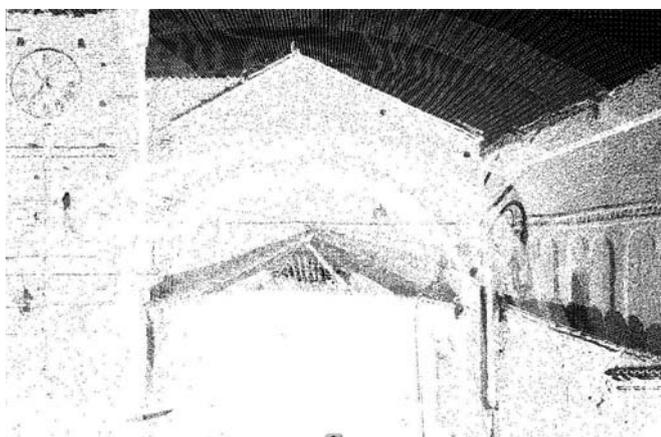
27. Balocco, San Michele. Sottotetto, con tracce della originaria copertura in tegoloni di reimpiego.



28. Basilea, Münster. Interno, rilievo con Storie di San Vincenzo (XII sec.). Particolare con la costruzione di un edificio.



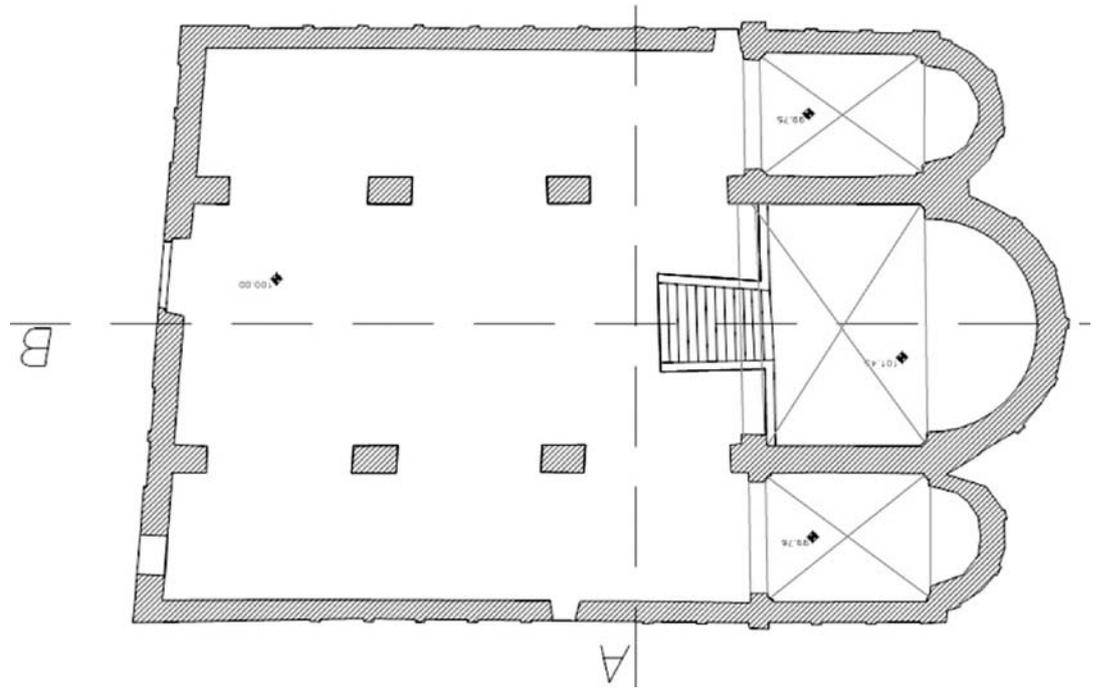
29. Modena, cattedrale. Resti del sistema di armatura "a perdere" delle volte di sostegno del pavimento del presbiterio.



30. Balocco, San Michele. Rilievo laser-scanner, con veduta da nord-ovest. Sono percepibili i nessi tra profilo interno delle volte e pareti perimetrali.



31. Carpignano Sesia, San Pietro. Interno.



32. Oleggio, San Michele. Planimetria (da LOMARTIRE 2009) con evidenziazione delle volte originariamente previste (e non costruite) nella testata est.



33. Pombia, San Vincenzo in Castro. Veduta dell'originario manto di copertura in tegoloni di reimpiego.

