Università degli Studi di Parma

Dipartimento di Ingegneria Civile, dell'Ambiente, del Territorio e Architettura

Dottorato di Ricerca in Forme e Strutture dell'Architettura

(ICAR 08 - ICAR 09 - ICAR 10 - ICAR 14 - ICAR 17 - ICAR 18 - ICAR 19 - ICAR 20 - MAT 02)
XXVIII Ciclo

Federica Borghi

Il recupero del patrimonio rurale emiliano.
Protocolli per il consolidamento sismico delle architetture rurali storiche.

ICAR 19

Rehabilitating the Emilian rural heritage.
Guidelines for seismic reinforcement of rural buildings.



Tutor: prof.ssa Federica Ottoni
Coordinatore del dottorato: prof. Aldo De Poli

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, DELL'AMBIENTE, DEL TERRITORIO E ARCHITETTURA

DOTTORATO DI RICERCA FORME E STRUTTURE DELL'ARCHITETTURA

(ICAR 08 - ICAR 09 – ICAR 10 - ICAR 14 - ICAR 17 - ICAR 18 - ICAR 19 – ICAR 20 - MAT 02)
XXVIII Ciclo

Coordinatore:
prof. Aldo De Poli

Collegio docenti:
prof. Bruno Adorni
prof. Carlo Blasi
prof. Eva Coisson
prof. Agnese Ghini
prof. Paolo Giandebiaggi
prof. Ivo Iori
prof. Marco Maretto
prof. Maria Evelina Melley
prof. Federica Ottoni
prof. Enrico Prandi
prof. Carlo Quintelli
prof. Paolo Ventura
prof. Chiara Vernizzi
prof. Michele Zazzi
prof. Andrea Zerbi

Dottoranda:
Federica Borghi

Titolo della Tesi:

Il recupero del patrimonio rurale emiliano.
Protocolli per il consolidamento sismico delle architetture rurali storiche.

ICAR 19

Rehabilitating the Emilian rural heritage.

Guidelines for seismic reinforcement of rural buildings.

Tutor:
prof.ssa Federica Ottoni

Introduzione 9

PARTE I – L'architettura rurale emiliana tra XVIII e XX secolo

Limiti di un'esperienza 15

1. Gli insediamenti rurali emiliani tra XVIII e XX secolo 17

1.1 L'ambiente naturale nell'area emiliana 19

1.2 Il popolamento e l'economia rurale 25

1.3 Il "paesaggio agrario" 31

1.4 Gli insediamenti e le infrastrutture rurali 43

1.5 I modelli insediativi nell'area emiliana 53

1.5.1 I modelli insediativi negli studi del Novecento 54

1.5.2 La definizione di modelli insediativi per l'analisi sismica degli edifici 66

2. Definizione e articolazione delle tipologie architettoniche 71

2.1 Gli edifici e le articolazioni spaziali 72

2.1.1 L'abitazione 74

2.1.2 La stalla 81

2.1.3 Il fienile 91

2.1.4 I porticati 94

2.1.4.1 La "porta morta" 95

2.1.5 La "barchessa"e la "casella" 98

2.1.6 I "bassi servizi" 99

2.1.7 La "colombaia" 100

2.1.8 Il "barchessone" 101

2.1.9 Il "casello" 102

2.1.10 Gli "spazi pertinenziali" 103

2.2 Il processo evolutivo 105

2.2.1 Accrescimento 106

2.2.2 Aggregazione 106

2.3 I caratteri architettonici 108

2.3.1 Le fondazioni 110

2.3.2 Le murature 111

2.3.3 Le aperture 115

2.3.4 I solai e le pavimentazioni 116

2.3.5 Le volte 117

2.3.6 Le scale 118

2.3.7 Le coperture 119

2.3.8 L'intonaco 121

PARTE II – Un percorso per la conservazione degli edifici rurali storici

Lo stato attuale del patrimonio rurale storico 125
1. Architetture rurali e sisma: premesse culturali e strumenti normativi 133
1.1 Gli edifici in muratura e il comportamento scatolare:evidenza empirica 133
1.1.1 Modi di collasso e comportamento scatolare 135
1.2 Il danno sismico in relazione alle tipologie strutturali 142
1.2.1 Abitazione 146
1.2.2 Stalla-fienile 147
1.2.3 Torre 148
1.3 Gli strumenti normativi 149
1.3.1 La disciplina del paesaggio e degli edifici rurali storici 149
1.3.1.1 Il "paesaggio rurale" nella normativa relativa ai beni culturali 151
1.3.1.2 La Legge regionale n. 20/2000 Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio 155
1.3.1.3 Il Piano Territoriale Paesistico Regionale 157
1.3.1.4 L'Osservatorio nazionale del paesaggio rurale 159
1.3.2 La sicurezza nei confronti delle azioni sismiche 161
2. Protocolli per il consolidamento sismico delle architetture rurali storiche 167
Il problema del controllo su larga scala 167
2.1 I metodi esistenti per la valutazione e la riduzione della vulnerabilità sismica degli edifici storici in muratura 168
2.1.1 Il programma per il monitoraggio dello stato di conservazione dei beni architettonici tutelati secondo la nuova normativa italiana 169
2.1.1.1 La valutazione del rischio a livello territoriale: limiti e possibilità 172
2.1.2 Gli strumenti ministeriali per la messa in sicurezza e salvaguardia del patrimonio culturale in caso di emergenze derivanti da calamità naturali....174
2.1.3 Il progetto NIKER 177
2.1.4 Le "Linee guida per riparazione e rafforzamento di elementi strutturali, tamponature e partizioni" in supporto alla progettazione degli interventi sulle strutture colpite dal sisma dell'Abruzzo del 06 aprile 2009 179
2.2 Il metodo proposto per la valutazione e la riduzione della vulnerabilità sismica degli edifici rurali storici 181
2.2.1 Le schede per l'analisi degli edifici rurali emiliani 182
2.2.1.1 L'identificazione dell'insediamento rurale 184
2.2.1.2 L'inquadramento territoriale e insediativo 186
2.2.1.3 Il rilievo geometrico e strutturale degli edifici 192
2.2.1.4 La diagnosi per il rilievo dei dissesti e delle vulnerabilità 204

2.2.2 Gli abachi per la protezione sismica degli edifici rurali storici 218
2.2.2.1 La struttura degli abachi 220
2.2.2.2 Gli abachi per il consolidamento sismico dell''abitazione' 222
2.2.2.3 Gli abachi per il consolidamento sismico della 'stalla-fienile' 230
2.2.2.4 Gli abachi per il consolidamento sismico della 'torre' 236
2.2.2.5 Le "vulnerabilità" non quantificabili 238
Conclusioni 241
Repertorio delle fonti bibliografiche 243
Glossario dei termini utilizzati 261

1 Introduzione

Il motivo di una ricerca sul recupero del patrimonio rurale nasce da un crescente interesse nei confronti dell'edilizia rurale storica, che ha visto negli ultimi anni una sempre più diffusa sensibilità culturale verso la qualità del paesaggio e verso le testimonianze storiche presenti sul territorio. In Italia, il paesaggio è tutelato dalla Costituzione attraverso l'articolo 9, ma è il Codice dei beni culturali e del paesaggio a comprendere esplicitamente «*le architetture rurali aventi interesse storico od etnoantropologico quali testimonianze dell'economia rurale tradizionale*»[1] tra i beni culturali (Figura 1).



Figura 1. Gramolatura della canapa a trazione a vapore a Zola Pedrosa, Bologna. (Arbizzani, AA. VV. 2007)

Tuttavia, nonostante l'importanza di questo patrimonio architettonico e paesaggistico sia riconosciuta (anche dalla normativa), solo in rari casi gli insediamenti rurali storici sono oggetto di specifico vincolo di tutela e la maggior parte di essi giace in stato di abbandono e avanzato degrado.

Gli eventi sismici avvenuti nel maggio del 2012 in Emilia Romagna – regione a forte vocazione agricola – hanno colpito pesantemente l'edilizia rurale, mettendo in evidenza la precarietà degli edifici storici, che hanno subito, tutti indistintamente, massicci danni, se non crolli parziali o totali (Figura 2). È emersa quindi con evidenza la necessità di una strategia di consolidamento sismico, che si configura come intervento fondamentale per il mantenimento di questi fabbricati, i quali, nella quasi totalità dei casi, non presentano particolari accorgimenti costruttivi nei confronti delle azioni sismiche pur trovandosi, numerosissimi, su un territorio dal rischio sismico medio o elevato.

[1] D.L. 22 gennaio 2004 n. 42 Codice dei beni culturali e del paesaggio, TITOLO I *Tutela* , Capo I *Oggetto della tutela*, Articolo 10 *Beni culturali*.



Figura 2. “Concessione Prima”, Sant'Ilario d'Enza, Reggio Emilia. I danni provocati dal sisma del 2012.

Se a questo si aggiunge che il cambiamento delle tecniche di coltivazione e delle richieste di mercato, unito alle esigenze di un mutato stile di vita, ha portato al progressivo allontanamento dagli insediamenti storici, inadatti a rispondere alle nuove necessità produttive e abitative, si comprende come anche la conseguente mancata manutenzione abbia ulteriormente ridotto le capacità di resistenza al sisma di tali edifici.
Il rischio, a meno che non si intervenga con azioni efficaci in tempi rapidi, è quello di veder scomparire un patrimonio di inestimabile valore culturale e storico-testimoniale.
Lo scopo della ricerca è quindi quello di definire un protocollo di “protezione sismica”, partendo dal necessario presupposto di identificare l’“edificio rurale storico” con un “bene di interesse culturale”, così come definito dal Codice. In materia di sicurezza sismica le Norme tecniche per le costruzioni (D.M. 14-01-2008) prevedono infatti per i beni di interesse culturale in zone dichiarate a rischio sismico la possibilità di limitarsi a interventi di “miglioramento”, anziché di “adeguamento”, previa relativa valutazione della sicurezza. Questa “deroga” consente di far conseguire agli edifici buone prestazioni attraverso interventi di entità limitata ed economicamente sostenibili costituendo, di fatto, un “incentivo” al consolidamento. Come spesso accade nello studio di edifici storici, il ricorso all’analisi tipologica diventa quindi uno strumento prima di tutto strutturale, finalizzato alla comprensione dell’edificio. Per questo motivo si è ritenuto necessario, per prima cosa, affrontare uno studio sistematico degli insediamenti rurali presenti nell’ambito territoriale emiliano, al fine di individuare le tipologie edilizie ricorrenti. Proprio perché in ciascuna tipologia gli elementi strutturali e le tecnologie costruttive sono ripetute, un’approfondita analisi consente di identificare i meccanismi di danno “caratteristici” per ognuna di esse e quindi di proporre, per ciascuno dei meccanismi rilevati, specifiche soluzioni di intervento. I protocolli di “protezione sismica” sono stati, per queste ragioni, pensati proprio a partire dallo studio dei meccanismi di collasso che più frequentemente si verificano in tali edifici per ottenere il miglioramento della sicurezza attraverso operazioni circoscritte e predefinite.

La metodologia di ricerca utilizzata consiste in un'accurata analisi storico-costruttiva e ambientale degli insediamenti rurali storici, basata su studi di comprovata validità che hanno messo in luce i caratteri distintivi delle architetture agricole storiche sorte nell'area oggetto di studio, ovvero la pianura emiliana, e nella successiva definizione delle caratteristiche costruttive, di resistenza sismica e di conservazione delle strutture per la determinazione di adeguati interventi di consolidamento sismico. È noto, da letteratura, che gli edifici storici in muratura non mostrano, in caso di sisma, un chiaro comportamento d'insieme – "meccanismo globale" – ma tendono piuttosto a reagire come tante parti indipendenti tra loro – "macro-elementi" – particolarmente sensibili a rottura per perdita di equilibrio più che per mancanza di resistenza. Nell'affrontare il consolidamento di edifici in muratura – come quelli oggetto di ricerca – è essenziale quindi riconoscere i meccanismi di collasso che interessano tali "macro-elementi" per individuare gli interventi locali necessari per il miglioramento della resistenza sismica, non solo dell'area interessata dal danno, ma dell'intero edificio. Questo approccio viene quindi applicato, nell'ambito della ricerca, agli edifici rurali per fornire a proprietari e tecnici uno strumento intuitivo e speditivo che consenta una rapida identificazione dei meccanismi di danno in atto e che fornisca soluzioni adeguate (Figura 3).

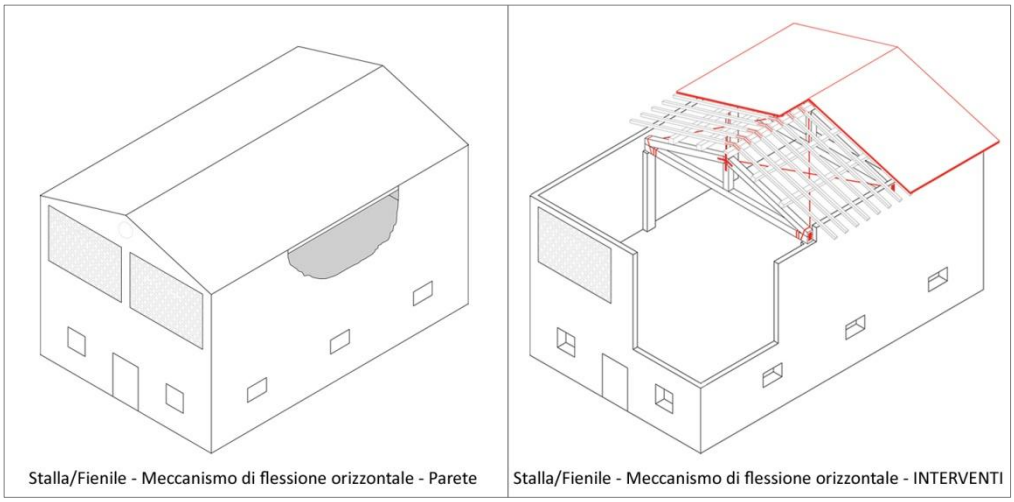


Figura 3. Esempio degli schemi di danno e di intervento proposti negli abachi di protezione sismica degli edifici rurali.

L'ambito di studio è poi qui circoscritto alla pianura emiliana, partendo principalmente dalla constatazione di due emergenze: innanzitutto lo scarso, per non dire il mancato, riconoscimento del valore paesaggistico e testimoniale delle architetture rurali storiche che, insieme alle tecniche agricole e alle infrastrutture, hanno forgiato un paesaggio unico e distintivo, sottovalutato sia dalle comunità che lo detengono, per le quali costituisce uno "scenario di vita" storicamente consolidato e forse proprio per questo motivo "dato per scontato" (Figura 4), sia dagli enti preposti alla tutela; in secondo luogo, il danneggiamento, in molti casi irrimediabile, di gran parte degli edifici agricoli storici, causato dal recente terremoto del 2012, le cui azioni distruttive sono state "agevolate" dallo stato di deterioramento e di abbandono in cui si trovavano gli edifici (Figura 5).



Figura 4. Scorcio della campagna reggiana. Il paesaggio è quello tipico della pianura emiliana, caratterizzato dagli antichi insediamenti rurali nei quali l'abitazione, e gli edifici produttivi annessi, presidiano i terreni della proprietà, delimitati da fossi e alberature.



Figura 5. Codemondo, Reggio Emilia. Gli effetti devastanti dell'abbandono su edificio rurale storico.

Determinante è stata la possibilità di disporre di un numero di casi studio, adeguatamente documentati (circa un centinaio di edifici oggetto, negli ultimi anni, dei corsi di laboratorio di consolidamento e restauro dell'Università di Parma), sufficientemente elevato da rendere "standardizzabili" i risultati dei rilievi e, conseguentemente, le soluzioni per il consolidamento.
Il fine ultimo della ricerca è facilitare, anche attraverso la redazione di uno strumento di agevole consultazione e uso anche da parte dei "professionisti", il recupero e la salvaguardia di un patrimonio particolarmente "a rischio", quello rurale.

PARTE I

L’architettura rurale emiliana tra XVIII e XX secolo



«*La dimora contadina rappresenta, com’è noto, una delle componenti più significative del paesaggio agrario, e ciò in modo particolare quando essa sorge isolata o a piccoli gruppi, e costituisce un centro di attrazione immediato per i campi e le strade poderali. Ma la casa rurale non ha solo interesse come elemento formale del paesaggio, bensì un valore come espressione di soluzioni ecologiche, di situazioni economiche, di tradizioni popolari, di rapporti di lavoro*».

GIUSEPPE BARBIERI e LUCIO GAMBI, *La casa rurale in Italia*, 1953.

Limiti di un'esperienza

L'apparentemente ristretto ambito della ricerca, l'area emiliana (Figura 1), è stato delimitato per precise ragioni relative al tema trattato e alla metodologia di ricerca sviluppata per il raggiungimento del fine preposto: la predisposizione di un protocollo sismico per gli edifici rurali storici.

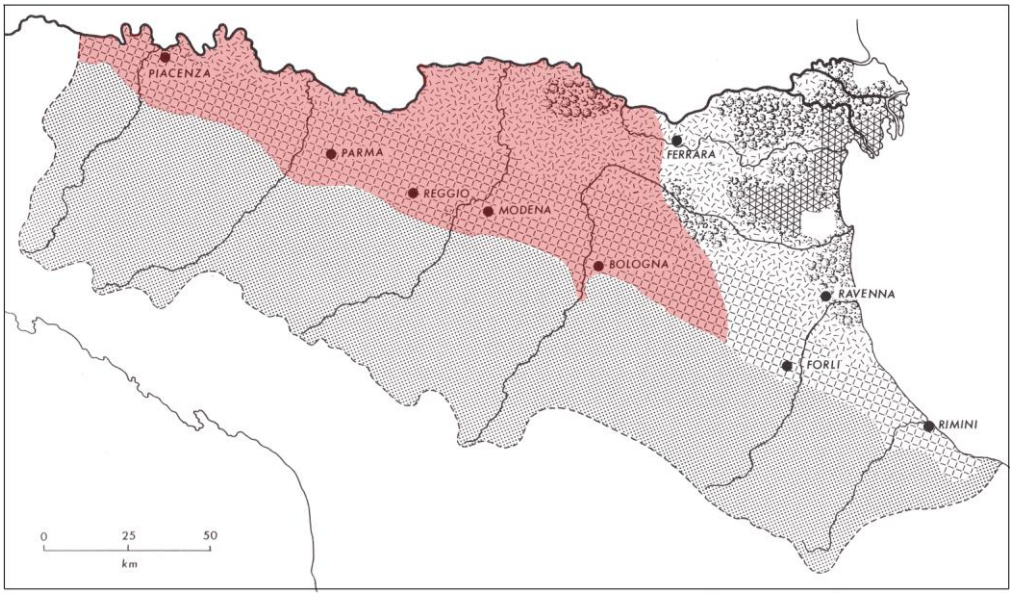


Figura 1. Limiti geografici della ricerca.

L'indagine del comportamento sismico di edifici storici che miri alla definizione di una efficace metodologia di protezione deve necessariamente essere ricondotta a determinati tipi edilizi. Come riconosciuto dalle più recenti normative, oltre che dalla testimonianza fornita dai più importanti studi sul tema, la classificazione tipologica è l'operazione preliminare allo studio sistematico del comportamento sismico di edifici esistenti: l'appartenenza a un tipo edilizio implica, infatti, la presenza nell'edifico di invarianti strutturali e costruttive che determinano particolari e ricorrenti reazioni al sisma. L'urgenza di intervento sugli edifici rurali storici si è resa evidente a seguito degli eventi sismici del maggio 2012 in Emilia Romagna, che non solo hanno determinato l'avvio della ricerca, ma hanno anche "fornito" il campo di applicazione: numerosi studi precedenti hanno infatti messo in evidenza come l'area emiliana sia caratterizzata da insediamenti rurali dalle caratteristiche ricorrenti. La maggior parte di questi studi ha interessato ambiti del tutto estranei alla caratterizzazione del comportamento sismico degli edifici [1], tuttavia il riconoscimento di invarianti all'interno di questo ambito territoriale che ne è scaturito, ha consentito di individuare, anche in tali studi, nonostante le innumerevoli declinazioni formali, una ripetitività nelle configurazioni edilizie, nei materiali utilizzati e nelle tecnologie costruttive impiegate, che ha determinato l'opportunità di delimitare, ancora una volta, il campo d'indagine. Questa scelta non è certo stata fatta per ottenere risultati validi

[1] Ci si riferisce qui principalmente condotti dai geografi nel secondo Novecento (Renato Biasutti, Mario Ortolani, Lucio Gambi) riportati in bibliografia.

strettamente a livello locale, ma, al contrario, per poter definire un procedimento che, proprio perché validato dall'applicazione su un idoneo campione di edifici, possa poi essere ampliato ad altri ambiti territoriali. Per poter effettuare una coerente applicazione del metodo di indagine e di standardizzazione dei risultati, è stato poi necessario restringere ulteriormente il campo di ricerca, escludendo le aree montane, nelle quali i materiali impiegati e le configurazioni edilizie differiscono rispetto alla pianura proprio per le particolari condizioni ambientali. Altre motivazioni che hanno portato all'esclusione della montagna sono state il rilevamento dell'esiguo approfondimento degli studi esistenti sugli insediamenti rurali in quest'area, la constatazione della minor portata delle pericolosità sismica dovuta, in primo luogo, alla scarsa densità demografica, risultato di un abbandono ormai storicizzato, e alle realistiche, scarse possibilità di attuazione di un sistematico recupero edilizio in zone commercialmente poco appetibili, soprattutto in un momento storico caratterizzato da incertezze economiche.
La limitazione temporale dell'ambito di studio è invece dovuta a ragioni storiche. È infatti a partire dalla metà dell'Ottocento che le tipologie edilizie rurali consolidano le loro forme e vedono un'espansione diffusa sul territorio. Per contro, a partire dagli anni Cinquanta si assiste al progressivo declino dell'economia agraria e al conseguente abbandono degli edifici tradizionali, fortemente legati all'attività produttiva e agli stili di vita da essa dettati, i quali, insieme ai presupposti dai quali scaturivano, sono soggetti, a partire da quell'epoca, a rapidi cambiamenti.
È quindi entro precisi limiti spaziali e temporali che si è focalizzata la ricerca, con l'obbiettivo principale di definire una metodologia esportabile e ampliabile a sviluppi futuri, oltre che di tradursi in un efficace strumento applicativo per la conservazione di un territorio.

1 Gli insediamenti rurali emiliani tra XVIII e XX secolo.

Prima del XIV secolo non si può forse parlare di vere e proprie "architetture rurali": fino a quel periodo infatti, i fabbricati restarono piuttosto precari, costruiti con materiali deperibili come legno, fango, vimini, canne e mattoni essiccati al sole poiché servivano come dimore temporanee, in un periodo storico in cui l'agricoltura era ancora caratterizzata da una certa mobilità. È con l'affermarsi della mezzadria nella pianura padana, a partire dal XIV secolo, e con la ricomposizione di terreni prima suddivisi in unità poderali, che inizia a costituirsi un nuovo rapporto tra la famiglia del lavoratore agricolo e la sua dimora. La casa mezzadrile diventa quindi, da riparo temporaneo e smontabile, un bene "duraturo" collegato a un'azienda famigliare autonoma che gestisce, attraverso un'economia caratterizzata da colture di diverso genere, un podere di dimensioni medio-piccole, dalla cui proprietà e gestione il contadino è escluso.
Alle strutture provvisorie si sostituiscono così quelle in muratura. Queste costruzioni sorgono isolate le une dalle altre, ciascuna sul proprio fondo, localizzandosi, quando possibile, sui piccoli rilievi della pianura seguendo le direttrici costituite dal reticolo della centuriazione romana. In questo periodo si sviluppa quindi un vero e proprio processo di "nuova" colonizzazione che si concretizza nella formazione di insediamenti di tipo sparso e in una forte antropizzazione del territorio, nella quale la casa rurale assume un ruolo dominante (Figura 1). Questo patrimonio rurale, formato tanto dagli edifici quanto dalle forme colturali e dai segni antropici impressi sul territorio, ha una generale diffusione nell'ambito dell'intera pianura nel XVIII secolo.



Figura 1. Paesaggio tipico della pianura emiliana in cui insediamenti di tipo sparso dominano il territorio, fortemente caratterizzato dal segni impressi della centuriazione romana. (Baricchi 2007)

Dopo la seconda guerra mondiale però, gli elementi caratterizzanti questo sistema insediativo rurale sono stati soggetti a trasformazioni che li portarono ad assumere configurazioni nuove. Le cause sono da ricercarsi nelle riforme della proprietà e della conduzione dei fondi, nell'adozione di sistemi di coltivazione industriali, nell'introduzione di nuove colture, eventi ai quali vanno associate l'introduzione di modelli culturali propri della

piccola borghesia e la contemporanea perdita dei fondamenti della cultura contadina. Nonostante gli aggregati abitativi conservino la loro posizione lungo le vie della centuriazione, gli edifici perdono, a poco a poco, le forme originarie e spesso tentano di imitare, attraverso rifacimenti e ricostruzioni anche con l'utilizzo di materiali innovativi, proprio le case borghesi delle periferie urbane (Figura 2, Figura **3**).



Figura 2. S. Ilario d'Enza, Reggio Emilia. "Casa rurale" tipica con stalla-fienile affiancata all'abitazione.



Figura 3. S. Ilario d'Enza, Reggio Emilia. Gli stessi edifici della Figura 2 dopo la ristrutturazione.

Il consolidamento e il declino delle forme insediative rurali tipiche dell'area emiliana sono, per le suddette ragioni, i limiti temporali assunti per lo sviluppo della ricerca. Tale delimitazione è stata determinata dal metodo scelto per lo sviluppo della ricerca, ovvero la catalogazione dei danni sismici più frequenti attraverso la classificazione tipologica degli edifici. Se prima del XVIII secolo non è infatti possibile riconoscere criteri uniformi nell'organizzazione edilizia degli stanziamenti, è altrettanto vero che a partire dal secondo dopoguerra, le forme che si erano diffuse e consolidate nei due secoli precedenti iniziano inevitabilmente a disgregarsi. Sono dunque gli edifici sorti e moltiplicatisi in questo periodo storico a sviluppare e diffondere peculiari caratteri costruttivi e morfologici che determinano la formazione di precisi tipi edilizi.

1.1 L'ambiente naturale dell'area emiliana

La formazione geologica della pianura emiliana è piuttosto recente e presenta una doppia pendenza, da sud a nord e da ovest a est, che ha determinato una particolare direzione del reticolo idrografico, orientato da SSO a NNE. Essa fa parte della pianura padano-veneta, che costituisce un'unità piuttosto omogenea, ma la sezione cispadana si differenzia da quella a sinistra del Po per il minor sviluppo del terrazzamento, ridotto a una stretta fascia alla base del Subappennino: il ripiano ondulato si restringe di larghezza da NO verso SE, così che nel piacentino occupa l'intera pianura fino alla sponda destra del Po.
Le ondulazioni sfumano infine in una zona più piatta, che localmente viene definita "bassa", in particolare, a seconda dei territori di estensione, "bassa bolognese", "bassa modenese", "bassa reggiana", "bassa parmense". La "bassa" termina su un fronte pressoché continuo di depressioni acquitrinose, o "valli", che si estendono con un decorso parallelo ai piedi dell'Appennino bolognese e romagnolo (Figura 4).

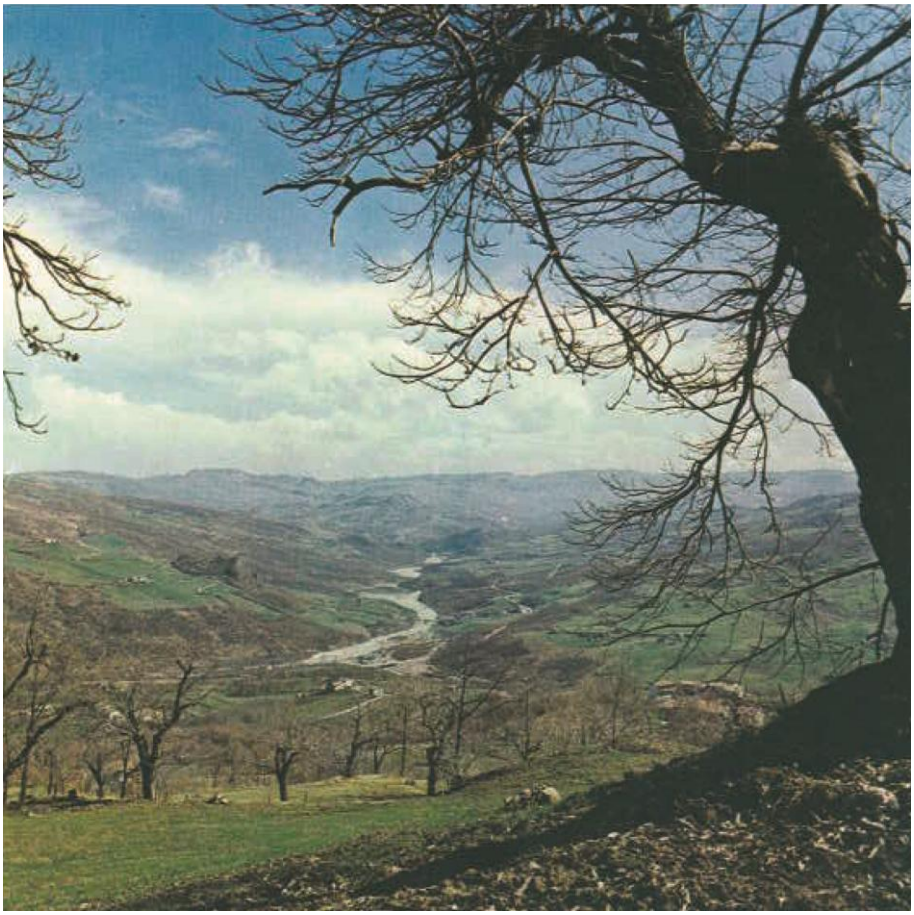


Figura 4. Panoramica della valle frignanese dello Scoltenna (area modenese). (Gambi in AA. VV. 1977)

Per quanto riguarda le caratteristiche del terreno, mentre la pianura pedemontana ha un suolo agrario sciolto a elevata fertilità, nella "bassa" e nelle depressioni interfluviali, prevalgono suoli argillosi, compatti, impermeabili e quindi forme di coltura meno intensive e

meno varie. Il paesaggio della bassa pianura è caratterizzato in modo singolare dagli argini artificiali (Figura 5) che seguono il corso inferiore dei fiumi – in particolare Po, Reno, Panàro e Secchia – innalzandosi come fortificazioni dal piano di campagna, cosicché, durante le piene, l'acqua scorre molti metri più in alto dei campi che si trovano intorno (Figura 6). Le aree interne ai fluviali di depressione, dette "valli" sono le zone storicamente oggetto della bonifica.



Figura 5. L'argine del Po. Sullo sfondo pioppi e cipressi, alberature tipiche delle sponde del fiume.



Figura 6. Golene del Po viste dall'argine dopo una piena.

Le caratteristiche orografiche e la conformazione della rete idrografica sono tra i principali fattori ad aver determinato la localizzazione degli insediamenti nelle campagne, oltre che i caratteri costruttivi e morfologici degli edifici, questi ultimi influenzati anche dal clima, che nella pianura emiliana può definirsi continentale, caratterizzandosi per l'elevata escursione termica tra inverno – lungo e rigido – ed estate – calda e umida – e la scarsa piovosità, concentrata soprattutto in autunno e primavera – pioggia e neve aumentano di intensità dal delta del Po alle aree pedemontane. È stata inoltre decisiva per il posizionamento degli stanziamenti la presenza di falde acquifere sotterranee, più ancora della vicinanza ai fiumi: nell'alta pianura è presente una falda freatica poco profonda, facilmente raggiungibile con pozzi ordinari, e una zona discontinua di risorgive a contatto con i terreni argillosi della "bassa", nella "bassa" l'acqua potabile doveva invece essere attinta con pozzi artesiani molto profondi (Figura 7), mentre quella utilizzata per altri usi domestici o per abbeverare gli animali derivava da falde salmastre più superficiali.
Condizioni naturali come orografia, clima, sistema delle acque, caratteristiche geologiche, hanno dunque determinato la trasformazione da territorio a paesaggio "costruito", che si è formato sfruttando al meglio le caratteristiche ambientali.



Figura 7. Giovanni Francesco Barbieri, detto il Guercino, Mietitura, 1617 c.a., Cento (Ferrara), Pinacoteca Civica. Sullo sfondo del dipinto, accanto all'abitazione, è visibile un tipico "pozzo a bilanciere".

Volendo introdurre una limitazione geografica alla ricerca, va specificato che la pianura cispadana si estende a est della stretta di Stradella, tra il Po e il piede del Subappennino per estendersi fino al mare.
Facendo riferimento agli studi dell'Ortolani[1], dall'area emiliana si esclude la porzione sud-orientale della pianura cispadana, a sud-est del torrente Sillaro, che «*rientra tradizionalmente nei limiti della Romagna storica*»[2]. La limitazione geografica del campo di ricerca all'area emiliana, ambito storicamente definito, non solo dall'Ortolani, ma in generale dagli studiosi di paesaggio ed edilizia rurale, poiché contraddistinto da caratteri ambientali e da forme insediative omogenee, è qui motivata dalla presenza di edifici con caratteristiche tipologiche simili – prerogativa necessaria per lo studio standardizzato dei modelli di comportamento sismico – e dalla possibilità di effettuare in questa zona un numero di rilievi adeguato a costituire un campione di dati rappresentativo. Gli studi geografici includono nell'ambito emiliano anche l'area ferrarese, che viene invece esclusa dalla presente ricerca poiché si riconoscono in quest'area caratteri edilizi maggiormente affini a quelli tipici dell'area romagnola.

[1] Mario Ortolani ha affrontato approfonditi ed esaurienti studi sugli insediamenti rurali emiliani, i cui risultati sono confluiti nel volume *La casa rurale nella pianura Emiliana*, edito nel 1950 per la collana *Ricerche sulle dimore rurali in Italia*, diretta da Renato Biasutti. Questo testo è stato il principale riferimento per lo sviluppo del presente paragrafo.
[2] MARIO ORTOLANI, *La casa rurale nella pianura Emiliana*, Firenze, Centro di studi per la geografia etnologica, 1953, pag. 7.



Figura 8. Il paesaggio della pianura caratterizzato da insediamenti di tipo sparso collocati agli incroci del reticolo formato dalla centuriazione romana, che suddivide i terreni "disegnando" il paesaggio. (Baricchi 2007)



Figura 9. Il paesaggio della montagna dove i nuclei edilizi si aggregano in corrispondenza delle aree più adatte all'insediamento. Per ovvie ragioni dettate dall'orografia, la suddivisione dei terreni non è regolare come in pianura, ma segue la conformazione del suolo. (Baricchi 2007)

1.2 Il popolamento e l'economia rurale

L'area emiliana, entro i limiti definiti nel precedente paragrafo, comprende, dal punto di vista amministrativo, cinque provincie: Bologna, Modena, Reggio Emilia, Parma, Piacenza.
Se si considerano le vicende storiche e il frazionamento politico dell'Emilia, durato fino al 1860, che vedeva lo Stato della Chiesa a Est (Bologna) e i ducati a Ovest (Modena-Reggio, Parma-Piacenza), si può constatare che i limiti provinciali odierni rispecchiano in modo abbastanza conforme le condizioni politiche del passato. Poiché nella pianura emiliana la differenziazione del paesaggio antropo-geografico va ricondotta proprio ai suddetti eventi storico-politici, si può affermare che, almeno fino a un certo punto, i confini provinciali delimitino anche i caratteri etnici propri delle varie zone di pianura.
A metà del XX secolo[3] la densità media della popolazione era piuttosto elevata, se si considera che essa dipendeva quasi unicamente dall'agricoltura e dalle industrie alimentari che a questa si riconnettevano. La zona di massima densità era l'alta pianura pedemontana, con i numerosi centri urbani disseminati lungo la via Emilia. Oltre la via Emilia la popolazione era sempre più rarefatta con l'avvicinarsi agli argini del Po. La densità di popolazione distribuita sul terreno fertile oscillava tra 150 e 200 abitanti per chilometro quadrato (Figura 10).



Figura 10. Grande famiglia (tipo aggregato domestico multiplo), Bomporto, Modena. (Camporesi in AA. VV. 1977)

[3] Limite temporale scelto per l'analisi degli insediamenti agricoli, come specificato nell'introduzione al capitolo.

L'Emilia traeva i maggiori profitti dall'agricoltura e dall'allevamento del bestiame ed era sotto questo aspetto la regione più importante d'Italia. La maggiore ricchezza era concentrata nella pianura centro-occidentale, a Ovest della linea Bologna-Ferrara. In quest'area i terreni fertili che costituiscono i cosiddetti "dossi", sono particolarmente estesi e il paesaggio della pianura centrale ricorda quello veneto per l'estensione dei terrazzamenti, la composizione dei suoli agrari, la piovosità, l'uso dell'irrigazione, il frazionamento fondiario, la diffusione della mezzadria, l'elevata percentuale di popolazione sparsa, la cura della casa, l'abbondanza di piante legnose, la varietà e il tipo delle colture[4].
L'economia di pianura si basava essenzialmente sui prati a ovest e sulle colture industriali a est. Enorme era la produzione di frumento, per la quale l'Emilia deteneva il primato in Italia: la pianura emiliana era il più ricco granaio del bacino del Po (Figura 11).



Figura 11. Trebbiatura del grano con l'utilizzo del trattore, campagna modenese, 1930. (Autore anonimo in Giovannini, Parmigiani 2014)

L'abbondante disponibilità di foraggio, ottenuta attraverso il sistema dei prati in rotazione[5] corrispondeva alla quantità di bovini, che determinava una densità di 100 capi per chilometro quadrato nella zona pianeggiante tra i fiumi Taro e Panàro: la produzione di

[4] In generale l'area emiliana intorno alla metà del XX secolo era caratterizzata da coltivazioni promiscue, in cui cereali, leguminose da foraggio, canapa, barbabietola, pomodoro (e altri ancora) erano alternati con la vite (in genere maritata all'olmo) e gli alberi da foglia o da frutto in filare. In ciascuna zona prevalevano determinate coltivazioni.

[5] Il sistema di rotazione triennale consisteva nel dividere la terra in tre parti, una delle quali seminata in autunno, un'altra seminata in primavera e l'ultima lasciata a maggese. L'anno seguente la rotazione prevedeva che la parte seminata con colture invernali venisse coltivata con quelle primaverili, la seconda lasciata a maggese e la terza seminata in inverno. Questo sistema portava consentiva di mantenere una maggiore produttività del terreno.

formaggio era, e resta, il settore principale dell'industria lattiera (Figura 12). Nella pianura bolognese (come in quelle ferrarese e romagnola) erano caratteristiche e predominanti le colture industriali di canapa e barbabietola, che costituivano in quest'area le tipiche colture "di rinnovo"[6], al posto del mais usato largamente altrove; la canapa era diffusa nelle cosiddette "terre vecchie"[7], mentre la barbabietola era più diffusa nelle "bonifiche". Nei terreni permeabili di tutta l'alta pianura, lungo la via Emilia, erano floridi orti e frutteti, che soddisfacevano le esigenze delle numerose e grosse città pedemontane (Figura 13).



Figura 12. Bassa pianura parmense-reggiana , sistema dei prati in rotazione.(Gambi in AA. VV. 1977)



Figura 13. La media pianura reggiana con piantagioni di alberi da frutto. (Gambi in AA. VV. 1977)

[6] Si veda la nota precente.

[7] La distinzione tra "terre vecchie" e "terre nuove" è determinata dall'attuazione delle bonifiche.

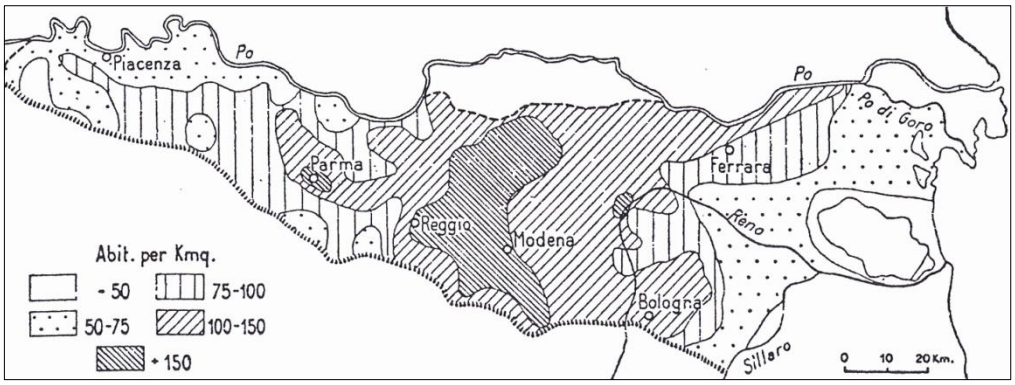


Figura 14. Densità della popolazione sparsa nella pianura emiliana, censimento demografico del 1936. (Ortolani 1953)

Dai dati relativi al censimento demografico del 1936 rappresentati nella carta in Figura 14, è evidente la generale alta densità nell'Emilia centro-orientale e che la massima concentrazione di popolazione si localizzava tra le aree reggiane e modenese. Circa metà della popolazione residente allora nelle cinque provincie emiliane abitava in città, borghi o villaggi, mentre l'altra metà risiedeva in casali o case sparse. Considerando che non solo gli abitanti dei casali e delle case sparse, ma anche quelli dei villaggi, vivevano perlopiù di agricoltura e di allevamento, si può affermare che il lavoro delle campagne fornisse reddito a ben oltre la metà della popolazione totale. La maggioranza di questo grande numero di lavoratori agricoli viveva in insediamenti disseminati nelle campagne[8]. La popolazione che abitava nei centri urbani superava quella "sparsa" soltanto lungo la via Emilia, in particolare nel tratto tra Fidenza e Castel S. Pietro. I centri di Piacenza, Parma, Reggio, Modena e Bologna e gli altri numerosi mercati intermedi, con le loro attività commerciali e industriali, determinavano nell'insieme un paesaggio complesso.[9] Secondo lo stesso censimento del 1936, la densità media della popolazione cosiddetta "sparsa" era di circa 100 abitanti per chilometro quadrato; i valori più alti si rilevavano nella pianura centrale, tra il torrente Enza e l'Idice, dove la disseminazione delle sedi assumeva gli aspetti più caratteristici, con densità sempre superiori a 100 e punte vicine a 200 abitanti per chilometro quadrato.

[8] Si veda la carta del Biasutti in Figura 15 che descrive la distribuzione delle diverse forme di insediamento rurale in regione.

[9] Seppure in forme diverse rispetto agli anni '50, tutt'oggi il paesaggio emiliano è caratterizzato dall'alternarsi di ampie aree agricole e centri urbani di dimensioni più o meno rilevanti.

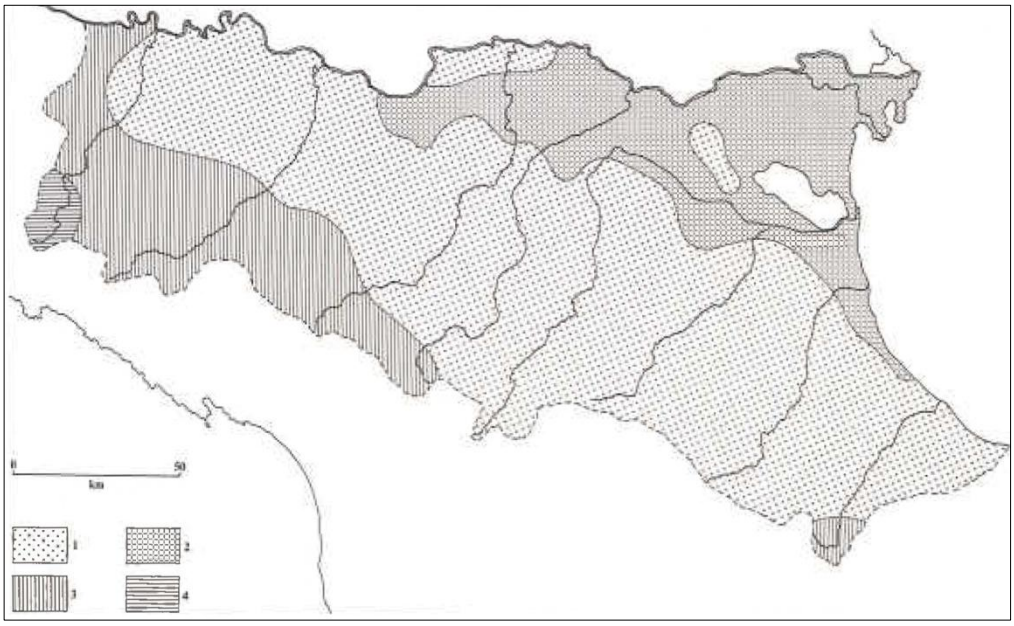


Figura 15. Renato Biasutti, le forme di insediamento rurale nella regione emiliano romagnola negli anni fra le due guerre.
1) insediamento a dimore sparpagliate e isolate sui poderi; 2) insediamento delle aree di bonifica, in villaggi allineati su sponde fluviali e dimore disseminate; 3) insediamento in villaggi, casali e un po' meno frequenti dimore sparse, tipico delle aree soprattutto montane; 4) insediamento, di origine forse più remota, delle aree montane composto quasi unicamente da villaggi e casali.

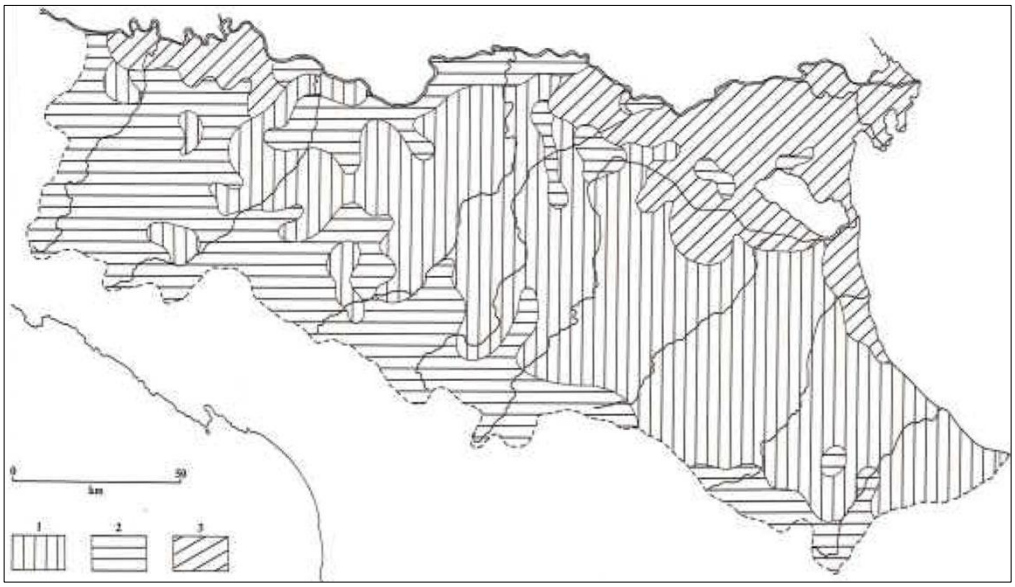


Figura 16. Giuseppe Medici, i tipi di impresa agricola nella regione emiliano romagnola negli anni fra le due guerre.
1) colonia parziaria appoderata (gestita in genere a mezzadria); 2) proprietà coltivatrice o affittanza coltivatrice; 3) impresa con salariati.

Già il Biasutti, attraverso la sua indagine sulle forme di insediamento rurale in Italia, culminata con la redazione, nel 1931, di una carta[10], che rappresenta la distribuzione dei principali tipi di insediamento, aveva rilevato come in Emilia fossero presenti soprattutto forme disperse, oltre a forme intermedie tra la dispersione e l'accentramento. In particolare, le forme disperse dominavano su gran parte dell'Appennino e dell'alta pianura, mentre nella pianura lungo il Po si rilevava una tendenza all'accentramento sui *dossi* fluviali o sugli argini e all'allineamento lungo le strade. Un'indagine sulle case rurali in Italia svolta dall'Istituto centrale di statistica nel 1934, ha poi accertato l'esistenza nella pianura emiliana di 96.517 case rurali. Occorre sottolineare che questa cifra comprendeva sia le dimore rurali vere e proprie, ovvero quelle situate su terreni coltivati che ospitavano i conduttori del fondo (sia proprietari coltivatori diretti, che mezzadri o affittuari), che le case dei braccianti, le quali avevano poco a che fare con le prime, in quanto simili a case popolari operaie e mancanti della parte rustica.
La dispersione degli insediamenti agricoli è storicamente dovuta alle favorevoli condizioni dell'ambiente naturale – in particolare alla diffusione delle falde acquifere – alla necessità di allevamenti bovini su larga scala, ma soprattutto alla forma tipica di conduzione agricola dell'Emilia, la mezzadria, che vedeva gli agricoltori stanziati sul fondo che coltivavano. Solo i braccianti vivevano riuniti in piccoli aggregati, diffusi nella bassa pianura orientale – specie in Romagna – dove il bracciantato era un fenomeno caratteristico[11].
Interessante a questo proposito è il confronto tra la carta del Biasutti, che descrive le forme di insediamento rurale nella regione, e quella del Medici, che rappresenta i tipi di impresa agricola. Si rileva infatti che nelle aree governate da un determinato genere di impresa agricola è diffusa un'altrettanto determinata modalità insediativa, indipendentemente dalla localizzazione geografica. La pressoché perfetta coincidenza tra tipo di impresa e forma insediativa, conferma quindi la tesi che la principale determinante delle caratteristiche insediative sia proprio la modalità di gestione aziendale. Ulteriore dimostrazione di tale relazione deriva dall'analisi dei dati mostrati dalle carte: è evidente infatti che il tipo di impresa più diffuso in regione è la mezzadria (Figura 16), alla quale corrispondono proprio quegli insediamenti sparsi (Figura 15) che costituiscono la forma più presenti in regione.

[10] RENATO BIASUTTI, *La carta dei tipi di insediamento*, in *Ricerche sui tipi degli insediamenti rurali in Italia. Memorie della Società Geografica Italiana*, vol. XVII, *Scritti vari sulla geografia antropica dell'Italia*, Roma, 1931.

[11] Si veda la carta di Giuseppe Medici in Figura 16, che rappresenta i tipi di impresa agricola in regione. Di particolare interesse è il confronto tra la carta del Biasutti e quella del Medici: nelle aree governate da un determinato genere di impresa agricola è diffusa un'altrettanto determinata modalità insediativa, indipendentemente dalla localizzazione geografica. La pressoché perfetta coincidenza tra tipo di impresa e forma insediativa, conferma la tesi che la principale determinante delle caratteristiche insediative sia proprio la modalità di gestione aziendale. L'analisi dei dati mostra come il tipo di impresa più diffuso in regione sia la mezzadria, alla quale corrispondono insediamenti sparsi, isolati sui poderi.

1.3 Il "paesaggio agrario"

Una volta delimitato geograficamente il territorio, passare al concetto di "paesaggio agrario" implica considerare non solo condizioni climatiche, ma anche storiche.
Nell'area emiliana sono individuabili, indicativamente, tre zone paesaggistiche diverse (Figura 17), che non corrispondono strettamente a determinate condizioni morfologiche e climatiche, ma sono soprattutto il risultato di vicende che, dalla fine dell'Impero romano all'unificazione d'Italia, hanno determinato discontinuità politiche dovute al susseguirsi di diverse fasi storiche dominate da contrasti tra influenze barbare e bizantine, feudali e comunali, imperiali e papali, francesi e spagnole.

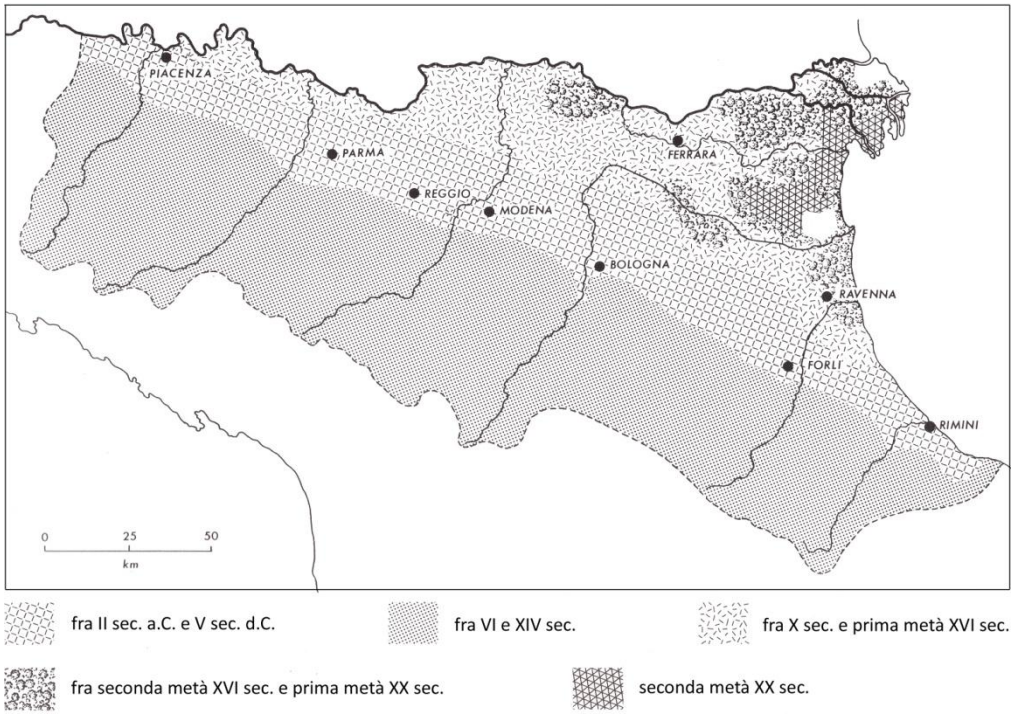


Figura 17. Lucio Gambi, epoche a cui risalgono le linee basilari dell'organizzazione dello spazio agricolo (strade, insediamenti, prime stabili ripartizioni fondiarie, sistemazioni idrauliche). (Gambi AA. VV. 1977)
Osservando la carta si nota che a ciascuna delle epoche storiche indicate corrisponde, come specificato nel testo, la "colonizzazione" di una determinata fascia territoriale. Il primo ambito territoriale occupato da insediamenti agricoli è quello della pianura medio-alta, caratterizzato dalle condizioni ambientali più favorevoli e da suoli più fertili e più facilmente lavorabili; gli stanziamenti si diffondono poi in collina e nella bassa montagna, ampia fascia territoriale dalle caratteristiche ambientali pressoché omogenee; infine la colonizzazione agricola raggiunge anche la bassa pianura, i cui terreni hanno richiesto importanti opere di bonifica per essere resi adatti alla coltivazione.

La prima a costituirsi fra queste tre zone è la fascia medio-alta della pianura. La conformazione paesaggistica di quest'area, determinata dall'agricoltura e dagli insediamenti umani, risale alla colonizzazione romana, iniziata nel II secolo a.C., che ha lasciato importanti ed evidenti tracce sul territorio: il reticolo viario e giuridico della centuriazione (Figura 19), che ha disciplinato il sistema idraulico minore e ha ristretto l'estensione primitiva dei boschi

di latifoglie; la dislocazione a distanze uniformi dei poli urbani; l'assegnazione della terra in lotti di media ampiezza, misura che, insieme alle richieste dei mercati locali frequentati da una popolazione in rapido aumento, molto probabilmente ha incentivato la diffusione di forme di coltivazione promiscua, in campi rettangolari, con seminati alternati ad alberi (Figure 20, 21)

Queste forme impresse al territorio, sedimentate e radicate a tal punto che neanche le ondate e gli stanziamenti dei popoli barbari avvenuti dopo il VI secolo sono stati in grado di sconvolgerle, hanno determinato poi, in epoca comunale e signorile, la costituzione della piantata (Figura 18), ovvero la tecnica di coltivazione della vite maritata a un "sostegno vivo" – in genere l'olmo – che è divenuta l'elemento distintivo del paesaggio agrario.

Questo tipo di paesaggio si è conservato inalterato fin verso la metà del Novecento, favorito da un'organizzazione sociale che si basava su numerose comunità urbane per la maggior parte medio-piccole, fortemente legate a un'economia rurale basata anch'essa su aziende medio-piccole, gestite in gran parte a mezzadria. Proprio in quel periodo tuttavia, questo quadro è stato oggetto delle prime riorganizzazioni dovute all'industrializzazione, che ha conquistato la campagne con macchine e fertilizzanti, con modifiche nei rapporti di produzione, con l'intensificazione delle colture più sostenute dal mercato, come quelle orticole e della frutta (Figura 13, Par. 1.2). Di conseguenza la superficie a piantata, che ancora nei primi decenni del Novecento era largamente diffusa, è andata drasticamente contraendosi, così come la conduzione a mezzadria. Ma ancor prima, le forme di coltivazione e gestione descritte, erano cambiate nella parte nordorientale della pianura, un'area umida per la presenza di risorgive, che si prestava meglio a produzioni congiunte agli allevamenti.



Figura 18. Paesaggio piantata reggiana, Giuseppe Tirelli, inizio XX secolo.

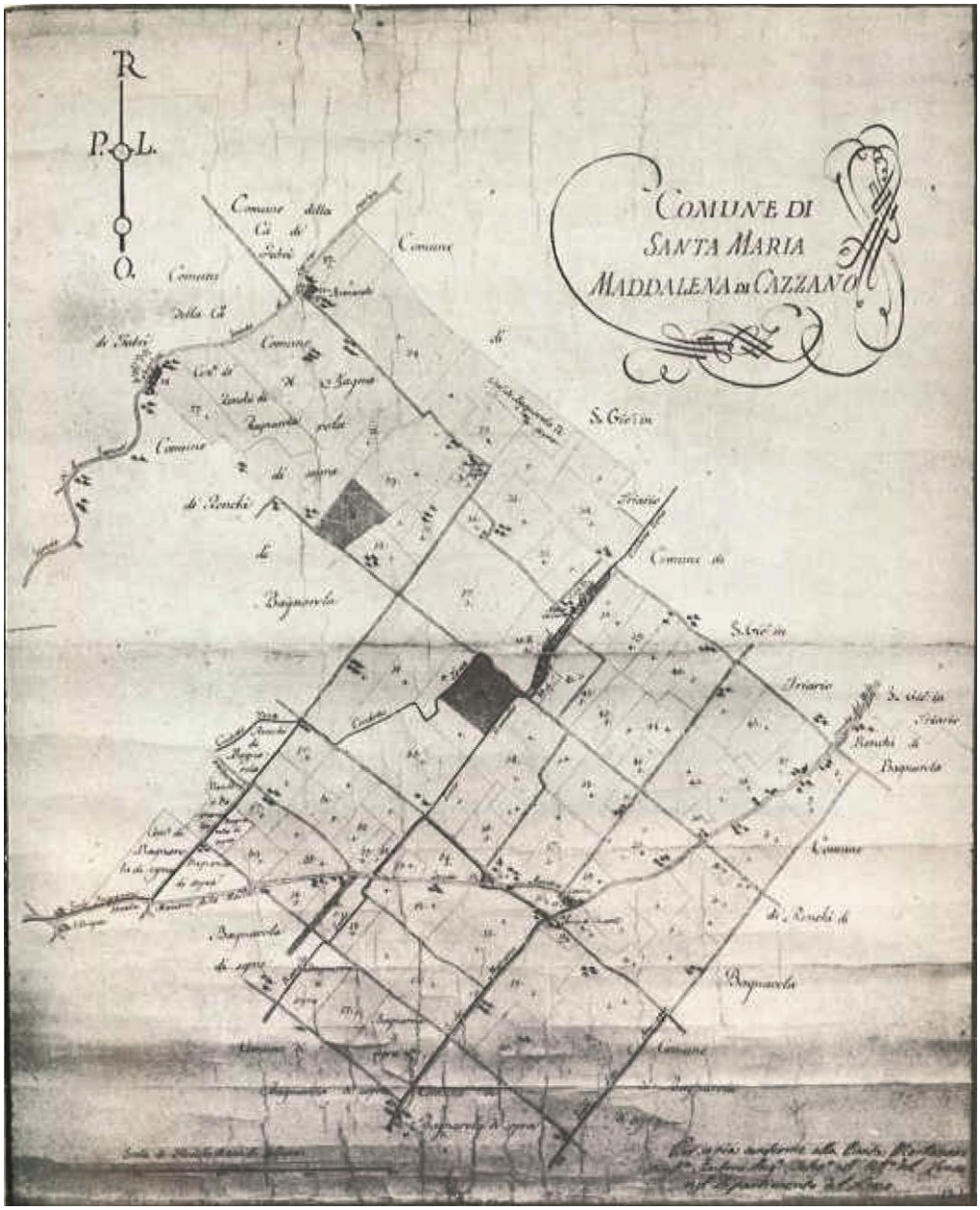


Figura 19. Catasto Boncompagni, Comune di Santa Maria Maddalene di Cazzano, 1780. (Varignana in AA. VV. 1977)

Il catasto Boncompagni, edito nel 1780, è lo strumento per l'applicazione di un nuovo tipo di imposta fondiaria. Il censimento delle terre non era volto solo a precisare l'estensione dei fondi, ma anche a un esame della natura della terra e quindi alla potenziale resa dei campi. La meticolosa descrizione mostra un territorio dove facilmente si individua la persistenza dei campi centuriati.

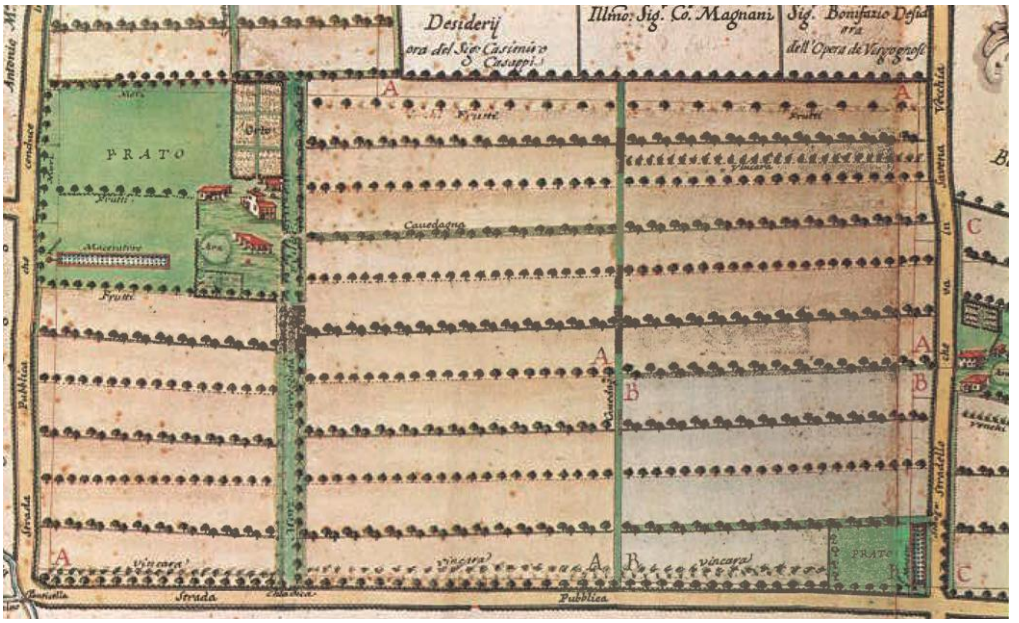


Figura 20. Cabreo della Possessione Grande nel territorio di Santa Maria Maddalena di Cazzano, 1743, particolare. (Varignana in AA. VV. 1977)

La carta riproduce fedelmente una proprietà bolognese in ogni dettaglio: in alto a sinistra sono chiaramente distinguibili la casa padronale, la stalla-fienile e la casella, delimitati da una siepe; i terreni circostanti sono coltivati a piantata con alberi da frutto.



Figura 21. Anonimo fiammingo, Azienda agricola nella pianura bolognese, XVIII secolo, Bologna, collezioni d'arte della Cassa di Risparmio. (Gambi in AA. VV. 1977)

Il dipinto raffigura una vasta tenuta, nella quale si distinguono le suddivisioni dei campi e le diverse colture. Fedelmente riprodotti sono anche la casa padronale e gli annessi rustici, che presentano le forme tipiche della pianura bolognese.

La seconda zona paesaggistica a costituirsi fu quella della collina e della bassa montagna – fino a 600-700 metri di altitudine, che vide un forte incremento della popolazione e delle coltivazioni nel Medioevo per la conquista da parte dei grossi comuni urbani distribuiti lungo la fascia pedemontana al limite delle valli. Avendo dovuto adeguarsi alle accidentate forme del terreno, qui la struttura del paesaggio è meno ordinata e regolare, i campi hanno dimensioni disuniformi e diverse geometrie, i terreni abbastanza fertili sono, in genere, bordati da file di alberi, mentre quelli più aridi presentano un ininterrotto seminato. La coltura promiscua si diffuse lungo i fondi delle valli con coltivazioni che la pianura aveva interesse a divulgare nei comuni montani per incentivare lo sviluppo di industrie di sicuro mercato, come il gelso e il lino. Sui primi pendii furono realizzanti alcuni terrazzamenti (in misura estremamente ridotta rispetto a regioni come Liguria, Toscana e Umbria), mentre lungo i versanti e sopra le dorsali delle valli i campi si alternavano a frequenti macchie di bosco, perlopiù querceti fino a 500-600 metri, che favorirono l'allevamento dei maiali. Per quanto riguarda le modalità di conduzione del suolo, la conquista delle città della pianura non riuscì a far radicare la mezzadria: la terra era in mano ai proprietari coltivatori e in alcuni luoghi (ad esempio nella montagna di Parma) perdurò l'associazione di villaggio, di origine medievale, per l'uso comunistico dei pascoli.



Figura 22. Scorcio della collina reggiana in cui si distinguono gli appezzamenti di forma irregolare, in alcuni casi delimitati da filari di alberi. (Baricchi 2007)

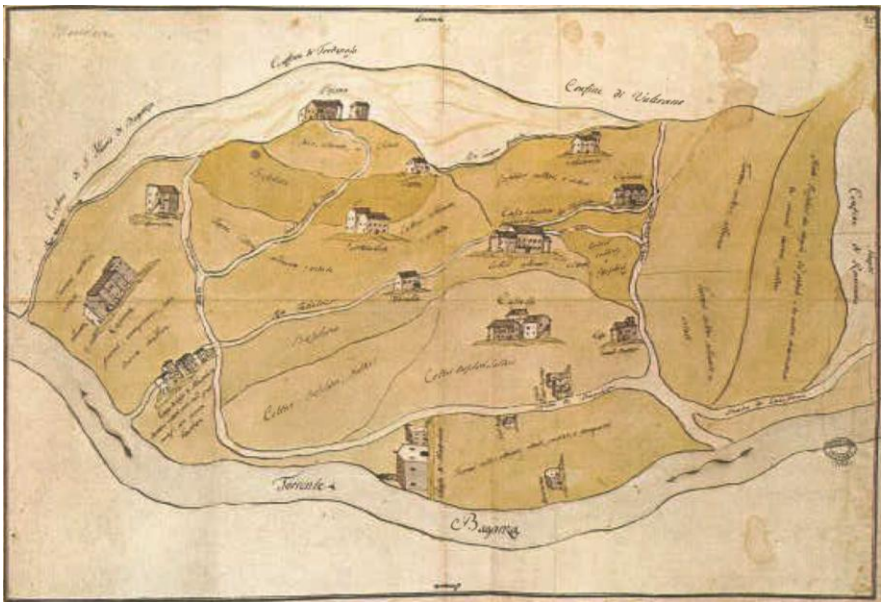


Figura 23. Mappa del territorio della Marzolara in val Baganza, nella media collina parmense. Parma, Archivio di Stato. Gli insediamenti sono disposti irregolarmente, sui terreni più stabili e pianeggianti (Varignana in AA. VV. 1977)

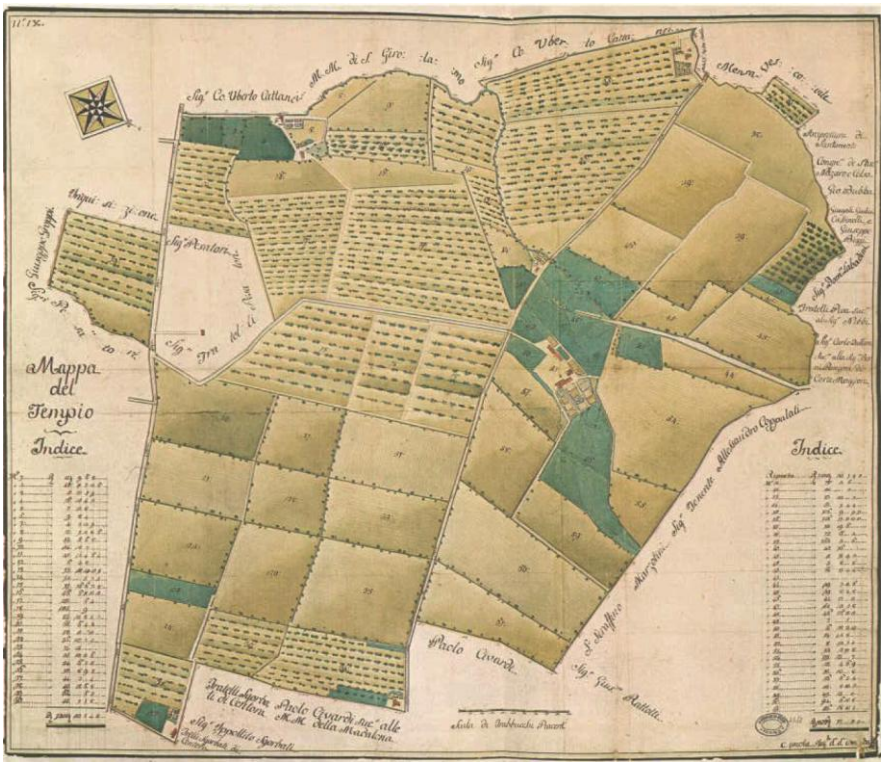


Figura 24. Mappa della tenuta del Tempio in territorio di Centora, allo sbocco della valle del Tidone, nell'alta pianura piacentina, Parma, Archivio di Stato. I campi, variamente conformati, ospitano coltivazioni promiscue alternate a prati e arativi. (Varignana in AA. VV. 1977)



Figura 25. Paesaggio della collina reggiana i cui terreni ospitano alternativamente prati, alberi e seminativi. Gli insediamenti sono situati sulle aree maggiormente pianeggianti. (Baricchi 2007)



Figura 26. Veduta dell'alta val Trebbia fra Carisasca e Cerignale, coltivazioni a terrazzo a oltre 500 m.s.l.m., intorno al villaggio di Ravaiola.

La terza zona è quella della bassa pianura, per molti secoli popolata e coltivata quasi unicamente lungo le sponde dei fiumi e divenuta oggetto di grandi investimenti agricoli e massiccio popolamento a partire dal Cinquecento (Figura 28). Quest'area è un esempio emblematico della storia delle bonifiche italiane, il risultato di uno studiato lavoro messo in atto per togliere le terre ritenute adatte alla coltivazione alle acque stagnanti e al pericolo delle inondazioni, attraverso la costruzione di argini e canali (Figura 27), che spesso superavano l'altezza delle case. Le prime opere di bonifica iniziarono fin dal tardo Medioevo, ma ripresero a metà del Seicento per interesse dei grandi proprietari fondiari, i cui terreni venivano danneggiati sempre più fortemente dall'impeto di torrenti e fiumi, resi ancora più disordinati dai disboscamenti della montagna. Attraverso un'innumerevole serie di progetti e opere messe in atto da idraulici, ingegneri e giuristi, le sistemazioni fluviali determinarono condizioni di coltivabilità in ampi spazi della bassa pianura. Queste sistemazioni modificarono le forme del paesaggio della "bassa" (Figura 29), caratterizzata da allora da campi "a larga" (Figura 30) coltivati a cereali, foraggio o piante industriali (canapa e barbabietola), la cui orizzontalità era interrotta soltanto dagli argini e dalle file di pioppi piantate su di essi per renderli più solidi (Figura 31). In questo ambito produttivo svilupparono rapporti di produzione di tipo moderno come l'azienda capitalistica con salariati e la compartecipazione cooperativa.



Figura 27. Canale nella bassa parmense, nei pressi di Fontanellato.

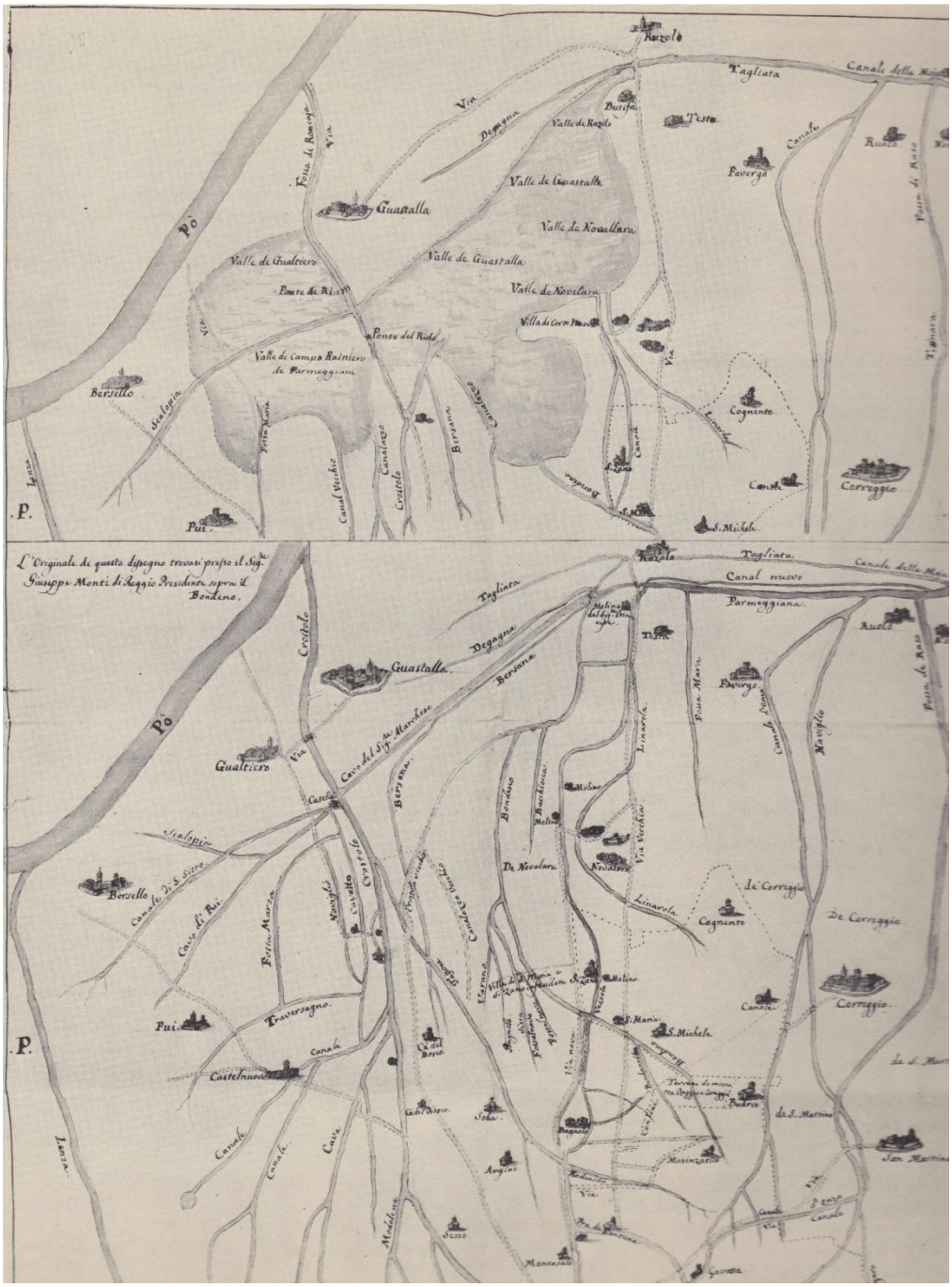


Figura 28. La bassa reggiana prima e dopo la bonifica di Cornelio Bentivoglio (sec. XVI), Archivio di Stato di Modena. (Cazzola in AA. VV. 2007)



Figura 29. Marcello Nizzoli, Paesaggio della bonifica, anni Trenta del XIX secolo.



Figura 30. Paesaggio nella campagna di Gualtieri, Reggio Emilia, con campi “a larga”. (Baricchi 2007)



Figura 31. Coltivazioni di pioppi lungo il cavo Fiuma tra Guastalla e Novellara. (Baricchi 2007)

Le diverse fasi dell'organizzazione agricola storica hanno così prodotto nel paesaggio emiliano di metà Novecento un contrasto visivo fra la *piantata* della media pianura e la *larga* della bassa pianura. Questo contrasto riflette non solo diverse epoche di conquista e di insediamento, ma diverse impostazioni organizzative, strutture sociali, orientamenti economici e sensibilità culturali. In questo periodo la piantata si va riducendo alla pianura media, mentre le coltivazioni di frutteti e vigneti, sconosciuti ai catasti del XVIII secolo, si instaurano come elementi nuovi, insieme all'ampliamento degli appezzamenti a soli seminati.[12]

[12] Non è scopo di questa ricerca dilungarsi sul tema del "paesaggio agrario emiliano", la cui definizione nei limiti temporali e spaziali è tuttavia essenziale allo studio. Per un approfondimento sul tema si vedano i testi di Emilio Sereni, Lucio Gambi, Walter Baricchi riportati in bibliografia.

1.4 Gli insediamenti e le infrastrutture rurali

Si può dire che la prima, sistematica analisi, con fondamenti scientifici, sulle caratteristiche degli insediamenti rurali nelle regioni italiane sia quella realizzata da Renato Biasutti, sul finire degli anni Venti, sintetizzata in numerosi documenti iconografici, statistici e di ricostruzione storica[13], già precedentemente citati. La situazione fotografata dal Biasutti in Emilia Romagna è il risultato di secoli della storia della regione. Come anticipato in riferimento alle caratteristiche del popolamento in Emilia, la forma d'insediamento dominante in quel periodo è quella cosiddetta "dispersiva" (Figura 32), fatta cioè di case isolate sparse sul territorio. La diffusione di questo tipo di struttura insediativa in gran parte della regione induce a pensare che le condizioni morfologiche del territorio non abbiano esercitato un ruolo di per sé determinante nella sua formazione, ma che il diverso grado di dispersione corrisponda piuttosto alle modalità di gestione delle proprietà terriere[14]. Le zone in cui la dispersività è maggiore sono quelle gestite a mezzadria, oltre che quelle dove sopravvivono resti delle "partecipanze" medievali e dove da tempo è frequente l'affitto (numerose di queste ultime aree erano parte dei vecchi ducati). Dunque l'origine delle forme insediative è principalmente di tipo economico e istituzionale. I caratteri e le condizioni ambientali influiscono su questa determinante storica nella definizione delle strutture insediative creando distinzioni a livello locale. Nella distribuzione degli insediamenti si rileva una regolarità geometrica derivante dalla colonizzazione romana, che, sul finire del III secolo a. C., attraverso la centuriazione (Figura 32), fondò, tra la fascia pedemontana e un'altitudine media di 10-20 metri, un reticolo ortogonale di strade e divisione dei campi che disciplinò anche il corso dei fiumi (prima di allora più sinuoso), dei canali e delle vie rurali, del quale restano tutt'oggi ampie tracce.



Figura 32. I tracciati della centuriazione romana nella campagna Modenese. Gli insediamenti storici – cerchiati sulla mappa – sono sparsi sul territorio sui confini della centuriazione.

[13] RENATO BIASUTTI, *Ricerche sui tipi degli insediamenti rurali in Italia. Memorie della Società Geografica Italiana*, vol. XVII, *Scritti vari sulla geografia antropica dell'Italia*, Roma, 1931. Biasutti è inoltre fondatore della collana *Ricerche sulle dimore rurali in Italia*, per la quale redige il volume sulla regione Toscana.

[14] GIUSEPPE MEDICI, *Carta dei tipi d'impresa nell'agricoltura italiana*, 1958, Figura 16.

Come riferisce l'Ortolani[15], le informazioni sugli insediamenti romani in epoca pre-romana sono incerte. Le abitazioni della "bassa" dovevano essere costruite, per la maggior parte, con canne intonacate di argilla, com'era consuetudine nelle aree litoranee (l'impiego di materiale distruttibile non era infatti comune in area emiliana) e probabilmente solo in seguito subentrò l'uso del legname. In epoca romana si faceva invece largo uso del mattone, sia crudo, in argilla essiccata al sole, sia cotto, utilizzato inizialmente nella costruzione dei muri perimetrali delle abitazioni. Date le caratteristiche litologiche della regione, l'uso della pietra come materiale da costruzione nell'edilizia rurale era limitato all'alta pianura (e alla montagna). Attraverso le fonti esistenti, si può ipotizzare che in epoca romana, gli edifici rurali rientrassero in tre grandi categorie definibili come:

1. fabbricati a corpo unico, contenenti l'abitazione del proprietario e la parte rustica (Figura 33);
2. corti derivate dalla *domus* romana ad atrio, nelle quale gli ambienti destinati all'abitazione dei contadini e quelli adibiti alle attività agricole (*villa rustica*) si disponevano intorno a un peristilio. Nella corte poteva essere presente anche l'abitazione padronale (*villa padronale*). In genere, gli edifici si disponevano su tre lati, mentre il quarto era chiuso da un muro nel quale si apriva il portale di ingresso (Figura 34);
3. ville a elementi sparsi, costituite da fabbricati distinti per il proprietario, i contadini, gli animali e le varie attività necessarie alla conduzione dell'azienda. Le fonti citano l'esistenza di fattorie circondate da muri che racchiudevano aree di oltre un ettaro (Figura 35).

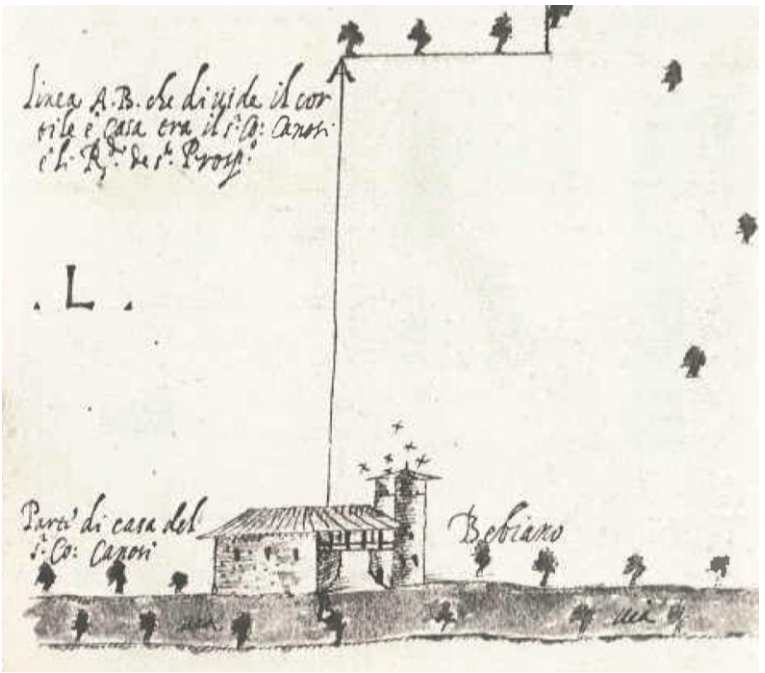


Figura 33. Mappa della Possessione La Colombara di Bebiano, 1616, (Bibbiano, Reggio Emilia).

[15] ORTOLANI MARIO, *Op. cit.*, pp. 10-11.

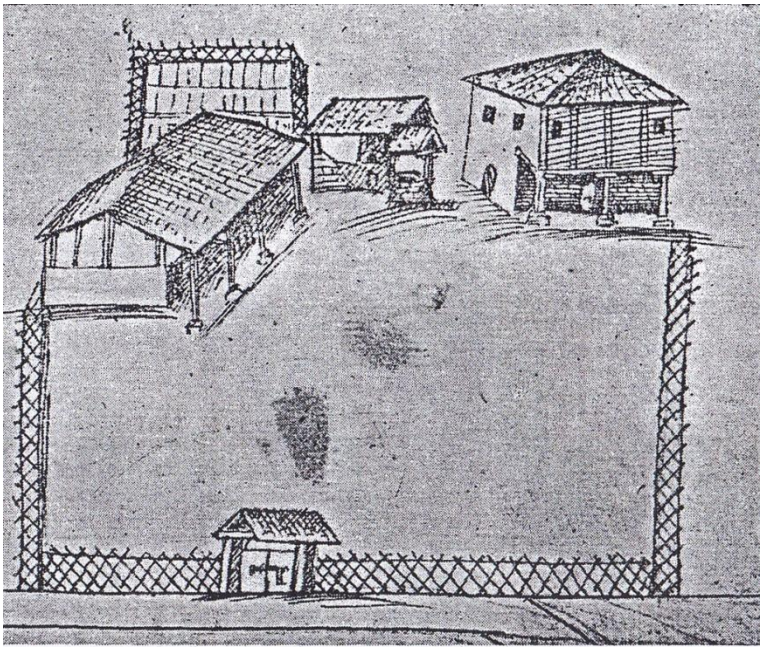


Figura 34. Pianura reggiana, beni del Monastero dei SS. Pietro e Prospero, secoli XVII-XVIII, Archivio di Stato, Reggio Emilia.

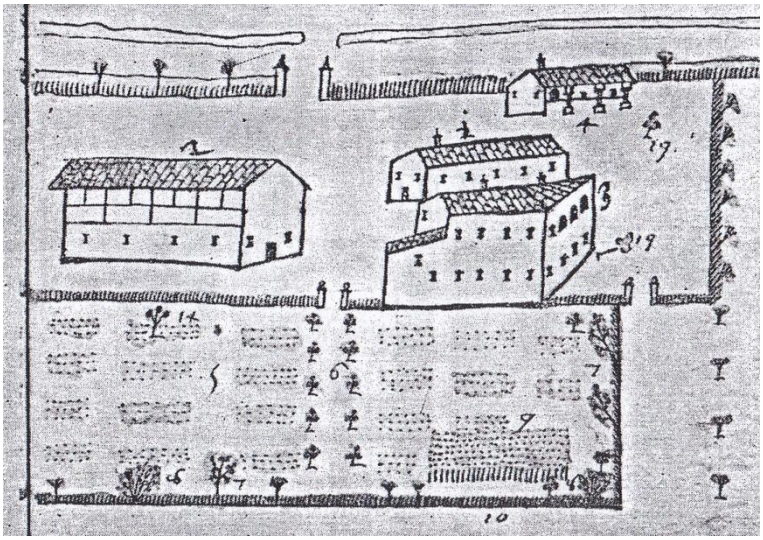


Figura 35. Edifici rurali nella possessione V della tenuta di Rivalta (Reggio Emilia) già appartenente alla camera ducale estense, XVII secolo, Archivio di Stato di Modena.
1. Stalla-fienile; 2. Casa della possessione; 3. Casa padronale; 4. Forno.

Non è provato che dall'epoca romana in avanti vi sia stata una continuità nella modalità di dislocazione insediativa, ma si può affermare, come già precedentemente osservato, che la fondazione di nuovi insediamenti, aumentata soprattutto dal Medioevo agli inizi del XX secolo, sia stata condizionata dalla maglia della centuriazione, che ha indirizzato gli stanziamenti su precise traiettorie.
In un'ampia area della pianura sotto i 20 metri, le strade costruite fino agli inizi del Novecento hanno tuttavia un andamento ondulato più o meno marcato (Figura 36). La ragione del diverso tracciato delle strade nella bassa pianura è che esse sono sorte lungo le sponde dei fiumi, che poi hanno deviato e cambiato il loro corso. I margini degli argini fluviali erano le zone relativamente più asciutte di quest'area di pianura ed è quindi naturale che fin dalle epoche più antiche, ma anche soprattutto quando iniziarono le bonifiche delle aree delimitate proprio da quelle sponde, gli insediamenti si stabilissero in quelle zone. Da lì, man mano che la bonifica si espandeva, gli insediamenti si espansero anche negli spazi compresi tra le sponde. Per queste ragioni gli abitati rurali della bassa pianura si dispongono "per filari" in direzione nord-est nelle fasce corrispondenti a inalveazioni di fiumi che scendono verso il Po, in direzione est sugli spalti degli alvei morti del Po.
È chiaro quindi che il quadro territoriale formato dagli insediamenti rurali non è generato soltanto dalle dimore, ma anche dal reticolo delle strade e dei canali, dalle configurazioni e dalle dimensioni dei campi e dai rapporti che intercorrono tra tutti questi elementi: l'insediamento rurale è pertanto lo strumento chiave dell'organizzazione territoriale.
Se poi si analizza l'organizzazione territoriale attraverso le manifestazioni paesaggistiche, si rileva un'ampia varietà di elementi insediativi, con differenze anche piuttosto evidenti da zona a zona. La zona che mostra la maggior continuità e complessità insediativa è la pianura pedemontana, lungo la quale si snoda l'asse carrozzabile che coordina l'intera regione, formata dalla via Emilia, dalla rete ferroviaria e da quella autostradale, cui hanno fatto riferimento gli impianti originari dei principali centri urbani. È proprio in quest'area che ebbe il suo maggiore sviluppo, nella prima metà del Novecento, la coltura promiscua diffusasi soprattutto dal XVI secolo.

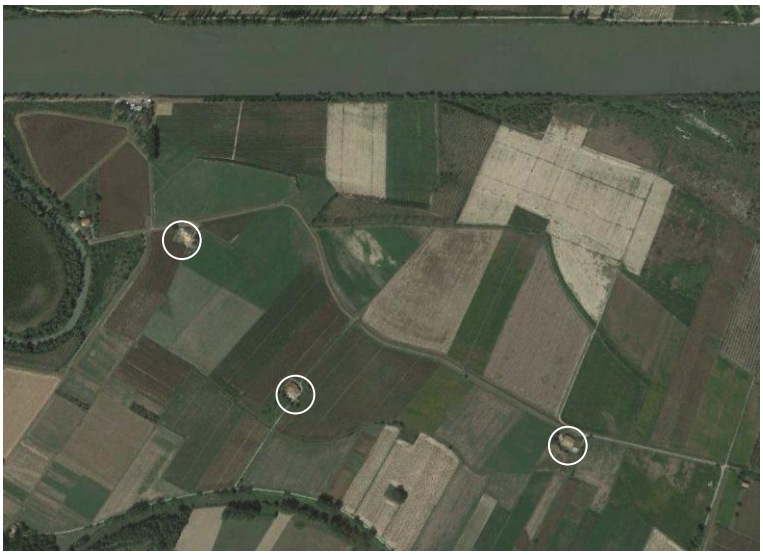


Figura 36. La centuriazione lungo il Po nella bassa Parmense – sulla quale sono stai evidenziati gli insediamenti. Vicino ai fiumi il reticolo dei campi, delle strade e dei canali assume forme più sinuose per adattarsi al suo percorso.

Allo stesso modo, le tipologie insediative ed edilizie che fino alla metà del XX secolo sono state tipiche delle aree di pianura, risalgono a non più di qualche secolo fa e la loro generalizzata diffusione è un fenomeno del XVIII secolo. Dopo la seconda guerra mondiale gli elementi caratterizzanti il sistema insediativo rurale hanno poi iniziato a evolversi in configurazioni nuove: le coltivazioni promiscue in cui cerali, leguminose da foraggio, canapa, barbabietola, pomodoro, eccetera erano alternati alla vite o ad alberi da foglia o da frutto disposti in filari, riducono la loro promiscuità e le modalità di occupazione del suolo, così che scompaiono i filari di alberi e ampie superfici seminate e aperte si alternano ora quelle occupate da colture legnose. Gli aggregati abitativi conservano la loro posizione lungo le vie della centuriazione, ma gli edifici perdono, a poco a poco, le forme originarie e spesso tentano di imitare, attraverso rifacimenti e ricostruzioni, le case della piccola borghesia delle periferie urbane.
La pianura è l'area dove i cambiamenti delle configurazioni paesaggistiche rurali avvengono più velocemente. Tuttavia il motore delle trasformazioni non è nella società rurale, ma nelle città: l'asse carrozzabile pedemontana ha avuto l'effetto di connettere, e in qualche modo uniformare, la forma e l'impostazione delle città allineate lungo esso e, allo stesso modo, ha assicurato a queste città una forte influenza sulle campagne. Questo fenomeno è meno accentuato nella bassa pianura, dove le città conservano maggiore autonomia. Analizzando le forme tipiche degli edifici rurali presenti – in grande numero fino agli anni '60 – nell'area intorno a ogni città, emerge come i peculiari schemi costruttivi siano frutto dell'elaborazione degli architetti operati in città fra il XVII e il XVIII secolo[16] (Figura 37, Figura **38**,Figura **39**): l'adozione e la riproduzione dei tipi costruttivi è molto probabilmente il risultato di processi di imitazione e riproduzione.

[16] Tra Seicento e Settecento l'evoluzione in senso capitalistico delle campagne stimola un nuovo interesse nei confronti dei beni agrari da parte dei proprietari e dei tecnici progettisti. L'attenzione si rivolge non solo all'accurata registrazione dei possedimenti rurali, ma all'elaborazione di proposte per la realizzazione di servizi e per il miglioramento della qualità della vita in termini abitativi ed economici. I progettisti "urbani" iniziano così a impiegare le loro esperienze nel perfezionamento delle tipologie rurali. Tra coloro che apportarono nuove soluzioni nel campo dell'edilizia rurale si ricordano il bolognese Carlo Francesco Dotti e il reggiano Domenico Marchelli. Le prime proposte progettuali riguardano stalle e fienili, ovvero le componenti funzionali legate alla produzione e al rendimento della proprietà, e in seguito l'unità abitativa.

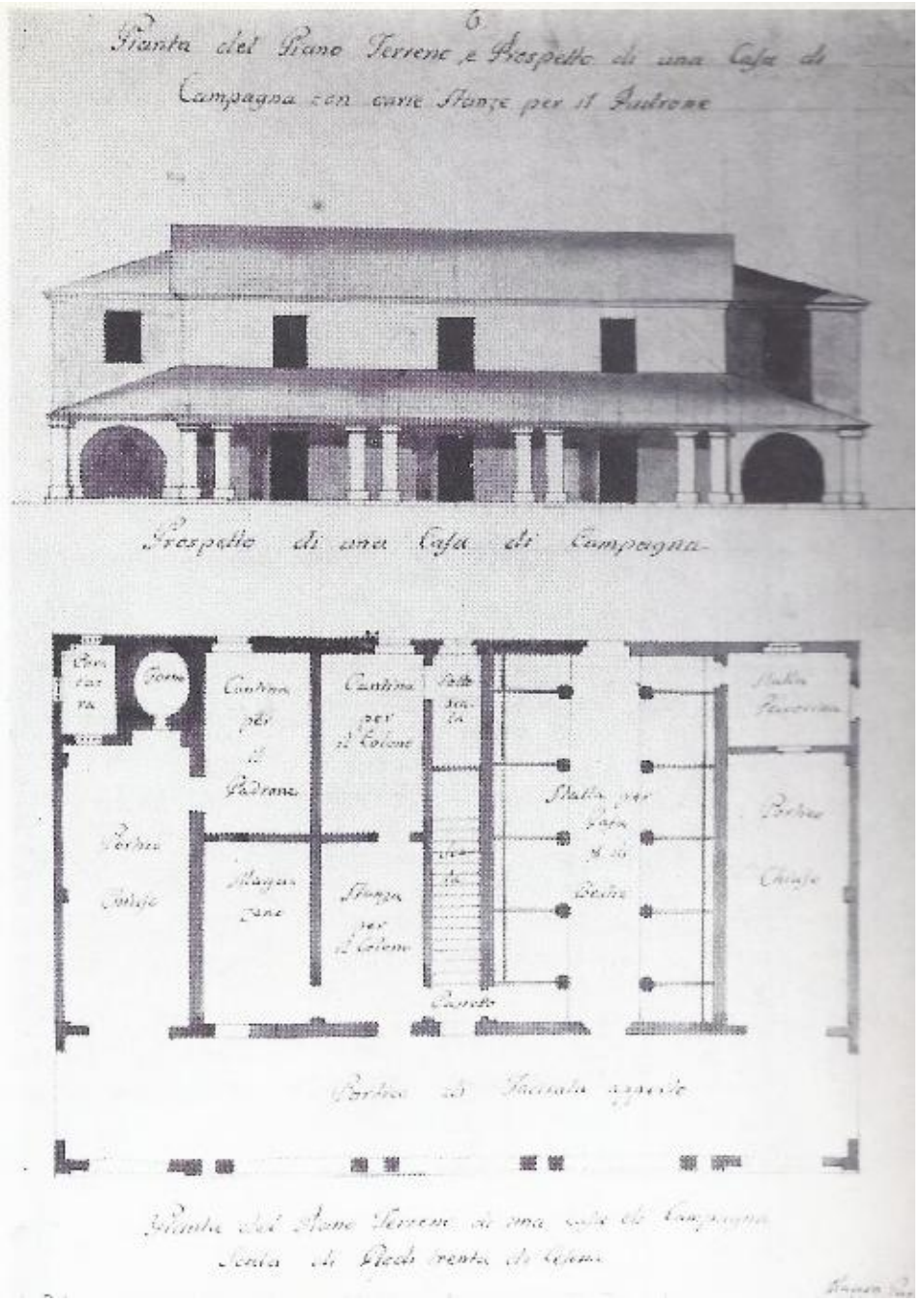


Figura 37. Mauro Guidi, casa di campagna, Bologna, 1810.

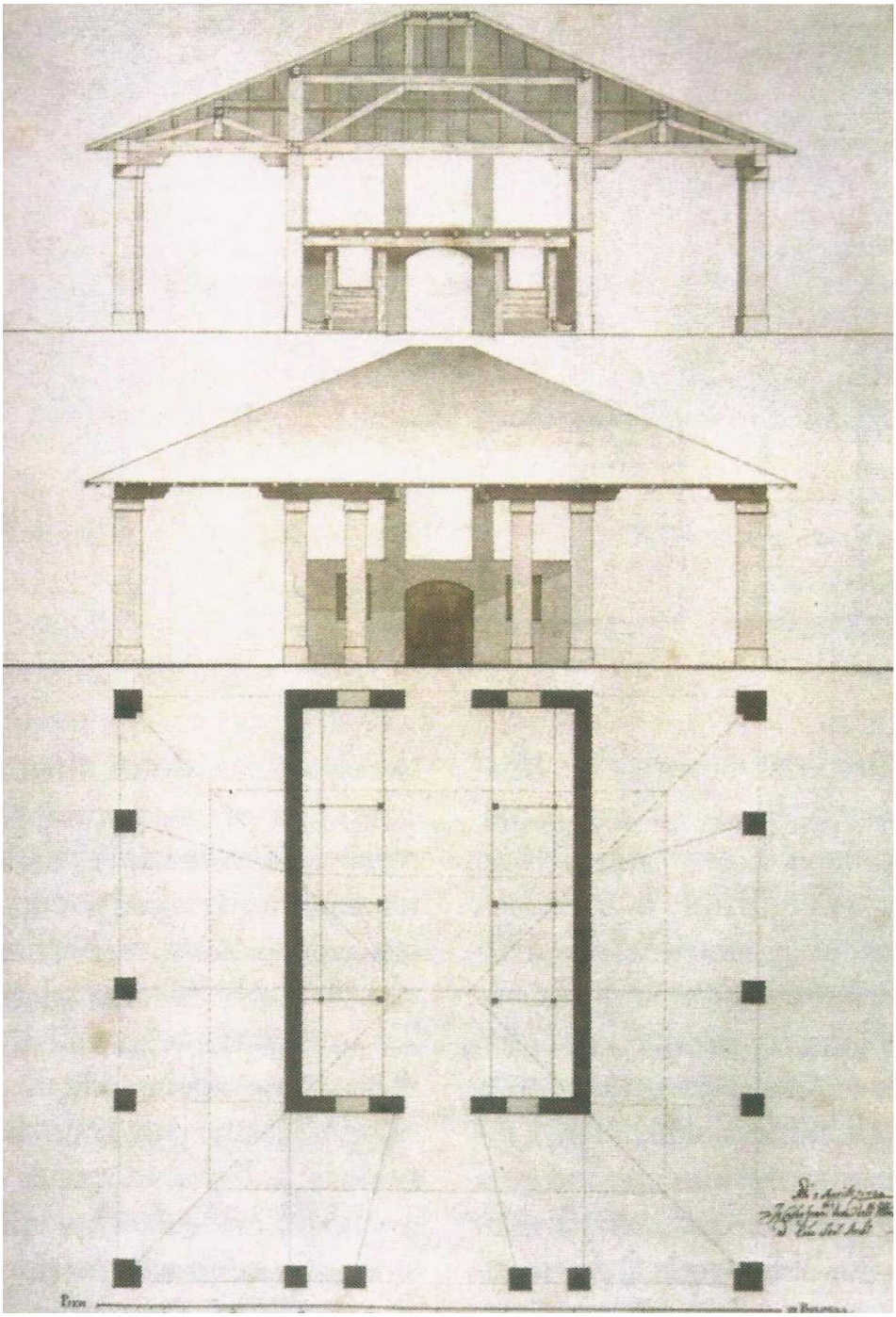


Figura 38. Carlo Francesco Dotti, pianta, prospetto e sezione di una stalla, prima metà XVIII secolo.

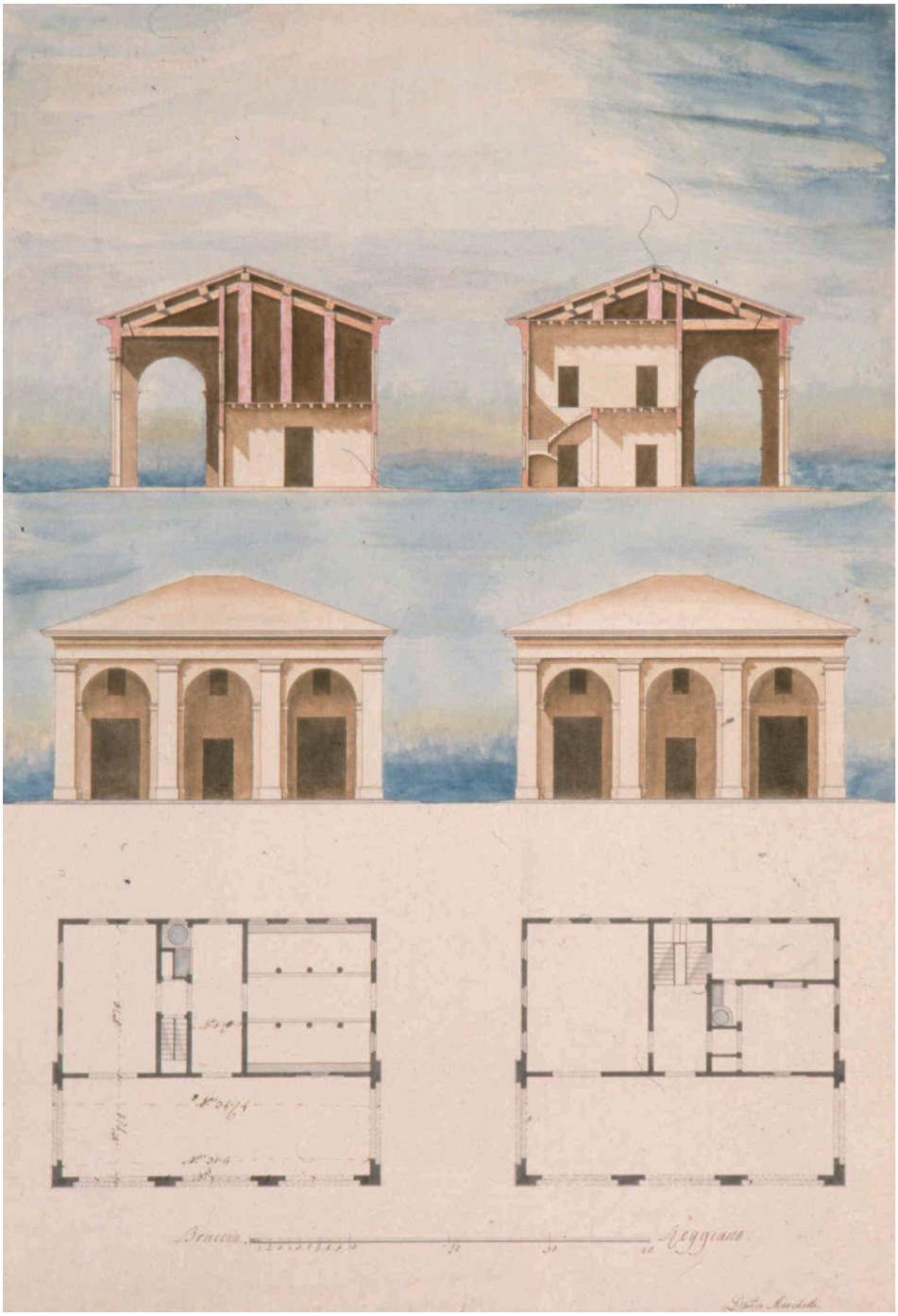


Figura 39. Domenico Marchelli, pianta, sezione e prospetto di stalla, prima metà XIX secolo.

Gli aggregati edilizi anteriori a questo periodo sono rari e si presentano in forme più chiuse, caratterizzate dalla presenza di elementi a torre, spesso residuo di antichi insediamenti a carattere difensivo (Figura 40).



Figura 40. Insediamento "a torre".

Le dimore più recenti sono invece più aperte verso l'esterno e si articolano in più corpi di diverse tipologie e dimensioni, disposti intorno a spazi di accesso (Figura 41).



Figura 41. Insediamento "a corte aperta".

Solo nella parte nord-occidentale della pianura, influenzata dall'organizzazione aziendale lombarda, si trovano corti chiuse plurifamiliari di grandi dimensioni (Figura 42).



Figura 42. Insediamento a corte chiusa".

Ciascuna tipologia insediativa si differenzia poi per le tipologie edilizie che la costituiscono e per le loro dimensioni, che variano in base al genere dell'impresa, all'estensione dell'azienda agricola, alla dimensione dell'allevamento e quindi dei locali di ricovero e di deposito per il foraggio, i mezzi e i prodotti agricoli, degli spazi necessari per le lavorazioni.
Le forme insediative della bassa pianura, costruita in gran parte con operazioni di bonifica dal Medioevo in avanti, mostrano minore omogeneità. Nelle aree di bonifica popolate già prima del XVI secolo si sono diffuse strutture fondiarie e abitative influenzate dai centri della fascia pedemontana, così come le forme paesaggistiche della coltura promiscua. Nelle aree prosciugate a partire dal XVI secolo, la storia delle imprese agricole e dei relativi insediamenti è stata più complessa: dove si è radicata l'azienda capitalistica (sorta in queste zone nell'Ottocento) sono rimaste vaste superfici "a larga"[17], caratterizzate dalla piattezza dovuta alla tipologia delle coltivazioni, all'assenza di alberi, alla sistematica e fitta rete dei fossi di drenaggio, interrotta solo dal rilievo degli argini fluviali, dei canali alti e delle vie carrabili. Dove si è verificata la lottizzazione delle terre bonificate si è costituita una forma di coltivazione in cui prevale la piantata legnosa. Le grandi aziende hanno dato vita a insediamenti concretizzatesi soprattutto nell'ultimo quarto dell'Ottocento, in cui gli edifici, dislocati in posizioni separate e di dimensioni diverse per il conducente, i salariati, le stalle e i fienili e i vari magazzini, fanno capo a un cortile erboso. Nei casi in cui l'originaria unità aziendale è stata ripartita in aziende di media entità, queste si concretizzano generalmente in due soli corpi edili di dimensioni moderate. Dove, nella prima metà del Novecento, la riforma agraria ha creato mini aziende a conduzione familiare, è sorto un tipo di insediamento standardizzato con case di piccolissima dimensione, disposte secondo gli schemi geometrici della lottizzazione, a circa un centinaio di metri l'una dall'altra. Formati da un gran numero di edifici piccoli aggregati gli uni agli altri, sono infine i villaggi bracciantili che costeggiano le vie carrabili.

[17] Grandi quadri in cui venivano suddivisi i campi, «*segnati e solcati da stradoni, viottoli e scoline, e adibiti alla cultura dei cereali e del prato*». EMILIO SERENI, *Storia del paesaggio agrario italiano*, Bari, Laterza, 1962, Cap. 40 *Le origini del paesaggio contemporaneo: la piantata Padana*.

1.5 I modelli insediativi nell'area emiliana

I precedenti paragrafi descrivono i principali fattori che hanno determinato la configurazione degli insediamenti rurali storici nell'area emiliana, ovvero le condizioni fisico-geografiche, le vicende storico-politiche, l'organizzazione e la strutturazione storico-giuridica del territorio, le forme economiche di gestione della proprietà, le vocazioni colturali del territorio, le tecniche agricole, le opere di bonifica e gli interventi finalizzati al miglioramento della produttività dei suoli[18].
Tutte queste condizioni, componendosi in differenti modalità da zona a zona, hanno generato insediamenti di diversi tipi, classificabili tuttavia in macro-categorie.
Diversi sono stati gli studiosi che hanno analizzato, storicamente e in tempi più recenti, le modalità e le caratteristiche di aggregazione degli edifici rurali per giungere alla definizione di categorie insediative. Di seguito si espongono le principali classificazioni da essi elaborate, alle quali si è fatto riferimento per giungere alla definizione di modelli adatti ai fini della ricerca.[19]

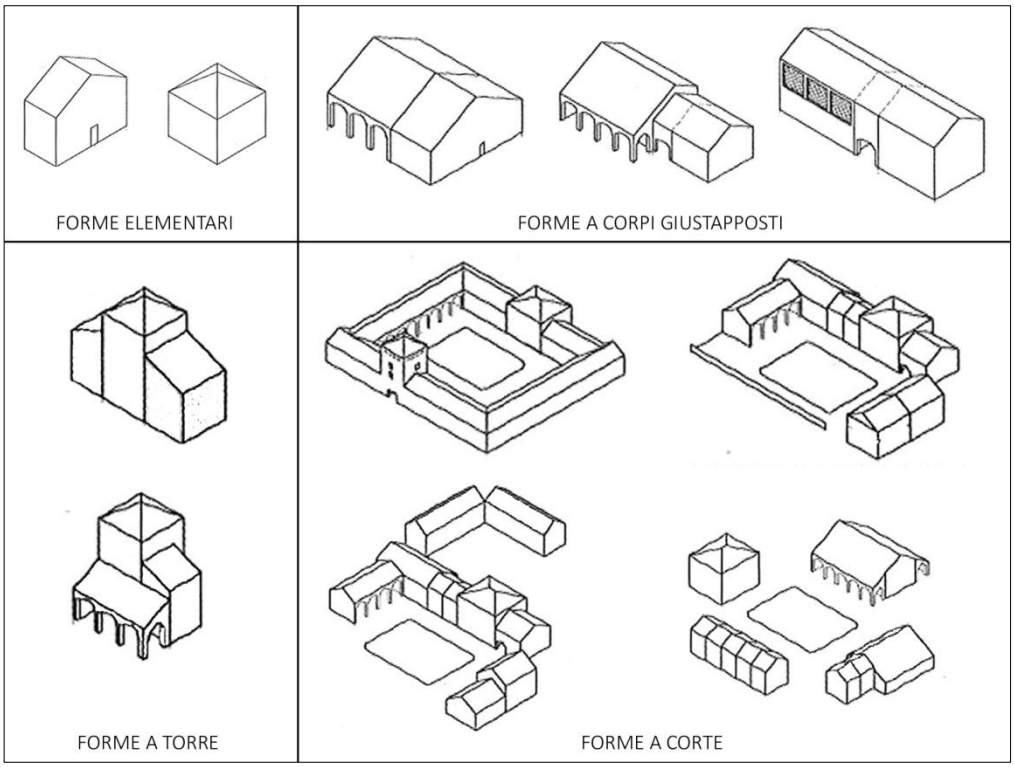


Figura 43. Rappresentazione dei principali modelli degli insediamenti rurali emiliani.

La schematizzazione proposta è utile alla comprensione del successivo paragrafo, in cui sono descritti i principali modelli insediativi individuati dagli studiosi del Novecento.

[18] In particolare la centuriazione romana, le opere di canalizzazione, i dissodamenti, i disboscamenti, i terrazzamenti, eccetera.
[19] La definizione e l'analisi dei singoli edifici che compongono gli insediamenti è affrontata nel capitolo successivo.

1.5.1 I modelli insediativi negli studi del Novecento

Contrariamente a quanto possano far pensare, a un primo sguardo, l'uniformità della pianura emiliana e il generale prevalere della coltivazione del frumento nell'epoca di consolidamento degli insediamenti rurali, i modelli insediativi presentano una straordinaria varietà di forme e di strutture. Tale varietà non impedisce però di riconoscere alcuni tipi che possono considerarsi fondamentali.
Le aziende agricole dell'area emiliana sono sistemi complessi, diversi, anche nell'organizzazione, dalle altre aziende d'Italia. Qualche affinità si riscontra tra insediamenti emiliani e romagnoli, dovuta alla vicinanza territoriale, ai legami etnico-culturali e alla omogeneità delle produzioni. Ma come suggerisce l'Ortolani[20], elementi di confronto con le forme organizzative agricole emiliane si possono trovare, più che nelle altre regioni italiane, in alcune zone della Francia e del Belgio; questo è dovuto alla somiglianza di fattori naturali ed economici.
In Francia, lo studio dei tipi insediativi è stato affrontato da Albert Demangeon[21], studioso di geografia economica e umana. Nel noto articolo apparso nel 1920 sugli «*Annales de Géographie*», egli sostiene l'esistenza di quattro tipi principali di combinazione degli edifici in ambito rurale:

1. la "casa elementare"
2. la casa in ordine chiuso
3. la casa in ordine sparso
4. la casa a elementi sovrapposti[22]

Il Biasutti[23] condivide i principi di classificazione già espressi dal Demangeon, rilevando però la necessità di affrontare l'analisi dei caratteri funzionali dell'insediamento attraverso lo studio non solo delle determinanti economiche, ma anche delle vicende etniche, culturali e storiche e considerando anche le forme edilizie e i materiali da costruzione. Il primo, importante esito delle sue ricerche sulle forme dell'abitazione rurale è presentato nella carta schematica costruita dal Biasutti per l'*Atlante fisico-economico d'Italia*[24].
Secondo il Biasutti tali forme sono sostanzialmente tre:

1. la "casa unitaria", con l'abitazione sovrapposta al rustico
   Forma diffusa «*in quasi tutta l'Appenninia*»
2. le "forme complesse a elementi sparsi o multipli", che presentano l'abitazione e il rustico materialmente distaccati l'una dall'altro.
   Questa categoria occupa «*tutta la sezione est della pianura padano-veneta, pianura emiliana compresa, dove sta probabilmente la sua area di insorgenza*»
3. le "forme complesse a corte", nelle quali gli elementi costituitivi della casa si coordinano attorno ad uno spazio chiuso quadrangolare. Forma diffusa «*soprattutto pianura lombarda e piemontese*»

[20] ORTOLANI MARIO, *Op. Cit.*
[21] ALBERT DÉMANGEON, *L'Habitation Rurale en France. Essai de classification des principaux types humaine*, in *Annales de Géographie*, Année 1920, Volume 29, Numéro 161, pp. 352-375.
[22] Per "casa" o "dimora" contadina, in genere gli studiosi intendono non l'edificio preposto all'abitazione, ma l'insieme degli edifici che costituiscono l'insediamento.
[23] RENATO BIASUTTI, *Per lo studio dell'abitazione rurale in Italia,* «Riv. geogr. italiana.», Firenze, Tipografia M. Ricci, 1926.
[24] GIOTTO DAINELLI (a cura di), *Atlante fisico economico d'Italia*, Milano, Consociazione turistica italiana, 1940.

La carta del Biasutti è stata sviluppata dall'Ortolani (Figura 44), come base per la determinazione e la classificazione delle forme emiliane, affrontata nei sui studi sulla casa emiliana condotti per la collana fondata dal Biasutti stesso.[25]

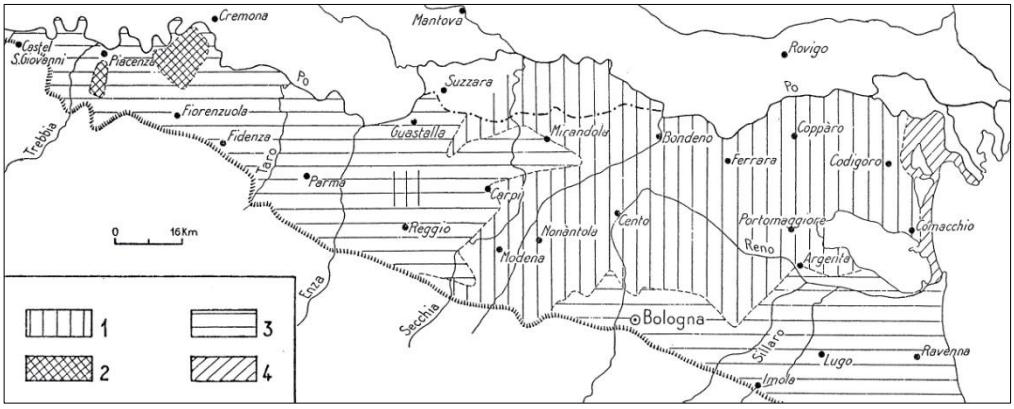


Figura 44. Mario Ortolani, Forme fondamentali della casa rurale nella pianura emiliana.[26]
1. Forma complesse a elementi separati; 2. Forme complesse a «corte»; 3. Forme a elementi giustapposti; 4. Casa di struttura elementare.

In realtà, soltanto due delle tre forme segnalate dal Biasutti confluiscono nella classificazione proposta da Ortolani: le "forme complesse a elementi sparsi o multipli" e le "forme complesse a corte". Egli non ritiene infatti di poter far coincidere la denominazione di "casa unitaria" a quelle che definisce "forme con elementi giustapposti" – ovvero le case che presentano l'abitazione e il rustico adiacenti – poiché, per "casa unitaria" si intende genericamente quella in cui l'abitazione è collocata, almeno in parte, sopra alla stalla. Alle due delle forme "italiche" proposte dal Biasutti, l'Ortolani aggiunge quindi quella "a elementi giustapposti", facendo un parallelo con la classificazione del Demangeon, il quale però utilizza la denominazione, secondo l'Ortolani «*non eccessivamente felice*», di "maison élémentaire" per quest'ultima forma.
È interessante approfondire le principali caratteristiche identificate dall'Ortolani nei tipi insediativi da lui individuati, poiché queste sono le principali categorie riconosciute comunemente dagli studiosi del tema, i quali hanno, a seconda degli indirizzi e delle finalità delle proprie ricerche, di volta in volta adattato o integrato le definizioni proposte dall'Ortolani stesso. Come si può evincere dalla carta in Figura 44, l'Ortolani riconosce, nello limitato spazio della pianura emiliana, tre delle quattro forme fondamentali in cui, secondo il Biasutti, appare la "casa rurale italica", ovvero:

1. le forme complesse a elementi separati
2. le forme a elementi giustapposti
3. le forme complesse a «corte»

Per "forme complesse a elementi separati" l'Ortolani intende la casa rurale con abitazione, stalla-fienile e servizi accessori, tutti separati gli uni dagli altri. Questa forma è diffusa nella parte orientale della pianura emiliana, e predomina in particolare nelle aree bolognese e

[25] ORTOLANI MARIO, *Op. Cit.*
[26] ORTOLANI MARIO, *Op. Cit.,* Tavola 56, p.145.

modenese[27]. Questa configurazione denota l'esigenza di garantire la presenza di vasti spazi liberi per la circolazione degli animali e dei mezzi fra il cortile e i campi, e la preoccupazione di evitare i pericoli – di carattere igienico-sanitario e dovuti alla possibilità di innesco di incendi – derivanti dal contatto tra abitazione e fienile[28]. L'Ortolani evita la denominazione di casa a "corte aperta", poiché questa «*tende a ingenerare un equivoco nel lettore italiano, secondo il quale al concetto di «corte» va necessariamente associata l'esistenza di uno spazio scoperto interno*»[29]. Egli precisa che lo spazio scoperto in terra battuta o in mattoni, dove si compiono diverse attività agricole, la cosiddetta "aia", occupa in genere una posizione periferica rispetto agli edifici principali, ovvero l'abitazione, la stalla-fienile e i pro servizi[30]. Non c'è una regola nella collocazione degli edifici: di solito, le due costruzioni più importanti, cioè l'abitazione e la stalla-fienile sono disposti con gli assi maggiori perpendicolari l'uno all'altro, senza però che gli spigoli di ciascuno di essi si tocchino. Più rara è la soluzione che vede i due edifici uno di fronte all'altro con l'aia interposta (più frequente nel modenese e nel reggiano). Proprio in base alle differenti disposizioni degli edifici e alla loro conformazione, l'Ortolani distingue alcuni tipi principali della "casa a elementi separati", che si collocano sul territorio come mostrato in Figura 45. Nelle varie configurazioni edilizie non esistono particolari proporzioni nell'estensione del cortile, ma passando dal bolognese, al modenese, al reggiano si nota una progressiva riduzione delle dimensioni del cortile e un parallelo avvicinamento delle relative costruzioni (nello stesso senso diminuisce la superficie media delle aziende stesse e si intensifica il loro sfruttamento). Il cortile ha una forma rettangolare o quadrangolare e comprende, oltre agli edifici e alle eventuali costruzioni accessorie in legno, l'aia e spesso anche un'area a prato e uno spazio destinato a orto. Il perimetro del cortile può essere delimitato in parte da una strada, da una siepe, da un fossato, da una rete, o da un filare di alberi; su qualche lato può anche mancare un netto limite di demarcazione fra il cortile e i campi coltivati. Questa forma insediativa domina nell'area compresa tra il mare Adriatico e il fiume Secchia, fra il Po e il piede dell'Appennino.

[27] Oltre che nell'area ferrarese, che l'Ortolani include nei limiti della pianura emiliana.

[28] Per quanto suddetto a proposito delle differenti, ma del tutto simili, classificazioni proposte dai vari studiosi, è interessante notare che quelle denominate da Ortolani "forme a elementi separati", sono definite dal Demangeon, prima, come "casa in ordine sparso" (1920) e, in seguito, come "casa a corte aperta" (1937). Il Biasutti adotta invece la denominazione "forme complesse a elementi sparsi". Gambi invece, nei suoi studi sulla casa nella Romagna, fa rientrare le case a elementi separati riconosciute nella pianura romagnola nel "tipo di bonifica recente", o "boaria".

[29] *Op. Cit.*, p. 147.

[30] A questi si aggiungono, nella pianura bolognese e modenese la "casella" o "barchessa" per la canapa o per la paglia. Nel reggiano e nelle zone limitrofe del modenese e del parmense è invece frequente la presenza del "casello". Per la definizione degli edifici si rimanda al successivo Capitolo 2.

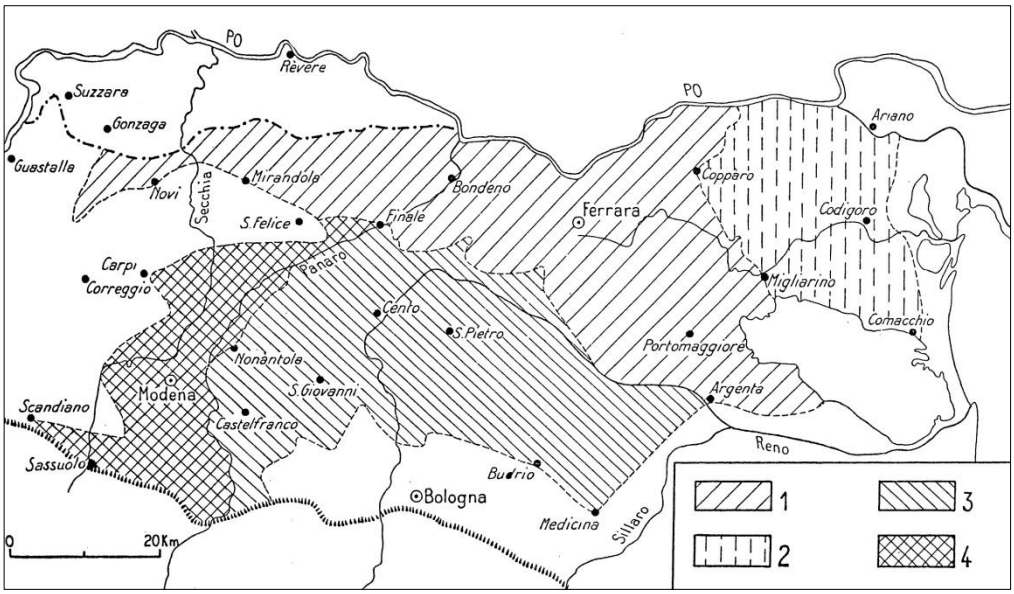


Figura 45. Mario Ortolani, la casa rurale a elementi separati nella pianura emiliana: distribuzione dei principali tipi.[31]

1. Tipo delle terre vecchie ferraresi; 2. Tipo delle bonifiche ferraresi; 3: Tipo bolognese; 4. Tipo Modenese.

La "forma a elementi giustapposti" costituisce invece la maniera più economica di ricoverare gli uomini, gli animali e i raccolti. I singoli elementi edilizi vengono riuniti e contemporaneamente ridotti di dimensione, per evitare la spesa di costruzione di vari edifici staccati. Il tetto può essere unico per l'abitazione e per la stalla-fienile oppure le due parti possono essere semplicemente accostate, mantenendo ciascuna la propria struttura – un salto di tetto indica il piano di congiunzione. Spesso in questa soluzione la contiguità costruttiva fra abitazione e rustico coincide con un allineamento dei fronti fra i due elementi edilizi. In questa forma edilizia la disposizione interna dei locali è costante: cucina e stalla si trovano sempre allo stesso piano, camere da letto e fienile sempre al piano superiore; non esistono compenetrazioni e sovrapposizioni, neanche parziali, dell'abitazione rispetto al rustico. Se, come solitamente avviene, la facciata della casa è rivolta verso sud, la stalla-fienile è collocata a destra (est) e l'abitazione a sinistra (ovest). Questa è la forma di gran lunga più diffusa in tutta la pianura emiliana e compare quasi ovunque, almeno con singoli esemplari isolati (probabilmente anche perché si adatta ad aziende non troppo vaste). La principale area di dominio è la pianura emiliana occidentale, a ovest del fiume Secchia; tuttavia, essa è presente, con una varietà di aspetti, anche nell'alta e media pianura modenese e bolognese, fra il Secchia e il Sillaro. Gli elementi costitutivi di questa casa sono tre: l'abitazione, la stalla-fienile e il portico. Il portico svolge la funzione di rimessa per i mezzi e gli attrezzi, e di provvisorio ambiente di stoccaggio dei prodotti agricoli.[32]

[31] *Op. Cit.,* Tavola 57, p. 151.

[32] Il portico sostituisce i vasti porticati adiacenti alle grandi stalle isolate bolognesi e modenesi.

A seconda della posizione del portico l'Ortolani riconosce quattro differenti tipi della "casa a elementi giustapposti" (localizzati nella carta in Figura 46). Il portico può essere:

- Adiacente al rustico sul fianco esterno della casa: tipo bolognese.
- Inserito fra abitazione e rustico: tipo reggiano.
- Antistante al rustico: tipo parmense.
- Materialmente staccato o a qualche distanza dal corpo edile: tipo piacentino.

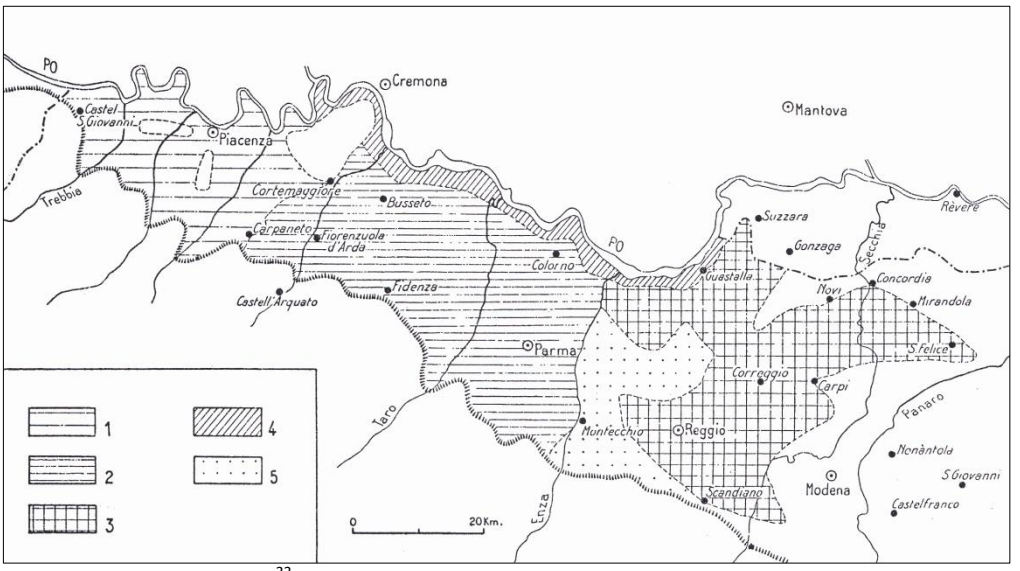


Figura 46. Mario Ortolani,[33]La casa a elementi giustapposti nella pianura emiliana occidentale: distribuzione dei tipi principali.
1. Tipo piacentino; 2. Tipo parmense; 3. Tipo reggiano; 4. Tipo riverisco del Po; 5. Zona di transizione fra i diversi tipi.

La forma insediativa con abitazione e rustico giustapposti è caratteristica della piccola azienda: quando le dimensioni della terra da coltivare aumentano, e si accrescono il volume dei prodotti e il numero degli animali, bisogna aumentare anche il numero delle costruzioni e raggrupparle in modo più opportuno per il vantaggio dell'attività agricola (Demangeon): si formano così le "forme complesse a corte".
L'Ortolani osserva due modalità di disposizione degli edifici in tale forma insediativa: quella in cui essi, separati l'uno dall'altro, sorgono in mezzo a un ampio cortile e quella in cui l' abitazione e i rustici tendono a disporsi in ordine regolare intorno a una "corte" quadrangolare. La prima soluzione – a elementi sparsi o a "corte aperta" – è generalmente adottata nella parte orientale della pianura emiliana; la seconda soluzione, cioè la "corte chiusa" si trova soltanto in qualche ristretta zona del piacentino – dove appare tuttavia una forma importata[34]. Per "corte" si intende quello «*spazio (o cortile) scoperto che, dove non sia circondato da corpi di fabbrica, è per lo più recinto da muri: questi ne fanno però, di regola, uno spazio chiuso*»[35]. Nella pianura piacentina, le aziende di maggiori dimensioni, riflettono alcuni aspetti della contigua pianura lombarda, nella fisionomia economico-agraria

[33] *Op. Cit.,* Tavola 57, p. 155.
[34] Il dominio tipico e assoluto della "corte" è rappresentato, in Italia, dalla pianura lombarda.
[35] *Op. Cit.*, p.159.

basata specialmente sul prato e sulle altre colture irrigue e, appunto, nella conformazione edilizia[36]; la media azienda è invece caratterizzata da abitazione e rustico giustapposti. La tendenza a chiudere la casa intorno a "corti" o cortili è particolarmente diffusa nell'area compresa entro l'ansa che il Po descrive verso Cremona. Si rileva anche la presenza di "corti" di piccole proporzioni o di "corti aperte", cioè quelle che presentano qualche apertura fra i vari edifici. La "corte" piacentina è distinta spesso dalla presenza di una torre entro la casa padronale, che crea un «*singolare connubio di due antichi elementi dell'edilizia rustica: uno locale (la casa-torre) e uno d'importazione (la disposizione a «corte»*)».[37]

Lucio Gambi, nell'affrontare gli studi sulla casa nella Romagna[38], procede con lo stesso metodo analitico dell'Ortolani, introducendo il tema con una definizione dei caratteri storici, naturalistici, demografici ed economici del contesto agrario nel territorio considerato, per poi eseguire un'analisi articolata per aree geografiche omogenee, nelle quali individua caratteri stabili degli insediamenti e dei tipi edilizi. Egli cura inoltre, per la stessa collana, la redazione del volume di carattere generale sulla casa rurale in Italia[39] e affronta poi nuovamente questo tema nell'enciclopedia sulla storia d'Italia edita da Einaudi[40]. Nella sezione dedicata alla casa contadina, egli pubblica, a corredo e complemento del testo, una carta d'Italia che rappresenta le forme funzionali della casa contadina. (Figura 47) Classificando gli aggregati edilizi in "dimore a corte" e "dimore unifamiliari", egli sostanzialmente identifica, nell'area emiliana, le stesse categorie insediative individuate dall'Ortolani.

[36] La somiglianza del paesaggio agrario piacentino con quello dell'attigua pianura lombarda è, in parte, dovuta alle analoghe condizioni dell'ambiente fisico, in parte, alla attrazione di Piacenza verso Milano e la Lombardia. È da considerare anche l'eredità storica, ovvero l'influenza di due secoli di dominio milanese.

[37] *Op. Cit.*, p.161.

[38] LUCIO GAMBI, *La casa rurale nella Romagna*, C.N.R. «Ricerche sulle dimore rurali in Italia», vol. 6, Centro di studi per la geografia etnologica, Firenze, 1950.

[39] GIUSEPPE BARBIERI, LUCIO GAMBI, (a cura di), *La casa rurale in Italia*, nella collana *Ricerche sulle dimore rurali in Italia*, vol. 29, Firenze, Olschki, 1953.

[40] LUCIO GAMBI (a cura di) , *La casa contadina.* In Storia d'Italia, vol. 6, Atlante, Giulio Einaudi editore s.p.a., Torino, 1976.

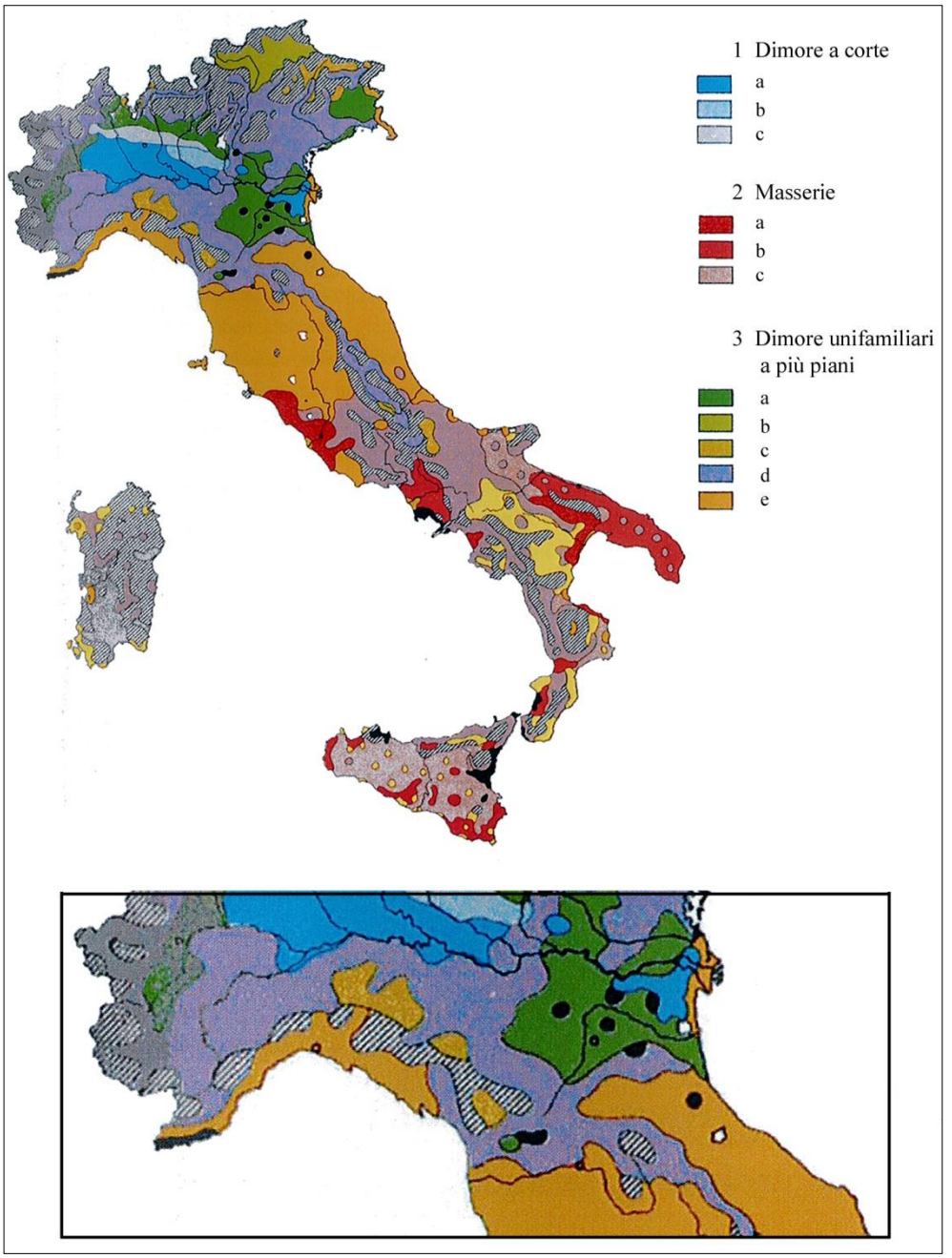


Figura 47. Lucio Gambi, Forme funzionali della casa contadina[41]. In Emilia il Gambi riconosce principalmente due tipologie di insediamenti: le "dimore a corte" e le "dimore unifamiliari a più piani". Entro tali tipi egli individua alcune sottocategorie: in particolare, le sottocategorie della "dimora unifamiliare a più piani" maggiormente diffuse in Emilia, sono la "dimora a elementi separati" e la "dimora a elementi giustapposti". Sostanzialmente, la classificazione del Gambi è quindi riconducibile a quella dell'Ortolani.

[41] LUCIO GAMBI (a cura di) , *La casa contadina,* in *Storia d'Italia, vol. 6, Atlante*, Torino, Einaudi, 1976, p.

Altro interessante testo di riferimento per lo studio degli insediamenti rurali in Emilia Romagna è quello curato da Mario Zaffagnini[42], che ancora una volta indaga i caratteri storici e tipologici del patrimonio edilizio rurale per poi interrogarsi sugli strumenti normativi rivolti alla sua salvaguardia e sui criteri idonei a renderne possibile l'utilizzazione nell'attuale contesto economico, sociale e culturale. La classificazione degli insediamenti proposta è formulata a partire dalle tre classi riconosciute dall'Ortolani, attraverso definizioni più sintetiche e attuali, alle quali ne viene aggiunta una quarta:

1. Aggregazioni a "corte aperta"
2. Aggregazioni a "corte chiusa"
3. "Case a blocco" (a elementi trasversali)
4. "Casa con torre" e "casa e torre"

Nelle "aggregazioni a corte aperta" gli elementi costitutivi tipici dell'insediamento rurale (cioè abitazione, stalla-fienile, pro-servizi ed eventuali altri contenitori per i prodotti o per gli attrezzi) sono separati gli uni dagli altri e sono in mezzo a un ampio cortile.

Nelle "aggregazioni a corte chiusa" gli stessi elementi costitutivi si ordinano regolarmente, secondo una tendenza del tutto naturale, intorno ad una corte quadrangolare che, per essere circondata dagli edifici, o semplicemente da un muro di cinta, viene appunto, definita "chiusa".

Nelle "case a blocco", gli elementi subiscono un'aggregazione parziale e cioè l'abitazione, la stalla-fienile e il portico vengono riuniti in vario modo in un unico edificio che può contenere, o meno, i pro-servizi, o alcuni di questi. La posizione del portico connota in maniera diversa le case di questa classe tipologica nelle varie aree geografiche in cui si articola la regione, ad esempio: nel bolognese il portico è adiacente al rustico sul fianco destro della casa; nel reggiano è inserito fra abitazione e rustico; nel parmense è antistante al rustico.

Nelle "case con torre" e "case e torre", gli elementi costitutivi sono l'abitazione con inglobata la torre, posta perlopiù sull'asse di simmetria della facciata principale, o la casa con torre "colombaia" posta nelle vicinanze; naturalmente, in prossimità della casa, sono sempre presenti gli annessi di servizio.

Rispetto alle classificazioni precedenti, questo studio considera opportuno identificare in una specifica categoria le "case con torre". Questo elemento edilizio, seppur non ritenuto distintivo di una specifica classe di insediamenti, è identificato anche dall'Ortolani e dal Gambi: il primo lo identifica come elemento antico caratterizzante la "corte piacentina", in particolare la casa padronale; il secondo lo considera elemento distintivo di forme insediative "chiuse" – rispetto a quelle più recenti, dalla conformazione più aperta verso l'esterno – nelle quali la torre è spesso il residuo di antichi insediamenti a carattere difensivo.

[42] ALESSANDRO GAIANI, *I tipi dell'abitazione rurale nella pianura emiliano-romagnola*, in MARIO ZAFFAGNINI**,** *La case della grande pianura,* Firenze, Alinea, 1997, pp. 171-233.

Altri studi più recenti sull'area emiliana[43], dei quali, tra gli altri, si ricordano quelli coordinati da Walter Baricchi, fanno riferimento alla classificazione proposta dal Gambi a livello nazionale[44], riassumendo la molteplicità delle tipologie insediative emiliane in tre grandi categorie[45]:

1. insediamenti "a corte" legati a stanziamenti plurifamiliari
2. insediamenti "a elementi separati o disgiunti"
3. insediamenti "a elementi giustapposti" per nuclei unifamiliari

La forma "a corte" (Figura 48) deriva il proprio impianto dalla *curtis* medievale. L'impianto a corte può, a sua volta, comprendere due specificazioni fondamentali: la "corte" o spazio scoperto – generalmente di forma quadrangolare – può apparire completamente o in parte circondata da corpi di fabbrica e da mura ("corte chiusa") oppure largamente aperta o parzialmente limitata da siepi vive con edifici disposti in ordine sparso. I fabbricati comprendono: la casa padronale, la casa del fattore, la casa dei salariati, stalle, magazzini, silos, oratori, officine, laboratori, fino a piccole industrie per una prima trasformazione dei prodotti agricoli. La "corte chiusa" prevale nella pianura piacentina, dov'è derivata da moduli lombardi del Settecento, mentre l'adozione della "corte aperta" è stata indotta dalle bonifiche tra metà Ottocento e metà Novecento specialmente nella parte orientale della provincia di Ferrara. Entrambe sono legate a forme di proprietà e di conduzione dell'imprenditoria capitalistica o della cooperazione.



Figura 48. Progetto SIRIS. Insediamenti a "corte chiusa" e a "corte aperta".

L'abitazione "a elementi separati" (Figura 49), al di là delle considerazioni di igiene e di opportunità – come la maggiore sicurezza dagli incendi – è ritenuta conveniente per le aziende medio-grandi, in grado di sostenere maggiori spese di costruzione, con grossi allevamenti di bestiame e famiglie numerose. I due edifici maggiori sviluppano un impianto planivolumetrico compatto, a pianta quadrangolare di dimensioni simili, con un coperto a padiglione. La diffusione a larga scala dell'allevamento bovino legato alla coltura foraggera e all'industria casearia, ha determinato la costruzione di stalle-fienili di grandi dimensioni, tali

[43] Si vedano, per approfondimenti, i testi di Walter Bricchi riportati in bibliografia.

[44] Figura 47.

[45] WALTER BARICCHI, GIORGIO PEDROCCO (a cura di), *Le case rurali*, in GIUSEPPE ADANI (a cura di), *Insediamenti rurali in Emilia Romagna Marche*, Cinisello Balsamo, Silvana, 1989, pp. 187-91.

da poter ricoverare decine di capi di bestiame e la grande quantità di foraggio necessaria per la loro alimentazione durante i mesi invernali. La tipica tipologia a "elementi disgiunti" caratterizza il paesaggio agrario bolognese (fabbricati con porticato). Queste forme sono riconoscibili anche nel modenese, fino a Carpi e a Mirandola, e in diverse zone della pianura reggiana – soprattutto in quelle di più antico insediamento.



Figura 49. Progetto SIRIS. Insediamenti a "corpi separati"

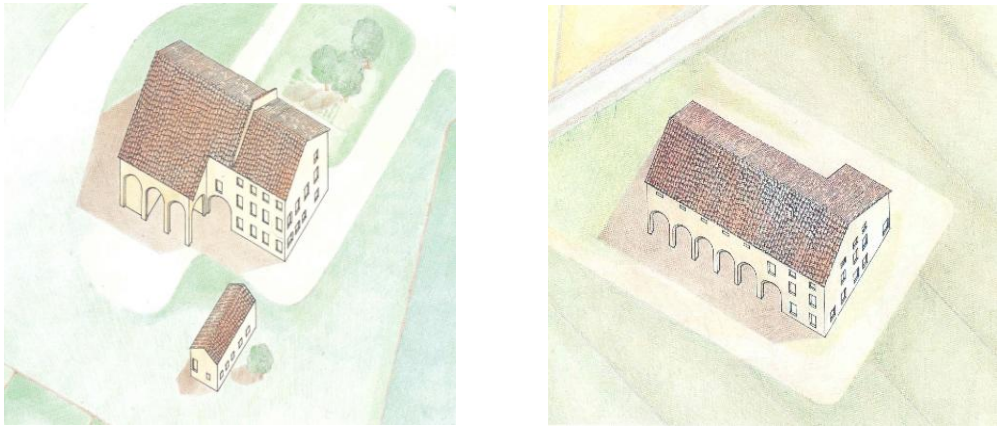


Figura 50. Progetto SIRIS. Insediamenti a "corpi giustapposti".

La forma "a elementi giustapposti" (Figura 50) è, come afferma l'Ortolani, la maniera più semplice ed economica di ricoverare gli uomini, gli animali e i raccolti. Nell'evoluzione storica delle sedi, la casa rurale con l'abitazione e il rustico riuniti sarebbe posteriore alla "casa a elementi separati" e indice di un più moderno appoderamento della terra, di un'intensificazione delle colture e di un parallelo aumento della popolazione. La tipologia sviluppa un volume orizzontale su pianta rettangolare allungata in cui abitazione e rustico sono direttamente adiacenti o separati da un andito porticato. L'orientamento segue la disposizione est-ovest o quella nord-sud – in quest'ultimo caso il rustico è sempre ubicato a settentrione. Il portico rappresenta una delle componenti di maggior caratterizzazione di questo tipo di dimora, potendosi estendere su tutta la facciata, come corpo avanzato rispetto al rustico o integrato in questo con luci dal numero assai variabile, a tutta altezza architravate, a sesto ribassato, a tutto sesto, fino a scomparire nelle forme più recenti della

"porta morta" tipica del reggiano, con un'unica grande apertura ad arco sita nel punto nodale di giunzione tra rustico e abitazione. Il rapporto tra i due volumi è variabili: dall'equivalenza dimensionale riunita in un unico organismo compatto, si arriva a rilevanti differenziazioni riscontrate particolarmente nel parmense, con la maggiore dimensione della stalla-fienile.
Le immagini riportate per favorire la comprensione delle principali morfologie insediative descritte, costituiscono i modelli grafici prodotti nell'ambito del progetto *SIRIS*[46], avviato nel 1987 dall'Istituto per i Beni Culturali dell'Emilia Romagna. L'utilità di questa schematizzazione è validata dalla considerazione che, nonostante il localismo della ricerca, circoscritta a una ristretta area delle pianura reggiana, gli esiti rispecchiano in modo abbastanza completo le caratteristiche insediative dell'intera area emiliana.

Infine, si ritiene utile fare un rimando agli esiti prodotti dalle ricerche condotte negli anni Novanta nell'ambito del contratto di ricerca tra la Provincia di Parma e il Dipartimento DICATeA dell'Università di Parma per un'indagine analitica sull'edilizia rurale. Tali studi, coordinati dal Prof. Alberto Mambriani[47], miravano a un approfondimento conoscitivo dell'edilizia rurale parmense finalizzato all'elaborazione di linee guida per la definizione di corrette modalità progettuali per la modifica dell'edilizia esistente e per le nuove edificazioni, rivolte a un armonico inserimento delle opere da realizzare nel contesto rurale. Tali studi si basavano sul riconoscimento nell'area padana occidentale di tre modelli insediativi fondamentali:

1. la casa "a sviluppo verticale" o "a torre"
2. la casa "a sviluppo in linea a corpi contigui" o "a porta morta"
3. il complesso a più corpi distinti disposti attorno alla corte, la casa "a corte"

La casa "a torre", che è ritenuta il tipo più antico di insediamento stabile nelle campagne, almeno dopo la colonizzazione romana, è quasi certamente la parte residuale, con più marcate funzioni difensive e rappresentative, di un più articolato insediamento recinto da siepi, fossati, palizzate e contenente altri corpi edilizi in legno o altro materiale deperibile. Pur trattandosi di un modello edilizio rigido e chiuso, esso rivela tuttavia una sorprendente capacità di evoluzione e di adattamento così da pervenire, pur in mutate forme, fino ai giorni nostri. Lo si ritrova, infatti, frequentemente presente in strutture edilizie più complesse, in una connessione così organica da rendere spesso impossibile distinguere se ci si trovi di fronte ad un processo di ampliamento di un nucleo preesistente o alla ripetizione di un archetipo primitivo all'interno di un tipo edilizio completamente nuovo.
A differenza del tipo "a torre", la casa "a porta morta" costituisce un modello consolidatosi in epoca abbastanza recente (da quando, sul finire del Settecento, la tecnica del costruire volte è entrata nell'uso anche delle maestranze meno specializzate) ed affermatosi

[46] Il Progetto SIRIS, avviato nel settembre 1987 con i finanziamenti stanziati dall'art. 15 della legge 41186 e conclusosi nell'arco di due anni, si è occupato principalmente della catalogazione di beni architettonici. In presenza di una scheda il cui tracciato record era stato già fissato dall'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione, il progetto SIRIS ha concentrato i propri sforzi nel tentativo di individuare e definire mediante un vero e proprio dizionario, quei termini che più adeguatamente potessero prestarsi alla compilazione dei campi previsti dalla scheda. Si è trattato perciò di consultare dizionari e manuali di architettura già esistenti per individuare le voci utili per la catalogazione e di realizzare le tavole illustrative che affiancano gran parte dei lemmi presenti nel dizionario e guidano gli operatori in modo più immediato nella scelta dei vocaboli.
[47] ALBERTO MAMBRIANI - PAOLO ZAPPAVIGNA, *Edilizia rurale e territorio*, Fidenza, Mattioli 1885 Editore, 2005.

pienamente nel XIX e nella prima metà del XX secolo. Proprio per tale ragione, e anche per essere il frutto di un'organizzazione produttiva molto rigida e bloccata – l'azienda mezzadrile ad indirizzo zootecnico-foraggero – tale tipo edilizio è quello che appare più stabile e uniforme, nello spazio e nel tempo, pur all'interno di un processo evolutivo che ha dato luogo ad una gamma amplissima di varianti. Anche in questo caso si può ricondurne l'origine a un processo analogo a quello che portò all'insediamento "a corte": l'assemblaggio di due corpi funzionalmente diversi, stalla e abitazione, giustapposti tramite un portale di accesso all'azienda, la "porta morta".

L'insediamento "a corte" costituisce la forma primaria e al tempo stesso la più complessa e articolata dell'insediamento rurale, oggi riscontrabile solo in aziende di grandi dimensioni, quali soprattutto si trovano nelle zone limitrofe della bassa pianura limitrofe alle province lombarde. La "corte" si caratterizza per la presenza di una pluralità di edifici funzionalmente distinti, ma distribuiti in forme organizzative unitarie.

Attraverso la comparazione delle diverse fasi evolutive dei suddetti modelli, gli autori di questi studi riconoscono un'unica matrice, quella dell'insediamento racchiuso entro recinti e composto da semplici ricoveri funzionalmente distinti, tipico delle primitive fasi della colonizzazione. Se dunque l'insediamento "a corte" non è altro che una forma più complessa e aggiornata di questo primitivo insediamento, si può allo stesso modo riconoscere come sia la "casa a torre" che la "casa a porta morta" siano a loro volta riconducibili a semplici componenti di questo sistema complesso. Fornita questa analisi insediativa, gli autori evidenziano però come la chiarezza e la forza della lettura tipologica tendano ad attenuarsi quanto più si cerchi di approfondire l'analisi, poiché appaiono evidenti i limiti di una tendenza all'appiattimento e all'eccessiva semplificazione: i limiti di questo tipo di classificazione sono emersi progressivamente nel corso delle ricerche con l'identificazione, attraverso il rilievo della ricchezza delle varianti, dell'eterogeneità delle commistioni, della frequenza delle "eccezioni" dell'universo esaminato.

Rispetto agli studi precedentemente esposti, quest'ultimo si muove nella direzione diametralmente opposta: mentre i primi tendevano alla semplificazione e alla tipizzazione per la formulazione di modelli base, lo studio effettuato in ambito parmense tende alla progressiva scomposizione dei modelli base per giungere alla conoscenza dei singoli elementi che li compongono e delle modalità attraverso le quali si sono progressivamente aggregati. Il testo che espone i risultati di questo lavoro propone, infatti, un'analisi dettagliata degli edifici che compongono gli insediamenti, che dal riconoscimento delle singole tipologie edilizie, arriva non solo all'identificazione delle strutture e delle tecnologie costruttive, ma addirittura al dimensionamento degli spazi.

1.5.2 La definizione di modelli insediativi per l'analisi sismica degli edifici

L'accurata analisi e la comparazione dei modelli insediativi proposti dai principali studi del Novecento sulle dimore rurali è stata affrontata per comprendere su quali dati e quali presupposti teorici essi siano stati fondati e poterli così confrontare per individuare le costanti e gli elementi di differenziazione.
Per prima cosa, occorre considerare la formazione culturale e gli ambiti disciplinari dei vari studiosi le cui teorie sono state prese in esame, oltre che le finalità delle singole ricerche. È in questo modo possibile suddividere le teorie prese in esame in due grandi categorie: quelle geografiche, elaborate dal Biasutti, l'Ortolani e il Gambi, che svolgono le loro ricerche soprattutto nella prima metà del Novecento (il Gambi proseguirà poi gli studi sul tema fino agli anni Novanta), e quelle architettoniche, sviluppate da Zaffagnini, Mambriani e Baricchi, che svolgono studi sulla "casa rurale" dagli anni Ottanta in poi. In linea generale, i geografi hanno un approccio mirato a conoscere i fattori ambientali, economiche e culturali che hanno influito sulle modalità insediative, mentre gli architetti soffermano in particolare l'attenzione sulle questioni legate alla funzionalità e all'organizzazione spaziale, edilizia e strutturale – che tuttavia sono strettamente dipendenti dai fattori esaminati dai geografi.
L'analisi dei diversi criteri di classificazione degli insediamenti rurali è stata innanzitutto utile per conoscere tutte le cause e le motivazioni originarie che hanno condotto alla formazione delle differenti forme insediative e alla loro diffusione in aree geografiche piuttosto definite, riconosciute sostanzialmente all'unanimità da tutti gli studi. Fondamentale per gli scopi della ricerca è stato poi comprendere con quali criteri siano stati definiti i vari modelli insediativi, quali edifici siano compresi in ciascuno di essi e quali siano le modalità di aggregazione dei fabbricati.
Comparando, in questi termini, i vari modelli, risultano immediate alcune considerazioni.
Il modello della "corte" è presente in tutte le classificazioni analizzate. Salvo alcuni elementi di differenziazione tra "corte aperta" e "corte chiusa", questa modalità insediativa è riconosciuta da tutti come risultato di una progressiva aggregazione di edifici con funzioni diverse attorno uno spazio erboso, più o meno aperto e più o meno centrale rispetto ai limiti della proprietà. In genere sono le aziende di dimensione medio-grande a sviluppare questo tipo di stanziamento, che, nei casi di maggiori dimensioni, grazie alla presenza di tutti – o quasi – gli elementi funzionali alla vita dell'azienda, costituisce un nucleo abitativo e produttivo autonomo.
Sono invece denominate in vario modo le soluzioni che riconoscono nella modalità di accostamento tra i due principali edifici dell'azienda rurale, ovvero l'abitazione e la stalla-fienile, il fulcro distributivo dell'intero insediamento: "forme complesse a elementi sparsi o multipli" (Biasutti); forme complesse a elementi separati (Ortolani); "dimore unifamiliari" con elementi separati o giustapposti (Gambi); "case a blocco" (Zaffagnini); insediamenti "a elementi separati o disgiunti" (Baricchi); casa "a sviluppo in linea a corpi contigui" o "a porta morta" (Mambriani e Zappavigna). La differenza principale nella definizione di questi modelli consiste nella distinzione tra edifici contigui o separati – ma comunque accostati attraverso modalità ricorrenti. Dal confronto con le altre ricerche, risulta in questo caso piuttosto evidente il localismo dello studio parmense, nel quale il modello insediativo "a elementi giustapposti" è identificato attraverso l'elemento architettonico che principalmente lo caratterizza e lo distingue dalle aggregazioni edilizie dello stesso genere presenti in altre aree territoriali, ovvero la "porta morta".
Infine, è da notare che soltanto gli studi ferraresi e parmensi riconoscono una propria dignità all'elemento edilizio della "torre". Sebbene questi, come gli altri studi descritti,

identifichino generalmente la torre come elemento edilizio residuo di antichi insediamenti a carattere difensivo – anche se esistono numerosi esempi di torri "colombaie" appositamente edificate in epoche più recenti – attribuiscono a questo fabbricato un carattere morfologico e tipologico distintivo dell'insediamento agricolo. Per completezza di informazioni, è utile ricordare, che, sebbene non rientri nei modelli insediativi da lui identificati, anche l'Ortolani riconosce l'importanza e la ricorrenza della torre all'interno degli insediamenti emiliani. Analizzando nel dettaglio degli elementi edilizi i vari ambiti territoriali distinguibili nella pianura emiliana, Ortolani individua la presenza della torre «*colombaria*» in qualche zona del modenese, dove «*si eleva o su un angolo della casa, oppure nel mezzo della facciata, o nel centro del tetto a padiglione secondo la consuetudine toscana*»[48]; dell'«*antica casa-torre*», come particolare varietà della "casa a elementi giustapposti" presente nell'area parmense, con propagazioni nel piacentino, in cui «*l'abitazione si eleva a guisa di torrione*» (l'Ortolani circoscrive la zona di diffusione tra il piede del Subappennino e la via Emilia)[49]; della «*torre columbera*» come elemento distintivo caratteristico della "corte chiusa piacentina", con probabile origine di sorveglianza e difesa e successiva trasformazione d'uso[50]; infine di torri diffuse in passato su tutto il territorio per l'allevamento dei colombi, in molti casi successivamente "decapitate" o eliminate[51].

È da tutti questi studi che muove quindi la classificazione utile a questa ricerca. Quello che cambia, e si affina, è l'obbiettivo che ha determinato l'elaborazione di tale classificazione. Qui, infatti, la distinzione di macro-categorie insediative è finalizzata al rapido riconoscimento degli elementi edilizi originari, delle modalità con le quali essi si sono aggregati e delle successive edificazioni avvenute nel tempo.

L'esame delle sopraelencate ricerche, che può forse sembrare ripetitivo e in qualche caso fuorviante, è stato invece estremamente utile, in questo senso, per determinare categorie adatte a uno scopo diverso da quelli finora elencati, ovvero l'analisi del comportamento sismico degli edifici storici.

La conoscenza dei vari modelli e delle teorie dalle quali essi hanno avuto origine è stata la base per l'elaborazione delle schede di rilievo e raccolta dati. Nell'affrontare questa operazione si è infatti ritenuto indispensabile, proprio alla luce delle precedenti ricerche, predisporre strumenti per il riconoscimento degli edifici storici funzionalmente distinti e degli eventuali cambiamenti delle proprie destinazioni originarie, per la registrazione delle varie fasi costruttive – o distruttive – per il rilievo delle modalità di aggregazione attraverso l'analisi delle strutture. Solo in possesso di questi dati si è ritenuto infatti possibile chiarire le reali ragioni di lesioni e dissesti per formulare una corretta interpretazione dei quadri fessurativi e quindi definire il comportamento sismico di ciascun edificio, che altrimenti rischiava di essere valutato in modo approssimativo, se non del tutto scorretto.

È parso quindi indispensabile ridefinire i modelli interpretativi degli insediamenti storici per lo specifico scopo dell'immediata identificazione delle differenti tipologie edilizie, finalizzata, a sua volta, all'analisi strutturale. Tali modelli, sono, ciò nonostante, basati sulle categorie storicamente riconosciute.

[48] MARIO ORTOLANI, *Op. cit.*, p. 106.
[49] *Ibidem*, p. 127.
[50] *Ibidem*, p. 139.
[51] *Ibidem*, p. 131.

I modelli insediativi proposti ai fini della ricerca sono (Figura 51):

1. insediamento "a torre"
2. insediamento "a corte"
3. insediamento "a corpi giustapposti"

Per insediamenti "a torre" si intendono tutti gli aggregati edilizi che si sviluppano intorno a un corpo esteso prevalentemente in altezza, la "torre". In molti casi la "torre" è un corpo antico, preesistente l'insediamento agricolo, attorno al quale sono stati eretti nel tempo altri fabbricati[52]. Dal punto di vista strutturale, dunque, la torre è un elemento che necessita di particolare attenzione per il differente comportamento dinamico che essa ha rispetto agli altri edifici comunemente presenti nel nucleo edilizio, dovuto snellezza e al tipo di struttura – formata da quattro muri portanti perimetrali, interrotti da rari solai interni. Inoltre l'aggregazione in varie fasi temporali, spesso senza adeguati ammorsamenti, e attraverso dislocazioni "disordinate" dei vari edifici attorno alla torre, determina particolari comportamenti sismici dei singoli fabbricati componenti l'aggregato.

Con "insediamento a corte" si identificano tutti gli aggregati costituiti da edifici differenti per conformazione e funzionalmente distinti, dislocati in vario modo attorno a un cortile. Gli edifici costituenti un insediamento di questo tipo hanno, in genere comportamento dinamico indipendente, poiché costruiti autonomamente l'uno rispetto all'altro.

Per insediamenti "a corpi giustapposti" si intendono gli aggregati in cui edifici funzionalmente e strutturalmente distinti sono contigui e giustapposti per semplice accostamento o attraverso portici. In questo caso il comportamento dei singoli fabbricati è influenzato dagli effetti trasmessi dal corpo adiacente.

All'interno di tali insediamenti, si combinano, in diverso modo e relazione – "strutturale", che è ciò che interessa la presente ricerca – i tipi fondamentali – gli edifici rurali appunto – che, in un approfondimento successivo, si andranno a scomporre in altrettanti elementi costruttivi per rintracciare in essi un'ipotesi di collasso e, conseguentemente, la risoluzione più efficace al problema sismico.

[52] Si vedano Ortolani e Mambriani in *Op. Cit.*

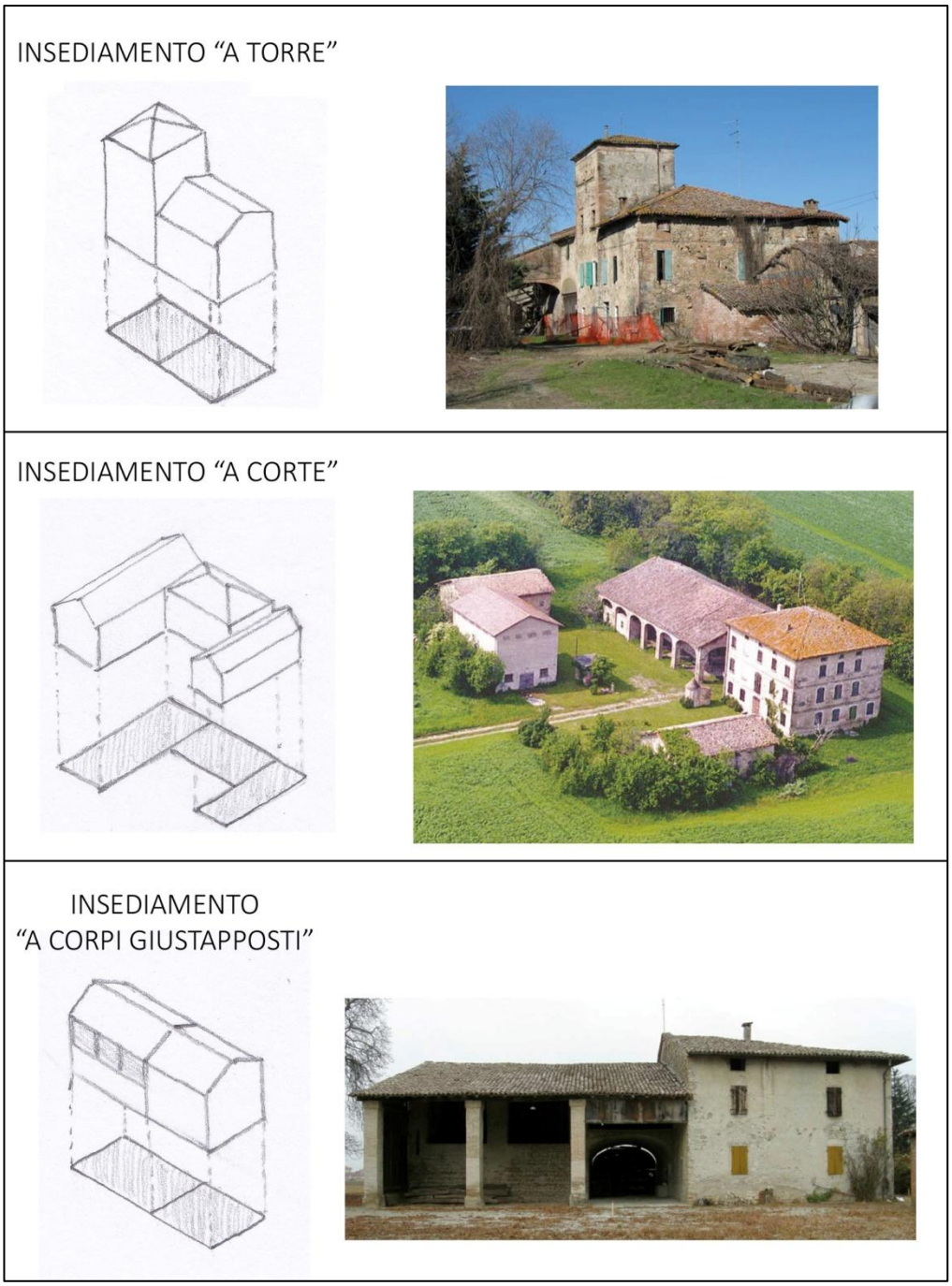


Figura 51. Modelli insediativi finalizzati al riconoscimento degli edifici funzionalmente e strutturalmente distinti.[53]

[53] Le icone sono funzionali all'immediato riconoscimento della tipologia di insediamento cui si fa riferimento all'interno delle schede di analisi predisposte nell'ambito della ricerca per il rilievo degli insediamenti rurali emiliani.

2 Definizione e articolazione delle tipologie architettoniche.

Il concetto di "tipo" presuppone un'attività di classificazione in cui l'insieme degli "individui" viene organizzato in sotto-gruppi in base a parametri preventivamente scelti al fine di approfondire la conoscenza degli aspetti caratteristici e le loro possibili relazioni.
I parametri assunti per procedere alla classificazione, operata sull'insieme degli edifici con destinazione d'uso "omogenea", riguardano inevitabilmente i tre aspetti fondamentali che convergono, in un'operazione di sintesi, nella progettazione dell'edificio:

- La componente funzionale, ovvero il modo di organizzare gli spazi, di definirli sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo e di porli in relazione tra loro (l'*utilitas*)
- La componente tecnologico-strutturale, ovvero il modo di organizzare l'assetto strutturale in relazione agli elementi costruttivi costituenti l'edificio, risultato di una ricerca tesa ad ottimizzare il rapporto tra facilità ed economicità costruttiva e possibilità di utilizzazione gli spazi (la *firmitas*)
- La componente "linguistica", ovvero ciò che comunica l'edificio coerentemente con la sua destinazione d'uso, la chiarezza del rapporto tra le sue parti e la sua capacità orientante ed "evocativa" nei confronti del fruitore, che contribuisce a determinare la sua "bellezza"(la *venustas*)

Nonostante il mutamento nel corso del tempo delle pratiche costruttive, delle soluzioni tecnologiche, delle esigenze di organizzazione e fruizione degli spazi, il tipo nell'edilizia rurale informa il progetto nella sua essenza, conservando quelle che possiamo definire "invarianti tipologiche", poiché alla sua base vi è sempre uno strettissimo rapporto tra forma e funzione.



Figura 1. Immagine tratta da PIETRO DE' CRESCENZI, *Opus ruralium commodorum*, 1495.[1]

[1] L'immagine rappresenta una corte agricola all'interno della quale è possibile riconoscere alcuni degli elementi tipici: la villa padronale con relativi annessi, la casa contadina, il pollaio, il forno, il pozzo a bilancere, la recinzione a delimitazione e difesa della proprietà, il portale di accesso all'azienda. Sullo sfondo sono inoltre visibili la torre "colombaia", sulla sinistra, e l'"ortus conclusus", sulla destra.

2.1 Gli edifici e le articolazioni spaziali

Se ogni opera edilizia è fortemente influenzata dalle condizioni al contorno, per i fabbricati agricoli questa relazione è imprescindibile ed evidente più che in altri settori. Si è visto precedentemente come il contesto in cui sorgono questi edifici influisca infatti – attraverso orografia, idrografia, natura dei terreni, vegetazione, clima, esposizione, materiali disponibili – sulla morfologia, sulle tecnologie costruttive, sulla distribuzione degli ambienti interni, sulla loro posizione reciproca all'interno l'insediamento, ma che, ciononostante, il fattore che, in primo luogo, condiziona la scelta di particolari tipologie edilizie e sistemi costruttivi è la vocazione dell'azienda – determinata, a sua volta, soprattutto dalle caratteristiche ambientali. Considerata quindi la relazione fondante tra gli edifici e le attività produttive, è evidente come il legame tra forma e funzione, che è alla base di ogni processo progettuale e costruttivo, costituisca per l'edilizia rurale la vera e propria ragione d'essere.
Le caratteristiche produttive e la dimensione dell'azienda determinano non solo la tipologia dei fabbricati che formano l'insediamento, ma anche i requisiti dimensionali tanto delle parti abitative quanto di quelle produttive; inoltre regolano i rapporti spaziali tra gli edifici, l'ordinamento della vegetazione, l'organizzazione delle infrastrutture.
Si è già detto della difficoltà di dedurre dalle pressoché infinite combinazioni di tutti questi fattori al contorno una classificazione completa e assoluta degli insediamenti rurali, tanto più che in molti casi la conformazione originaria degli edifici è mutata nel tempo per meglio soddisfare le esigenze produttive e abitative: la conoscenza dei singoli fabbricati nelle loro forme primitive diventa quindi il presupposto fondamentale alla comprensione dell'organizzazione edilizia e funzionale all'interno di ciascuna proprietà. Allo stesso tempo, consente di distinguere gli elementi originali da quelli che sono il risultato di successive modifiche avvenute nel tempo, in ambito architettonico, tecnologico, funzionale e distributivo.
Appare qui interessante riportare la rappresentazione fornita da Lucio Gambi (dei cui studi sulla casa rurale si è già precedentemente parlato) della "corte" tipica della pianura padana, che ricalca sorprendentemente la famosa raffigurazione di Pietro de' Crescenzi riprodotta nel suo *Opus ruralium commodorum* (Figura 1). Attraverso tale descrizione vengono infatti individuati efficacemente tutti gli elementi che costituiscono, conformandosi in vario modo, i vari tipi di insediamenti rurali emiliani:

> «*[Nella corte] si riconoscono quattro elementi edili di fondo. E cioè la casa padronale (del proprietario conducente o di un suo agente, o più frequentemente di un suo affittuario) ben individuabile per la sagoma costruttiva di dimora – in vari casi di villetta – borghese; le case delle famiglie operaie, cioè dei salariati stabili (casaro, camparo, addetti alle stalle, falciatori, artigiani, ecc.) che allineandosi in sequenze formano una o più schiere uniformi, ove ciascuna famiglia dispone di un locale a piano terra (la cucina) e di uno o due minori al piano di sopra (per dormire); le stalle con soprammessi fienili che si articolano in edifici più imponenti per i bovini e di minori dimensioni per gli equini (oggi in via di comparizione); infine i locali chiusi o in forma di porticato il deposito di strumenti e trattori e cariaggi e per la loro manutenzione («l'arsenale»: una volta punto di lavoro per gli artigiani e il maniscalco, oggi officina per le macchine e deposito di carburanti), e le stalle per gli animali di corte, le concimaie, ecc. Questi edifici – e lo spazio quadrangolare fra loro circoscritto, ove si staglia una grande aia pavimentata – che riflettono l'unità di conduzione e ad un tempo la chiara divisione dei compiti e l'avvicendato ordine dei*

lavori nel corso delle stagioni, formano così «una vera e propria officina rurale»: cioè un nucleo operativo di insediamento […]».[2]



Figura 2. Vista aerea di una corte che ha mantenuto intatti i caratteri originari.

Alla luce di tutte le suddette considerazioni, per facilitare l'analisi degli insediamenti, si procede quindi alla descrizione dei principali caratteri delle tipologie edilizie storiche diffuse nell'area emiliana (le quali si distinguono, l'una dall'altra, per funzione e per caratteristiche architettoniche) rammentando sempre le parole del Milizia, il quale sosteneva che:

«*[per] le case rustiche non si può dare che delle idee generali, essendo difficile stabilire regole particolari, perché non solo ogni nazione, ma direi quasi ogni provincia ha degli usi e dei regolamenti diversi di agricoltura e di comodi d'abitazione*»[3].

[2] LUCIO GAMBI, *La casa contadina*, in *Storia d'Italia,* vol. VI, *Atlante*, 1976, pp. 482-83. Nella sua descrizione della corte agricola della pianura padana, Gambi individua i principali elementi edilizi, presenti, tutti o solo in parte, e in forme, dimensioni e assetti diversi, in tutti gli insediamenti agricoli emiliani.

[3] FRANCESCO MILIZIA, *Principi di Architettura civile*, 1781.

2.1.1 L'abitazione

La casa rurale, nel suo rapporto con l'uso e la divisione del suolo e con la forma dell'insediamento, costituisce l'elemento centrale di questa struttura territoriale e ne determina i principali caratteri formali.
Le abitazioni si distinguono in funzione delle dimensioni del fondo agricolo: in quelli maggiori la casa viene abitata da più famiglie o da una grande famiglia patriarcale; viceversa, quelli minori possono consentire il sostentamento di una sola famiglia. Si presentano dunque in due versioni principali di abitazione: la villa padronale, caratterizzata da ambienti più ampi e sfarzosi, distribuiti simmetricamente rispetto all'asse centrale costituito dall'androne passante al piano terra, e la casa contadina, semplice e compatta, caratterizzata dalla centralità della cucina e del vano cantina al piano terra. Già Leon Battista Alberti, a metà del XV secolo, forniva una dettagliata descrizione dell'organizzazione funzionale della casa contadina, che rispecchia esattamente l'assetto che questa dimora, almeno in origine, aveva. Scrive l'Alberti che le abitazioni dei contadini devono essere costruite

> «*nei limiti della diversa situazione economica*» in modo da ospitare «*con utilità*» la famiglia e il bestiame e «*le robe provenienti dal campo. E perciò si deve fare una grande cucina, non buia col forno e il focolare, col pozzo e l'acquaio. Presso la cucina ci sarà una camera per il capofamiglia, con la cassa del pane, la carne salata, le cose indispensabili per i bisogni di giorno in giorno. Le altre persone di famiglia saranno sistemate in modo che ciascuno sia sopra le cose sue e sia pronto a eseguirle: il fattore sarà presso la porta principale, affinché nessuno di notte si avvicini a sua insaputa e sottragga qualcosa; i guardiani del bestiame saranno presso le stalle, per intervenire con prontezza quando il caso lo richieda.*»[4]

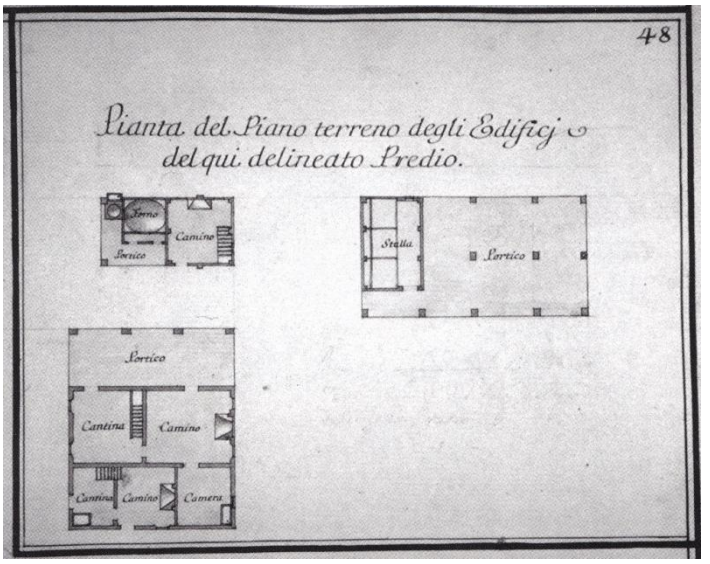


Figura 3. Luogo S. Diego a S. Egidio, campione dei beni delle Clarisse dei Santi Naborre e Felice, Giovanni Mariotti, 1748 (Zaffagnini, 1997).
L'abitazione qui raffigurata presenta tutte le caratteristiche funzionali tipiche della casa contadina. Il forno e il pozzo sono, in genere, come in questo caso, collocati all'esterno dell'abitazione.

[4] LEON BATTISTA ALBERTI, *De re aedificatoria*, Libro V, Capitolo XV.

"Aggiunge" poi Lucio Gambi:

> *«La dimora dei contadini […] è prima d'ogni cosa il polo di riferimento e di individuazione di una certa azienda, il suo fulcro funzionale: e quindi è la sintesi di quanto si svolge nell'azienda. Più categoricamente si può dire che l'azienda vi si riflette: e con la sua organizzazione agronomica e con i suoi rapporti di produzione e gestione. Di entrambe le cose – organizzazione e gestione – la casa dei contadini è il risultato sul piano degli insediamenti. E perciò ogni modifica ed evoluzione dei rapporti e dell'organizzazione (che normalmente interferiscono fra loro) ha per conseguenza, in un arco periodale più o meno lungo, una mutazione anche delle forme funzionali delle abitazioni contadine.»*[5]

Si capisce già da qui, dato il profondo "legame funzionale" con l'intorno, la tendenza, presente già in passato, alla trasformazione, anche formale, dell'edilizia rurale, che si adatta ai progressivi cambiamenti, anche economici, in atto, com'è evidente dal progetto, di seguito riportato a titolo di esempio, di trasformazione della facciata di una casa padronale in una versione più aulica (in questo caso non sono previsti significativi interventi sugli interni, se non lo spostamento di una scala).

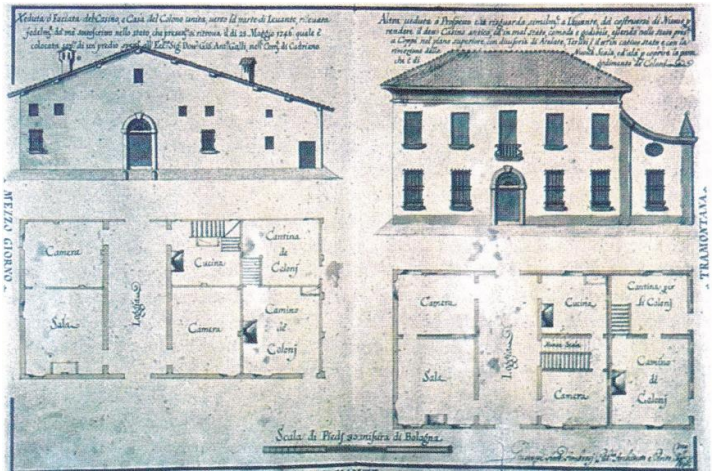


Figura 4. Giuseppe Antonio Ambrosi, progetto di trasformazione di un "casone" con residenza padronale e abitazione colonica nei pressi di Cadriano (pianura bolognese), 1746 (Zaffagnini, 1997).

In generale, si può affermare che la coltivazione promiscua e la forma di gestione capitalistica diffuse nella pianura emiliana hanno dato vita a dimore di dimensioni abbastanza rilevanti, a volte con collocazione disgiunta di abitazione e rustico, comunque ordinati in modo funzionale all'interno della proprietà, a volte con la giustapposizione dei due edifici. Si può tentare una classificazione, partendo dalla descrizione dei caratteri tipologici e morfologici delle abitazioni. Quella di seguito proposta rispetta la suddivisione per aree omogenee individuate dall'Ortolani[6] sul territorio emiliano, ovvero: pianura bolognese, pianura modenese, pianura reggiana, pianura parmense, pianura piacentina. Si deve rilevare, come già evidenziato, che la classificazione dell'Ortolani è finalizzata ad analizzare morfologicamente i tipi edilizi, indagandone le relazioni con la funzione, ma costituisce tuttavia una base su cui articolare una successiva e più approfondita analisi delle strutture sottese a tale organizzazione funzionale.

[5] LUCIO GAMBI, *Op. Cit.*, pp. 480-81.
[6] MARIO ORTOLANI, *Op. Cit.*, 1953.

I. Pianura bolognese

L'abitazione bolognese è molto compatta. Su pianta tendente alla forma quadrata, sempre su due livelli, presenta un androne di ingresso (o loggia), in genere disposto sul lato della strada, che funge da disimpegno, sul quale può affacciare la scala. Intorno a questo vano si trovano la cucina, la cantina e un tinello o un magazzino. Il piano superiore ripete lo schema distributivo del piano terra, ospita le camere da letto e in alcun casi, sopra la cucina, un granaio. La copertura è a due falde per gli edifici più antichi, a quattro falde per quelli più recenti. Nel caso in cui l'abitazione sia contigua alla stalla-fienile, la loggia d'ingresso non serve due file di vani, ma soltanto una: a terra la cucina, la scala e il magazzino e termina con la cantina; al primo piano le camere, di cui una destinata a granaio.

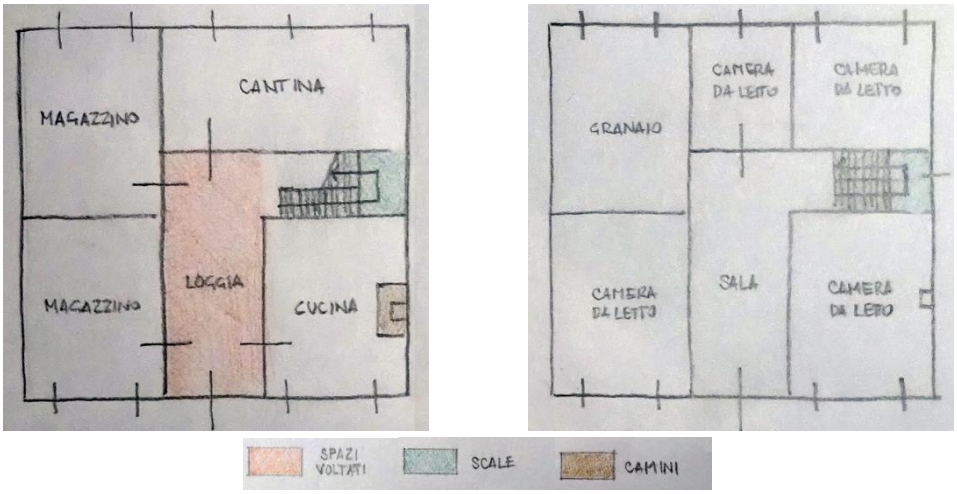


Figura 5. Esempio della distribuzione dei locali in un'abitazione bolognese del tipo isolato: la pianta solitamente tende alla forma quadrata con un'articolazione compatta dei vani.[7]



Figura 6. Edificio nel comune di Castel Maggiore. L'impianto tipologico e il tetto a capanna, lasciano intuire l'antica origine dell'edificio.

[7] In questa, come in tutte le planimetrie a seguire, sono stati evidenziati i principali sistemi strutturali, che determinano il comportamento statico e dinamico degli edifici.

II. Pianura modenese

La casa si sviluppa su tre piani fuori terra e la sua altezza risulta amplificata dalla presenza dei timpani sulle facciate, risultato della copertura a capanna. Il vano di ingresso (di dimensioni ridotte rispetto ai modelli ferrarese e bolognese) si colloca tra la cucina e la cantina o tra la cucina e il fabbricato produttivo nel caso in cui quest'ultimo sia contiguo all'abitazione. I piani sovrastanti ospitano le camere da letto, a volte un granaio. L'elevato numero di camere è dovuto al maggior rispetto della privacy tipico della cultura locale più che alla dimensione del nucleo familiare. Caratteristica della casa modenese è la torre colombaia, qui più presente che in altre zone.

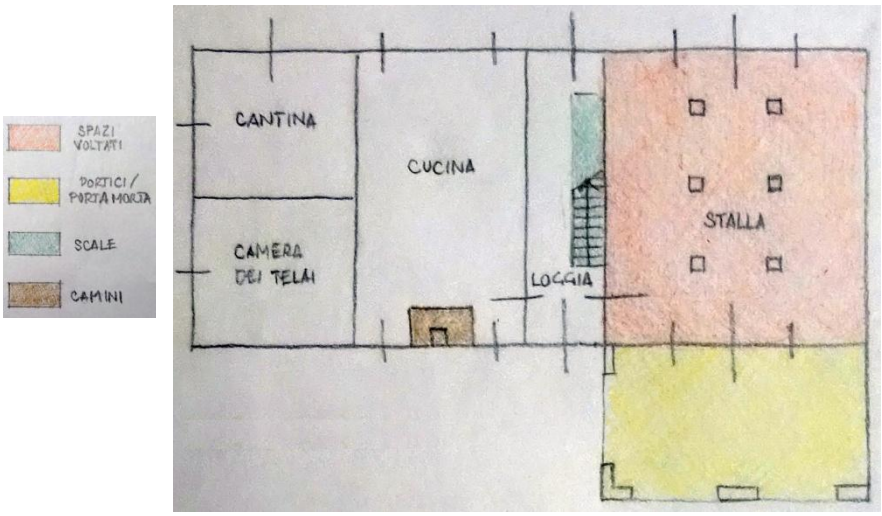


Figura 7. Planimetria di un edificio "a corpi giustapposti" nella pianura modenese: l'abitazione è contigua al corpo stalla-fienile. La loggia di ingresso all'abitazione si colloca tra cucina ed edificio produttivo.



Figura 8. Abitazione presso Albareto. Lo sviluppo su tre piani è la caratteristica principale delle abitazioni rurali modenesi, che le distingue da tutte le altre delle pianura emiliana, tradizionalmente a due livelli.

III. Pianura reggiana

L'abitazione reggiana si presenta in forme lievemente differenti a seconda della posizione che occupa all'interno dell'insediamento. La casa unifamiliare, posizionata separatamente dagli edifici produttivi e accessori, ha una pianta quadrangolare con "paramento a leggera scarpa", si sviluppa su due livelli e presenta una copertura a quattro falde. La tipologia più diffusa è quella della casa giustapposta alla stalla-fienile tramite una sorta di portico detto "porta morta"[8]; in questo caso la pianta è rettangolare e il tetto a due falde, con il colmo parallelo al fronte. Infine, all'interno degli insediamenti "a corte", alla casa padronale si affiancano le abitazioni degli operai, in genere a pianta rettangolare con ingresso sul lato corto; queste abitazioni non si trovano quasi mai in posizione isolata, ma in aggregazione tramite ripetizione di unità identiche affiancate. Tutte le tipologie si sviluppano solitamente su due livelli e prevedono la zona giorno al piano terra, con cucina rivolta a sud e cantina rivolta a nord, e camere da letto al piano superiore (che in alcuni casi si possono estendere allo spazio sovrastante la "porta morta").

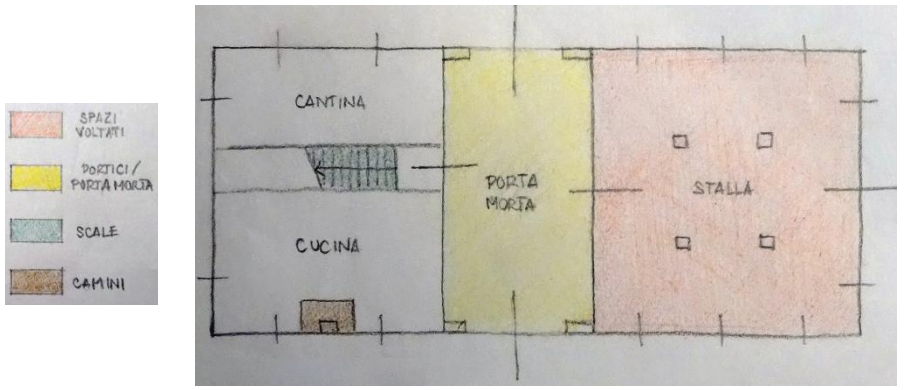


Figura 9. Pianta di un tipico edificio reggiano in cui il vano passante cosiddetto "porta morta" collega abitazione e stalla. Lo spazio sopra la "porta morta" può essere adibito a deposito (o ospitare camere).



Figura 10. Edificio "a corpi giustapposti" tramite "porta morta" presso S. Ilario d'Enza con portico in linea con il fronte principale. Il muro tagliafuoco separa in copertura il fienile dall'abitazione.

[8] Per la definizione di "porta morta" si rimanda al Par. 2.1.4.1.

IV. Pianura parmense

La casa parmense è organizzata prevalentemente "a corpi giustapposti" con le stesse modalità di quella reggiana: l'abitazione e il rustico sono uniti attraverso un grande portico centrale lungo un asse longitudinale. Ma se nell'area reggiana i tre elementi si sono fusi nel tempo sotto un unico tetto, in ambito parmense gli edifici presentano coperture indipendenti.

Per quanto riguarda le principali caratteristiche occorre distinguere le abitazioni in funzione delle dimensioni del fondo. In quelli maggiori la casa è abitata da una grande famiglia patriarcale o da più famiglie ed è di grandi dimensioni; non sempre l'ingresso è rivolto a sud, ma può essere collocato in testata all'intero blocco di edifici. In caso il fondo sia più modesto, anche l'abitazione ha dimensioni ridotte è può avere l'ingresso sulla "porta morta" o sulla cucina. Come per tutte le tipologie rurali, al piano terra si collocano cucina e cantina e al piano superiore camere ed eventuale deposito. In alcuni casi è possibile trovare camere da letto anche nello spazio sopra la "porta morta".

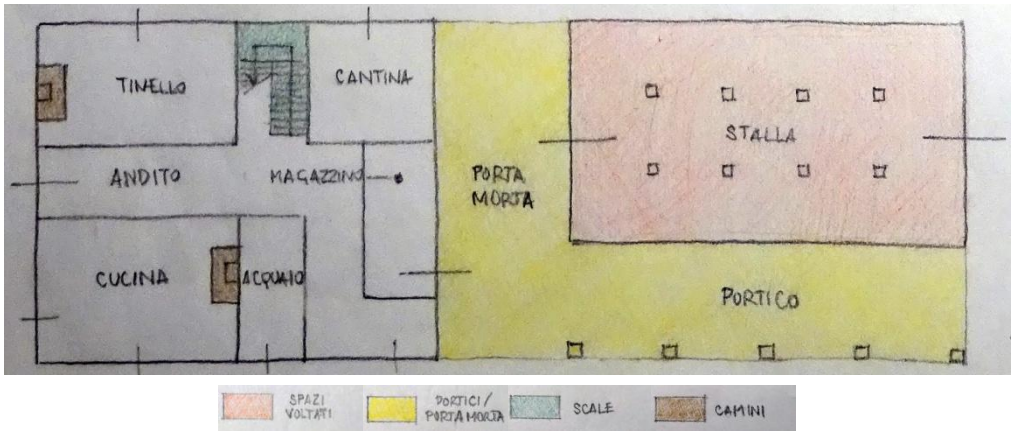


Figura 11. Esempio di edificio "a corpi giustapposti" nella pianura parmense che comprende abitazione, "porta morta", stalla-fienile e portico in linea con il fronte principale.



Figura 12. Soragna, tipico edificio a corpi giustapposti del tipo parmense. Come in questo caso, le coperture di ciascun fabbricato sono, in genere, indipendenti.

V. Pianura piacentina

Le abitazioni piacentine, sia che facciano parte di un sistema “a corpi giustapposti” o “a corte”, sono in genere affiancate all’edificio che comprende stalla e fienile. In entrambe i casi, l’abitazione presenta una pianta rettangolare con cucina, cantina e a volte tinello a piano terra e camere da letto ed eventualmente granaio al piano superiore. Nel caso gli edifici facciano parte di fondi di maggiori dimensioni, le abitazioni possono essere plurifamiliari, ma la disposizione degli ambienti interni resta la stessa e anche la connessione con gli edifici adiacenti resta del tipo “a corpi giustapposti”.

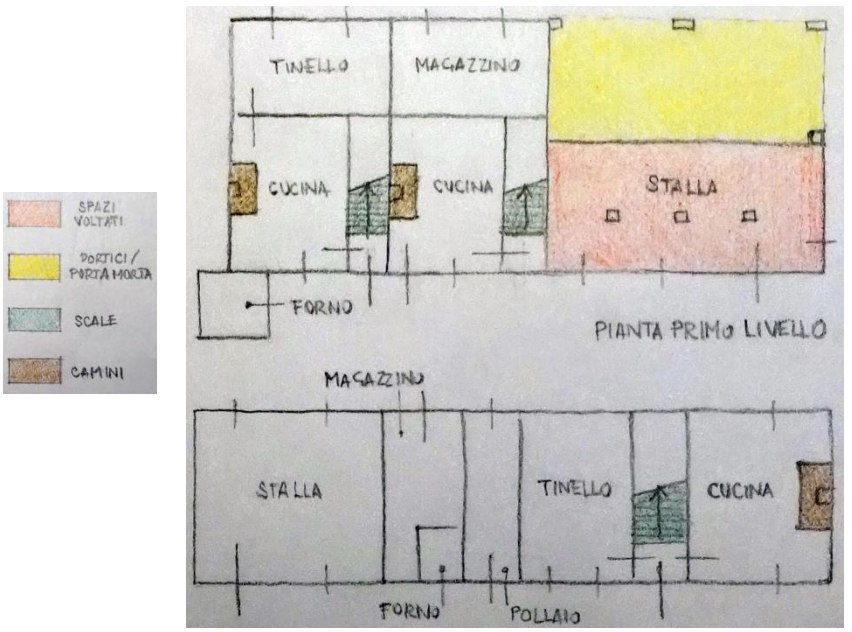


Figura 13. Esempi di edifici “a corpi giustapposti” nella pianura piacentina. La prima immagine mostra un edificio con abitazione plurifamiliare; in questo caso il portico è posto nel sedime dell’edificio. La seconda planimetria rappresenta un’abitazione singola affiancata da spazi produttivi e ausiliari.



Figura 14. Cortemaggiore, edificio “a corpi giustapposti” con portico in aggetto rispetto al fronte dell’abitazione.

2.1.2 La stalla

La stalla è il nucleo più importante, in molti casi, paradossalmente, il più "pregiato" dell'insediamento, quello dove maggiormente si è manifestato il sapere costruttivo, come spesso testimoniano gli ampi soffitti a volta sorretti da eleganti file di colonne (che ricordano la scansione in navate di "grandi aule" e chiese). (Figura 15)



Figura 15. L'interno di una stalla, che mostra tutti i caratteri tipici di questo ambiente: colonne sorreggono volte a vela e dividono lo spazio in tre corsie. Ai lati di quella centrale si trovano cunette di scolo dei liquami.

Per la maggior parte costruiti in epoca ottocentesca a seguito di un notevole sviluppo produttivo dell'agricoltura, gli edifici adibiti esclusivamente a stalla-fienile si possono collocare in posizione separata dall'abitazione, a ridosso della stessa o in contiguità tramite androni che in genere ospitano la scala dell'abitazione o vani di servizio. (Figure 24, 25, 26) Particolarmente caratterizzato dal punto vista architettonico e funzionale è il vano di collegamento definito "porta morta"[9], sostanzialmente un androne voltato che funge da collegamento "coperto" tra la stalla e l'abitazione, che contraddistingue gli edifici dell'area reggiana e parmense, e marginalmente quelli delle aree modenese e piacentina. (Figura 16)



Figura 16. Esempio di stalla collegata all'abitazione tramite la "porta morta".

[9] Data l'importanza funzionale e architettonica di tale vano, la relativa dettagliata definizione è riportata successivamente nel paragrafo dedicato.

La dimensione e la qualità architettonica della stalla sono chiaramente correlate alla dimensione del podere e alla capacità produttiva dei suoli: le fabbriche più ricche si collocano prevalentemente nella pianura medio-alta mentre si ha un ridimensionamento del corpo stalla nella bassa pianura fino alle zone più depresse vicino al Po, dove lo spazio destinato agli animali si riduce a un piccolo vano, nemmeno più percepibile dall'esterno.

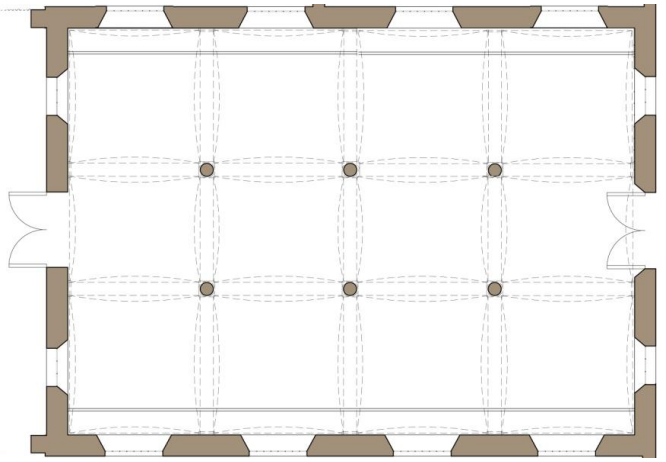


Figura 17. Pianta di una stalla tradizionale, divisa da colonne in tre corsie e campate quadrate coperte a vela. Le aperture sono al centro delle campate laterali. Gli accessi si fronteggiano sui lati minori.



Figura 18. Stalla tradizionale in cui permangono i bassi muri che delimitano le poste e le mangiatoie.

Tuttavia, la configurazione architettonica e funzionale è sempre la stessa (Figura 17): la stalla è organizzata su una pianta rettangolare sviluppata in lunghezza ed è, nella quasi totalità dei casi, sormontata dal fienile. La muratura è solitamente in mattoni, anche se si rilevano casi di muratura listata o in pietrame. Il locale adibito al ricovero dei bovini è organizzato in un unico vano diviso in tre corsie parallele. Queste sono scandite da una doppia fila di colonne a sezione circolare che separano la corsia centrale, di servizio, da quelle laterali destinate alle "poste" e alle mangiatoie. (Figura 18) Due accessi contrapposti sui fronti minori, entrambi in corrispondenza della corsia centrale, definiscono i percorsi. Talvolta possono essere presenti accessi anche sul lato maggiore, per rendere percorribile la stalla in senso trasversale, o in

risposta a soluzioni distributive che rendono la stalla cieca sui lati minori. Le finestre si dispongono lungo i prospetti maggiori al centro delle campate e hanno forma rettangolare, quadrata o a lunetta. Altre due finestre sui fronti minori, sono poste in corrispondenza delle corsie laterali. La pavimentazione è in genere in mattoni, ma talvolta anche in terra battuta o ciottoli di fiume, ed è segnata da due cunette longitudinali di scolo per l'incanalatura dei liquami. (Figura 15)

La struttura orizzontale era, solitamente nei fabbricati più antichi, in legno su pilastri, sostituita in buona parte dei casi da volte a botte (Figura 19), spesso ad arco ribassato, che rendevano l'ambiente più salubre e resistente sia a carichi che agli incendi, facilmente innescabili dal foraggio depositato nel fienile superiore. Molto diffuse sono le volte a vela o a crociera.[10] Non di rado, da inizio Novecento, le stalle presentano volte a botte realizzate con profilati in ferro e voltine in laterizio ad andamento ortogonale alla direzione delle corsie. (Figura 20)



Figura 19. Esempio di copertura a volte a botte ribassate su profili metallici.



Figura 20. Esempio di copertura a voltine in laterizio su profilati in ferro.

[10] Talvolta, si riscontra la presenza di un foro circolare o quadrato, praticato nel baricentro della volta centrale, attraverso il quale si riforniva la stalla di fieno, depositato nel locale soprastante.

Ancora una volta è ai trattati che ci si riferisce per riassumere le principali caratteristiche – effettivamente riscontrabili negli edifici esistenti – che la stalla deve avere per essere un ambiente salubre e funzionale:

> «*Le stalle vanno esposte ad oriente [e] per allontanare possibilmente i malori dalle stalle, in molte provincie avvedute si è adottato di rigettare il mal ideato uso di fare le stalle basse e pochissimo aereate, e di abbracciar l'altro di costruirle più alte non a soffitta di legno ma a volta di muro; non con ispiragli, ma con molte finestre da potersi facilmente chiudere ed aprire; non col lasciare nelle stalle il sudiciume e il letamaio, ma colla nettezza, trasportando lontano dal fabbricato il letame della stalla*».[11]

Del resto, l'Alberti ci ricorda che:

> «*Si risponderà alle esigenze degli ovini e dei bovini non meno che a quelle della propria moglie*»[12]



Figura 21. L'immagine mostra un esempio degli elementi architettonici di pregio che potevano costituire la stalla: colonne e capitelli, volte in muratura, mensole finemente lavorate a sostegno degli archi trasversali, finestre a lunetta.

[11] FRANCESCO MILIZIA, *Principi di architettura civile*, 1781, parte II, l 3, Cap. 8, Par. 3.

[12] LEON BATTISTA ALBERTI, *Op. Cit.*, Libro I, Capitolo V/Parte II, l 3, cap.8, par.3.

Come già precisato, la stalla non è mai disgiunta dal fienile, che si colloca sopra di essa, così che i due ambienti costituiscono un unico comparto edilizio[13] nonostante svolgano funzioni molto diverse e differiscano sostanzialmente dal punto di vista architettonico. Nel caso in cui la stalla occupi uno spazio ridotto all'interno di un edificio compatto (come avviene per lo più nella pianura romagnola) il fienile si riduce notevolmente di dimensioni o è addirittura sostituito da portici. Quando invece l'edificio stalla-fienile ha grandi dimensioni, esso può assumere la configurazione di tipo basilicale[14] grazie a un doppio porticato lungo i lati maggiori e alla presenza di elementi decorativi quali rosoni, pinnacoli e gelosie, o singolari conformazioni come quelle tipiche delle aree modenese e bolognese.
Un altro accessorio molto importante della stalla è, da sempre, la concimaia, la cui posizione rispetto al centro aziendale richiedeva una particolare attenzione al fine di evitare la contaminazione dell'aria e, soprattutto, delle falde acquifere dei pozzi.



Figura 22. Esempio di stalla-fienile " a basilica". In questo edificio sono presenti due stalle collegate da una alto vano centrale e sormontate da portici adibiti a fienili. Sulla testata dell'edificio spicca un rosone, che pur creando un motivo decorativo, nasce come elemento funzionale all'areazione.



Figura 23. Concimaia in costruzione. Spesso questo complemento della stalla era meno strutturato di quello mostrato in questa immagine, semplicemente delimitato da cordoli o da muri poco profondi.

[13] Per tale motivo spesso nel testo si trova il termine "stalla-fienile".

[14] La conformazione "a basilica" è diffusa soprattutto in area ferrarese, ma alcuni esempi di pregio sono presenti anche in Emilia.

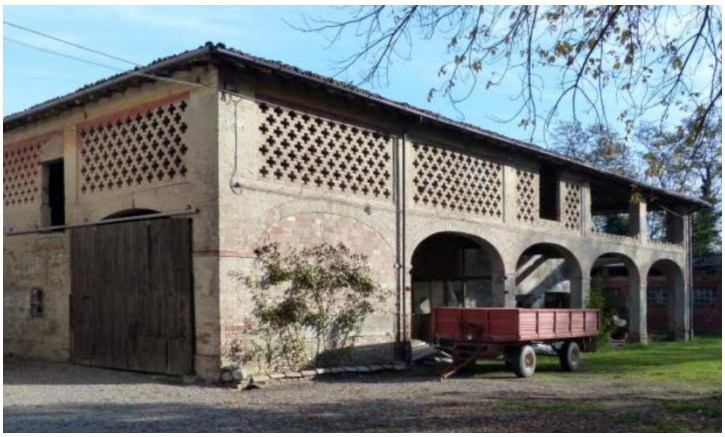


Figura 24. Esempio di stalla-fienile isolato di grandi dimensioni. L'edificio è corredato di portico e il fienile soprastante la stalla è areato attraverso muri traforati detti "gelosie".



Figura 25. Esempio di stalla e soprastante fienile addossati all'abitazione. Al corpo produttivo è affiancato un portico, aggettante rispetto al fronte principale.



Figura 26. Edificio "a corpi giustapposti" tramite "porta morta" con stalla di grandi dimensioni anticipata da portico in linea con il fronte dell'abitazione.

Di seguito si riporta una breve rassegna delle forme che la stalla assume in area emiliana, utile a comprendere le principali differenze formali e il rapporto con l'abitazione.

Nell'area bolognese, per definire correttamente la tipologia della stalla, occorre fare una distinzione tra insediamento "a corte" e "a corpi giustapposti": nel primo caso infatti, la stalla costituisce un tipo edilizio a sé stante, particolarmente qualificato dal punto di vista architettonico che si sviluppa su pianta pressoché quadrata, seguendo l'orientamento dell'abitazione. Questo edificio è costituito da una grande tettoia aperta, poggiata su travi sostenute da pilastri in mattoni, il cui unico volume chiuso è costituito dalla stalla, allineata con l'asse di simmetria principale. Sopra la stalla si trova il fienile e su tre lati è presente un portico che è formato dal proseguimento delle falde del tetto a padiglione. Le campate laterali fungono da fienile, quella frontale protegge la stalla dal calore estivo ed è utilizzata come ricovero carri.

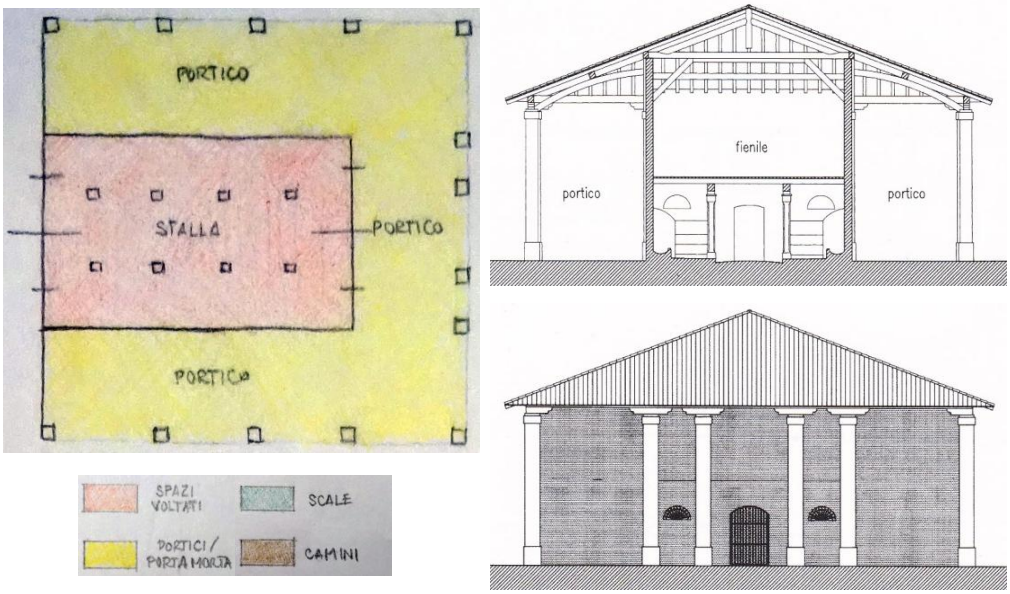


Figura 27. Planimetria, sezione e prospetto di una tradizionale stalla bolognese in un insediamento a "corte aperta", in cui l'edificio produttivo è disgiunto dall'abitazione.



Figura 28. Stalla nella pianura bolognese. Foto di Sergio Venturi, 1971, dall'archivio IBC dell'Emilia Romagna.

Nel caso di configurazione edilizia “a corpi giustapposti” abitazione e stalla-fienile sono giustapposte. L’edificio produttivo è in genere corredato da un portico, in testata o lungo il lato maggiore. In caso di dimensioni maggiori, l’abitazione assume dimensioni ridotte, la stalla occupa la parte centrale dell’edificio ed è anticipata da un piccolo portico o da un magazzino; lungo il lato opposto all’abitazione si colloca un grande portico a tutta altezza, che aumenta le potenzialità di contenimento del fienile collocato sopra la stalla.

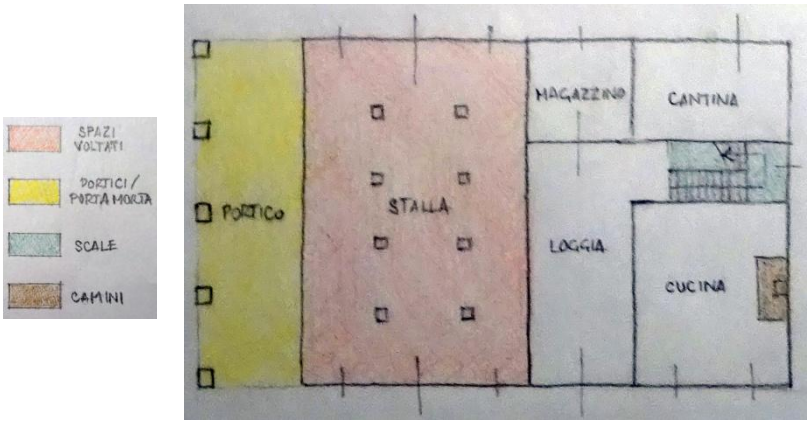


Figura 29. Planimetria tipo di stalla giustapposta all’abitazione nell’area bolognese.

Anche nell’area modenese l’edificio produttivo può essere disgiunto o contiguo all’abitazione. Nel primo caso consiste in un edificio a pianta rettangolare, con copertura a due o tre falde abbastanza inclinate. È chiuso all’intorno, areato da qualche arcata del portico, su due o tre lati o da qualche diaframma in mattoni. Il fienile si sviluppa sia sopra la stalla (*tesa*) che sopra il portico (*tisol* o *fieniletto*). Essendo il portico più alto della stalla, nel dislivello trova posto un’apertura per caricare e scaricare il fieno.



Figura 30. Corpo stalla-fienile disgiunto dall’abitazione a Castelfranco Emilia, Modena.

Quando la stalla è contigua all'abitazione si riscontra una soluzione morfologicamente simile a quella della "porta morta" reggiana: un portico trasversale, che nella configurazione originaria si innalza fino al tetto, collega l'abitazione alla stalla; in tempi più recenti, nella parte alta del portico vengono ricavati locali abitativi o di sussidio al fienile.

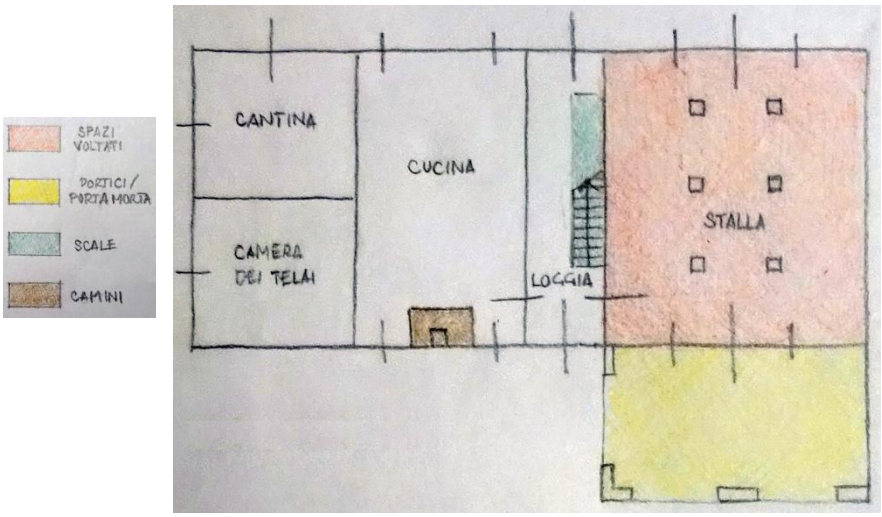


Figura 31. Configurazione planimetrica tipo di un edificio dell'area modenese in cui la stalla è contigua all'abitazione: in genere, l'accostamento avviene attraverso una loggia.

La stalla reggiana ha spesso dimensioni molto più ampie di quelle della casa e anche maggiori di quelle di edifici analoghi degli altri territori della regione. La ragione sta nella specializzazione produttiva di questa zone, quella del latte, la cui produzione doveva essere tale da ottenere una forma di Parmigiano Reggiano al giorno. Le stalle dovevano quindi accogliere un numero consistente di capi, decisamente maggiore di quello destinato alla lavorazione dei campi. Il fienile sovrasta la stalla e l'edificio può essere corredato da portici su uno o più lati. Peculiari caratteristiche degli edifici produttivi reggiani sono la presenza del vano di collegamento tra abitazione ed edificio produttivo, la cosiddetta "porta morta" e l'utilizzo di muri "a gelosia" nel fienile.



Figura 32. Corpo stalla-fienile giustapposto all'abitazione tramite la "porta morta"a Cavriago, Reggio Emilia. Si noti la differenza di volumetria tra edificio produttivo e abitazione.

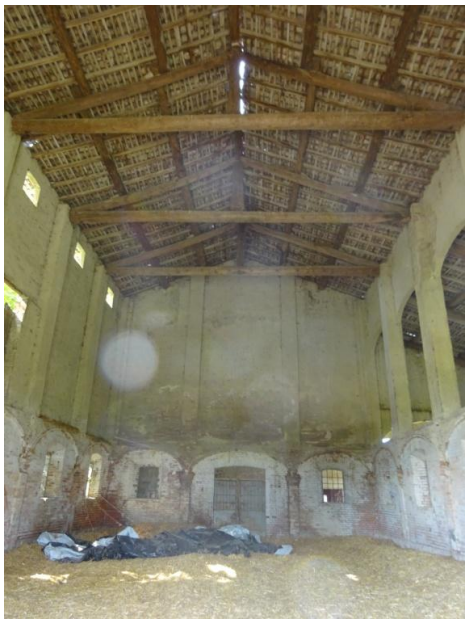
Nelle aree parmense e piacentina la stalla non mostra sostanziali differenze da quella reggiana. Gli edifici parmensi si distinguono per la presenza pressoché costante e la posizione del portico, posto lungo il lato maggiore della stalla, rivolto a sud, o sul lato maggiore di tutto l'edificio. Spostandosi verso l'area piacentina si rilevano invece fienili completamente aperti.



Figura 33. Edificio rurale nella provincia di Parma. La stalla, di grandi dimensioni, presenta aperture a lunetta e un accesso sul lato maggiore. Il fienile è completamente aperto e affiancato da un portico aggettante rispetto al fronte principale dell'edificio. La copertura unica di fienile e portico rivela la simultanea costruzione dei due fabbricati.

2.1.3 Il fienile

Il fienile occupa il livello sovrastante la stalla per l'esigenza di ottenere un ambiente asciutto e ben ventilato. Dall'analisi morfologica della stalla è già emerso come il fienile abbia dimensioni e conformazioni diverse nei vari ambiti territoriali della regione. Tuttavia, si può affermare, effettuando una certa semplificazione, che esso è costituito da un unico grande vano, spesso esteso attraverso portici, coperto da una struttura lignea a due o quattro falde (Figura 35); la copertura a padiglione è tipica della tipologia bolognese e influenza alcuni esemplari del limitrofo territorio modenese. (Figura 34) Nelle sue conformazioni più complesse, la copertura del fienile è costituita da capriate, arcarecci (o terzere, o corone), travetti (o correnti, o biscantieri), listelli (o correntini), tavolato (o lamberecchie) e manto tradizionale in coppi. In corrispondenza dei punti di appoggio dell'orditura principale della copertura, sono, in genere, presenti lesene a rinforzo dei sottili muri perimetrali. Per favorire l'essicazione del fieno, uno o più lati presentano ampie aperture che possono talvolta essere chiuse con murature traforate cosiddette "a gelosia" nell'area reggiana.[15]
L'unico collegamento con il livello sottostante è costituito da uno o più fori, in genere di forma quadrata, praticati in corrispondenza del centro delle volte che coprono la stalla; tale apertura, presente dove le stalle hanno dimensioni rilevanti, consentiva l'agevole spostamento del foraggio dal fienile alla stalla.
In alcuni casi (quando il fienile è coperto a capanna o assume, insieme alla stalla, la conformazione "a basilica") la testata principale è caratterizzata da un rosone collocato in posizione centrale sotto il timpano.



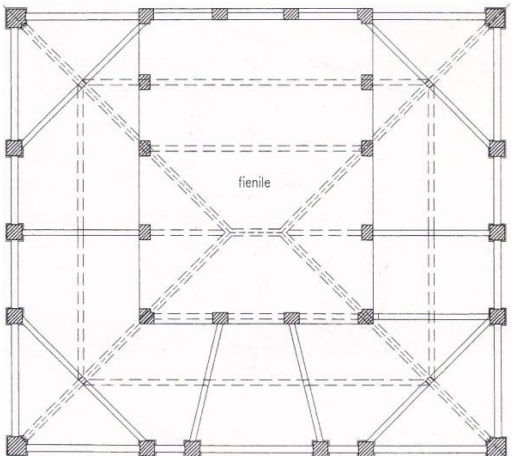


Figura 34. Planimetria della complessa orditura principale della copertura a padiglione di un tipico un fienile bolognese.

Figura 35. L'immagine a sinistra mostra l' interno di un fienile ripreso dal livello della stalla, il cui solaio è crollato. L'ampio volume è formato da sottili muri perimetrali dotati di grandi aperture e rinforzati in corrispondenza dei punti di appoggio delle copertura su capriate

[15] Indipendentemente dalla particolare denominazione e configurazione reggiana, che caratterizza in quest'aera non solo i fienili, ma anche i caselli, murature traforate a tamponamento dei fienili sono rinvenibili in tutte le aree in cui essi assumono dimensioni considerevoli.



Figura 36. Stalla-fienile nella campagna bolognese. Il fienile presenta tamponature su tre lati ed è anticipato da un alto portico.



Figura 37. Fienile, anticipato da portico , di altezza inferiore, a San Secondo Parmense,Parma.



Figura 38. Edificio rurale a Cortemaggiore, Piacenza. Fienile e portico antistante costituiscono un unico spazio aperto su tutti i fronti.



Figura 39. Stalla-fienile a Sorbolo, Parma. La tessitura muraria uniforme e la conformazione della copertura lasciano intuire che stalla e portico siano parti di una costruzione unitaria.



Figura 40. Stalla e fienile nella campagna reggiana. Le apertura del fienile sono tamponate con le tradizionali "gelosie", molto utilizzate in questo ambito territoriale. Le aperture della stalla lasciano intuire una conformazione "anomala", forse risultato di modifiche della configurazione originale.

Le poche immagini sono sufficienti a dimostrare come le soluzioni costruttive e formali siano pressoché infinite anche per i fienili, che dal punto di vista architettonico sono costituiti da una struttura estremamente semplice, ovvero un ampio volume vuoto formato da pilastri a sostegno di una copertura lignea. Le tradizioni costruttive, la disponibilità economica e la necessità di far fronte a particolari esigenze, hanno tuttavia prodotto un'innumerevole varietà di soluzioni.

2.1.4 I porticati

In adiacenza al corpo stalla, in genere sul lato sud, veniva spesso realizzato un ampio porticato, delimitato da pilastri in muratura e coperto con semplici strutture lignee e rivestimento in coppi. La funzione era di ricovero attrezzi, deposito foraggi e altri prodotti e di luogo di lavorazione al riparo delle intemperie. Il portico può essere in linea con il fronte principale negli edifici "a corpi giustapposti", o sporgere con aggetto variabile. Può inoltre essere presente su uno, due o tre lati del corpo stalla-fienile e avere copertura complanare – tipologia reggiana – o sfalsata – tipologia parmense – rispetto al corpo produttivo.
I porticati rivestono particolare importanza dal punto di vista funzionale, ma anche architettonico come luogo di connessione tra spazi aperti e spazi chiusi e come elemento di attenuazione dell'impatto percettivo e della rigidità volumetrica dei fabbricati maggiori.
La loro presenza e la collocazione costituiscono un fattore importante di caratterizzazione.



Figura 41. Portico a sud di una stalla-fienile, prolungato sul fronte della "porta morta". Sulla destra sono visibili la struttura di copertura e i pilastri di un portico.



Figura 42. Edificio "a corpi giustapposti" nella provincia di Parma. in questo caso il portico assume un aspetto particolarmente elegante grazie all'utilizzo di una struttura ad archi, alla creazione di un doppio ordine di aperture e all'impiego di tamponature "a gelosia" per l'ordine superiore.

2.1.4.1 La "porta morta"

> «*La singolare denominazione attribuita all'ampio vano divisorio tra l'abitazione e il rustico risale almeno al secolo XVII. Dalle antiche mappe si rivela che in origine la "porta morta" era chiusa sul fondo. Trattasi perciò di un vano cieco, a cul di sacco: donde il nome di porta chiusa, o porta cieca, o porta morta*».[16]

La "porta morta" è un elemento tipico del territorio reggiano, ma piuttosto diffuso anche nelle limitrofe aree parmense e piacentina. Questo vano tagliava trasversalmente l'edificio, un tempo fino al tetto. Successivamente il volume venne diviso da un solaio che forniva un vano in più, o per l'abitazione (camera da letto) o per il fienile (volume aggiuntivo per stoccare il foraggio), o come stanza per i bachi da seta (area parmense). La copertura è in alcuni casi lignea, ma generalmente è costituita da una volta a botte (raramente a vela) a centro ribassato, talvolta suddivisa in campate da archi di volta. L'apparecchiatura dei mattoni, disposti di taglio nella parte centrale, è in genere a spina di pesce a filari diagonali, con giunti sfalsati. A volte i mattoni sono disposti in modo tale da formare una serie di quadrati concentrici di dimensioni via via minori procedendo verso il centro.

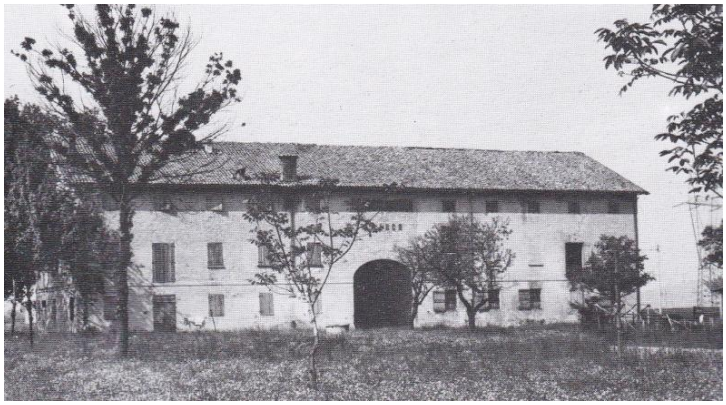


Figura 43. Tipica casa "a corpi giustapposti" tramite "porta morta" a Salvaterra, Reggio Emilia. Abitazione e stalla-fienile costituiscono un edificio compatto con fronti allineati e copertura unica.

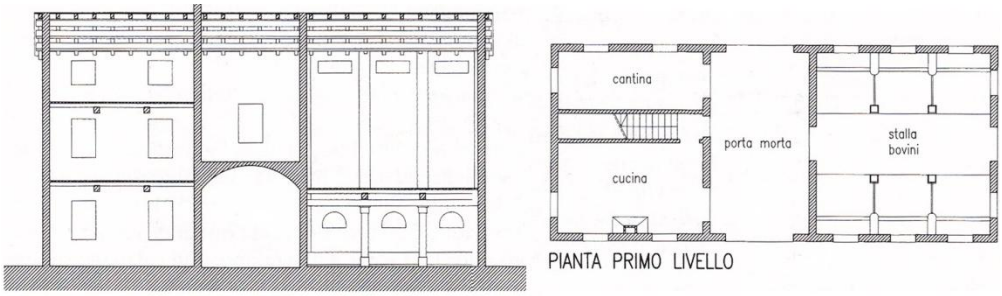


Figura 44. Planimetria e sezione di un tipico edificio reggiano "a corpi giustapposti" tramite "porta morta". In questo caso, il vano sopra la "porta morta" costituisce un ampliamento del fienile.

[16] MARIO ORTOLANI, *Po. Cit*., p.130. La chiusura dell'apertura posteriore avviene tramite un graticcio di canne, con tavole di legno o in muratura.

La "porta morta" ha grande importanza sul piano distributivo, in quanto su di essa si aprono gli ingressi dell'abitazione e della stalla, ma è anche un fondamentale spazio polifunzionale, come chiarisce efficacemente questo passaggio, particolarmente evocativo, tratto da un testo sulle case rurali reggiane:

> «*Era sotto il portico che alla sera, di ritorno dai campi, il contadino riparava qualche attrezzo, batteva la falce fienaia e quindi si lavava i piedi. Sotto il portico era spesso situato il pozzo a camicia e tuttora in molte abitazioni il pozzo (con motore a sommersa) è vicino al muro della stalla e abbinato a una vasca […] scavata nel marmo, che oltre a contenere l'acqua per i vari usi domestici, aveva essenzialmente la funzione di abbeveratoio per il bestiame. […] Sotto il portico, che era il principale ricovero per gli attrezzi quali il carro, l'aratro e altri oggetti vari, venivano finalmente sistemati e messi al sicuro dai temporali estivi anche i carri di fieno ed erba appena tagliati e qui avvenivano innumerevoli attività connesse con la conduzione del fondo. Sotto il portico si svolgevano alcune operazioni relative alla macellazione del suino (attorno alla fine dell'anno), la pigiatura dell'uva coi piedi dentro alla "mostadora", la scartocciatura […] del mais (metà settembre), ecc. Le pannocchie del mais venivano ammucchiate sotto il portico (o in certi casi sotto il basso servizio o la barchessa) in attesa della sgranatura. Sotto il portico c'era spesso il desco del calzolaio utilizzato dallo "scarpulèiln" durante le sue rare ma periodiche visite per riparare le scarpe a tutta la numerosa famiglia. […] Per controllare che di notte sotto il portico non si intrufolassero dei ladri veniva ricavato un finestrino (spia) che dalla camera del "resdor" dava direttamente sotto il portico*.»[17]



Figura 45. Pieve di Gualtieri (RE), sotto la "porta morta" (Iotti, 1979)



Figura 46. "Porta morta" con mattoni disposti di taglio a lisca di pesce e archi di volta lievemente sporgenti in testata.

[17] R. BERTANI, B. GRULLI, *Destinazioni d'uso dei locali e nomenclatura dialettale nelle case reggiane*, in AA. VV., *Case rurali nel forese di Reggio Emilia*, Comune di Reggio Emilia, Reggio Emilia, 1984, pp. 127-130.

L'Ortolani fornisce una dettagliata descrizione della porta nella casa parmense. A differenza di quanto avviene in area reggiana, nel territorio parmense la "porta morta" collega solitamente due edifici, almeno apparentemente, indipendenti: indipendenti sono infatti le coperture, spesso a livelli diversi e a volte anche le strutture.

«*La sezione mediana dell'edificio, nella quale si apre la "porta morta" è il punto delicato in cui viene a rompersi la unità strutturale della casa parmense. La "porta morta" non si eleva mai da terra al tetto, ma è sormontata da uno o più vani adibiti, secondo la necessità, come granaio, come fienile sussidiario, come camera dei bachi da seta. In certe case molto antiche, nella campagna fra Parma e Fidenza a valle della via Emilia, esistono sopra la "porta morta" anche due o tre camere. Lo spazioso portico a terreno, sul limite fra le due parti dell'edificio, è il passaggio obbligato dall'abitazione alla stalla. Il movimento delle persone, degli animali, dei prodotti, viene a essere in certo senso sotto il controllo di chi abita sopra la "porta morta". Quaggiù c'è spesso l'abbeveratoio, entro il quale sgorga, per mezzo di una pompa, l'acqua del pozzo; qui vengono a sera le mucche ad abbeverarsi e le massaie a riempire i secchi, mentre intorno i ragazzi giocano e la vecchia sferrucchia. Tutta la vita familiare si svolge, per quanto possibile, nel veno della "porta morta"*».[18]







Figura 47. Casa "a corpi giustapposti" tramite "porta morta" a Carignano, Parma. Com'è consuetudine nell'area parmense, abitazione e stalla-fienile sono edifici indipendenti, di altezza diversa, collegati dal vano della "porta morta", in questo caso chiuso sul fondo da un portone in legno. In questo caso il vano soprastante la "porta morta" è aperto, questo lascia supporre un utilizzo a fienile aggiuntivo o deposito.

[18] MARIO ORTOLANI, *Op. Cit.*, p.125.

2.1.5 La “barchessa” e la “casella”

Il termine “barchessa” deriva dal veneto “barco”, ovvero residenza padronale dei proprietari del fondo agricolo. In epoche successive questa espressione assume un significato più ampio e viene usata per indicare struttura a pianta rettangolare sostenuta da pilastri in mattoni pieni, generalmente chiusa su tre lati con una muratura dello stesso materiale. La copertura è a capanna, più raramente a padiglione, con linea di colmo parallela al fronte maggiore. La struttura portante è in legno e si compone, nella sue forme più articolate, di capriate, terzere, travetti e listelli sui quali poggiano i coppi. Spesso, in corrispondenza degli appoggi della struttura di copertura, sono presenti lesene addossate alla muratura. Il fronte principale è caratterizzato da ampie aperture, scandite da pilastri in mattoni, che individuano tre o più campate impostate su travi o archi ribassati.
La funzione della “barchessa” è di fienile aggiuntivo, ricovero prodotti agricoli e attrezzi.



Figura 48. “Barchessa”, Noceto, Parma. Sul muro di fondo sono visibili lesene in corrispondenza dei punti di appoggio delle capriate. I muri eretti a chiusura della campata destra sono superfetazioni.

Molto simile alla “barchessa” è la “casella”, portico a tutta altezza formato dallo stesso tipo di struttura, ma con uno o due fronti consecutivi ciechi, nato per l’accatastamento al coperto della canapa. Questo tipo di struttura è diffusa soprattutto nella pianura bolognese.

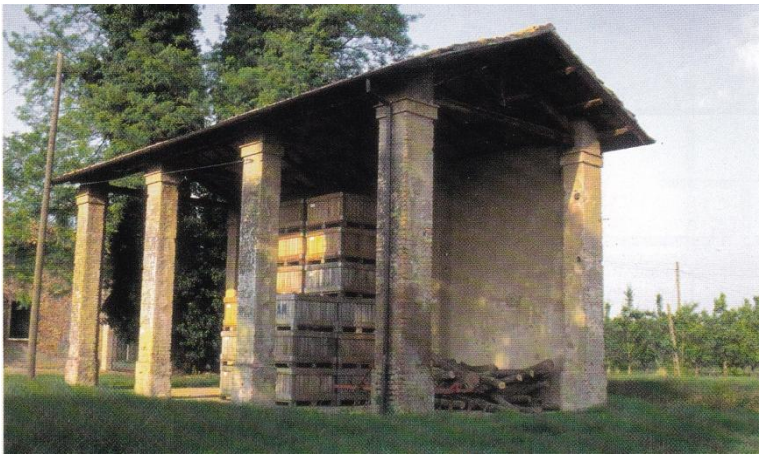


Figura 49. “Casella” nella campagna bolognese. In questo caso solo un lato è tamponato in muratura.

2.1.6 I "bassi servizi"

Quello che ospita i cosiddetti "bassi servizi" – il nome dell'edificio deriva per metonimia dalla sua funzione – è un edificio multifunzionale che può racchiudere il forno, il porcile, il pollaio, lo stallino per il cavallo e rappresenta quindi, nella vita quotidiana della famiglia contadina, un'indispensabile fonte di sostentamento.
Dal punto di vista architettonico ha una struttura molto semplice: pianta rettangolare, di dimensioni variabili e copertura a due falde con linea di colmo parallela al alto maggiore.
Il forno, costituito da una volta in mattoni refrattari, risulta solitamente arretrato rispetto al filo del prospetto. Lo spazio compreso tra il piano di campagna e l'intradosso del piano di posa del forno stesso, veniva storicamente sfruttato come porcile. Questa collocazione deriva dall'esigenza di utilizzare questo caldo e angusto spazio come alloggiamento per i giovani suini bisognosi di caldo e in grado di adattarsi ad altezze ridotte.
Questa tipologia edilizia ha modesta rilevanza architettonica, ma aveva un tempo grande importanza per la vita e l'economia contadina; per questo motivo, anche se "privo" di valore di riuso, è un elemento da preservare, soprattutto per il valore testimoniale, ma anche per il non trascurabile significato ai fini del mantenimento dell'identità e della forma insediativa dei nuclei rurali storici.



Figura 50. "Basso servizio" a lato di un edificio "a corpi giustapposti" tramite "porta morta" nella campagna reggiana contente il forno e locali utilizzati a deposito.

2.1.7 La “colombaia”

La “colombaia” è presente come elemento volumetrico autonomo solo nei centri aziendali maggiori e possiede una notevole valenza architettonica e tipologica.
L’allevamento dei colombi ha avuto storicamente una grande importanza, non solo per scopi alimentari, ma anche per l’elevato valore fertilizzante delle deiezioni. A tale attività erano destinate le parti più alte dei fabbricati e i piani superiori dei nuclei a torre. Ma non è raro trovare, nei grandi complessi a corte chiusa, elementi a torre con esclusiva funzione di “colombaia”.


Figura 51. Torre “colombaia” isolata nella campagna reggiana (Calerno).


Figura 52. Torre “colombaia” in uno spigolo di una corte chiusa, Sant’Ilario d’Enza.


Figura 53. “Colombaia” collocata sulla sommità di un’abitazione. In questo caso, probabilmente, un’antica torre è stata inglobata nell’abitazione eretta in epoca più recente e quindi adibita a “colombaia”.

2.1.8 Il "barchessone"

Nelle valli mirandolesi (in provincia di Modena) già nel Quattrocento i Pico, allora Signori di Mirandola, avevano impiantato un florido allevamento di cavalli di razza, ottenendo risultati di grande rilievo, sia dal punto di vista della selezione che dal punto di vista economico, grazie anche alla ridotta estensione di terre coltivabili poiché allagate per gran parte dell'anno. La tradizione dell'allevamento dei cavalli si è poi consolidata nei secoli, lasciando diverse tracce sul territorio. A partire dal 1824 sono stati eretti singolari edifici conosciuti come "barchessoni". I "barchessoni", sette in origine – solo quattro tuttora esistenti – sono strutture originariamente adibite al ricovero dei cavalli e presentano una particolare configurazione architettonica. Si tratta di edifici in mattoni, a uno o due piani, con caratteristica pianta poligonale. La struttura portante è costituita da una o due serie di pilastri in muratura, i quali sostengono una copertura in travi lignee disposte a raggiera attorno a un pilastro centrale. Il tetto, ricoperto da coppi, assume una forma a ombrello. Questa tipologia architettonica consentiva la creazione di un ambiente unico, molto ampio e funzionale, adibito a scuderia. A scopo funzionale sono state predisposte anche le ampie aperture orizzontali che caratterizzano tutto il perimetro dell'edificio.



Figura 54. "Barchessone Vecchio", 1824 Mirandola, Modena. Particolarità di questo edificio è l'abitazione ricavata al centro al piano superiore, raggiungibile tramite una scala a chiocciola posta all'interno della colonna centrale.

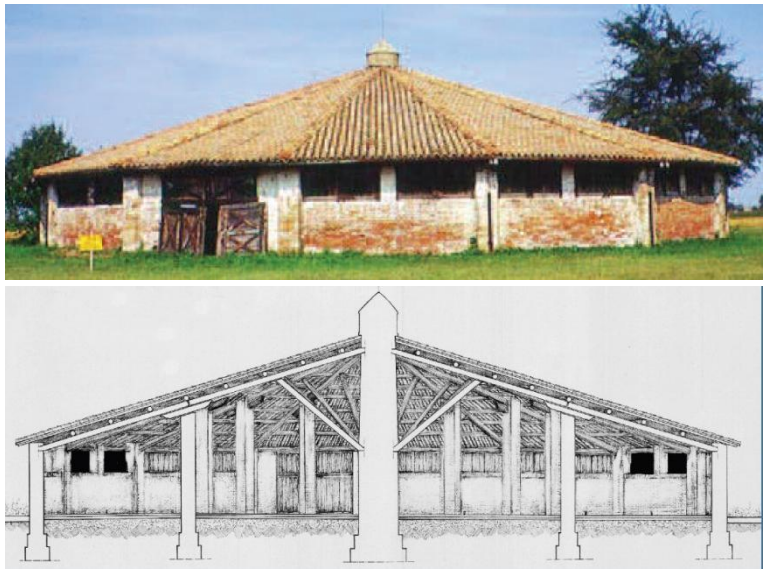


Figura 55. "Barchessone Barbieri", 1884, Mirandola, Modena. Fotografia e sezione.

2.1.9 Il “casello”

“Casello” è il termine utilizzato in Emilia (diminutivo di casa, ma derivato dal latino *caseus* «cacio») per identificare quelle caratteristiche costruzioni poligonali, perlopiù ottagonali, ma anche esagonali o quadrangolari, rinvenibili solo nella ristretta area di produzione del formaggio Parmigiano Reggiano.
I vecchi “caselli” erano edifici produttivi, originariamente destinati alla lavorazione del latte, dalla fase preliminare di ricevimento fino alla completa formazione della forma che poi passava in un altro corpo di fabbrica dove erano il salatoio e il magazzino per la stagionatura. L’originaria forma ottagonale aveva lo scopo principale di ovviare, quanto più possibile, ai difetti di esposizione. La muratura traforata che caratterizza le pareti perimetrali, realizzata “a gelosia”, ma talvolta sostituita da listoni in legno, permetteva un’areazione integrale, elemento essenziale nella complessa alchimia della preparazione del formaggio, che avveniva in campane di rame, di solito due, poste attorno al pilastro centrale. Quest’ultimo aveva le funzioni fondamentali di sostegno della copertura, in legno con i puntoni disposti a raggiera, e di camino per lo smaltimento dei fumi prodotti dal fuochi per la cottura del formaggio. Il vertice del tetto è caratterizzato da una sorta di torretta traforata con funzione di comignolo. I “caselli” tuttora presenti sul territorio sono solo una minima parte di quelli esistenti e ancora funzionanti fin verso la fine degli anni Trenta.



Figura 56. Alcuni esemplari di “caselli” tuttora esistenti.[19]

[19]Le poche immagini sono sufficienti per evincere l’incommensurabile varietà di forme assunte da questo caratteristico edificio produttivo. Allo stesso tempo si intuisce il completo stravolgimento dell’ambiente circostante i caselli, originariamente isolati nella campagna nei pressi delle aziende agricole.

2.1.10 Gli spazi pertinenziali

Per una corretta lettura degli insediamenti rurali emiliani, non si possono trascurare gli spazi di pertinenza dell'azienda ovvero "aie", cortine di recinzione e accessi e piantumazioni.
Per "area di pertinenza" si intende quella prossima all'abitazione, separata e distinta rispetto dai campi coltivati, che comprende tutti gli spazi necessari allo svolgimento delle attività quotidiane di lavoro e di servizio come il transito e il ricovero di mezzi e animali, la lavorazione e la conservazione di prodotti agricoli, la coltivazione dell'orto e di alberi da frutto e altre attività integrative.[20] Per una corretta lettura storica e un'adeguata conservazione – o ripristino, ove possibile e motivato – dei caratteri originali, occorre riconoscere tutti questi elementi in quanto parti integranti e caratterizzanti gli insediamenti agricoli storici.
In particolare, le recinzioni e gli accessi hanno avuto storicamente grande importanza in risposta a esigenze di delimitazione e di protezione dello spazio di pertinenza della proprietà. Per ragioni di sicurezza e per esigenze di controllo e gestione delle risorse produttive, i complessi di maggiore importanza erano sempre, almeno fino al periodo rinascimentale, delimitati da fossati, siepi, terrapieni o da cortine murarie. Per le stesse ragioni, grande rilievo – anche simbolico – assumevano le porte che dovevano essere protette dagli agenti atmosferici e facilmente sorvegliabili. Se non da un portale vero e proprio, l'ingresso era rappresentato da due alti pioppi o da un cancello sostenuto da pilastri in muratura. Superato l'ingesso, si accedeva all'azienda attraverso una strada sterrata, usualmente delimitata da pioppi. Filari di alberi circondavano spesso anche i confini della proprietà, lungo le recinzioni.
Altro importante elemento funzionale, nonché fortemente qualificante, era l'"aia", ovvero quella porzione di terreno anticamente pavimentata, ma spesso resa stabile e impermeabile attraverso lo spargimento di liquame, destinata alla lavorazione dei cereali a allo svolgimento di varie attività connesse alla coltivazione e all'allevamento. Oltre che un essenziale elemento funzionale, l'"aia" risulta essere, per la sua centralità e le sue dimensioni, un fondamentale elemento ordinatore dell'intero organismo insediativo. Particolarmente interessanti e meritevoli di conservazione, sono le pavimentazioni in cotto, specie quelle che presentano bordi rialzati, ottenuti con conci di specifica produzione.
Infine, nei pressi dell'abitazione era sempre presente l'orto, mentre alberi da frutto o ad alto fusto erano disposti in maniera sparsa o a piccoli gruppi.[21]

[20] MARIA EVELINA MELLEY, *Edifici rurali e paesaggio: il trattamento delle aree esterne pertinenziali come fattore importante per un corretto inserimento ambientale*, in ALBERTO MAMBRIANI, PAOLO ZAPPAVIGNA (a cura di), *Op. cit.*, p. 185.
[21] Per la stesura del testo si è fatto particolare riferimento a ALBERTO MAMBRIANI e PAOLO ZAPPAVIGNA, *Op. Cit*.



Figura 57. Muro perimetrale e accesso di una corte agricola a Sant'Ilario d'Enza, Reggio Emilia.



Figura 58. Porta di ingresso a una corte agricola a Rubiera, Reggio Emilia.



Figura 59. Aia pavimentata in cotto in una corte agricola nella bassa pianura reggiana.



Figura 60.Viale di accesso alberato a un fondo agricolo, Cavriago, Reggio Emilia.

2.2 Il processo evolutivo.

Attraverso l'analisi fin qui affrontata, si è appurato come, indipendentemente dalle classificazioni in modelli insediativi, ciascun aggregato è composto dai medesimi edifici, che assumono, a seconda dell'area territoriale e delle necessità abitative e produttive, dimensioni, posizioni e forme diverse. Abitazione e stalla-fienile sono una costante, mentre i pro-servizi e i fabbricati produttivi di altro genere non sempre sono presenti. L'utilità e la validità della classificazione tipologica degli edifici derivano dal costante rapporto forma-funzione che essi mostrano. Tuttavia, un'analisi più accurata, rivela i limiti di questo metodo, ovvero la standardizzazione e l'eccessiva semplificazione. Da un lato, la classificazione degli edifici in tipologie basilari e degli insediamenti in modelli predefiniti costituiscono una semplificazione della vastissima variabilità di soluzioni architettoniche e distributive riscontrabili nella realtà. Dall'altro, occorre considerare che l'aspetto degli edifici e l'assetto insediativo attuali sono il risultato delle successive trasformazioni avvenute nel corso del tempo a partire dai "modelli base".
Per una corretta lettura dell'esistente, occorre quindi riconoscere tutte le trasformazioni e le varianti dei modelli fondamentali, che hanno portato alla formazione delle configurazioni attuali. L'identificazione del processo evolutivo che ha prodotto l'ordine edilizio esistente consente il riconoscimento del significato e del valore dell'oggetto sui cui si intende intervenire e quindi l'elaborazione di corretti metodi di intervento. Attraverso lo studio delle modalità di trasformazione nel tempo degli edifici rurali storici è possibile affermare che l'evoluzione è avvenuta attraverso sviluppi delle forme elementari sostanzialmente attraverso due modalità, accrescimento e aggregazione, definite nei paragrafi successivi.
Sebbene la definizione dei modi di trasformazione delle tipologie edilizie nel tempo si sia basata su studi affrontati sul territorio parmense[22], è sembrato utile e ragionevole, ai fini della ricerca, estendere questo sistema interpretativo a tutta l'Emilia, senza apportare modifiche alle definizioni, che sono apparse particolarmente appropriate ai casi in esame e per questo motivo riportate fedelmente.

[22] Si veda MARCO BENNICCELLI, PAOLO ZAPPAVIGNA, MARTINA ZUCCONI, L*e tipologie edilizie rurali nel contesto del territorio provinciale parmense*, in ALBERTO MAMBRIANI e PAOLO ZAPPAVIGNA, *Op. Cit*.

2.2.1 Accrescimento

Per *accrescimento* si intende un ampliamento dell'unità originaria ottenuto per semplice aumento delle dimensioni iniziali o per aggiunta di ridotti corpi di fabbrica, tali però da non stravolgere l'organismo di partenza, ma da lasciare integra e ben riconoscibile l'unitarietà morfologica e funzionale del tipo primitivo. Si tratta, in sostanza, di limitate trasformazioni che tendono ad adeguare lo spazio disponibile o all'aumento dei componenti delle nucleo familiare o alle accresciute necessità produttive. A livello planimetrico l'accrescimento può avvenire sia in senso unidirezionale che bidirezionale, a seconda che la crescita avvenga in una o due direzioni. Inoltre si possono avere anche crescite in senso verticale con sopralzo delle murature perimetrali.

2.2.2 Aggregazione

Il processo di *aggregazione* indica l'aggiunta, al tipo primitivo di base, di uno o più corpi di fabbrica, o di interi edifici, in forme che possono essere sia separate che giustapposte, che lasciano ben visibile la differente connotazione tipologica delle diverse unità componenti.
Le modalità di aggregazione sono inizialmente di due tipi: a corpi separati o a corpi contigui.

La modalità di *aggregazione a corpi separati* si riscontra negli insediamenti la cui unità originaria di riferimento è costituita da un edificio isolato. Si possono distinguere due tipi di disposizione planimetrica:

A. *disposizione non ordinata o casuale*, quando i corpi di fabbrica si dispongono sul territorio in ordine sparso senza un preciso criterio ordinatore. Questa modalità di organizzazione è tipica, ad esempio, degli insediamenti su terreni in pendio, dove i fabbricati si dispongono seguendo l'andamento delle curve di livello.
B. *disposizione ordinata*, quando i fabbricati si dispongono in posizioni tra loro ortogonali (allineamento a squadra), o parallele (allineamento frontale), oppure rivolte verso un cortile centrale (a corte). In linea generale, questo tipo di organizzazione planimetrica è dettato dalla presenza di elementi direzionali ben precisi quali possono essere una strada, un corso d'acqua, ecc.

La modalità di *aggregazione a corpi contigui* si riscontra negli insediamenti in cui i diversi corpi di fabbrica sono giustapposti, con una parete divisoria in comune e, di conseguenza, con un fronte compatto. L'allineamento dipende, anche in questo caso, dalla presenza di elementi direzionali ben precisi. Si possono distinguere due tipi di disposizione planimetrica: *lineare a corpi giustapposti* o *a corte*.

A. *Aggregazione lineare a corpi giustapposti*, quando al tipo originario si aggregano fabbricati in aderenza, allineati secondo un solo asse preferenziale. In genere si tratta di un corpo abitativo e di un corpo a uso stalla-fienile.
   Nell'ambito degli edifici a corpi giustapposti è possibile fare un'importante distinzione basata sulla presenza o meno dell'elemento compositivo costituito dalla "porta morta", che, come già dimostrato, contribuisce in modo inequivocabile, alla definizione tipologica. in base alla presenza, o meno, di questo elemento si può effettuare una distinzione tra due sottotipi di giustapposizione: "semplice" o "con porta morta", essendo il secondo, almeno in origine, uno sviluppo evolutivo del primo.

A1. *Giustapposizione semplice*

I corpi di fabbrica che costituiscono l'edificio mantengono una propria individualità, sono ben distinti e non comunicanti tra loro. Questa modalità costruttiva risulta abbastanza diffusa nel territorio in quanto il sistema di giustapporre gli edifici con funzioni tra loro indipendenti consente di economizzare sui costi necessari per costruire edifici separati.

L'allineamento dei fronti, nonché l'impiego degli stessi materiali e delle stesse tecniche costruttive, testimonia l'origine coeva dei corpi di fabbrica; al contrario, una giustapposizione più articolata e l'utilizzo di materiali e tecnologie diverse potrebbe indicare un'edificazione non contemporanea.

A2. *Giustapposizione con "porta morta"*

La giustapposizione tra abitazione e stalla-fienile avviene attraverso il vano della "porta morta" con la creazione di un unico edificio a sviluppo lineare. L'elemento costruttivo definito "porta morta", diffuso nei territori compresi tra Reggio Emilia e Piacenza (come già specificato), è un modello tipico della conduzione mezzadrile e caratterizzato nella sua concezione organizzativa dall'essenzialità e dal massimo sfruttamento del costruito.

A. *Aggregazione a corte*, quando la giustapposizione dei fabbricati si sviluppa attorno a un cortile centrale. La configurazione a corte come risultato di dell'aggregazione di edifici distinti costituisce l'ultima fase di sviluppo di insediamenti più semplici accresciutisi nel tempo con l'aggiunta successiva di corpi di fabbrica attorno a un cortile centrale. L'insediamento "a corte" costituitisi nel tempo attraverso la successiva aggregazione di fabbricati deve essere distinto dall'insediamento concepito e realizzato in modo unitario.

2.3 I caratteri architettonici

> «*I materiali da costruzione di una casa rurale sono in pratica quelli del suolo su cui essa sorge: case isolate, borghi e villaggi, non vennero mai meno a quel principio elementare di economia costruttiva, che ne vuole eseguite le mura con i materiali presenti entro i ristretti limiti dell'ambiente che li circonda. Sono mancati all'edilizia rurale, o non le sono giunti che come lontane e ritardate eco, quelle spinte culturali che hanno prodotto che hanno prodotto i grandi movimenti delle architetture della città, quell'intensa attività artistica che ha tra l'altro stimolato l'approvvigionamento di materiali nuovi e migliori fuori dall'intorno della città medesima, quella larghezza di mezzi che l'hanno consentito. L'edilizia rurale è invece vincolata strettamente alle condizioni economiche di coloro cui è destinata: è l'economia quindi, in assoluta preponderanza, che ne guida i passi, l'economia intesa come spontanea abitudine della società contadina a pensare e provvedere da sé, e con i mezzi che ha a portata di mano, alle proprie necessità di vita e di lavoro. Logico dunque che la casa rurale sia concepita ed organizzata in aderenza con tali necessità e che essa venga costruita con i mezzi più immediati, con i materiali più facili da reperire e più semplici da mettere in opera*».[23]

Raffaele Martelli, nel passo di apertura della trattazione sui materiali e gli elementi costruttivi degli edifici rurali italiani nell'opera *La casa rurale in Italia*, ne riassume, in poche righe, l'essenza costruttiva: la scarsa disponibilità economica ha indotto nell'edificazione di tali fabbricati all'utilizzo dei materiali disponibili in loco, che nell'area emiliana sono in genere l'argilla – trasformata in mattoni ed elementi di copertura – utilizzata per murature e tetti, e il legno, impiegato negli orizzontamenti; le costruzioni sorte nei pressi degli alvei fluviali venivano talvolta costruite con murature in ciottoli o miste in alternativa al laterizio. Funzionalità e ridotta capacità economica sono dunque le determinanti che hanno contribuito a uniformare e a diffondere non solo soluzioni tipologiche, ma anche costruttive all'interno di ambiti territoriali dove, a parità di risorse naturali disponibili, i problemi da risolvere erano gli stessi e le soluzioni orientate dalle stesse convenzioni. Inoltre, le prassi costruttive si sono consolidate nel tempo lasciando poco spazio all'evoluzione: le variazioni rilevabili rispetto ai tipi fondamentali sono in genere modifiche effettuate in risposta a nuovi bisogni sopraggiunti nel tempo.
Il sistema costruttivo si basa sulla definizione di spazi creati attraverso elementi primari ovvero la parete, il pilastro, la colonna, la copertura e le aperture; il passo degli elementi strutturali si adegua alle proprietà statiche dei materiali utilizzati.
Tutti gli edifici si possono ricondurre alle semplici forme del quadrato e del rettangolo, gli unici elementi costruttivi curvi compaiono come coronamenti di bucature – architravi nelle aperture o ghiere negli archi del portico.
Come si è visto, nelle planimetrie vige una chiara separazione tra ambienti principali e secondari e nelle abitazioni tra quelli destinati alle attività diurne e quelli per la notte, secondo una gerarchia di spazi suggerita da criteri di comodità o, negli esempi più ricchi, di rappresentatività. La regolarità e la simmetria che dominano gli spazi interni si riflettono

[23] RAFFAELE MARTELLI, *I materiali e gli elementi costruttivi*, in GINO BARBIERI, LUCIO GAMBI, (a cura di), *La casa rurale in Italia*, nella collana C.N.R. «Ricerche sulle dimore rurali in Italia», vol. 29, Firenze, Olschki, 1953, p.37.

sulle facciate: nell'abitazione le finestre sono poste al centro delle stanze o accoppiate vicino ai muri perimetrali e la regolarità planimetrica ai vari livelli genera l'allineamento delle aperture in verticale. La dimensione delle aperture è quella strettamente necessaria all'ingresso della luce e dell'aria, in quanto era interesse trattenere all'interno la maggior quantità di calore possibile garantendo contemporaneamente una sufficiente illuminazione; queste condizioni determinano in facciata il prevale dei pieni sui vuoti.
L'involucro degli edifici è costituito da murature di scarso spessore, che aumenta solo lungo il perimetro della stalla: i muri della stalla devono infatti garantire coibentazione termica all'ambiente e contrastare la spinta delle volte.
Le costruzioni rurali non mostrano accorgimenti tecnici particolari in risposta a eventi di tipo sismico. I collegamenti tra le pareti ortogonali spesso non sono garantiti; gli elementi lignei delle coperture sono debolmente collegati tra loro e con la muratura su cui poggiano; i solai sono semplicemente appoggiati alle pareti. L'assenza di elementari presidi antisimici è probabilmente dovuta a ragioni economiche, ma soprattutto alla non preoccupazione per gli effetti causati da possibili scollegamenti.
In sintesi, il valore architettonico degli edifici rurali storici, caratterizzati da elementi architettonici, per la maggior parte, di scarso pregio (perfino gli elementi "decorativi" che talvolta impreziosiscono l'esterno, come cornici, muri "a gelosia" e rosoni, rispondono sempre a principi di ventilazione naturale, di ombreggiamento, di difesa dall'umidità), nasce tuttavia dall'equilibrata organizzazione tipologica, dall'essenzialità delle forme, dall'utilizzo di tecniche costruttive frutto di una preziosa prassi costruttiva consolidata nel tempo, oltre che dalla costante presenza nel territorio. Per una corretta conservazione è quindi necessario conoscere, e riconoscere, non solo le tipologie edilizie, ma anche le tecnologie costruttive tradizionali.[24]

[24] Per una trattazione completa dei caratteri architettonici di seguito descritti si fa riferimento a THEO ZAFFAGNINI, *I materiali e le tecniche costruttive*, in MARIO ZAFFAGNINI *Le case della grande pianura*, Alinea Editrice, Firenze, 1997.

2.3.1 Le fondazioni

Quando esistono, poiché talvolta le murature poggiano direttamente sul terreno o su uno strato di coccio pesto, le fondazioni sono di tipo continuo oppure, nel caso in cui il terreno abbia scarsa portanza, su piloni, solitamente a pianta quadrata, e archi di scarico a tutto sesto in muratura. Le murature di fondazione sono in genere "a sacco" con base allargata per distribuire meglio i carichi.
Come si sa, la tipologia di fondazione dipende dal terreno su cui deve essere edificata che, ne contesto emiliano, viene così descritto:

> «*Eseguendo uno scavo nella nostra pianura si trova, dopo il primo strato di erba e di terra vegetale, un secondo strato di terra grassa, di altezza variabile a seconda della località e mista a ghiaia e a sabbia; arrivati ad una certa profondità si inizia uno strato semi-argilloso la cui compattezza aumenta con l'aumentare della profondità: il fondo dello scavo si presenta di un aspetto unito e di un colore giallognolo con intonazioni verdastre. Arrivati a questo piano di posa, variante da uno a due metri di profondità, i nostri capimastri iniziano il getto e la muratura di fondazione*».[25]

Perlopiù, i muri portanti poggiano direttamente sul terreno, oppure su uno strato di coccio pesto. Nel caso il terreno abbia buona portanza le fondazioni sono generalmente profonde almeno la sesta parte dell'altezza dell'edificio; se questo non supera i 6 m, le fondazioni sono comprese tra 1 m 1,5 m di profondità. Le soluzioni più economiche sono costituite da fondazioni murate con sassi o rottami di mattoni e malta di calce e sabbia; mentre le soluzioni qualitativamente migliori consistono in fondazioni formate da mattoni posati in modo ordinato con leganti che saturano gli interstizi.

[25] CARLO RIZZOLI, *Manuale per l'avviamento all'arte muraria*, Bologna, Tipografia Paolo Neri, 1927.

2.3.2 Le murature

Salvo alcune eccezioni, le strutture murarie delle costruzioni rurali emiliane sono in mattoni di laterizio cotti. Le dimensioni del mattone variano da zona a zona, ma sono costanti nel tempo. I mattoni sono posati con malta di calce (non sempre di qualità) a formare muri di spessore diverso:

- mezza testa per le partizioni interne non portanti;
- una testa per le pareti perimetrali o interne portanti e i muri a sostegno della scala;
- due teste per muri perimetrali o setti interni portanti (soprattutto al piano terra);
- a tre o anche a quattro teste possono essere le murature perimetrali della stalla, che devono contrastare la spinta delle volte (specie nelle fabbriche di maggiori dimensioni)

Muri più spessi si rilevano solo quando la muratura è costituita non solo da mattoni, ma anche da ciottoli di fiume o pietrame di altro tipo o quando costituisce la base di edifici di altezza superiore alla media (come, ad esempio, le colombaie).
La pietra è utilizzata nell'area pedemontana modenese insieme al laterizio. In alcune aree del reggiano (zona compresa tra la via Emilia e la prima collina), invece, le case possono essere costruite completamente in pietra (in questo caso l'intonaco è assente) e, in aree vicine ad alvei fluviali o in cui i terreni sono ciottolosi, i fabbricati possono essere formati da strutture miste in pietra e laterizio a formare una muratura "listata" (Figura 61). Nel piacentino, nei pressi dei fiumi e nella prima collina, le murature possono essere composte da pietra squadrate e sasso, spesso rafforzate da mattoni in corrispondenza degli spigoli e delle aperture.



Figura 61. Esempi di muratura "listata" in edifici rustici, ovvero muratura in pietra o ciottoli di fiume, rinforzata da corsi in laterizio.

Nel rustico la muratura è quasi sempre caratterizzata da un inspessimento in corrispondenza della base di appoggio delle capriate, dei puntoni e delle terzere, a creare "pareti nervate", in cui "telai in muratura" formati da pilastri, in aggetto rispetto al filo della facciata, costituiscono la struttura portante e le pareti hanno la sola funzione di tamponamento. L'assottigliamento dei muri sopra il piano terra è una prassi utilizzata anche nelle abitazioni, come specifica l'Ortolani: «*I muri maestri delle abitazioni, e anche delle stalle-fienili, hanno alla base lo spessore di 30 cm (9 once), che nei vecchi edifici si riducono a 15 sui piani superiori*».[26] In particolare nel bolognese, il rinforzo della muratura in corrispondenza dell'appoggio delle travi dei solai intermedi o della copertura al primo piano delle abitazioni è una soluzione tipica, analoga a quella adottata nei rustici. (Figura 62)

[26] MARIO ORTOLANI, *Op. cit.*, p. 96.



Figura 62. Parete "nervata" di un fienile. L'inspessimento della muratura corrisponde al punto di appoggio delle capriate. L'assenza del solaio (che la presenza di archi lungo la parete fa presumere fosse voltato) consente di vedere anche le lesene presenti sul perimetro della stalla in corrispondenza dell'appoggio delle volte.

Particolari tipologie murarie sono le cosiddette "gelosie", muri traforati che caratterizzano i fienili (Figura 63). Lo scopo di questa tecnologia costruttiva è di fornire una corretta areazione all'ambiente per consentire un'ottimale conservazione del fieno. Le soluzioni costruttive sono varie e vedono i mattoni disposti "in piano" o "a coltello", orizzontali, verticali o inclinati a formare losanghe, triangolari o disegni di altro tipo che rendono la parete più o meno permeabile. Le "gelosie" possono costituire il tamponamento di medie o grandi aperture o di intere porzioni parietali comprese tra i pilastri che reggono la copertura.

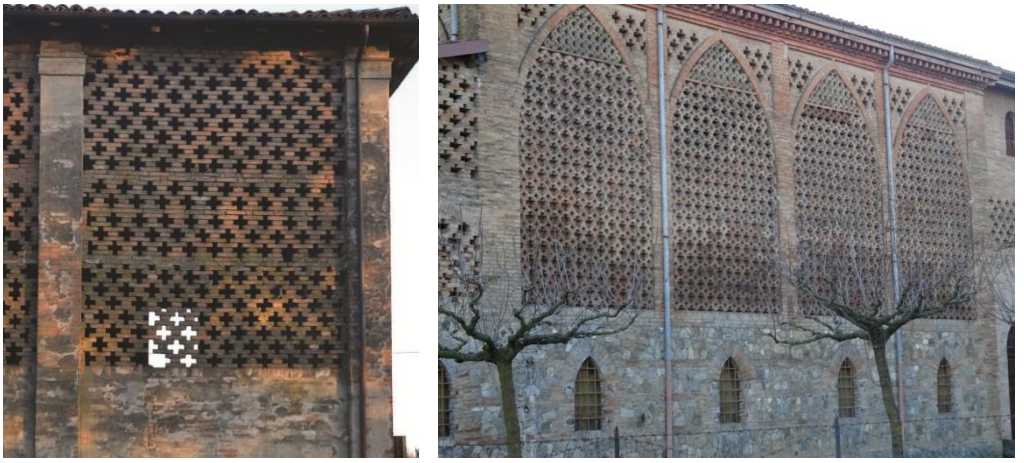


Figura 63. Muri "a gelosia" per l'areazione dei fienili. La varietà delle soluzioni costruttive e dei "disegni" creati attraverso la disposizione dei mattoni è enorme.

Nei corpi di fabbrica a elementi giustapposti, spesso, il muro di confine tra abitazione e stalla-fienile prosegue oltre la copertura e lateralmente sotto lo sporto di gronda con funzione tagliafuoco per contenere la diffusione verso l'abitazione di eventuali incendi alimentati dal fieno depositato nel rustico (spesso si generavano infatti fenomeni di autocombustione del fieno). Il muro tagliafuoco (Figura 64) interrompe infatti la continuità delle struttura lignee della copertura.



Figura 64. Muro tagliafuoco sul confine tra abitazione e stalla-fienile.

Elemento di muratura puntiforme caratteristico di tutta la regione è il pilastro in mattoni a sezione quadrata utilizzato a sostegno dei portici, delle coperture dei fienili o come sostegno intermedio in stalle e fienili. (Figura 65) La disposizione dei pilastri avviene secondo maglie regolari di forma quadrata o rettangolare.



Figura 65. Sulla sinistra, dettaglio di uno dei pilastri a sostegno di un portico. Sulla destra i pilastri a sostegno della trave di colmo di un tetto che copre un fienile.

Le colonne delle stalle sono generalmente lavorate a mano in opera, fatte rozzamente con quadrelli, ricoperte con gesso e ripulite a scagliola e calcina aerea, oppure intonacate con calce idraulica. (Figura 66) Le colonne di miglior fattura, meno frequenti nei rustici, presenti a volte nelle case padronali, sono costituite da mattoni fabbricati in fornace a forma semicircolare o di settore circolare, oppure tagliati in cantiere in modo da combaciare tra loro; questi possono essere sagramati[27], più difficilmente intonacati. Questa lavorazione avveniva soprattutto nell'Ottocento, in momenti di ricchezza e forte sviluppo agricolo.



Figura 66. Nell'immagine a sinistra sono visibili tracce dell'intonaco che ricopriva volte e colonne di una stalla. Sulla destra particolare di una colonna in un androne.

Anche gli archi che talvolta caratterizzano i portici antistanti le stalle (Figura 67) o le aperture di porte e finestre sono in mattoni, nel bolognese quasi sempre sagramati, nelle altre zone spesso faccia a vista. La presenza di archi nei portici come alternativa agli architravi costituisce il tratto distintivo dell'architettura di una determinata zona: nelle pianure parmense e piacentina prevale la soluzione dell'architrave su pilastri, come nella stalla-fienile bolognese, mentre nelle aree reggiana e modenese è abbastanza diffuso l'arco.



Figura 67. Portico con fonici ad arco antistante la stalla-fienile.

[27] La sagramatura consiste nella levigatura della superficie muraria ottenuta in modo da creare un sottilissimo intonaco.

2.3.3 Le aperture

Il repertorio delle aperture che caratterizzano gli edifici rurali è limitato.
Le forme sono semplici: costante è il rettangolo, utilizzato indifferentemente per porte e finestre, che presenta come unica variazione la sagomatura ad arco (Figura 68), ribassato o a tutto sesto, dell'architrave superiore, talvolta utilizzato per nobilitare gli ingressi; nelle costruzioni più antiche o di minor pregio, l'architrave è orizzontale e addirittura ligneo.
Le porte d'accesso alle abitazioni hanno solitamente una larghezza che varia dal metro, negli esempi più poveri, fino a due metri nelle abitazioni padronali. Le altezze si modificano di conseguenza, mantenendo il rapporto di due a uno con la larghezza: generalmente le porte di ingresso sono alte due metri. La larghezza aumenta nelle porte della stalla, tutte intorno ai due metri e dotate di due ante per facilitare l'ingresso del bestiame. Nelle abitazioni la larghezza delle finestre si attesta in genere attorno ai 70-80 centimetri e l'altezza attorno a 1-1,50 m; considerata anche la dimensione dei vani, si nota subito che la dimensione tradizionale delle finestre è piuttosto modesta.[28] Le finestre della stalla sono strombate (Figura 61) per consentire una migliore diffusione della luce e spesso sono delimitate superiormente da archi, soprattutto se la stalla è coperta a volta (Figura 68). Talvolta le aperture coronate da piattabande sono protette superiormente da archi di scarico. Sia nell'abitazione che nella stalla, le finestre del piano terra erano dotate di inferriate piane per impedire intrusioni. (Figura 68)
Porte e finestre erano in legno: essenze più resistenti erano impiegate per gli scuri esterni, che dovevano resistere ad agenti atmosferici e urti, mentre con legnami più dolci – ed economici – erano realizzati i telai per i vetri. Per ragioni di economia, non sempre però questa procedura veniva rispettata. Gli infissi venivano realizzati senza controtelaio, erano fissati direttamente sulla spalletta dell'apertura attraverso gangheri in ferro murati.



Figura 68. Sulla sinistra, porta d'ingresso di un'abitazione sagomata ad arco. Le finestre, come quella visibile nell'immagine, erano spesso dotate di inferriate per impedire le intrusioni.
Sulla destra, le finestre di una stalla, delimitate da archi.

[28] Le dimensioni tradizionali delle finestre sono del tutto inadeguate agli attuali standard abitativi, questo pone una questione nella definizione di strumenti di tutela che dovrebbero considerare il mantenimento delle dimensioni originali per non compromettere i tipici rapporti tra pieni e vuoti e garantire la conservazione degli originari caratteri architettonici delle abitazioni rurali.

2.3.4 I solai e le pavimentazioni

I solai erano tradizionalmente in legno, con la struttura portante costituita da travisbozzate, sulle quali venivano posti i travetti; a questi veniva inchiodato un tavolato. In alternativa, l'interasse tra i travetti veniva ridotto e il tavolato veniva sostituito da mattoni comuni o da apposite tavelle. Talvolta, tra i travetti, mattoni in laterizio irrigidivano la trave principale, evitando lo svergolamento dei travetti stessi. (Figura 69 a sinistra) I solai erano destinati a rimanere a vista nella parte inferiore, anche se privi di rifiniture. Alle volte, un arellato intonacato veniva fissato ai travetti, lasciando a vista le travi principali, oppure veniva fissato alle travi stesse. A volte nei sottotetti o nelle abitazioni più modeste il tavolato o le tavelle costituivano il piano di calpestio.
I pavimenti erano prevalentemente formati da mattoni comuni (Figura 69 n.1), posati al primo piano a secco sopra il tavolato o le tavelle del solaio, o previa realizzazione di uno strato di malta di calce idraulica dello spessore di 4 cm circa. Al piano terra il solaio era posato a secco, o direttamente sulla terra battuta, o su un strato di circa 10 cm formato da sabbia legata con calce oppure da scarti di laterizio mescolati con sabbia e legati con calce. Con i mattoni potevano essere realizzati disegni di varia natura attraverso la posa per file parallele secondo un'unica direzione, con mattoni sfalsati, in diagonale a spina di pesce. A partire dagli inizi del Novecento si entrarono poi in uso piastrelle in graniglia che permettevano decorazioni alternando elementi con colori diversi.
Particolarmente curata era la pavimentazione della stalle, in cotto arricchita da pezzi speciali, sempre in laterizio, come gli elementi utilizzati per creare le cunette di scolo dei liquami o quelli che formavano le mangiatoie o parti di esse. (Figura 69 n.2)

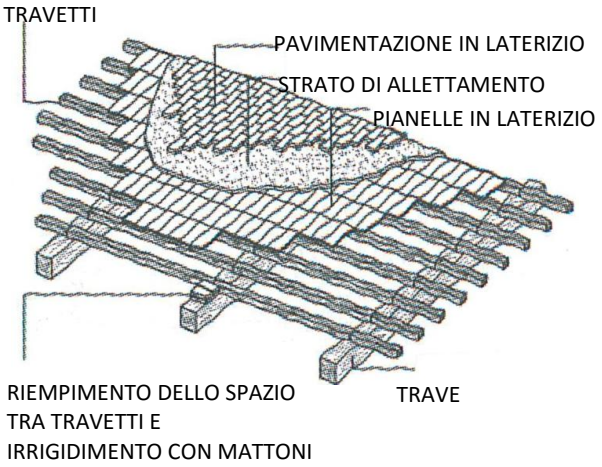




Figura 69. Orditura tipo di un solaio.

Sulla destra esempi di pavimentazioni tradizionali:
1. Mattoni nella pavimentazione al piano terra di un'abitazione
2. Mattoni nella pavimentazione di una stalla
3. Pianelle in cotto in un'abitazione

2.3.5 Le volte

Anche per la struttura muraria delle volte veniva usato il laterizio. Nella maggioranza dei casi lo spessore è di un mattone in foglio o di una testa e il riempimento è fatto di frammenti di mattone.
Le volte sono presenti soprattutto nelle stalle, ma il loro uso sembra essere stato introdotto più di recente[29] probabilmente perché garantivano maggior igiene e sicurezza (agli ingenti carichi trasmessi dal fienile soprastante) rispetto ai solai lignei.
In una prima fase evolutiva, si può ipotizzare l'utilizzo di volte a botte, di più facile esecuzione, spesso ad arco ribassato, impostate su travi lignee in corrispondenza delle tre corsie della stalla. I mattoni potevano essere disposti in filari paralleli o perpendicolari alle imposte o a spina di pesce.
In epoca ottocentesca in alcuni abiti territoriali (specie nella pianura parmense e zone limitrofe) si diffonde l'uso della volta a crociera e della volta a vela. Queste si impostano sui muri perimetrali e sulle colonne centrali e sono collegate tra loro e ai muri perimetrali, sia longitudinalmente che trasversalmente, da archi in laterizio a sesto ribassato; in prossimità dei muri laterali essi vengono impostati, in genere, su mensole lavorate a somiglianza dei capitelli delle colonne.
Nella prima metà del Novecento la volta a botte nella stalla torna a essere impiegata, nella forma di voltine in laterizio, con mattoni pieni disposti in foglio o con mattoni forati, impostate su profilati in ferro tipo IPN. In questo tipo di solaio sono sempre presenti, in corrispondenza delle colonne e ortogonali alle direttrici delle volte, delle catene metalliche.
La volta, quasi sempre a botte ribassata, era poi impiegata per la copertura della "porta morta"[30]




Figura 70. Sulla sinistra, volte a crociera in una stalla. Sulla destra, volta a botte ribassata in una "porta morta".

[29] Si veda il Par. 2.1.2. per informazioni sull'evoluzione dei solai nelle stalle.
[30] Per dettagli sulle tecnologie costruttive utilizzate per la costruzione della volta della "porta morta" si rimanda al par. 2.1.4.

2.3.6 Le scale

Le scale, a una o due rampe, sono estremamente semplici, poco confortevoli e di scarsa qualità: piuttosto ripide, di larghezza limitata (talvolta anche inferiore a 70 cm), con corrimani molto semplici. Quelle più antiche o più povere sono in legno e molto ripide per non sottrarre spazio utile agli altri vani.

> «*Allo scopo di eliminare l'inconveniente di dover ridurre l'ampiezza degli ambienti più importanti al piano terreno, per dar posto alla scala, in passato si facevano anche scalette in legno a pioli, che dalla cantina, oppure dalla cucina stessa, immettevano direttamente nelle camere da letto, attraverso una botola circondata da una balaustra. Queste scale a pioli sono a rampa unica e stanno addossate a una parete*».[31]

In alternativa la struttura può essere in legno e laterizio. Esiste qualche esempio di scala con struttura in muratura voltata in edifici più importanti.
Nella pianura bolognese la scala è posta lungo un muro perimetrale. Nel modenese occupa, perlopiù, una posizione centrale. Nell'area reggiana la scala è in genere in muratura e parte dall'ingresso e in tal caso è disposta secondo l'asse maggiore dell'edificio, oppure dalla cantina e in questo caso è disposta secondo l'asse minore. Nel piacentino, nelle abitazioni più recenti, la scala ha gradini in pietra o mattoni e parte dall'atrio o dal retro della cucina. Anche nel parmense le scale sono dello stesso tipo di quelle piacentine.



Figura 71. Scale tradizionali in mattoni su orditura lignea.

[31] MARIO ORTOLANI, *Op. cit.*, p.96.

2.3.7 Le coperture

Si può affermare che tutti gli edifici della pianura emiliana (ma anche romagnola) siano coperti da strutture in legno che sorreggono coppi, le caratteristiche tegole curve in laterizio.
Tutte le coperture sono riconducibili ai tipi base della "capanna" (tetti a due falde) o del "padiglione" (tetti a quattro falde); esistono poi soluzioni miste, in genere a tre falde. La scelta del tipo di coperto può dipendere dalla forma in pianta dell'edificio, dalla tradizione costruttiva locale o dall'evoluzione tipologica.
Gli elementi che compongono le coperture, indipendentemente dalla loro conformazione, sono: per la grossa orditura capriate, catene, puntoni, cantonali, "colonnelli", arcarecci, terzere, corone[32]; per quella secondaria travetti, o correnti, o "biscantieri", listelli o correntini, tavolato; come già specificato, il manto di copertura è sempre in coppi. (Figura 72)



Figura 72. Sulla sinistra, copertura su capriate di un fienile. Le coperture dei fienili presentano in genere orditure complesse per coprire grandi luci. Sulla destra, manto di copertura in coppi e dettaglio dell'appoggio della capriata sul pilastro in genere, come in questo caso, privi di connessioni.

Questi componenti formano, a seconda delle necessità e delle tecniche costruttive, strutture di diverso tipo, descritte sinteticamente di seguito.
I tetti degli edifici rurali bolognesi erano prevalentemente a padiglione, sia quelli delle abitazioni che quelli dei caratteristici rustici. I primi erano formati da una'ordinaria struttura su capriate. Anche il fienile e i portici circostanti, dotati di copertura unica, sono chiusi da un sistema su capriate, più complesso poiché le luci da coprire sono piuttosto ampie e a diversi livelli (Figura 34): sopra al fienile si trova un doppio ordine di capriate o un sistema misto di travi e colonnelli a reggere il colmo, che è sempre privo di diretti sostegni verticali; le capriate dei portici reggono a loro volta travi "di colmo" parallele al loro asse longitudinale, che formano una corona sopra la stalla a sostegno dei correnti, che da soli non riuscirebbero a coprire la luce del portico. Le strutture principali sono in alcuni punti (specie negli angoli) supportate da travi di sostegno e rompitratta.

[32] Termine bolognese usato per indicare i travetti.

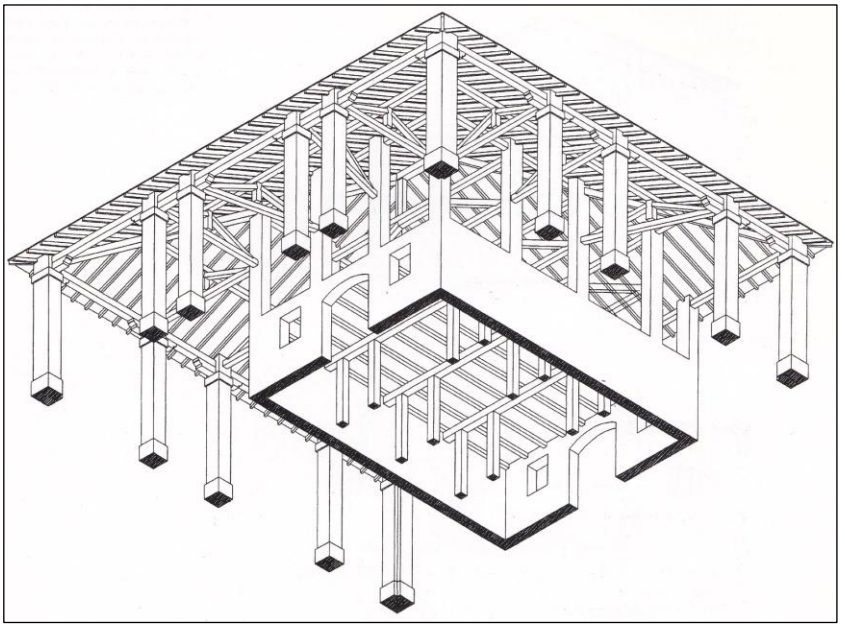


Figura 73. Vista assonometrica dal basso della stalla-fienile secondo il progetto di Carlo Francesco Dotti, architetto bolognese che opera nel Settecento. Il disegno rappresenta il tipico edificio rustico bolognese.

Nella pianura modenese le abitazioni presentano prevalentemente coperture a due falde, i rustici sono coperti a due o tre falde. Negli edifici a corpi giustapposti può essere presente il muro tagliafuoco (Figura 64), che denuncia le differenti funzioni interne.
In ambito reggiano coesistono coperture a due e quattro falde, nelle quali il tavolato è in genere sostituito da tavelle. Le coperture a padiglione caratterizzano le case padronali o quelle a pianta compatta nelle corti aperte. Il tetto a due falde copre le stalle e gli edifici a corpi giustapposti. Questi ultimi possono presentare una copertura complanare per l'abitazione e il corpo produttivo, a volte unica, a volte "interrotta" dal muro tagliafuoco, oppure coperture indipendenti a quote diverse (soluzione tipica dei limitrofi territori parmense e piacentino).
Nell'area parmense gli edifici più antichi, seppur giustapposti, mostrano l'indipendenza dei corpi di fabbrica anche attraverso coperture indipendenti e a diversi livelli, mentre gli edifici più recenti sono coronati da un'unica copertura a capanna.
Nel piacentino si riscontrano le medesime soluzioni dell'ambito parmense, anche nella morfologia dei portici – quasi sempre presenti – e delle relative coperture: anticamente il portico era continuo su uno dei lati maggiori dell'edificio e la copertura (a una falda) si innestava a una quota più bassa rispetto a quella del corpo principale; soluzioni costruttive più recenti vedono il portico limitato al fronte della stalla, con una copertura che non è altro che la continuazione della falda del fienile.
La differenza di pendenza delle falde di copertura tra le varie zone della pianura emiliana, seppur percepibile, è limitata dal comune utilizzo dei coppi per il manto di copertura e dalla loro capacità di allontanare le acque meteoriche in rapporto alle proprietà di aderenza alla copertura.

2.3.8 L'intonaco

Sebbene gran parte degli edifici rurali presentino oggi la muratura faccia a vista, è possibile affermare che, nella maggior parte dei casi, originariamente questa fosse intonacata.[33] (Figura 74) L'assenza di intonaco è dovuta all'erosione del tempo, accelerata dalla mancata manutenzione. Tuttavia, attendibili fonti bibliografiche e meticolose analisi delle superfici, confermano non solo la presenza di intonaco, ma anche le sue principali caratteristiche, almeno nelle case meno vecchie.
Così, si può dire che nel bolognese veniva utilizzato intonaco di malta di calce, tinteggiato a calce con colori che rientrano nella gamma del "rosso mattone". Anche nel modenese i muri esterni erano spesso intonacati, o almeno tinti di bianco, o celeste, o giallo chiaro, anche in assenza di intonaco. Nel reggiano le abitazioni erano normalmente intonacate con malta di calce spenta prodotta direttamente sul posto. Anche nel territorio parmense e piacentino le superfici esterne erano generalmente protette da malte a base di calce.
Gli edifici in pietra o in muratura mista non erano, in genere, intonacati.
Per gli ambienti interni venivano invece utilizzati intonaci di malta bastarda di calce e gesso per i soffitti e intonaci di malta e gesso per le pareti.

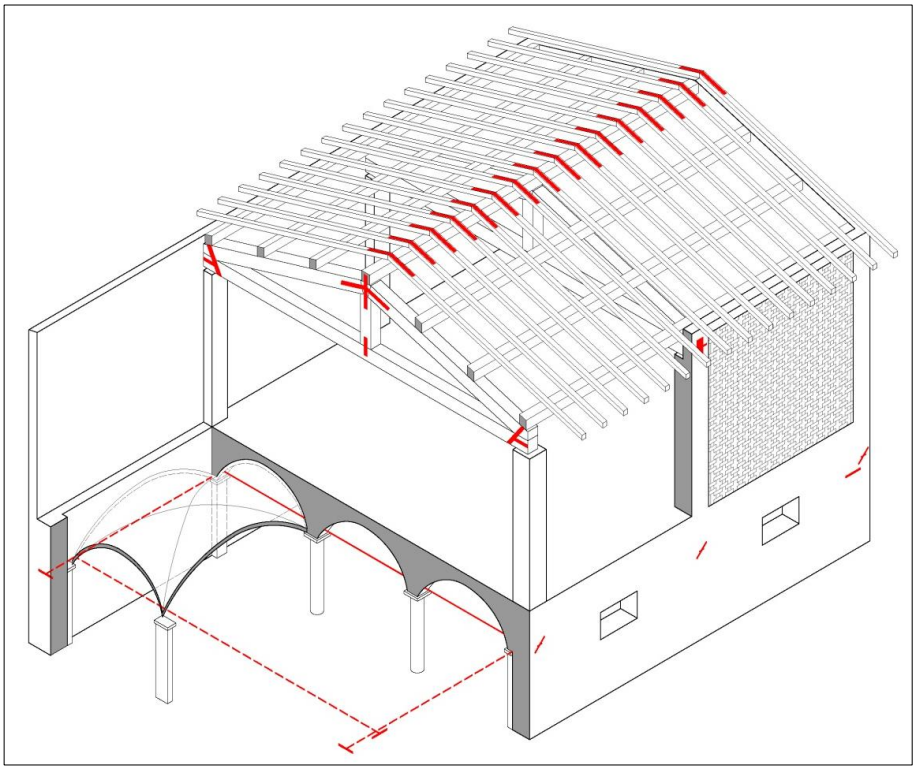

Figura 74. Lacerti di intonaco color "rosso mattone" su un'abitazione nella campagna parmense.

Tutti insieme, i caratteri architettonici qui descritti concorrono a creare il "paesaggio rurale" emiliano, o, almeno, gli edifici storici tradizionali, che sono parte costituiva e fortemente caratterizzante questo paesaggio.

[33] Accurati rilievi delle superfici esterne rivelano spesso tracce di intonaco.

PARTE II

Un percorso per la conservazione degli edifici rurali storici



«*Solo la consapevolezza di ciò che si possiede può far nascere la volontà di proteggere. La comprensione è un elemento necessario e imprescindibile perché la salvaguardia del bene riguarda tutti gli uomini e richiede un preliminare consenso collettivo*»

STELLA AGOSTINI
Architettura rurale: la via del recupero. Alternative di intervento sull'esistente, 1998.

Lo stato attuale del patrimonio rurale storico

«*Il paesaggio è il grande malato d'Italia. Basta affacciarsi alla finestra: vedremo villette a schiera dove ieri c'erano dune, spiagge e pinete, vedremo mansarde malamente appollaiate su tetti un giorno armoniosi, su terrazzi già ariosi e fioriti. Vedremo boschi, prati e campagne arretrare ogni giorno davanti all'invasione di mesti condomini, vedremo coste luminose e verdissime colline divorate da case incongrue e 'palazzi' senz'anima, vedremo gru levarsi minacciose per ogni dove. Vedremo quello che fu il Bel Paese sommerso da inesorabili colate di cemento. Villaggi che per secoli avevano saputo crescere conservando l'impronta di una cultura dell'abitare tanto più nobile quanto più povera sono sempre più spesso assediati da nuovi, anonimi quartieri, che cancellano dall'orizzonte campanili, torri, mura, alberi secolari. [...] Monti, campagne, marine sono sempre meno il tesoro e il respiro di tutti i cittadini, sono anzi ormai la troppo facile riserva di caccia di chi cinicamente li devasta calpestando il bene comune per il proprio profitto.*»[1]

SALVATORE SETTIS



Figura 1. In alto, Luigi Ghirri, Finale Emilia. In basso, rielaborazione fotografica, prefigurazione di cementificazione del paesaggio rurale.

[1] SALVATORE SETTIS, *Paesaggio, Costituzione, cemento. La battaglia per l'ambiente contro il degrado civile*, Einaudi, Torino , 2010, p. 3.

Le società basate sull'economia agricola hanno subito un forte declino a seguito della rivoluzione industriale, che ha comportato un totale rimodellamento della cultura, dei rapporti sociali, della tecnica, dell'organizzazione economica, quindi anche degli insediamenti umani: una vera e propria rivoluzione antropologica ed ecologica.
Nelle aree, come l'Emilia, in cui il passaggio da un'economia prevalentemente agricola a una prevalentemente industriale è stato più tardivo e concentrato nel tempo – in massima parte nel secondo dopoguerra – il cambiamento è stato ancor più rapido e violento.
La percezione più immediata degli effetti di questa profonda trasformazione economica e sociale si ha attraverso l'osservazione del territorio, che è stato il "supporto fisico" del cambiamento: è qui che "il vecchio" e "il nuovo" creano i contrasti più forti.
Una delle cause del cambiamento è stato il declino del sistema della mezzadria appoderata, avvenuto a partire dagli inizi dell'Ottocento, che ha provocato grandi trasformazioni nei sistemi di conduzione e di organizzazione del lavoro: le aziende agricole hanno iniziato infatti ad avvalersi di personale produttivo e di servizio specializzato nelle varie operazioni legate alla coltivazione e all'allevamento, intensificando la produzione. I proprietari, "allentati i legami" con la terra e il bestiame, hanno in gran parte abbandonato le case coloniche per trasferirsi in centri abitati o ai margini della viabilità principale, determinando così la decadenza dell'insediamento sparso a favore dell'accentramento. In alcuni casi invece, nuove abitazioni sono state erette a fianco di quelle antiche (Figura 2), testimoniando il cambiamento sociale e culturale in atto: la nuova casa rappresentava, infatti, il nuovo *status* sociale – raggiunto con fatica – e l'adeguamento agli stili di vita moderni e la vecchia casa veniva spesso "reimpiegata" come magazzino e ricovero attrezzi.



Figura 2. Villetta edificata a fianco della "vecchia" abitazione nella campagna reggiana. Il cambiamento degli stili di vita avvenuto a seguito della rivoluzione industriale e del cambiamento dei sistemi di produzione agricola, ha indotto all'abbandono delle "vecchie" case tradizionali per abitare nuovi edifici di più attuale concezione, spesso eretti a poca distanza dai primi, che hanno modificato visibilmente il paesaggio agrario tradizionale.

Numerose sono state inoltre le trasformazioni delle coltivazioni, ma ciò che ha lasciato i segni più rilevanti sul paesaggio è stata la specializzazione colturale, che ha sovrastato, e in molti casi cancellato, le colture promiscue.
Altro effetto dell'industrializzazione sull'economia agricola è stato il potenziamento dell'allevamento (bovini, suini e animali di "bassa corte") a discapito delle produzioni seminative. I consumi alimentari si sono spostati infatti, nel dopoguerra, sulla carne bovina, sugli insaccati, sui prodotti lattiero-caseari inducendo le aziende agricole all'allevamento specializzato, che forniva la possibilità di aumentare la produzione con un basso costo di manodopera. Per assolvere alle nuove esigenze produttive, la stalla si divide così dalla casa diventando un edificio prefabbricato di notevoli dimensioni e parallelamente svanisce la tradizionale compenetrazione tra vita umana e vita animale.[2] Questa espansione dell'allevamento ha determinato una sproporzione tra l'autoproduzione e il consumo di foraggio e quindi la necessità di ricorrere a ulteriori fonti alimentari per il bestiame: da qui il sorgere di mangimifici nelle campagne e di silos accanto ai capannoni-stalla, con il conseguente "via vai" di autocisterne che provvedono al rifornimento delle aziende. (Figura 3)



Figura 3. Edificio tradizionale "a corpi giustapposti" nella campagna parmense con stalla dall'elegante configurazione "a basilica" dismessa e adibita a deposito, affiancata da una nuova stalla prefabbricata. Il nuovo complesso produttivo è dotato di numerosi silos per lo stoccaggio di mangimi.

[2] Negli insediamenti tradizionali la stalla era allo stesso livello della cucina (nucleo centrale dell'abitazione) e, specialmente negli edifici a corpi giustapposti, c'era una connessione diretta tra i due ambienti. Il bestiame costituiva infatti il capitale agrario di maggior valore e doveva per questo motivo, essere attentamente sorvegliato.

La trasformazione del paesaggio agrario è stata dunque, fondamentalmente, la conseguenza del cambiamento dell'economia produttiva agraria e degli stili di vita degli abitanti delle campagne. Le "case sparse" tradizionali possono essere paragonate a "micro-cosmi", realizzati in un periodo storico caratterizzato da minore mobilità e quindi attrezzati per essere autosufficienti, condizione indispensabile dovuta all'"isolamento": ogni insediamento disponeva di tutto ciò che era necessario alla vita di tutti i giorni, come il pozzo per l'approvvigionamento dell'acqua, il forno per cuocere il pane, i depositi per le provviste, per i prodotti della terra e per il foraggio, i pro-servizi per l'allevamento di animali da cortile, l'orto. (Figura 4) Questa autosufficienza è stata interrotta dall'industrializzazione che ha prodotto l'espansione della meccanizzazione, l'evoluzione delle tecniche di coltivazione, l'introduzione di nuovi fertilizzanti, favorendo le produzioni intensive, che richiedono spazi e forza lavoro diversi da quelli tradizionali. (Figura 5) Il parallelo aumento del benessere economico ha poi indotto gli abitanti-lavoratori delle campagne a un "riscatto sociale" che ha trovato la sua primaria manifestazione nella costruzione di nuovi edifici residenziali. (Figura 6)



Figura 4. Famiglia riunita nella corte, 1915. (Giovannini e Parmigiani, 2014). Le grandi famiglie patriarcali vivevano e lavoravano all'interno della proprietà agricola, dotata di tutti i primari servizi per l'autosussistenza.

Altro fattore determinante la radicale alterazione del paesaggio agrario è stato il progressivo aumento, nell'economia locale, della componente industriale rispetto a quella agricola, avvenuto tra gli anni '50 e '70. L'espansione dell'industria regionale – corrispondente allo sviluppo nazionale – è caratterizzato, più che un sostanziale cambiamento della struttura industriale, da un notevole aumento delle unità produttive dalla tendenza al decentramento degli insediamenti produttivi. (Figura 7) Determinante per la localizzazione, specie per le piccole industrie, è il costo del terreno, notevolmente inferiore in campagna rispetto alla città: questo spiega, il fenomeno del decentramento verificatosi nei comuni di pianura o

pedemontani posti intorno ai capoluoghi di provincia. Al decentramento industriale corrisponde il decentramento residenziale, favorito ulteriormente da una politica di decongestione delle aree urbane. (Figura 8)



Figura 5. Azienda agricola nelle campagne di Novellara, Reggio Emilia. (Baricchi, 2007) Le produzioni intensive hanno determinato la costruzione di nuovi stabilimenti di grandi dimensioni idonei a supportare l'aumento del volume delle attività agricole. In questo caso gli edifici produttivi originari sono stati inglobati da quelli nuovi. Sopravvivono alla riorganizzazione edilizia le abitazioni tradizionali.



Figura 6. Palazzine residenziali di recente costruzione nella campagna bolognese che "imitano", snaturandoli, i caratteri architettonici degli edifici agricoli tradizionali.



Figura 7. Stabilimento tessile nella campagna reggiana. (Baricchi, 2007) In secondo piano i collegamenti autostradali a servizio dell'area industriale. Il decentramento delle industrie nelle campagne ha stravolto il "paesaggio agrario tradizionale".

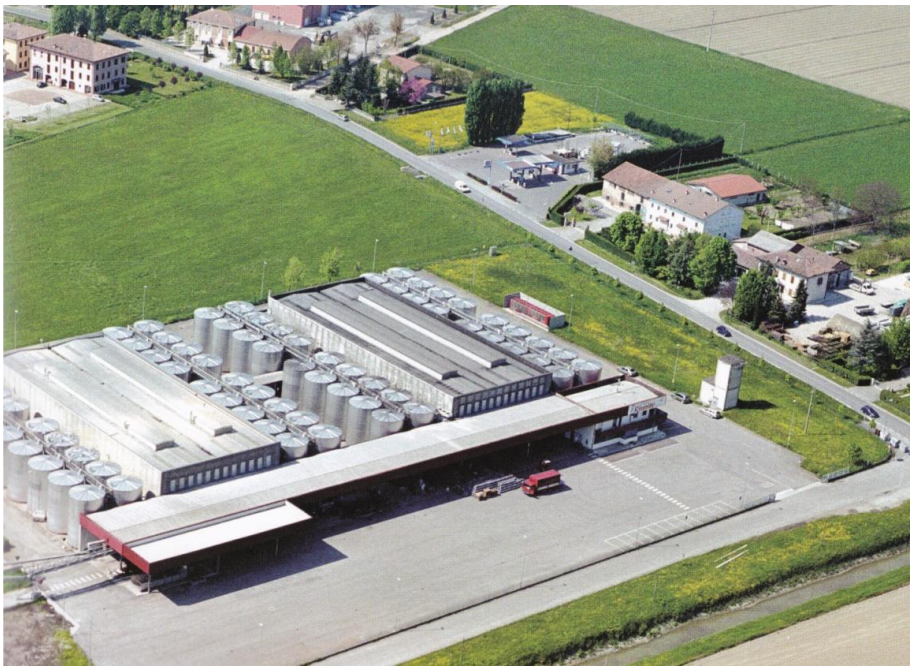


Figura 8. Cantine di Correggio, Reggio Emilia. (Baricchi, 2007) L'industrializzazione e il potenziamento delle produzioni agricole hanno comportato la nascita e la rapida diffusione di nuovi insediamenti produttivi intensivi nelle campagne e, conseguentemente, lo sviluppo residenziale di queste aree. Sullo sfondo si notano antiche case rurali ristrutturate e inglobate in nuove urbanizzazioni.

Infine, ulteriore effetto del progressivo sviluppo del settore industriale è stato l'aumento della richiesta di manodopera, che ha sottratto lavoratori alle attività agricole, le quali producevano redditi più bassi e sono state per questo motivo gradualmente abbandonate, insieme agli edifici funzionali alla produzione e alla residenza.
Così, l'attenzione di chi percorre oggi una qualsiasi strada della pianura emiliana viene attratta alternativamente da anonimi e indistinti edifici prefabbricati – estranei anche all'"odierno" paesaggio agrario – e da case con il tetto sfondato o mancanti di alcune pareti, vecchie stalle orfane dei fienili, monconi di pilastri e indistinti cumuli di macerie. (Figure 9, 10) Tra i ruderi, resistono tuttavia numerosi esemplari della storia della nostra civiltà ancora recuperabili, ma a forte rischio estinzione per l'assenza di adeguati strumenti normativi che ne amministrino la tutela e sovrintendano gli interventi di manutenzione e restauro e di una consapevolezza culturale che consenta di riconoscerne il valore intrinseco. Il mantenimento di ciò che resta del patrimonio costruito rappresenta tuttavia l'ultima possibilità di salvare l'immagine di un paesaggio agrario già ampiamente deturpato.


Figura 9. Edificio agricolo nella campagna modenese dopo il sisma del 2012.


Figura 10. Edificio agricolo nella campagna reggiana dopo il sisma del 2012.

1 Architetture rurali e sisma: premesse strutturali e strumenti normativi

1.1 Gli edifici in muratura e il comportamento scatolare: evidenza empirica

Il problema della tutela del patrimonio storico passa forzatamente attraverso la protezione sismica delle architetture che lo compongono. Questo presuppone una realistica valutazione del loro comportamento strutturale, soprattutto in campo dinamico, cosa non semplice considerando la grande varietà di apparecchiature e connessioni che si rilevano negli edifici storici.



Figura 1. Chiostro dell'Abbazia di Monte Oliveto Maggiore, Siena. Storie di San Benedetto, 1497.

La questione si complica nel caso dell'edilizia rurale storica, composta di edifici diversi per epoca di realizzazione, organizzazione strutturale e stato di conservazione, che coniugano all'esigenza di essere messi in sicurezza, la necessità, non certo secondaria, di essere recuperati a nuova vita, pur conservando le proprie caratteristiche peculiari e quell'insieme di elementi strutturali e tipologici che ne fanno un *unicum.* Questi infatti, forse più di altri, sono edifici nei quali la storia e la lavorazione manuale artigianale hanno lasciato segni che difficilmente possono essere "tradotti in numeri" e tantomeno in semplificati, quanto irrealistici, "fattori di sicurezza".[1]

Un aiuto nella difficile operazione di valutazione, anche numerica, del comportamento sismico di tali edifici arriva, come succede spesso nel caso degli edifici storici, dall'osservazione del passato e, ancora una volta, dal riconoscimento – non sempre facile – di invarianti strutturali e di danno (Figura 1). Nonostante infatti l'infinita varietà di forme, le tipologie delle costruzioni in muratura sono in un numero limitato, così come i meccanismi di danno che le coinvolgono, che possono in effetti considerarsi "ricorrenti", anche se parzialmente diversificati in relazione a specifiche condizioni al contorno. Quella che si può tentare, quindi, è una classificazione per tipologia che, questa volta, sia orientata più

[1] Per una definizione di "fattore di sicurezza" secondo l'ultima normativa, si rimanda al successivo Capitolo 2 "Gli strumenti normativi" di questo stesso testo.

all'identificazione di un modo di comportamento comune, che a un'analisi morfologica o compositiva delle diverse articolazioni. Del resto, non è un approccio del tutto originale, se si pensa che la recente *Direttiva* per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale[2] sancisce il riferimento a tale analisi come strumento propriamente "di calcolo" per la valutazione del rischio sismico degli edifici storici in muratura (tutelati e non).
La suddivisione tipologica costituisce quindi l'approccio più semplice e attendibile per una classificazione realistica dei meccanismi, che deve necessariamente partire dall'empirismo per garantirne la migliore aderenza alla realtà e dunque dall'osservazione degli effetti di eventi sismici passati.[3] (Figura 2)

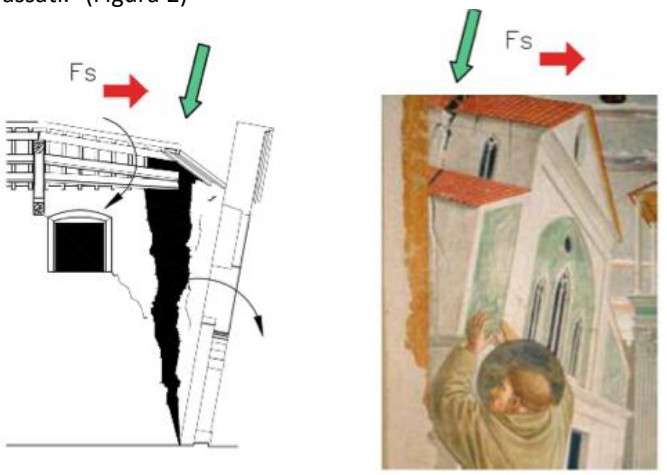


Figura 2. A sinistra, rappresentazione del cinematismo di ribaltamento della facciata di una chiesa a Santo Stefano di Bonsciano, Città di Castello, Perugia. Il cinematismo rappresentato corrisponde in tutto al particolare del ciclo pittorico di San Francesco di Benozzo Gozzoli a Montefalco, Perugia, riprodotto nell'immagine a destra. (Cangi, 2005)

Quello che si può tentare di fare è, quindi, per ogni tipologia individuata, ricostruire i meccanismi di più probabile attivazione e guidarne così il riconoscimento per tentare di prevedere, prima di calcolarlo, il modello interpretativo più affidabile e realistico e quindi quello che, fra tutti i possibili, sia in grado di fornire le maggiori garanzie di aderenza alla realtà.
Alla base di tutto, rimane il comportamento tipico della muratura, specie se antica, che trova il suo "difetto" principale nella sua essenza anisotropa. Il "materiale muratura" infatti è un materiale particolare, che pur resistendo benissimo a sollecitazioni di compressione, ha una resistenza minima (che si può approssimare a zero) agli sforzi di trazione. Questo fa sì, di fatto, che nelle strutture murarie, la struttura resistente sia sostanzialmente incognita, in

[2] Ci si riferisce qui alla Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 09 febbraio 2011, Valutazione e Riduzione del Rischio sismico per il patrimonio culturale con riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. del 14/1/2008, DPCM 26.02.2011, G.U. n. 47, 26/02/2011, Suppl. ord. n. 54, meglio descritta nel capitolo successivo riguardante la normativa. Il comportamento degli edifici storici, in effetti, è suddiviso dalla Direttiva in altrettanti diversificati percorsi di verifica, riconoscendo essenzialmente quattro diverse tipologie: Palazzi, Chiese, Torri e Grandi archi.

[3] Si pensi, fra tutti, ai primi studi di Antonino Giuffrè (tra gli altri, riportati in bibliografia, si veda soprattutto ANTONINO GIUFFRÈ, *Monumenti e terremoti. Aspetti statici del restauro*, Roma, Multigrafica Editrice, 1988), continuamente aggiornati e confermati da altri successivi: si vedano, tra gli altri, gli studi più recenti di Sergio Lagomarsino, Claudio Modena, Dina D'Ayala, riportati in bibliografia.

quanto non c'è un'adeguata diffusione degli stati tensionali – appunto per mancata resistenza a trazione – e accade allora che solo una parte della struttura effettivamente resista, cambiando di volta in volta, al cambiare delle forze agenti. Da premettere sempre a qualsiasi valutazione deve essere quindi la verifica della qualità costruttiva della muratura e, ancora prima, dei materiali che la compongono: se non fossero di qualità sufficiente, infatti, si rischierebbe l'innesco di un preliminare "modo zero" di danno dell'edificio, la cui condizione primaria per reagire alle azioni – la monoliticità degli elementi murari – non può verificarsi. (Figura 3)



Figura 3. "Modo 0": sbriciolamento della muratura a seguito del sisma per mancanza di monoliticità.

1.1.1 Modi di collasso e comportamento scatolare

L'esperienza derivata dai numerosi studi sulle reazioni degli edifici storici ai terremoti mostra come la grande maggioranza dei collassi sismici avvenga per crisi di elementi locali e non per collasso complessivo. Ad esempio, i collassi locali per ribaltamento di un muro o per scivolamento di una trave per mancanza di un chiodo sono decisamente più frequenti dei collassi per crisi globale. Del resto i "modi" di rottura dei pannelli murari erano già stati compresi dagli antichi costruttori, che in tutte le maniere, attraverso apparecchiature e rinforzi, hanno sempre tentato di ricostruire, nell'articolazione architettonica, "scatole murarie" perfettamente funzionanti. (Figura 4)

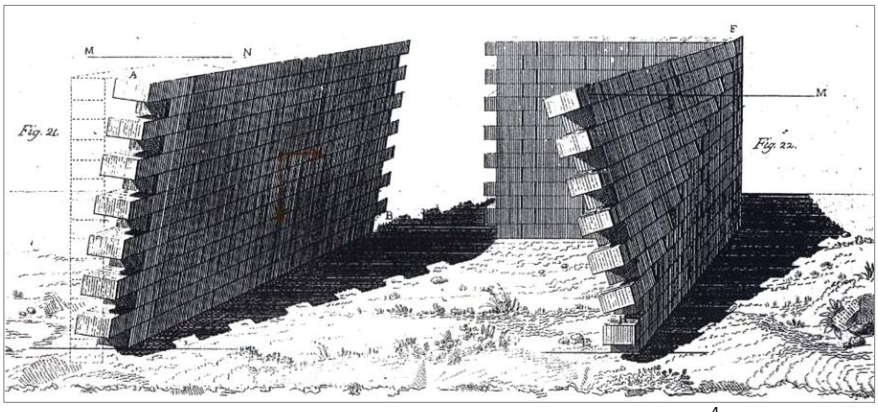


Figura 4. Le apparecchiature murarie e i modi di rottura sintetizzati da Rondelet[4].

[4] JEAN- BAPTISTE RONDELET, *Traité theorique et pratique de l'art de batir*, France 1802-1817.

Si può, in effetti, pensare agli edifici in muratura come a delle "scatole", i cui elementi orizzontali (solai e coperture) funzionano come membri flessionali che trasferiscono i carichi agli elementi verticali (muri, portanti e non) i quali a loro volta, compressi, li trasferiscono alle fondazioni. Il sistema di funzionamento è perfetto per trasportare carichi verticali, ma funziona meno efficacemente per assorbire eventuali carichi orizzontali – come anche le forze sismiche. Diversi sono i parametri che determinano la risposta della "scatola" a tali azioni: non solo la massa e la rigidezza, ma anche la loro distribuzione, come l'entità delle azioni in relazione alla tipologia e alle caratteristiche di fondazioni e strutture, oltre che le frequenze di oscillazione degli edifici "in gioco". Gli spostamenti prodotti sulla struttura dalle forze d'inerzia, verticali e orizzontali, cambiano nel tempo e si traducono in altrettante vibrazioni della "scatola". In questo movimento, i solai che idealmente dovrebbero agire come diaframmi orizzontali rigidi, trasferiscono azioni inerziali orizzontali ai muri, causando sforzi flessionali e di taglio, che attraverso i muri arrivano fino alle fondazioni, seguendo la discesa dei carichi, anche orizzontali. (Figura 5)

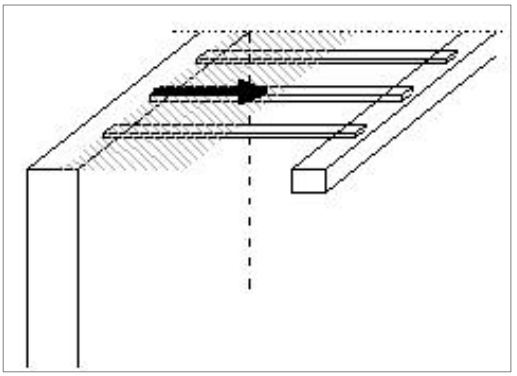


Figura 5. La funzione dei solai non è solo quella portante, ma anche di trasferimento dei carichi orizzontali sulle murature.

L'osservazione della realtà, e l'empirismo, hanno dimostrato che le murature offrono in effetti meno resistenza alle azioni perpendicolari al loro piano – azioni "fuori dal piano" – che a quelle parallele a questo stesso piano – azioni "nel piano".
Il funzionamento "scatolare" perfetto, che si attua sfruttando in maniera ottimale le caratteristiche resistenti degli elementi verticali in entrambe le direzioni, può opporsi a queste sollecitazioni in maniera resistente ma, perché questo si realizzi, i muri devono essere ben connessi tra loro, legati da collegamenti efficaci e rigidi ai solai. Se ben ammorsati infatti, i solai distribuiscono le azioni sismiche ai diversi muri in maniera direttamente proporzionale alla loro rigidezza, ma se questo non succede, s'innesca una tipologia di danno – detto anche meccanismo "di primo modo"[5], perché rappresenta la più alta vulnerabilità dell'edificio (il primo ad innescarsi e il più pericoloso) – prodotta dalle azioni sismiche perpendicolari alle murature ("fuori dal piano") che porta al ribaltamento di interi pannelli murari o di significative porzioni di questi (o anche, nei casi di murature a più strati, del loro strato più esterno). (Figura 6Figura 7)

[5] Si veda ANTONINO GIUFFRÈ, *Letture sulla meccanica delle murature storiche*, Roma, Kappa, 1990 e ANTONINO GIUFFRÈ, *Sicurezza e conservazione dei centri storici in area sismica. Il caso Ortigia*, Roma-Bari, Laterza, 1993.

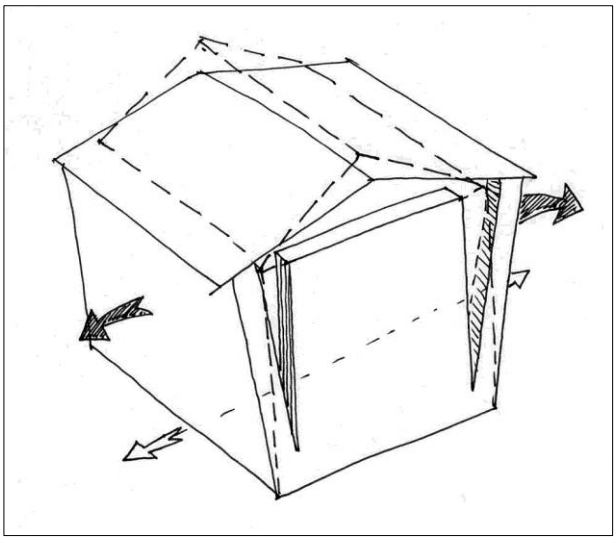


Figura 6. Schematizzazione del meccanismo di "I modo": ribaltamento di pareti "fuori dal piano".



Figura 7. Un esempio di ribaltamento di pareti "fuori dal piano": edificio rurale nella pianura modenese investito dal sisma del maggio 2012.

Se partecipano a tale meccanismo anche i muri ortogonali a quelli investiti direttamente dal sisma, in virtù di un loro buon ammorsamento, questi funzionano come masse stabilizzanti, esercitando una resistenza maggiore alle azioni sismiche. Quando le azioni superano la resistenza, anche i muri caricati nel proprio piano si fessurano, con lesioni inclinate, che "isolano" dal resto della "scatola" una parte triangolare della muratura (detta cuneo), che dunque partecipa al movimento di ribaltamento. (Figura 8)



Figura 8. Distacco di un “cuneo” di muratura in abitazioni rurali in risposta al sisma del maggio 2012.

Una volta che sia stato scongiurato il “primo modo”, di solito per presenza di opportuni elementi di ritegno (catene o contrafforti) ed efficacia dei collegamenti tra gli elementi che compongono la “scatola”, che quindi funziona come tale e può resistere al sisma, può innescarsi un meccanismo detto di “secondo modo”, ovvero “a taglio”. (Figure 9, 10)
Mentre il primo modo è sempre rovinoso, comportando l’intero collasso del muro – o di una sua parte – e la conseguente caduta degli elementi da esso portati, il “secondo modo” non necessariamente conduce la struttura al collasso, ma può limitarsi anche a semplici fessure nelle murature, specialmente nelle zone già indebolite dalla presenza di finestrature – lesioni a “X”, associate a sforzi di taglio nella parete. Si deve comunque considerare che le porzioni di muratura così isolate da queste stesse lesioni “a taglio” possono diventare porzioni instabili in caso di successivo sisma, partecipando a più rovinosi ribaltamenti.
Alla fine, sembra di poter affermare che un comportamento sismico soddisfacente per gli edifici in muratura sia strettamente collegato alla sua capacità di comportarsi quanto più possibile come una “scatola”.
Da qui può discendere direttamente un elenco delle questioni da controllare per verificare questa aderenza, che possono essere considerate come altrettanti “parametri” della vulnerabilità sismica di un edificio, e quindi della qualità costruttiva della muratura: eventuali irregolarità in piano e/o in elevato; configurazione strutturale, rigidezza e qualità costruttiva di solai e coperture; modalità di esecuzione ed efficacia delle connessioni tra muri e tra questi e i solai e la copertura; spessore dei muri (portanti e non) e presenza di eventuali discontinuità e modifiche eseguite nel tempo e/o interventi effettuati a seguito di precedenti eventi sismici.

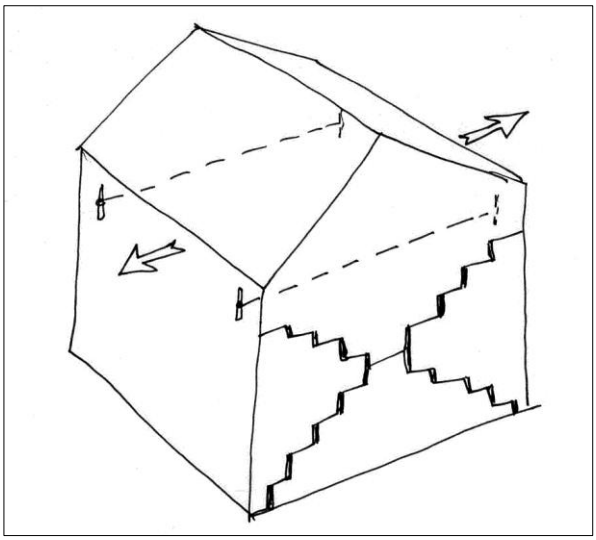


Figura 9. Schematizzazione del meccanismo di "II modo": taglio nel piano della parete.



Figura 10. Lesioni a taglio, favorite dalla presenza di scassi nella muratura (in questo caso impianti termotecnici).

Questi elementi poi, assumono maggiore o minore importanza a seconda della configurazione dell'edificio, o meglio della sua tipologia, ma è chiaro come la definizione dei meccanismi dipenda in maniera sostanziale dal grado di connessione tra le murature e tra le murature e i solai.
Il prerequisito è sempre la qualità costruttiva della muratura e, ancora prima, dei materiali che la compongono: se non fossero di qualità sufficiente infatti si rischierebbe l'innesco di

un preliminare "modo zero" di danno dell'edificio, incapace di reagire alle azioni per mancanza di monoliticità[6].

Insomma, tutto sta nel verificare che le limitazioni alle deformazioni mutuamente imposte dai singoli elementi costituenti funzionino, prevenendo così danni, o peggio, collassi; in sintesi, si deve verificare che la "scatola" funzioni, cosa che nelle strutture antiche in muratura accade di rado.

Succede infatti che, negli edifici storici, solai e coperture siano raramente ben connessi ai muri, non funzionando come diaframmi per deformazioni nel proprio piano, e che le connessioni tra i muri siano spesso carenti, indebolite dalla frequente presenza di grandi aperture o finestre vicine agli spigoli. Anche nel caso in cui adeguate connessioni tra muri e solai impediscano l'instaurarsi di meccanismi "di primo modo", determinare un comportamento globale per gli edifici storici è tuttavia piuttosto complesso, e sicuramente pretenzioso. Le strutture verticali infatti, non potendo considerare nessun effetto di accoppiamento con quelle orizzontali, tendono comunque a comportarsi in maniera indipendente. Non solo quindi gli edifici storici sono il risultato di procedure artigianali e disomogenee e i fenomeni di degrado, così come le alterazioni prodotte dal tempo, non sono facilmente quantificabili, ma il comportamento stesso della muratura è estremamente complesso.

In genere, a causa delle fessurazioni e delle parzializzazioni fisiologiche, non esiste un comportamento d'insieme, ma la struttura si auto-scompone in "macro-elementi" che hanno comportamenti praticamente indipendenti, definiti sostanzialmente da necessità di equilibrio dinamico. Durante un evento sismico il sistema di scomposizione varia e la struttura resistente cambia a ogni istante del moto. I modelli numerici in uso non sono ancora in grado di seguire, con un'accettabile precisione, un comportamento così complesso, soprattutto di fronte a edifici complessi con una "storia" alle spalle. Il tradizionale approccio "computazionale-modellistico", che adotta per gli edifici storici comportamenti spesso fittizi, basati su calcoli virtuali pensati per edifici non ancora costruiti, alla ricerca di indici di sicurezza illusori, non solo può portare a ritenere necessari invasivi interventi che, il più delle volte, si rivelano inutili o, peggio, dannosi, ma sottostima la capacità resistente delle strutture antiche, che nella propria conformazione nascondono sì gli inneschi del danno, ma spesso anche i modi per contenerlo.

In un recupero delle regole dell'arte con cui sono stati costruiti, sarebbe interessante allora, alla fine, scoprire che la tanto auspicata sicurezza per il patrimonio culturale, trova la sua prima garanzia proprio nella più attenta conservazione degli elementi strutturali e dei presidi di cui questo è composto – spesso messi in opera contestualmente o poco dopo la costruzione – che nel tempo però possono aver perso efficacia.

[6] Una valutazione della sicurezza per meccanismi di ribaltamento (di "primo modo") implica che la resistenza a compressione della muratura possa assumersi illimitata. Per tenere in conto la reale resistenza limitata a compressione, si può prevedere l'arretramento della cerniera alla base, traducendo la questione da un problema di resistenza a un problema geometrico: l'arretramento della cerniera corrisponde infatti a una riduzione del lavoro virtuale resistente, in maniera proporzionale alla diminuzione della qualità della muratura. Per maggiori approfondimenti si vedano ANTONINO GIUFFRÈ, 1993, ANTONINO GIUFFRÈ e CATERINA CAROCCI, 1999 e DE FELICE G., GIANNINI R., 2001 riportati in bibliografia.

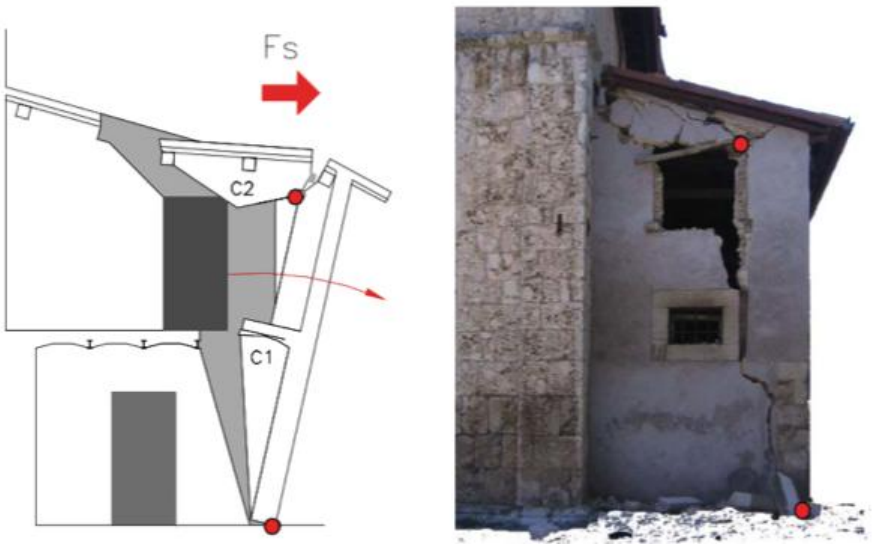


Figura 11. Riferimento all'empirismo e ai modi di collasso già evidenziati nel passato. (Cangi, 2005)

Del resto, nel 1945, Gustavo Giovannoni definiva il "restauro scientifico", ribadendo come:

> «*il concetto di limitare i lavori di rinforzo al minimo necessario [porti] ad utilizzare gli 'schemi di risorsa' formatisi nella statica dell'edificio senza alterarli [e quindi quegli] stati di equilibrio con cui la fabbrica si è spontaneamente difesa, ma che durano da secoli per il contrasto e la solidarietà delle strutture murarie; il turbarli e l'avviare un diverso sistema di azioni porta talvolta alla necessità di rifare tutto*».[7]

La conservazione, in quest'ottica, non risulta più un concetto alternativo (e in definitiva superiore, nella "filosofia del restauro") all'esigenza di sicurezza: al contrario, le due questioni, e finalità, diventano coincidenti.

[7] GUSTAVO GIOVANNONI, *Il restauro dei monumenti*, Roma, Cremonese, 1945.
Si veda anche GUSTAVO GIOVANNONI, *La Conferenza internazionale di Atene pel restauro dei Monumenti*, in Bollettino d'Arte del Ministero dell'Educazione Nazionale, Fasc. IX, Roma, 1932, pp. 409-420 e p. 419.

1.2 Il danno sismico in relazione alle tipologie strutturali

La conoscenza approfondita delle singole costruzioni è quindi la prima condizione per conservare e mettere in sicurezza gli edifici storici, siano questi monumenti o edifici rurali, e la tipizzazione di meccanismi di collasso e l'astrazione sono i passi necessari per definire i più affidabili modelli interpretativi.
La "chiave" è riconoscere le tipicità degli edifici (tipologia, concezione spaziale, materiali e tecniche costruttive) per poi farle dialogare con le specificità dei singoli manufatti, che fanno riferimento a peculiari vicende storico-strutturali. Il punto di partenza è comunque la conoscenza approfondita delle tecniche e degli elementi costruttivi, dalla quale poter astrarre una tipizzazione (dal particolare al generale) che riesca a far riconoscere quelle assonanze costruttive che, in caso di sisma (anche qui partendo dalla molteplicità di danni cui sono soggetti gli edifici storici, osservati nel lungo periodo), porteranno con grande probabilità ai medesimi danni.
Partendo dunque dalla classificazione proposta dalle ultime *Direttive*[8], si può tentare di applicare lo stesso metodo a un ambito molto specifico, quello degli edifici rurali, proponendo, di fatto, una classificazione che ambisce a tradursi in un protocollo operativo, una sorta di guida nella valutazione da parte del progettista.
Tentare di tipizzare meccanismi di collasso e astrarre modi di comportamento simili da peculiarità tanto diverse come sono quelle che caratterizzano il patrimonio rurale storico, può sembrare molto difficile, come se si tentasse una livellazione – necessaria alla comparazione oggettiva di indici di sicurezza e di comportamento – tra edifici molto diversi tra loro, perché quasi "vernacolari", cioè legati al territorio in cui sorgono, come vista nei capitoli precedenti. Definire questa classificazione tipologica è tuttavia necessario per la comprensione, che passa sempre attraverso modelli astratti, e il più possibile controllabili, pur riconoscendo l'unicità di ogni edificio.
Per quanto riguarda la valutazione della sicurezza sismica, che è il passo fondamentale per la conservazione del "valore", è necessario pertanto partire dalla conoscenza[9], e quindi dal riconoscimento, degli elementi costruttivi propri di ogni tipologia strutturale e da quelle somiglianze – strutturali e quindi tipologiche – che conducono spesso a un medesimo danno, tanto più prevedibile – e dunque anche prevenibile – quanto più funziona questo processo di astrazione. Le diverse parti architettoniche – o "macro-elementi" – che si possono evidenziare in ciascuna tipologia edilizia, si comportano infatti in modo dinamicamente indipendente e tutti i meccanismi che producono possono essere ricondotti alla perdita di equilibrio di porzioni strutturali, sottoposte a slittamento o rotazione, più che al raggiungimento di valori limite di resistenza dei materiali. Si deve considerare infatti che la fase iniziale di danneggiamento può essere anche molto lontana dallo stato limite ultimo, proprio per quelle risorse strutturali di risposta presenti anche nelle strutture lesionate (quella che generalmente viene chiamata "stabilità dinamica").
Il vantaggio, per gli edifici rurali, è che non sono necessarie dispendiose indagini sui materiali per comprenderne i valori limite di resistenza, ne' elaborati modelli numerici di grande onere computazionale: è sufficiente la conoscenza, anche storica, delle tecniche costruttive e delle condizioni al contorno che ne hanno determinato la costruzione.

[8] Si veda la nota 2.
[9] Si veda il Cap. 4 della già citata Direttiva, dedicato alla conoscenza.

L'aspetto fondamentale per comprendere il funzionamento dell'edificio è il rilievo critico delle lesioni e l'analisi del danneggiamento pregresso, che considera sia gli effetti di dissesti statici, terminati o in atto, sia quelli di origine dinamica dovuti a terremoti passati. Ogni danno presente, infatti, costituisce un allontanamento dell'edificio dalla sua completa efficienza strutturale, introducendo altre vulnerabilità. L'analisi di lesioni e deformazioni esistenti favorisce l'identificazione delle parti a rischio. Le prime rappresentano altrettante perdite di continuità della struttura muraria, separazioni tra le singole parti, la cui entità e direzione, oltre che verso di spostamento relativo dei due margini in diversi punti del loro sviluppo, costituiscono parametri essenziali nella comprensione del meccanismo che può essere innescato. Le deformazioni poi, spesso meno evidenti rispetto alle lesioni e più difficili da rilevare esattamente, sottolineano le modifiche alla geometria originaria dell'edificio. (Figura 12)



Figura 12. Modifiche strutturali e lesioni cambiano l'assetto, anche dinamico, dell'edificio e la sua risposta al sisma: in questo caso, il pannello aggiunto sottoposto a sisma si deforma nel piano causando lo scorrimento della muratura non ammorsata, che quindi si distacca.

L'analisi di fattori geometrici e valutazioni qualitative sulle connessioni sono sufficienti a definire la configurazione strutturale critica per ogni "macro-elemento", evidenziando quei punti di debolezza che fanno allontanare il comportamento reale da quello ideale di "scatola".
Una disposizione planimetrica regolare, ad esempio, aiuta il comportamento scatolare dell'edificio, ma questa condizione non è comunemente riscontrabile negli edifici storici, tantomeno in quelli rurali ottenuti molto spesso per aggiunte successive effettuate per semplice giustapposizione e senza l'adeguato ammorsamento; tali corpi aggiunti portano, in caso di sisma, ad amplificazioni degli effetti, martellamenti ed effetti torsionali che peggiorano la situazione e la sicurezza dell'edificio originario.
L'identificazione delle diverse fasi costruttive è, in questo senso, la prima guida nell'identificazione del comportamento sismico, evidenziando le irregolarità costruttive (differenti materiali e tecnologie) che interrompono la continuità strutturale così come le aperture aggiunte o la chiusura di aperture esistenti, il cui tamponamento spesso avviene semplicemente accostando la nuova muratura alla preesistente.



Figura 13. Le lesioni si sviluppano lungo vie preferenziali, dettate da modifiche pregresse, leggibili sulla muratura.

Le superfici di interfaccia tra murature di diverse caratteristiche, accostate tra loro senza adeguato ammorsamento, rappresentano, così come le lesioni, linee preferenziali per la separazione in "macro-elementi". (Figura 13)
Particolare elemento di vulnerabilità è poi la distribuzione in altezza, che, quando fortemente disomogenea, comporta un trasferimento fortemente irregolare del peso sulle fondazioni, che può portare a cedimenti fondali differenziati, più o meno evidenti a seconda del tipo di suolo.
La presenza, in alcuni casi, di elementi di presidio statico, fa pensare che già i costruttori di questi edifici avessero intuito i possibili rischi cui essi sono soggetti o che i "difetti di stabilità" fossero apparsi chiari in seguito alla costruzione e quindi si stato tentato, in un secondo momento, di porvi rimedio. Questi elementi di consolidamento, se ben posizionati e correttamente dimensionati, sono efficaci nei confronti delle azioni sismiche, ma, se mal eseguiti, essi possono rivelarsi dannosi diventando addirittura inneschi del danno, più che un reale contrasto. La questione poi è ancora più complicata nel caso di opere di consolidamento realizzate in un passato più recente, spesso non considerando adeguatamente i principi della regola dell'arte. Un intervento di questo genere molto frequente in tutte le tipologie di edifici storici in muratura è, ad esempio, l'inserimento di pesanti e massivi cordoli in cemento armato sulla sommità delle murature: per le stesse modalità costruttive con cui viene eseguito, questo intervento spesso determina una discontinuità tra cordolo e muratura sottostante che, a fessurazione avvenuta, permette la traslazione relativa delle due parti. Inoltre il peso e la rigidezza del cordolo inducono nella muratura sollecitazioni tali da produrre gravi lesioni a taglio, che poi possono costituire un innesco per un successivo meccanismo di ribaltamento. (Figura 14)



Figura 14. Interventi "sbagliati", come l'inserimento di cordoli in cemento armato sulla sommità delle murature sono non solo dannosi per la conservazione, ma anche negativi dal punto di vista strutturale.

Chiarito il comportamento dinamico dell'edifico, l'obiettivo di un'analisi di vulnerabilità è quindi ricercare quelle particolari condizioni di debolezza locale che possono influenzare o favorire un processo di danno, individuando i caratteri propri di ogni manufatto che costituiscono altrettanti "campanelli di allarme" per un danno codificato dall'esperienza. Trattandosi di edifici storici, tali caratteri devono forzatamente tenere conto di modi costruttivi, modifiche e trasformazioni, oltre che delle eventuali opere di riparazione subite nel tempo.
Inoltre, anche in assenza di eventi particolari, per il solo effetto del passare del tempo, si assiste a un indebolimento delle caratteristiche meccaniche dei materiali, che produce il progressivo danneggiamento della struttura: la malta nel tempo decade (specialmente se costituita da leganti di bassa qualità, in presenza di acqua, in assenza di stilatura) determinando l'erosione dei giunti che può favorire lo scorrimento dei supporti nella muratura, condizionandone i meccanismi di dissesto.
Partire dall'osservazione del danno serve dunque a costruire un abaco di possibilità, che preveda le diverse probabilità d'innesco, riconoscendone le cause, o almeno la presenza di quegli elementi che possono facilmente farlo supporre in un futuro non si sa quanto immediato. I terremoti pregressi hanno anche costretto a ripensare le basi teoriche sulla vulnerabilità sismica e, cosa altrettanto importante, a sottolineare l'inadeguatezza di alcuni interventi di consolidamento messi in opera in passato, insieme alla loro inefficacia. Spesso infatti l'inefficacia degli interventi è dovuta all'insufficiente conoscenza, sia del sistema strutturale degli edifici storici che delle proprietà dei materiali costituenti. Parte dei collassi riscontrati, è dovuta proprio all'applicazione di tecniche sbagliate di consolidamento, legata a una conoscenza insufficiente dei dettagli costruttivi. Solo attraverso l'osservazione del danno si può arrivare alla redazione di una sorta di "protocollo", che riesca a guidare il progettista, ingegnere e/o architetto, a comprendere la complessità dell'oggetto di studio, o almeno a guidare la sua maggiore attenzione. Il problema non può essere considerato solo dal punto di vista strutturale, ma anche estetico, culturale, storico, interpretazione che sottende un'identità tra Conservazione e Sicurezza.
Il fine è costruire un percorso di conoscenza, seppur qualitativo, sulla base del quale poter scegliere il modello interpretativo più corretto, perché confermato dal danno, prima ancora che da complicati calcoli di previsione, e dunque anche l'intervento di consolidamento più adatto.

1.2.1 Abitazione

Si può distinguere bene la tipologia "abitazione" (Figura 15), simile a quella di "palazzo" già indicata nella *Direttiva*[10]: una costruzione a sviluppo planimetrico in genere abbastanza semplice (più articolato nelle abitazioni padronali), costituita da un sistema di pareti portanti perimetrali e divisorie interne disposte secondo due direzioni e da un sistema di orizzontamenti intermedi in legno e laterizio, piuttosto deformabili, che dovrebbero avere anche un ruolo di collegamento, spesso però non realizzato.
A meno di riassetti distributivi avvenuti nel tempo, nella maggior parte dei casi le planimetrie delle abitazioni mostrano una certa simmetria nella distribuzione dei locali (a volte è un corridoio o una loggia centrale a costituire un'ideale asse di simmetria). La configurazione planimetrica si ripete, in genere senza significative variazioni, ai vari livelli, solitamente non più di tre (dei quali l'ultimo è spesso di altezza ridotta adibito a sottotetto o magazzino) collegati da una scala posizionata solitamente al centro dell'edificio o, centralmente, lungo una delle pareti laterali. Alla regolarità planimetrica corrisponde la disposizione delle aperture.
La copertura è in legno a due falde o a padiglione nelle abitazioni isolate e di maggiori dimensioni.
L'abitazione, infatti, può essere isolata o contigua alla stalla-fienile (configurazione "a corpi giustapposti"): nel secondo caso i due edifici sono, di fatto, indipendenti, avendo in comune una sola parete (spesso male ammorsata a quelle ortogonali) o essendo accostati attraverso una loggia (o "porta morta").
I principali elementi strutturali identificati, ovvero pareti, solai intermedi e copertura, sono in genere scarsamente collegati tra loro, comportandosi quindi come un insieme di elementi dinamicamente indipendenti, la cui identificazione è facile perché determinata proprio dalle lesioni più ricorrenti.

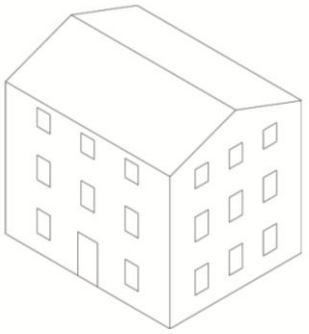




Figura 15. Schematizzazione della tipologia 'abitazione'.

[10] Si veda la nota 2.

1.2.2 Stalla-fienile

In questo percorso, la tipologia di 'grande aula'[11] ben definisce, almeno per alcuni aspetti, l'articolazione di "stalla-fienile". (Figura 16) La struttura del fienile è infatti definita da pannelli murari di grande estensione, sia longitudinalmente che in altezza, generalmente caratterizzati da una carenza di collegamenti trasversali, che sono rappresentati, nella maggior parte dei casi, solo dalla parete di facciata e da quella di fondo, poste a una distanza tale da rendere quasi ininfluente la loro azione di trattenimento; spesso poi le pareti laterali sono caratterizzate dalla presenza di grandi aperture o murature a "gelosia" che, di fatto, riducono la struttura resistente ai pilastri intermedi. (Figura 17) I singoli elementi costruttivi e architettonici di tale ambiente (facciate, timpani, pareti laterali, volte, gelosie) non sono solo fondamentali elementi compositivi, ma altrettante porzioni dinamicamente indipendenti: il problema è quindi identificare quale sia il "macro-elemento", e quindi anche il meccanismo più "a rischio".
Lo spazio inferiore, occupato dalla stalla – ulteriore "macro-elemento – è invece un ambiente di altezza limitata, coperto da volte, spesso a crociera o a vela, più raramente a botte ribassata, oppure da voltine in laterizio su travi metalliche (in rari casi i solai sono lignei).
La copertura dell'edificio è in legno su capriate, in genere scarsamente collegate alle sottili pareti perimetrali del fienile, che sorreggono orditure più o meno complesse.
L'assenza nel fienile di solai e di collegamenti intermedi, unita alla configurazione delle pareti – alte e snelle – e alla presenza di elementi spingenti – sottostanti volte della stalla – rende questa tipologia molto lontana dall'interpretare il comportamento "scatolare".[12]

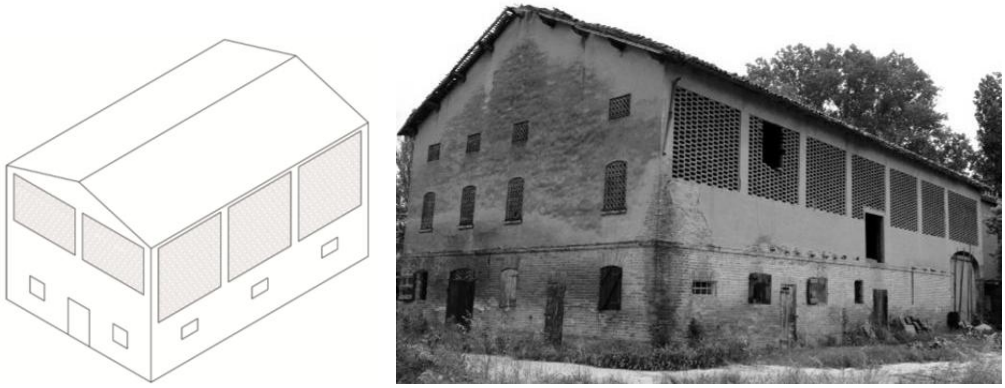


Figura 16. Schematizzazione della tipologia "stalla-fienile".

[11] Si veda la nota 2.

[12] Per questa tipologia, molto interessanti sono alcuni studi effettuati su chiese e 'grandi aule', dopo il terremoto del Friuli del 1976 riportati in DOGLIONI FRANCESCO, MORETTI ALBERTO, PETRINI VINCENZO, *Le chiese e il terremoto*, Trieste, Edizioni LINT, 1994, il cui catalogo delle tipologie, dei dettagli strutturali e dei danni è stato fondamentale per le interpretazioni successive. Altri studi sono quelli di Sergio Lagomarsino, sulle chiese dell'Umbria e delle Marche (terremoto 1997), che hanno permesso di verificare l'appropriatezza di modelli strutturali semplificati (BRENCICH, 1998; LAGOMARSINO, 2004) analizzando gli elementi e i meccanismi di collasso per azioni sismiche.

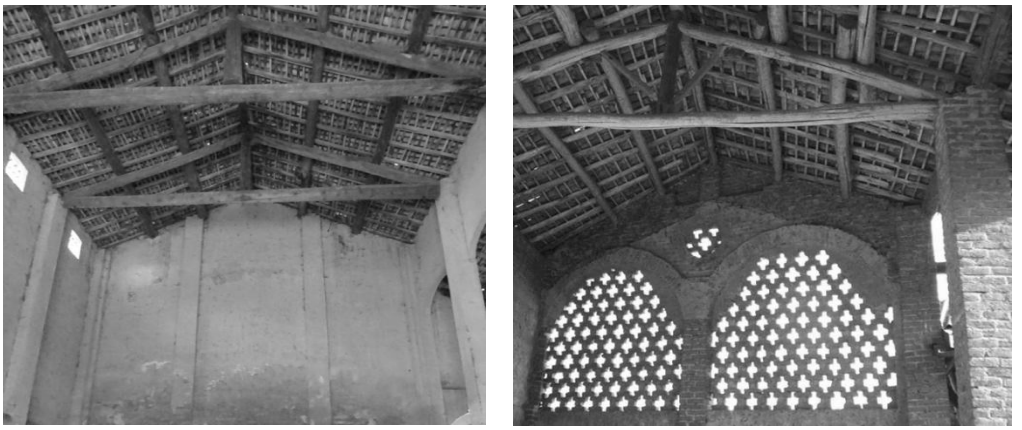


Figura 17. L'ambiente unico del fienile. L'esigua resistenza delle murature è spesso ulteriormente ridotta dalla presenza di grandi aperture (sulla destra in questo caso) e di "gelosie".

1.2.3 Torre

La tipologia "torre" richiama in parte quella così denominata dalla *Direttiva*[13], essendo un edificio a pianta pressoché quadrata, a prevalente sviluppo verticale, in genere su muri di grande spessore, ma di scarsa qualità (muri "a sacco"), più sottili e regolari nel caso in cui la torre abbia origini recenti e sia stata eretta a specifico uso di "colombaia".
Le aperture sono poche e di piccole dimensioni, più numerose se la "torre" ospita l'abitazione. Solai e copertura – in genere a padiglione, talvolta a due falde – sono in legno, spesso scarsamente collegati alle murature. Il collegamento tra i vari piani, solitamente tre o quattro, avviene tramite scale in muratura, talvolta in legno nelle "colombaie".
La "torre", a meno che non si tratti di una "colombaia" isolata, è spesso inglobata in strutture edilizie più complesse, in una connessione così organica da rendere spesso impossibile distinguere se ci si trovi di fronte a un processo di ampliamento di un nucleo preesistente o alla ripetizione di un archetipo primitivo all'interno di un tipo edilizio completamente nuovo.

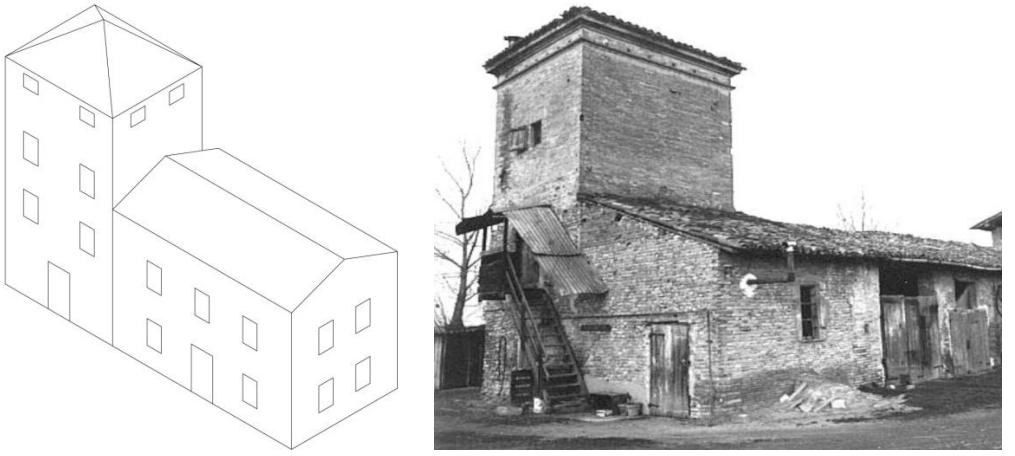


Figura 18. Schematizzazione della tipologia "torre".

[13] Si veda la nota 2.

1.3 Gli strumenti normativi

1.3.1 La disciplina del paesaggio e degli edifici rurali storici

Il termine *paesaggio* non ha un significato univoco: molte sono le discipline che se ne occupano, dalla geografia all'arte, dall'ecologia all'architettura, e ognuna di queste lo interpreta in modo diverso.
Paesaggio deriva dal francese *paysage*, termine nato come vocabolo tecnico riferito alla pittura. Successivamente il *paesaggio* è entrato anche in lettura, dove ha avuto grande successo soprattutto in relazione al "pittoresco". Nell'Ottocento il termine *paesaggio* è entrato in uso nella geografia. È nel Novecento, quando il mondo come era sempre stato conosciuto viene sconvolto dall'industrializzazione, che il paesaggio diventa oggetto di salvaguardia in quanto patrimonio comune e bene culturale[14]. Il Codice dei beni culturali e del paesaggio[15], fornisce la seguente definizione di *paesaggio*:

> *«un territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana o dalle reciproche interrelazioni»*[16]

Per i geografi il paesaggio rappresenta, data una cornice di elementi naturali, la materializzazione nello spazio geografico dei processi storici, articolati secondo i meccanismi insediativi, le presenze culturali e artistiche, gli eventi di varia natura, l'evoluzione dei modi di produzione. Tra gli aspetti naturali, quelli che maggiormente concorrono all'individuazione di paesaggio sono le forme del suolo e la vegetazione ("paesaggio di montagna", o "di pianura"; "paesaggio forestale", o "di prateria", o "desertico"); tra i fattori umani, i caratteri dell'insediamento e, soprattutto, dell'economia rurale (tanto che il paesaggio agrario è divenuto uno dei temi più frequentati dalla ricerca geografica). Il paesaggio così inteso parte dall'osservazione sensoriale (essenzialmente visiva, ma possono contribuirvi anche l'udito e l'olfatto) e, come tale, è un "paesaggio sensibile"; ma nel momento stesso in cui lo si memorizza selezionandone alcuni elementi particolarmente evidenti e ricorrenti, si compie un'operazione di astrazione e si perviene a un "paesaggio razionale". Per i geografi il paesaggio viene così a essere l'insieme dei segni che caratterizzano un lembo più o meno ampio della superficie terrestre, distinguendolo così dagli altri: segni dovuti a forze naturali ("paesaggio naturale") o all'opera umana ("paesaggio culturale") o ancora alle une e all'altra congiuntamente.[17]
Forse per questo motivo, la definizione storicamente elaborata dai geografi è quella che meglio interpreta e rappresenta il "paesaggio rurale storico". Più precisamente, la definizione di "paesaggio agrario" formulata da Emilio Sereni completa e inquadra temporalmente l'interpretazione di "paesaggio rurale" assunta come presupposto alla ricerca:

[14] In Italia, il paesaggio è tutelato dalla Costituzione attraverso l'articolo 9: «*La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica. Tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione*».
[15] D.L. 22 gennaio 2004.
[16] *Ibidem*, Capo I Disposizioni generali, Art. 31 Paesaggio.
[17] *Il vocabolario Treccani*, Roma, Istituto della Enciclopedia italiana, 2003.

> «*Se paesaggio agrario significa, come significa, quella forma che l'uomo nel corso ed ai fini delle sue attività produttive agricole, coscientemente e sistematicamente imprime al paesaggio naturale, non pare che di paesaggio agrario, nel senso proprio di questa espressione, si possa parlare, per il nostro paese, con riferimento ad età anteriori a quella della colonizzazione greca e del sinecismo etrusco. […] Non vi è dubbio, comunque, sulla parte decisiva che la colonizzazione greca e il sinecismo etrusco hanno avuto nella diffusione e nella definitiva prevalenza del sistema del maggese: e solo con questa prevalenza, solo con una stabile segregazione delle terre a cultura da quelle abbandonate alla vegetazione spontanea, un paesaggio agrario italiano comincia a differenziarsi dal paesaggio naturale.*»[18]

È emerso chiaramente nella prima parte dello studio come gli edifici rurali concorrano in maniera determinante alla definizione di questo paesaggio, in parte costruito. Tuttavia, se è noto da letteratura il comportamento strutturale di tali edifici e altrettanto note sono le teorie scientifiche e le premesse culturali necessarie alla loro salvaguardia, il "paesaggio rurale", non è altrettanto "tutelato" dal punto di vista normativo.
Appare quindi utile, a questo punto della trattazione, esaminare nel dettaglio gli strumenti normativi a disposizione sul duplice piano della conservazione e tutela, e della protezione sismica, concetti spesso "percepiti" in contraddizione.

[18] Emilio Sereni, *Storia del paesaggio agrario italiano*, Editori Laterza, Bari, 1984, pp. 21-22.

1.3.1.1 Il "paesaggio rurale" nella normativa relativa ai beni culturali

Volendo fissare un inizio della tutela dei beni paesaggistici non propriamente monumentali, il primo atto interessante sembra essere il *Voto conclusivo del III congresso degli ingegneri e degli architetti italiani* del 1883. Il congresso sottolinea l'importanza dei beni architettonici in quanto documenti fondamentali della storia delle epoche e dei popoli, definizione particolarmente adatta all'edilizia rurale storica:

> «*Considerando che i monumenti architettonici del passato, non solo valgono allo studio dell'architettura, ma servono, quali documenti essenzialissimi, a chiarire e ad illustrare in tutte le sue parti la storia dei vari tempi e dei vari popoli, […] vanno rispettati con scrupolo religioso, appunto come documenti, in cui una modificazione anche lieve, la quale possa sembrare opera originaria, trae in inganno e conduce via via a deduzioni sbagliate*»[19]

È vero anche che, se le *Carte* successive[20] non affrontano nello specifico il tema dell'edilizia rurale, tuttavia definiscono principi generali per la conservazione degli edifici storici indubbiamente validi anche per gli edifici rurali, fornendo, in generale, strumenti utili alla salvaguardia dell'integrità degli edifici e alla conoscenza dei loro caratteri essenziali e del contesto storico, culturale e ambientale nel quale sono sorti, che è la condizione indispensabile al riconoscimento del valore storico-testimoniale.
Il migliore "antidoto" al degrado e alla distruzione dei beni architettonici e di tutti i suddetti peculiari caratteri, è, in questo senso, l'ordinaria manutenzione e la prima garanzia di conservazione è la scelta di un uso compatibile con le funzioni, il carattere e le vocazioni originari degli edifici.
A tal proposito, particolare attenzione è dedicata da *Carte* e norme all'ambiente in cui si colloca il monumento:

> «*Posto che ogni monumento coordina alla propria unità figurativa lo spazio circostante, tale spazio è naturalmente oggetto delle stesse cautele e dello stesso rigoroso rispetto che il monumento stesso. È quindi categoricamente da escludersi, come arbitraria, la traslazione di edifici monumentali, l'alterazione di ambienti monumentali conservati nelle forme originarie e di quei complessi edilizi che, anche senza tener conto di particolari elementi artistici, assurgono come soluzione urbanistica ad un valore storico ed artistico*».[21]

Questo concetto è particolarmente importante per la tutela degli edifici rurali storici la cui origine e ragione d'essere è legata in modo imprescindibile all'ambiente circostante, che deve essere insieme a questi conservato.
Ma è a conclusione del *Congresso sul patrimonio architettonico europeo*, tenutosi ad Amsterdam nel 1975, che nasce il concetto di "conservazione integrata".[22] Il documento del 1975 enuncia alcuni principi di seguito riportati per esteso perché ritenuti fondamentali

[19] Voto conclusivo del III congresso degli Ingegneri e Architetti italiani, II Carta, Roma, 1883.
[20] Carta di Atene, 1931; Carta Italiana del Restauro, 1932; Istruzioni per il restauro dei monumenti, 1938; Carta di Venezia, 1964.
[21] Ministero della Pubblica Istruzione, Istruzioni per il restauro dei monumenti, 1938, Capo 7.
[22] In quell'occasione fu promulgata la *Carta europea del patrimonio architettonico*, adottata dal comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa il 26 settembre 1975, che, assieme alla successiva Dichiarazione, è da intendersi come Carta della conservazione integrata.

nell'ambito di qualunque progetto di conservazione e, a buon titolo, applicabili agli insediamenti rurali.

> «*Il patrimonio architettonico europeo non è formato soltanto dai nostri monumenti più importanti, ma anche dagli insiemi degli edifici che costituiscono le nostre città e i nostri villaggi tradizionali nel loro ambiente naturale o costruito. Per molto tempo sono stati tutelati e restaurati soltanto i monumenti più importanti, senza tener conto del loro contesto. Essi però possono perdere gran parte del loro valore se questo loro contesto viene alterato. Inoltre gruppi di edifici, anche in mancanza di episodi architettonici eccezionali, possono presentare qualità ambientali che contribuiscono a dar loro un valore artistico diversificato e articolato. Questi gruppi di edifici debbono essere conservati in quanto tali. Il patrimonio architettonico costituisce una testimonianza della storia e della sua importanza nella vita contemporanea.*»[23]

Questo primo principio contiene una serie di enunciati sostanziali per la comprensione del valore degli insediamenti rurali storici.
L'edilizia rurale è infatti considerata edilizia "povera". Questa qualificazione può essere valida se riferita ai materiali utilizzati nelle costruzioni, che in gran parte dei casi sono in effetti di scarsa qualità; questo, come ampiamente specificato nella prima parte del testo, era dovuto alle condizioni economiche dei proprietari, ma anche alla disponibilità di materie prime nel luogo in cui veniva a stabilirsi l'azienda. Tuttavia, paradossalmente, il valore di queste architetture risiede proprio nelle tecniche elaborate per l'impiego ottimale delle risorse disponibili in risposta alle esigenze abitative e di produzione e alle condizioni ambientali, e proprio queste tecniche e apparecchiature "povere" devono essere conservate. Per queste ragioni la definizione edilizia "tradizionale" è più corretta, tanto più se si considera che le tecniche costruttive e le soluzioni progettuali si sono consolidate e sono state tramandate nel tempo, divenendo appunto "tradizioni costruttive" e acquisendo così valore testimoniale. È inoltre indiscutibile la qualità ambientale rappresentata dagli insediamenti rurali, il cui valore intrinseco è dato dagli edifici nel contesto ambientale, riconosciuto dalla *Carta* sullo stesso piano dei "monumenti".[24]

> «*La testimonianza del passato documentata dal patrimonio architettonico costituisce un ambiente essenziale per l'equilibrio e lo sviluppo culturale dell'uomo. Gli uomini contemporanei, in presenza di una civiltà in continuo cambiamento i cui aspetti negativi sono altrettanto vistosi di quelli positivi, si rendono conto spontaneamente del valore di questo patrimonio. Esso costituisce un elemento essenziale della memoria dell'uomo d'oggi e, qualora non si trasmettesse alle generazioni future nella sua autentica ricchezza e nella sua diversità, l'umanità subirebbe un'amputazione della coscienza del suo futuro.*»

L'edilizia tradizionale ha per definizione un valore culturale fondamentale per lo sviluppo dell'uomo e sono proprio la diversità e la territorialità, ma addirittura la località, a darle un valore unico. Si introduce qui anche il "rischio", che nuovi cambiamenti sociali peggiorino lo "stato delle cose", già ampiamente compromesso nel recente passato (come specificato in apertura al capitolo) fino a determinare l'irreparabile perdita di una parte del nostro patrimonio culturale. È proprio la constatazione che l'edilizia rurale tradizionale costituisce un capitale spirituale, culturale, economico e sociale di valore insostituibile e in alcun modo

[23] *Ibidem*, Art. 1.
[24] *Ibidem*, Art. 2.

compensabile il principio che ha mosso l'intera ricerca.[25] Allo stesso modo, si riconosce l'utilità del riuso del patrimonio edilizio esistente, che limita un ulteriore consumo del suolo e, allo stesso tempo, fornisce maggiori garanzie di conservazione attraverso la fruizione e l'ordinaria manutenzione. In modo chiaro, la *Carta della conservazione integrata* intravede anche la soluzione al problema della conservazione del patrimonio: la chiave è la partecipazione collettiva:

> «*Queste testimonianze possono sopravvivere soltanto se la necessità della loro tutela è compresa dalla maggior parte della popolazione e, in particolare, dalle giovani generazioni che se ne assumeranno la responsabilità nel futuro*».[26]

Tutto parte quindi dalla conoscenza e dal riconoscimento del "valore". La tutela del patrimonio rurale storico è, ad oggi, una questione aperta che necessita di provvedimenti urgenti, considerato lo stato di avanzato degrado degli edifici e, contemporaneamente, il depauperamento del paesaggio agrario. Se, da un lato, manca una disciplina specifica per questo settore edilizio storico, parallelamente si riscontra una generale carenza di conoscenza e, conseguentemente, il disinteresse da parte della popolazione e ancor più da parte dei proprietari, che nella maggior parte dei casi, proprio per la mancata consapevolezza del valore storico e delle potenziali possibilità di riuso a costi sostenibili, considerano questi beni un inutile onere di cui è preferibile liberarsi e, al bisogno, rimpiazzare con nuove costruzioni.
Si chiarisce quindi, ulteriormente, il metodo seguito in questa ricerca che fornisce, attraverso l'analisi storica, insediativa e architettonica dell'edilizia rurale una parziale risposta alle necessità di conoscenza e conservazione di questo patrimonio. Il compromesso è sempre tra tecnica e "uso compatibile", principi della "conservazione integrata", che in questo senso diventa l'unico mezzo possibile per garantire la sopravvivenza degli edifici rurali storici, non solo attraverso la ricerca di funzioni appropriate, che rispettino la vocazione originaria degli edifici, ma anche economicamente vantaggiose, che motivino e incentivino gli interventi di restauro e consolidamento.

> «*La conservazione integrata allontana le minacce. La conservazione integrata è il risultato dell'uso congiunto della tecnica del restauro e della ricerca di funzioni appropriate.*»[27]

Data la mancanza di una specifica e prescrittiva disciplina di tutela, il patrimonio architettonico rurale è realmente alla mercé di ciascuno di noi, in particolare dei proprietari. Mai come in questo caso si avverte la necessità della responsabilizzazione della popolazione

[25] «*Il patrimonio architettonico costituisce un capitale spirituale, culturale, economico e sociale di valore insostituibile. Ogni generazione interpreta in maniera diversa ed in relazione ad idee nuove il passato. Qualsiasi riduzione di questo capitale costituisce tanto più una diminuzione di valori accumulati in quanto non può essere compensata neanche da creazioni di elevata qualità. Inoltre, l'esigenza di risparmiare le risorse s'impone. Lungi dall'essere un lusso per la collettività l'utilizzazione di questo patrimonio è fonte di economie.*», *Ibidem*, Art. 3.
[26] *Ibidem*, Art. 5. E più avanti: «*La collaborazione di tutti è indispensabile per la riuscita dell'opera di conservazione integrata. Nonostante che il patrimonio architettonico sia di proprietà di tutti, ogni sua parte è alla mercé di ciascuno di noi. D'altra parte ogni generazione dispone del patrimonio architettonico soltanto a titolo temporaneo. E' responsabile della sua trasmissione alle generazioni future.*», *Ibidem*, Art. 9
[27] *Ibidem*, Art. 7.

nei confronti di questo patrimonio e della formulazione di una specifica regolamentazione da parte degli organi preposti alla tutela.
Volendo rintracciare, nel "percorso normativo", altre carte che contengono principi validi per l'edilizia rurale storica, è da segnalare anche la *Carta di Cracovia*[28] che sottolinea il valore delle diversità culturali che caratterizzano l'Europa e la responsabilità di ciascuna comunità di conoscere e tutelare il proprio patrimonio immobile, mobile e intellettuale in quanto portatore di valori del proprio patrimonio comune. Gli edifici e il paesaggio fanno parte di questo patrimonio e devono essere conservati con l'obiettivo di mantenerne l'autenticità e l'integrità. Si legge a tal proposito all'articolo 8 che:

> «*La città ed i villaggi storici, nel loro contesto territoriale, rappresentano una parte essenziale del nostro patrimonio universale, e devono essere visti nell'insieme di strutture, spazi ed attività umane, normalmente in un processo di continua evoluzione e cambiamento. […] La conservazione […] ha per oggetto insiemi di edifici e spazi scoperti che costituiscono parti di aree urbane più vaste, o di interi piccoli nuclei insediativi urbani o rurali, comprensivi dei valori intangibili. In questo contesto, l'intervento consiste nel riferirsi sempre alla città nel suo insieme morfologico, funzionale e strutturale, come parte del suo territorio, del suo contesto e del paesaggio circostante.*»[29] E, di più:

> «*Il progetto di restauro delle città e dei villaggi storici deve prevedere la gestione delle trasformazioni e una verifica di sostenibilità delle scelte, considerando gli aspetti patrimoniali insieme con gli aspetti sociali ed economici*».[30]

Si sottolinea anche qui l'importanza data all'economicità di un intervento, che per essere efficace, deve essere prima di tutto sostenibile. Alla luce dei principi emanati dalla *Carta di Cracovia*, l'edilizia rurale deve essere tutelata come manifestazione culturale di un popolo, che in essa dimostra non solo il suo sapere costruttivo, ma anche le modalità di adattamento al territorio, le tecniche agricole, in definitiva i propri usi e costumi.
Il *Codice dei beni culturali e del paesaggio* si configura quindi come l'ultima normativa in ordine di tempo che include esplicitamente tra i beni culturali le architetture rurali aventi interesse storico o etnoantropologico quali testimonianze dell'economia rurale tradizionale, quando definisce «*beni culturali le cose immobili e mobili [...] che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico*»[31] comprendendo «*le architetture rurali aventi interesse storico od etnoantropologico quali testimonianze dell'economia rurale tradizionale*»[32].
Gli insediamenti rurali, anche se non citati in modo esplicito, rientrano quindi in numerose definizioni del Codice, così come il "paesaggio agrario" in quanto «*territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni*»[33].
A livello nazionale, è dunque questa la situazione normativa attuale rispetto alla tutela del "paesaggio rurale", negli elementi "naturali" e "costruiti" che lo compongono.

[28] Documento finale della conferenza internazionale sulla conservazione tenutasi a Cracovia nell'ottobre del 2000 dal titolo "Cultural Heritage as Foundation of Development Civilization".
[29] Carta di Cracovia, 2000, Art. 8.
[30] *Ivi*.
[31] *Ibidem*, Art. 1.
[32] *Ibidem*, Art. 4.
[33] *Ibidem*, Art. 131 - Paesaggio.

1.3.1.2 La Legge regionale n. 20/2000 Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio

È necessario, a questo punto, un approfondimento di scala, per restringere il campo "normativo, spazialmente già delimitato, all'ambito specifico della presente ricerca.
La legge che governa l'uso del territorio in Emilia Romagna è la Legge Regionale n. 20/2000, Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio, che si configura come uno strumento ulteriore, oltre a quella nazionale, per la tutela del paesaggio rurale.
È utile ricordare, alcuni degli obiettivi e delle funzioni della pianificazione che la Legge individua.
Secondo la legge, è compito degli strumenti di pianificazione garantire che tutti gli interventi di trasformazione tutelino l'integrità fisica e l'identità culturale del territorio, anche attraverso la salvaguardia delle zone ad alto valore ambientale, paesaggistico e storico e la promozione di interventi di riqualificazione del tessuto esistente. Queste misure sono volte a ridurre la pressione sui sistemi naturali e a migliorare la qualità ambientale, architettonica e sociale del territorio e a prevedere il consumo di nuovo territorio solo nel caso in cui non esistano alternative. [34] Va da se che gli interventi di salvaguardia degli insediamenti rurali storici soddisfano tutti questi obbiettivi.
Gli strumenti di pianificazione devono nascere quindi da un quadro conoscitivo che fornisca un'organica rappresentazione e valutazione dello stato del territorio e dei processi evolutivi che lo caratterizzano, quale riferimento necessario per la definizione degli obiettivi e dei contenuti del piano e per la valutazione di sostenibilità ambientale e territoriale del piano stesso.[35] Per pianificare è fondamentale quindi conoscere le dinamiche dei processi di sviluppo economico e sociale, degli aspetti fisici e morfologici, dei valori paesaggistici, culturali e naturalistici, dei sistemi ambientale, insediativo e infrastrutturale.
La legge promuove poi alcune misure finalizzate alla qualificazione e al recupero funzionale del patrimonio edilizio esistente, incentivando la realizzazione di una serie di obiettivi di interesse pubblico, tra i quali vi è proprio la realizzazione di interventi di adeguamento o miglioramento sismico[36]: il consolidamento sismico è dunque considerato un'operazione necessaria tanto alla conservazione degli edifici esistenti, quanto alla sicurezza pubblica.
Recenti specifiche sono state apportate alla Legge[37] , riconoscendo il paesaggio come «*componente essenziale del contesto di vita della popolazione regionale, in quanto espressione della identità culturale e dei valori storico-testimoniali, naturali, morfologici ed estetici del territorio*»[38]. Pertanto, le amministrazioni pubbliche devono assumere la tutela e la valorizzazione del paesaggio come riferimento per la definizione delle politiche territoriali.
La tutela del paesaggio è, in particolare, garantita dal Piano Territoriale Paesistico Regionale, ma, in generale, la Regione opera nella definizione di politiche territoriali volte a migliorare la qualità del territorio, affiancando alla tutela la valorizzazione delle specificità paesaggistiche che connotano il territorio regionale, e il recupero delle aree compromesse e degradate. La Legge prevede inoltre il monitoraggio delle trasformazioni del territorio,

[34] Regione Emilia Romagna, Legge Regionale n. 20/2000, Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio, Art. 2
[35] *Ibidem*, Art. 3
[36] *Ibidem*, Art. 7-ter.
[37] Attraverso la L.R. 23/2009, Norme in materia di tutela e valorizzazione del paesaggio, in ottemperanza all'articolo 9 della Costituzione e dei principi della Convenzione europea sul paesaggio e in attuazione del Codice dei beni culturali e del paesaggio.
[38] *Ibidem*, Art. 40-bis Principi generali per la tutela e valorizzazione del paesaggio, Comma 3.

delegato all'"Osservatorio regionale per la qualità del paesaggio", organo di controllo delle dinamiche territoriali.
La pianificazione del "territorio rurale" viene, in particolare, disciplinata attraverso l'Allegato alla Legge, che così definisce il "territorio rurale":

> «*Il territorio rurale è costituito dall'insieme del territorio non urbanizzato e si caratterizza per la necessità di integrare e rendere coerenti politiche volte a salvaguardare il valore naturale, ambientale e paesaggistico del territorio con politiche volte a garantire lo sviluppo di attività agricole sostenibili*».[39]

La ricerca condivide e fa propri gli obiettivi della pianificazione del territorio rurale previsti dalla Legge, come la conservazione dei suoli (dei quali è consentito il consumo solo in assenza di alternative valide) e il mantenimento di una comunità agricola vitale, in quanto presidio del territorio indispensabile per la sua salvaguardia, e riconosce la funzione propria dello spazio rurale di riequilibrio ambientale e di mitigazione degli impatti negativi dei centri urbani[40], che deve essere, anche per queste ragioni, salvaguardato e valorizzato, nella sua connotazione strutturale tradizionale.
Tra i compiti fondamentali della pianificazione vi sono poi la tutela e la valorizzazione delle aree di valore naturale e ambientale, all'interno delle quali deve essere previsto il recupero del patrimonio edilizio esistente, nel rispetto delle caratteristiche funzionali, tipologiche e costruttive originarie[41], che sono, com'è emerso chiaramente dall'analisi svolta nella prima parte della ricerca, gli elementi che determinano il valore edifici rurali storici.
Alla pianificazione territoriale e urbanistica è demandato inoltre il compito di salvaguardare, conservare e ricostruire gli ambiti agricoli di rilievo paesaggistico, ovvero quelle porzioni di territorio «*caratterizzate dall'integrazione del sistema ambientale e del relativo patrimonio naturale con l'azione dell'uomo volta alla coltivazione e trasformazione del suolo*»[42] e il recupero del patrimonio edilizio esistente, azione prioritaria alla realizzazione di nuove costruzioni, che può essere attuata «*soltanto qualora sia necessaria alla conduzione del fondo, all'esercizio delle attività agricole e di quelle connesse*».[43]
Da questa breve analisi della Legge Regionale si evince come i presupposti per la salvaguardia e la valorizzazione del patrimonio rurale siano già opportunamente delineati. Tuttavia ciò che ostacola l'effettiva attuazione delle politiche di protezione del territorio rurale è la scarsa efficacia degli strumenti di pianificazione preposti, qualora questi effettivamente esistano.[44]

---

[39] Allegato alla L.R. 20/2000, Art. A-16 Obiettivi della pianificazione nel territorio rurale, Comma 1.
[40] *Ivi*.
Il PTCP individua gli elementi e i sistemi da tutelare, recependo e specificando le previsioni del PTPR. Il PSC delimita e disciplina gli ambiti del territorio rurale e indica le aree interessate da progetti di tutela, recupero e valorizzazione degli elementi naturali ed antropici. Compete invece al RUE disciplinare nel territorio rurale gli interventi: di recupero del patrimonio edilizio esistente; di nuova edificazione per le esigenze delle aziende agricole; di sistemazione delle aree di pertinenza; di realizzazione delle opere di mitigazione ambientale; gli interventi di recupero per funzioni non connesse con l'agricoltura.
[41] *Ibidem*, Art. A-17 Aree di valore naturale e ambientale.
[42] *Ibidem*, Art. A-18 Ambiti agricoli di rilievo paesaggistico.
[43] Il recupero degli edifici non più funzionali all'esercizio dell'attività agricola è disciplinato dal RUE, nel rispetto della disciplina relativa agli edifici di valore storico-architettonico, culturale e testimoniale[43].
[44] Attualmente, le Istituzioni previste dalla L.R. 23/2009, ovvero l'Osservatorio regionale per la qualità del paesaggio e la Commissione regionale per il paesaggio, non sono ancora state avviate.

1.3.1.3 Il Piano Territoriale Paesistico Regionale

Ad un livello di pianificazione successivo, il P.T.P.R. (costituendo la parte tematica del Piano Territoriale Regionale) si occupa più precisamente di paesaggio definendo le politiche di tutela e valorizzazione con specifica considerazione dei valori paesaggistici, storico-testimoniali, culturali, naturali, morfologici ed estetici[45]. Per tali ragioni è particolarmente interessante agli scopi della ricerca.
Il *Piano* individua i sistemi, le zone e gli elementi territoriali meritevoli di tutela, in considerazione delle caratteristiche paesaggistiche, naturali e culturali del territorio regionale, in quanto costituiscono gli aspetti e i riferimenti strutturanti il territorio, al fine di: conservare i connotati riconoscibili della vicenda storica del territorio nei suoi rapporti complessi con le popolazioni insediate e con le attività umane; garantire la qualità dell'ambiente, naturale e antropizzato; assicurare la salvaguardia del territorio e delle sue risorse primarie; individuare le azioni necessarie per il mantenimento, il ripristino e l'integrazione dei valori paesistici e ambientali.
Tra gli oggetti cui si riferisce il Piano, vi sono anche il sistema delle aree agricole, le strutture insediative storiche non urbane e le zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale.
Ai fini dell'interpretazione del paesaggio e dell'attuazione del *Piano* stesso, vengono individuate, entro i confini della regione, le "unità di paesaggio", ovvero gli ambiti territoriali aventi specifiche, distintive e omogenee caratteristiche di formazione ed evoluzione. La definizione delle "unità di paesaggio" avviene attraverso l'osservazione di elementi geologici, morfologici, vegetazionali, di uso del suolo, e l'identificazione delle specificità e degli elementi caratterizzanti; questi dati vengono incrociati con quelli relativi alla densità territoriale della popolazione, al dissesto idrogeologico e alla fragilità del sistema fisico-climatico e alla localizzazione degli insediamenti storici, consentendo così la suddivisione del territorio in ambiti che presentano aspetti e valori omogenei al loro interno, ma diversificati rispetto a quelli circostanti.

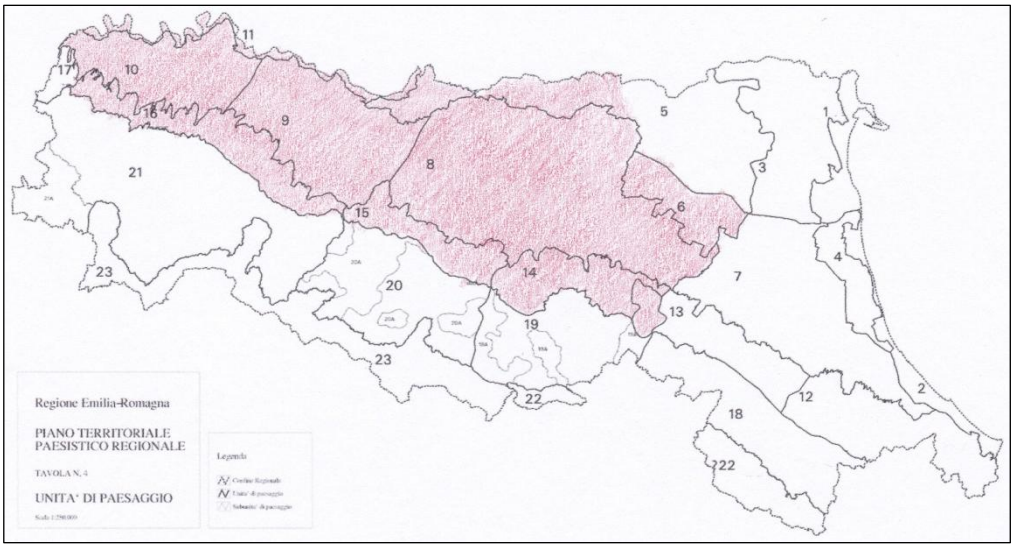


Figura 19. Carta delle Unità di Paesaggio (P.T.PR). Sono state qui evidenziate le "unità di paesaggio" che corrispondono alle aree comprese nei limiti territoriali della ricerca.

[45] L.R. 20/2000, Art. 40-quater Piano Territoriale Paesaggistico Regionale, Comma 1.

Nella Figura 19 sono state evidenziate, sulla carta che definisce le unità di paesaggio, quelle che rientrano nei limiti territoriali della ricerca, che corrispondono a: bonifiche bolognesi (6); pianura bolognese, modenese e reggiana (8); pianura parmense (9); pianura piacentina (10); fascia fluviale del Po (11); collina bolognese (14); collina reggiana-modenese (15); collina piacentina-parmense (16). Non sorprende che la suddivisione del territorio regionale attuata dal P.T.P.R. corrisponda, più o meno precisamente, a quella compiuta dai geografi del Novecento[46] attraverso il riconoscimento di soluzioni insediative e tipologie edilizie uniformi. Anche il *Piano* considera infatti, tra gli elementi che concorrono a definire aree omogenee, le caratteristiche morfologiche, di uso del suolo e degli insediamenti rurali storici.
È inoltre importante segnalare che tra le invarianti meritevoli di tutela, il Piano riconosce, all'interno delle "unità" che rientrano nell'ambito della ricerca, la centuriazione romana e le case rurali storiche (in particolare abitazioni a "porta morta", strutture "a corte", ville padronali e grandi case rurali in genere), in quanto componenti fortemente caratterizzanti il paesaggio.
Anche a livello regionale dunque, è riconosciuta l'importanza degli insediamenti storici e della relativa organizzazione dei suoli nella qualificazione del paesaggio rurale poiché tali elementi concorrono a determinare una percezione unitaria del paesaggio essendo caratterizzati, nonostante la varietà dei modelli insediativi, delle tipologie edilizie e delle specializzazioni colturali, da configurazioni ed elementi costruttivi uniformi, che si colgono chiaramente percorrendo il territorio.



Figura 20. Le caratteristiche morfologiche e vegetazione ali, le strutture insediative, le modalità di organizzazione e uso del suolo concorrono alla definizione delle unità di paesaggio. Nell'area emiliana i caratteri che connotano il paesaggio sono piuttosto omogenei.

[46] Si fa qui riferimento al Biasutti, all'Ortolani e al Gambi, i cui studi sulla casa rurale emiliana sono analizzati nella prima parte del testo.

1.3.1.4 L' Osservatorio nazionale del paesaggio rurale

Una delle maggiori novità per quanto riguarda la tutela del paesaggio rurale italiano è data dall'approvazione, nel 2012, del Decreto relativo all'istituzione *dell'Osservatorio Nazionale del Paesaggio rurale, delle pratiche agricole e conoscenze tradizionali*.[47]
L'Osservatorio ha il compito di censire i paesaggi, le pratiche agricole e le conoscenze tradizionali ritenute di particolare valore, e di promuovere attività di ricerca che approfondiscano i valori connessi con il paesaggio rurale, la sua salvaguardia, la sua gestione e la sua pianificazione, anche al fine di preservare la diversità bio-culturale oltre che elaborare le linee guida per la tutela e valorizzazione del paesaggio rurale.[48]
Il *Decreto* prevede inoltre l'istituzione del *Registro nazionale dei paesaggi rurali di interesse storico, delle pratiche agricole e delle conoscenze tradizionali*[49] presenti sul territorio nazionale, che devono essere individuati definendo la loro significatività, integrità e vulnerabilità, sia attraverso valutazioni scientifiche, che dei valori che sono loro attribuiti dalle comunità, dai soggetti e dalle popolazioni interessate.
È interessante riportare alcune definizioni relative al "paesaggio rurale di interesse storico" proposte dal *Decreto*, che rispondono in tutto alle caratteristiche del paesaggio rurale emiliano:

> "paesaggio rurale tradizionale e di interesse storico" indica «*porzioni di territorio classificato come rurale e/o elementi lineari o puntuali, che pur continuando il loro processo evolutivo conservano evidenti testimonianze della loro origine e della loro storia, mantenendo un ruolo nella società e nell'economia. Essi comprendono ordinamenti colturali, manufatti ed insediamenti, di uso agricolo, forestale e pastorale, che mostrano caratteristiche di tradizionalità o interesse storico*»
>
> "paesaggio da recuperare" indica «*un paesaggio rurale tradizionale e di interesse storico interessato da fenomeni di degrado o di abbandono per il quale in virtù del particolare valore espresso si rende opportuno un intervento di recupero*»

[47] Ministero per le Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, Approvazione del "Decreto n. 17070 del 19 novembre 2012, relativo all'istituzione dell'Osservatorio Nazionale del Paesaggio rurale, delle pratiche agricole e conoscenze tradizionali.
[48] Oltre che al paesaggio, il decreto è rivolto alla conservazione e valorizzazione delle pratiche agricole e delle conoscenze tradizionali, intese come «*sistemi complessi basati su tecniche ingegnose e diversificate, basate sulle conoscenze locali espresse dalla civiltà rurale, che hanno fornito un contributo importante alla costruzione ed al mantenimento dei paesaggi tradizionali ad essi associati*», Decreto n. 17070 19-11-2012, Art. 2 Definizioni).
[49] *«Il registro nazionale dei paesaggi rurali storici è espressamente dedicato ai paesaggi rurali. Rispetto ai paesaggi e alle bellezze naturali, come definite dalla Legge 1497 del 1939, i paesaggi rurali storici fanno rifermento alla grande famiglia dei paesaggi culturali che il geografo americano Carl Sauer nel 1923 così definisce: "Il paesaggio culturale è creato attraverso la trasformazione di un paesaggio naturale operato da un gruppo culturale. La cultura è lo strumento, l'ambiente naturale è il mezzo, il paesaggio culturale, è il risultato". A questa definizione, ma più propriamente per la storia del paesaggio agrario italiano, si affianca quella di Emilio Sereni del 1961: «quella forma che l'uomo, nel corso ed ai fini delle sue attività produttive agricole, coscientemente e sistematicamente imprime al paesaggio naturale"»* Criteri per la candidatura delle aree del registro nazionale del paesaggio rurale storico, Considerazioni introduttive.

In questo senso il paesaggio rurale emiliano risponde dunque ai criteri per la candidatura al *Registro*, in ordine alle necessità di tutela e di recupero, e la presente ricerca può costituire un utile strumento di approfondimento della "significatività storica" di tale paesaggio, come definite dall'*Osservatorio*, in particolare in relazione alla conoscenza ddella composizione insediativa e dei caratteri edilizi, oltre che alla definizione delle vulnerabilità del patrimonio costruito. Tra queste ultime sono riconosciute comunemente dall'*Osservatorio* e dal presente studio le incongrue ristrutturazioni e le edificazioni incompatibili con la conservazione del paesaggio. Questa ricerca può dunque inserirsi nell'iter di identificazione dei valori relativi alla salvaguardia promosso dall'*Osservatorio* e, di più, costituire uno strumento utile all'attuazione di interventi di protezione e conservazione di quella parte di paesaggio rurale storico costituita dagli edifici (quelle *Linee guida per la tutela e valorizzazione del paesaggio rurale* la cui elaborazione è delegata all'*Osservatorio* stesso) .
In definitiva, è auspicabile che l'Osservatorio nazionale del paesaggio rurale svolga con efficacia le attività per le quali è incaricato e che gli strumenti preposti alla tutela del paesaggio rurale, nel suo insieme di elementi naturali e costruiti, entrino rapidamente in vigore, per scongiurare l'ulteriore avanzata del degrado già, da troppo tempo, in atto.

Dall'analisi del quadro normativo emerge, quindi, come il territorio rurale sia uno spazio destinato alla tutela e alla riproduzione di essenziali risorse naturali, ambientali e umane. Ciononostante, la salvaguardia di queste risorse non viene, ad oggi, effettivamente attuata, sia per l'assenza di specifici vincoli di tutela che per l'inefficace attuazione degli strumenti di protezione e valorizzazione esistenti, oltre che per il mancato riconoscimento, da parte della collettività, del valore di questo patrimonio.
La ricerca si propone, in quest'ambito, come mezzo di conoscenza utile, in particolare, a riconoscere e apprezzare gli elementi che determinano il valore intrinseco del patrimonio rurale edificato e come mezzo di protezione di tale patrimonio nelle sue conformazioni tradizionali e nei rapporti con il territorio che ne hanno determinato le origini.



Figura 21. Il paesaggio rurale emiliano, in quanto viva testimonianza delle pratiche agricole e delle conoscenze tradizionali, rientra a buon titolo nella definizione di "paesaggio rurale di interesse storico.

1.3.2 La sicurezza nei confronti delle azioni sismiche

Le nuove norme tecniche per la tutela degli edifici storici situati in zone sismiche hanno rivoluzionato il concetto di sicurezza. Tali norme definiscono infatti le modellazioni numeriche globali come «*non rispondenti rispetto all'effettivo comportamento sismico»* e suggeriscono di privilegiare l'analisi basata sulla determinazione empirica dei meccanismi locali di dissesto, pratica attuabile soltanto attraverso un approfondito percorso di conoscenza dell'edificio. Inoltre, le norme non indicano, per gli edifici storici, un livello minimo di sicurezza: il concetto di sicurezza diventa quindi il risultato di una valutazione qualitativa, seppur basata su diverse stime, anche quantitative, oltre che relative al valore culturale del bene.
Già nel 1981, Roberto di Stefano criticava l'approccio tecnicistico e puramente numerico al problema della salvaguardia del patrimonio architettonico storico dai danni causati dalle azioni sismiche e affermava che la comprensione del comportamento statico delle strutture esistenti è soprattutto il risultato dell'indagine storica:

> «*Il consolidamento delle strutture è uno degli interventi fondamentali di quell'insieme di operazioni che prende, appunto, il nome di "Restauro dei monumenti"; vale a dire che il consolidamento finalizzato all'obiettivo della conservazione degli edifici monumentali è una parte del Restauro […]. Il "Restauro di consolidamento" non è mai miope e chiusa visione tecnicista, riflessione al mero fatto strutturale, fredda osservazione dei materiali, della loro natura o resistenza. Lo studio del comportamento statico delle strutture è sempre indagine storica dell'architettura che ha prodotto tale struttura.*»[50]

Queste parole, pronunciate in un momento in cui ci si domandava come reagire agli eventi sismici del Friuli e dell'Irpinia, che oltre a essere costati la vita a migliaia di persone avevano causato la perdita di un consistente numero di edifici storici, manifestavano una visione progressista per l'epoca. In quel periodo storico, infatti, l'obiettivo dei tecnici era l'elaborazione di metodi di calcolo che sfruttassero al meglio le potenzialità dei nuovi calcolatori. Ma i drammatici eventi citati incentivarono lo sviluppo di nuovi studi e la redazione di nuove norme. È utile ricordare, in particolare, l'introduzione, nel 1986, del "miglioramento" come categoria di intervento parziale riconosciuta per gli edifici esistenti e per gli edifici tutelati in alternativa agli interventi di "adeguamento", troppo invasivi per i monumenti:[51]

> «*Si definisce intervento di miglioramento l'esecuzione di una o più opere riguardanti i singoli elementi strutturali dell'edificio con lo scopo di conseguire un maggior grado di sicurezza senza peraltro modificarne in maniera sostanziale il comportamento globale.*

[50] ROBERTO DI STEFANO, *Analisi strutturale: tecniche e tecnologie*. In *Atti del I Congresso Nazionale di Consolidamento e Restauro Architettonico*, Verona 30 settembre - 3 ottobre 1981, ASS.I.R.C.CO., II vol., Roma 1981, pp.76-77.
[51] La legge sismica allora in vigore, e tuttora vigente, era la Legge 64/1974 Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche, che per gli edifici monumentali prevedeva quanto segue: «*Per l'esecuzione di qualsiasi lavoro di riparazione in edifici o manufatti di carattere monumentale o aventi comunque interesse archeologico, storico o artistico, siano esse pubblici o di privata proprietà, restano ferme le disposizioni vigenti in materia*», Art. 16.

> *È fatto obbligo di eseguire interventi di miglioramento a chiunque intenda effettuare interventi locali volti a rinnovare o sostituire elementi strutturali dell'edificio*».[52]

A questo proposito osservava Franco Braga:

> «*I terremoti sono perniciosi per il patrimonio monumentale italiano, non tanto per l'eccezionalità dei danni prodotti, quanto per il numero ed il tipo di interventi di riparazione e adeguamento antisismico che ad essi hanno fatto seguito […]. Il primo passo da compiere per valutare il livello di sicurezza del monumento [è] quello di studiarne la storia individuando, attraverso questa, i comportamenti caratteristici.*»[53]

Questa affermazione deriva dall'osservazione degli effetti della consuetudine molto diffusa nella seconda metà del Novecento, d'intervenire sugli edifici storici con opere che poi si sono rivelate inadeguate; la prassi era infatti di affidarsi ai nuovi materiali e agli strumenti di calcolo messi a punto per le strutture elastiche, tralasciando completamente la conoscenza del reale comportamento dell'edificio.
Solo negli anni Ottanta del Novecento si è assistito a una ripresa degli studi dei materiali e delle tecniche storiche e della manualistica storica, che ha portato ad analizzare il comportamento degli edifici in muratura a partire dalle loro specifiche peculiarità come l'impianto costruttivo, i materiali, il funzionamento, le vicissitudini storiche che ne hanno modificato gli assetti strutturali a seguito di adeguamenti funzionali o sismi pregressi. Grazie a studiosi come Salvatore Di Pasquale, Edoardo Benvenuto, Antonino Giuffrè e al *Comitato Nazionale per la prevenzione del patrimonio culturale dal rischio sismico* coordinato da Romeo Ballardini, si è diffusa la pratica di analizzare con un «*approccio diverso e più intuitivo, non meno logico tuttavia, considerata la realtà dei fatti, vale a dire la complessità propria dei monumenti costruiti in muratura, secondo modalità e con materiali diversi, da regione a regione e da periodo a periodo*»[54] il reale comportamento costruttivo degli edifici antichi. Questa nuova concezione prende avvio con Salvatore Di Pasquale[55], che studia i problemi di verifica della stabilità delle murature, mentre Edoardo Benvenuto[56] propone una revisione degli studi della scienza delle costruzioni in un'innovativa prospettiva storica. Più operativo è invece il contributo di Antonino Giuffrè, che, osservando il comportamento degli edifici soggetti a sisma e le loro modalità di danneggiamento, avvia un'analisi dei meccanismi di collasso desunta dall'osservazione dei danni. Giuffrè afferma che il «*sisma non disintegra in modo disordinato le case, ma seleziona le parti strutturali e le soluzioni tecnologiche più deboli*», ovvero le parti dell'edificio non costruite a perfetta regola d'arte, e

[52] D.M. 24 gennaio 1986 Norme tecniche relative alle costruzioni antisismiche. C. 9.1.2. Intervento di miglioramento.
[53] F. Braga, M. Dolce, G. Lepidi, *Un sistema esperto per la valutazione del rischio sismico dei ponti*, in F. Braga, M. Dolce, G. Lepidi (a cura di), Atti del III Congresso Ingegneria Sismica in Italia (Roma, 30 settembre - 2 ottobre 1987), Tipografia Esagrafica, Roma 1987, pp. 13-19.
[54] Giovanni Carbonara in Laura Moro (a cura di), *Introduzione alle Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale*, Roma, Gangemi Editore, 2006.
[55] Salvatore Di Pasquale, *Scienza delle costruzioni: introduzione alla progettazione strutturale* Milano, Tamburini, 1975.
[56] Edoardo Benvenuto, *La scienza delle costruzioni e il suo sviluppo storico*, Firenze, Sansoni, 1981.

«*solo la parte più debole della costruzione cede al sisma, senza trascinare con sé le porzioni adiacenti*»[57].
Conoscenza delle strutture e analisi storica sono i presupposti dell'approccio empirico che emerge anche dalle Direttive emanate dalla commissione Ballardini-Gavarini[58]:

> «*L'analisi storica dell'edificio assume un ruolo di importanza fondamentale da un doppio punto di vista: l'identificazione ai fini della conservazione; l'identificazione ai fini della comprensione del comportamento strutturale e della sua evoluzione nel tempo […]. Da questo punto di vista è essenziale la conoscenza della "storia sismica" del monumento, in termini sia di caratteristiche degli eventi subiti nel tempo che di risposta agli stessi (quadri di danno) e di eventuali interventi di riparazione effettuati.*»[59]

> «*Le teorie di resistenza infatti sono per gli edifici che saranno e non per quelli che già esistono. Pertanto per vecchi edifici, e non soltanto per monumenti, è prevalentemente da seguire, nei riguardi dei perturbamenti statici, il metodo empirico sperimentale.*»[60]

Contemporaneamente al consolidamento di questo approccio empirico e della pratica del "minimo intervento" per evitare di alterare la concezione costruttiva degli edifici, altri terremoti hanno portato all'elaborazione di nuove norme. Un punto di svolta è stato determinato dall'emanazione dell'Ordinanza P.C.M. 3274 del 2003[61]: il provvedimento ha introdotto nuovi metodi di calcolo, nuove prescrizioni operative e ha ridefinito la carta sismica italiana. L'ordinanza ha creato notevole confusione poiché non emessa dal Ministero delle Infrastrutture, che in seguito promulgato una nuova norma in sostituzione all'*Ordinanza* stessa, ma ha avviato un nuovo periodo di riflessione e di riordino normativo.
Il primo, importante cambiamento è stato introdotto dal *Codice dei beni culturali e del paesaggio*[62], che introduce il "miglioramento strutturale" tra gli interventi di conservazione da effettuare sugli immobili situati in zone a rischio sismico:

> *«Per restauro si intende l'intervento diretto sul bene attraverso un complesso di operazioni finalizzate all'integrità materiale ed al recupero del bene medesimo, alla protezione ed alla trasmissione dei suoi valori culturali. Nel caso di beni immobili situati nelle zone dichiarate a rischio sismico in base alla normativa vigente, il restauro comprende l'intervento di miglioramento strutturale.*»[63]

---

[57] ANTONINO GIUFFRÈ, *Letture sulla meccanica delle murature storiche*, Roma, Kappa, 1990.

[58] Direttive per la redazione ed esecuzione di progetti di restauro comprendenti interventi di miglioramento antisismico e manutenzione nei complessi architettonici di valore storico-artistico in zona sismica, emanate dal Comitato Nazionale per la prevenzione del patrimonio culturale dal rischio sismico, commissione Ballardini-Gavarini, il 14 luglio 1989.

[59] *Ibidem*, Par. 6.2 Analisi storica.

[60] *Ibidem*, Cap. 3 Miglioramento e comportamento statico.

[61] Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica. Modificata dall'OPCM 3431 del 3 maggio 2005.

[62] D.L. 42/2004.

[63] D.L. 42/2004 Codice dei beni culturali e del paesaggio. Ai sensi dell'articolo 10 Legge 6 luglio 2002, n. 137, Art. 29 Conservazione, Comma 4.

L'enunciato esplicita lo stretto rapporto tra i principi del restauro, il rispetto dell'autenticità della materia dei beni architettonici, il "principio del minimo intervento" e i metodi di conservazione e consolidamento delle strutture storiche che comprendono gli interventi di riduzione del rischio sismico.
L'articolo 29 specifica poi che gli interventi di conservazione devono essere concepiti nella prospettiva della prevenzione:

> «*La conservazione del patrimonio culturale è assicurata mediante una coerente, coordinata e programmata attività di studio, prevenzione, manutenzione e restauro. Per prevenzione si intende il complesso delle attività idonee a limitare le situazioni di rischio connesse al bene culturale nel suo contesto*».[64]

Secondo i principi emanati dal *Codice*, il consolidamento sismico rientra dunque sia tra le pratiche volte alla protezione che tra quelle volte alla prevenzione del rischio.
Il *Codice* specifica inoltre che ad assicurare la sicurezza e la conservazione nei termini appena descritti, devono essere gli enti pubblici, così come i privati proprietari:

> «*Lo Stato, le regioni, gli altri enti pubblici territoriali nonché ogni altro ente ed istituto pubblico hanno l'obbligo di garantire la sicurezza e la conservazione dei beni culturali di loro appartenenza*».[65]

> «*I privati proprietari, possessori o detentori di beni culturali sono tenuti a garantirne la conservazione*».[66]

Il riconoscimento del "miglioramento sismico" come classe d'intervento accettabile per gli edifici storici contenuto nel *Codice* ha costituito un'innovazione in materia di sicurezza degli edifici storici, ma le maggiori modifiche operative sono state introdotte dalle *Norme Tecniche per le costruzioni*[67] e dalla Direttiva per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale. Entrambe le norme riconoscono come principale causa di collasso degli edifici storici in muratura i meccanismi di dissesto locali per perdita di equilibrio poiché, nella grande maggioranza dei casi, tali edifici non hanno un comportamento globale. Le norme indicano quindi come modalità più appropriata per le verifiche sismiche l'analisi cinematica dei meccanismi locali, che vengono identificati in modo empirico in base alle patologie ricorrenti, quindi facendo ricorso al metodo più antico: l'empirismo.
Emerge qui uno strumento importante per la valutazione strutturale da parte del progettista: l'interpretazione del comportamento strutturale basata su valutazioni qualitative ottenute attraverso l'osservazione della costruzione e l'analisi storica. Per gli edifici storici in muratura esistono infatti oggettive difficoltà a definire procedure di verifica della sicurezza analoghe a quelle applicate per gli edifici ordinari, poiché la varietà tipologica e la particolarità costruttiva, quest'ultima dovuta anche alle trasformazioni avvenute nel corso della storia dell'edificio e allo stato di conservazione, non consentono di indicare una metodologia univoca e affidabile di modellazione e analisi. In effetti, questi edifici sono stati

[64] *Ibidem*, Comma 1
[65] D.L. 42/2004, Art. 30 Obblighi conservativi, Comma 1.
[66] *Ivi*, Comma 3.
[67] Norme Tecniche per le Costruzioni. Decreto Ministeriale del 14/1/2008, Suppl. ord. n. 30 alla G.U. n. 29 del 4/2/2008.

costruiti seguendo criteri configurabili come "regola dell'arte", e riconoscere nelle costruzioni la conformità a tale "regola" costituisce il primo criterio di verifica strutturale, oltre che di conservazione. Del resto, il "collaudo della storia", attraverso l'esistenza dell'edificio, testimonia la resistenza della costruzione.

La recente *Direttiva*, insomma, evidenzia che «*per valutare oggi la sicurezza di una costruzione esistente, è necessaria un'adeguata conoscenza del manufatto*» e, di più, i metodi di valutazione sismica non possono non tener conto di alcuni aspetti costruttivi quantificabili solo attraverso la conoscenza storica e tecnologica del manufatto. La conoscenza si fa quindi istanza non solo di conservazione e tutela, ma anche di sicurezza, poiché il contributo alla risposta strutturale dell'edificio può essere valutato dal progettista solo attraverso essa.

Con quest'ultimo strumento normativo la valutazione della sicurezza parte dunque dall'osservazione della costruzione e sull'analisi storica, con l'obiettivo di «*evitare opere superflue, favorendo quindi il criterio del minimo intervento*».

Si dice poi che «*spesso è opportuno accettare consapevolmente un livello di rischio sismico più elevato rispetto a quello delle strutture ordinarie, piuttosto che intervenire in modo contrario ai criteri di conservazione del patrimonio culturale*». Quest'ultimo passaggio rappresenta un enorme vantaggio per la conservazione, anche a discapito, forse, di una sicurezza, che però è riconosciuta come, troppo spesso, illusoria.

Prescrizioni simili sono contenute nelle N.T.C.[68] e nella successiva *Circolare* esplicativa[69] relativamente agli edifici esistenti, ovvero applicabile a tutti gli edifici storici, tutelati e non.

La vera rivoluzione nel campo della normativa sismica, è il concetto che la sicurezza degli edifici storici non può essere valutata tramite un coefficiente[70], ma piuttosto attraverso un'attenta analisi, qualitativa prima di tutto, del comportamento reale dell'edificio, per comprendere il quale, la conoscenza costruttiva, e dunque anche tipologica, è l'elemento fondante.

Sembra quindi, alla fine, di poter ricomporre, almeno per gli edifici storici, quell'abituale antitesi tra sicurezza e conservazione: entrambe trovano infatti nella conoscenza e nel riconoscimento di valore (culturale, ma anche strutturale) degli elementi che costituiscono gli edifici, la prima e unica garanzia di soddisfacimento.

La metodologia di seguito proposta, vuole rendere conto di questa "fusione" tra sicurezza e conservazione, condensando in uno strumento gli elementi utili alla conservazione e alla protezione sismica dell'architettura rurale.

[68] D.M. 14 gennaio 2008.

[69] Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008.

[70] Il coefficiente è dato dal rapporto tra resistenze e azioni esterne e deve essere maggiore di 1 per avere garantita la stabilità dell'edificio.

2 Protocolli per il consolidamento sismico delle architetture rurali storiche



Figura 1. L'Aquila, danni provocati dal sisma dell'aprile 2009.

Il problema del controllo su larga scala

In un Paese come l'Italia, in cui un grandissimo numero di edifici storici in muratura (molti dei quali non tutelati, com'è il caso degli edifici rurali (fatte salve rare eccezioni, in genere costituite da edifici "di pregio"), è disseminato su un territorio dal rischio sismico medio o elevato, il problema della definizione di strategie d'intervento volte alla salvaguardia di questo patrimonio è ampiamente dibattuto. L'intervento su tutti gli edifici e l'adeguamento ai livelli di sicurezza previsti per gli edifici di nuova costruzione non sono procedure attuabili, per i costi che comportano, per l'enorme quantità degli edifici interessati[1], per le non trascurabili difficoltà di conciliazione tra gli interventi necessari all'adeguamento e i criteri fondamentali del restauro[2] – primo fra tutti quello del "minimo intervento". Tuttavia è indispensabile definire una strategia d'intervento e prevenzione per evitare conseguenze catastrofiche di inevitabili eventi sismici.

[1] Il numero di edifici storici presenti in zone a rischio sismico in Italia è enorme e certamente sproporzionato rispetto ai fondi disponibili per l'adeguamento (spesso anche solo per l'ordinaria manutenzione). Ancor più se si considera che la maggior parte di questi edifici non è stata progettata per resistere al sisma e presenta, in genere, caratteristiche di resistenza minime; un ipotetico adeguamento comporterebbe, nella maggior parte dei casi, numerosi e costosi interventi di consolidamento (indubbiamente incompatibili con il principio del "minimo intervento").

[2] Problema fondamentale nel progetto di miglioramento o adeguamento sismico, poiché, come specificato nella nota precedente, per la natura degli storici, sono, in genere necessari interventi importanti, che rischiano di svilire il carattere dell'edificio.

Una possibile soluzione può essere rappresentata da un metodo speditivo di valutazione del rischio sismico per una determinata classe di edifici (la categoria può rappresentare un determinato territorio, una proprietà o una tipologia edilizia[3]) che permetta di stabilire un ordine di priorità in termini di interventi. Con questo sistema, gli interventi potrebbero essere mirati alla risoluzione dei rischi più critici in modo tale da alzare in maniera omogenea il livello di sicurezza complessivo della categoria in esame (e da distribuire i fondi disponibili in modo uniforme, anziché concentrarli su pochi edifici). La valutazione del comportamento sismico del singolo edificio è tuttavia un problema molto complesso, specialmente quando si ha a che fare con edifici storici, costruiti in fasi differenti, con materiali disomogenei e successivamente modificati e danneggiati. L'analisi strutturale (lineare o non lineare, statica o dinamica) deve pertanto essere sempre guidata da un preliminare percorso di conoscenza, che indaghi la storia, i materiali e i dettagli tecnologici[4].

2.1 I metodi esistenti per la valutazione e la riduzione della vulnerabilità sismica degli edifici storici in muratura

Considerata la rilevanza del problema, già molti modelli a larga scala sono stati proposti per quantificare il danno sugli edifici storici in caso di terremoto o per programmare la gestione delle emergenze connesse ad un eventuale sisma.
Per le valutazioni su larga scala, due sono i livelli di analisi normalmente utilizzati: un "primo livello" che introduce una relazione tra tipologie edilizie e classi di vulnerabilità e un "secondo livello" che prende in considerazione anche alcune informazioni sui singoli edifici).[5]
Entrambi gli approcci hanno lo scopo principale di ottenere statistiche sulla distribuzione del danno atteso in una determinata area, considerato il corrispondente livello di sismicità. Questi risultati, però, sono poco utili allo scopo di definire un programma di lavori per prevenire o limitare i danni attesi. È pertanto necessario definire delle liste di priorità che permettano di programmare gli interventi in base al grado di rischio e di investire nella maniera più efficiente le risorse disponibili. Per fare ciò, l'analisi non può limitarsi a un approccio tipologico, ma deve sicuramente essere estesa a un livello di maggior dettaglio, con rilievi diretti sull'edificio, che indaghino le sue specificità storiche, i materiali, le tecniche e le tecnologie, pur sempre mantenendosi a un livello sufficientemente speditivo.

[3] Data la molteplicità delle forme edilizie storiche, la classificazione tipologica è necessaria per l'elaborazione di un metodo di analisi che possa rappresentare nel modo più attendibile possibile la situazione reale.
[4] Come raccomandato e dalle *Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale*, che definiscono puntualmente gli ambiti di indagine ai fini della conoscenza dell'edificio, in relazione al grado di approfondimento necessario.
[5] Corsanego A., Petrini V., Criteri di valutazione della vulnerabilità sismica del patrimonio edilizio esistente sul territorio nazionale, Ingegneria Sismica (1), 1994, pp. 16-24.

2.1.1 Il programma per il monitoraggio dello stato di conservazione dei beni architettonici tutelati secondo la nuova normativa italiana

Come illustrato nel precedente paragrafo 1.3.2, in Italia, il principale riferimento per la protezione sismica dei beni architettonici è la *Direttiva 09 febbraio 2011*[6], che fornisce le nuove *Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni*. Anche se questa normativa è cogente solo per il patrimonio culturale tutelato, l'approccio suggerito è comunque applicabile a tutti gli edifici esistenti in muratura costruiti con tecniche tradizionali.
La Direttiva da forte risalto al ruolo del percorso di conoscenza, che deve essere approfondito e completo per poter svolgere le valutazioni di rischio sismico in maniera affidabile e quindi scegliere un efficace intervento di miglioramento. Infatti, rispetto al resto degli edifici esistenti, nel caso del patrimonio culturale tutelato, è ancora più importante conoscere le caratteristiche originarie della fabbrica, le modifiche intercorse nel tempo dovute ai fenomeni di danneggiamento derivanti dalle trasformazioni antropiche, dall'invecchiamento dei materiali e dagli eventi calamitosi. In relazione agli obbiettivi preposti dall'indagine e alla necessità di impiegare determinate tecniche di analisi in base al loro impatto, la conoscenza può essere conseguita con diversi livelli di approfondimento, in funzione dell'accuratezza delle operazioni di rilievo, delle ricerche storiche e delle indagini sperimentali. Lo studio delle caratteristiche della fabbrica è teso alla definizione di un modello interpretativo che consenta sia un'interpretazione qualitativa del funzionamento strutturale, sia l'analisi strutturale per una valutazione quantitativa; l'attendibilità del modello è quindi legata ai dati disponibili e al loro grado di approfondimento.[7] Il percorso di conoscenza deve, in generale, comprendere le seguenti attività:

- l'identificazione della costruzione, attraverso: la sua localizzazione soprattutto in relazione alla possibilità di verificarsi di rischi, in particolare quello sismico; l'identificazione di eventuali elementi particolarmente sensibili al danneggiamento; il rapporto con l'intorno;
- il rilievo geometrico della costruzione, ovvero la completa descrizione stereometrica della fabbrica, compresi gli eventuali fenomeni fessurativi e deformativi;
- l'individuazione dell'evoluzione della fabbrica, intesa come analisi storica degli eventi e interventi subiti attraverso la sequenza delle fasi di trasformazione edilizia, dall'ipotetica configurazione originaria all'attuale;
- l'individuazione degli elementi strutturali attraverso il rilievo materico e costruttivo, con particolare attenzione alle tecniche di realizzazione, ai dettagli costruttivi e alle connessioni tra gli elementi;
- l'identificazione dei materiali, del loro stato di degrado, delle loro proprietà meccaniche;
- la conoscenza del sottosuolo e delle strutture di fondazione, con riferimento anche alle variazioni avvenute nel tempo e ai relativi dissesti.

[6] Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 09 febbraio 2011, Valutazione e Riduzione del Rischio sismico per il patrimonio culturale con riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. del 14/1/2008, DPCM 26.02.2011, G.U. n. 47, 26/02/2011, Suppl. ord. n.54.

[7] Ibidem, Cap. 4, Par. 4.2 Conoscenza del manufatto. Si introduce qui un parametro per la valutazione della conoscenza: «*Identificata la costruzione, in relazione all'approfondimento del rilievo geometrico e delle indagini materico-costruttiva, meccanica e sul terreno e le fondazioni, viene assunto dal progettista un fattore di confidenza FC che consente di graduare l'attendibilità del modello di analisi strutturale e tenerne conto nella valutazione dell'indice di sicurezza sismica*».

In base al grado di approfondimento dei dati sopraelencati, vengono introdotti tre diversi livelli per la valutazione della vulnerabilità sismica: LV1, LV2 e LV3.
Il livello LV1 è quello previsto per le valutazioni di vulnerabilità su larga scala ed è basato su analisi qualitative e modelli meccanici semplificati.
Il livello LV2 consiste nella valutazione di vulnerabilità sismica di singole parti dell'edificio (macro-elementi), da eseguirsi quando gli interventi di consolidamento previsti siano di estensione limitata.
Il livello LV3 è il livello più dettagliato, che considera l'intero edificio con i suoi possibili meccanismi globali e locali.
La *Direttiva* definisce, attraverso l'*Allegato A*, la struttura dei dati conoscitivi minimi necessari per la definizione del modello interpretativo degli edifici di interesse culturale ai fini della valutazione dello stato di conservazione e della sicurezza sismica, precisando che: per livello di conoscenza "speditivo" si fa riferimento a dati acquisiti mediante l'osservazione diretta delle qualità della fabbrica, una prima stima dimensionale della stessa e a fonti documentarie, quali indagini storiche sul manufatto e sull'ambito territoriale; per livello di conoscenza "analitico" si fa invece riferimento all'affinamento della conoscenza geometrica e materico-costruttiva della fabbrica, a dati indiretti quali valutazioni eseguite per analogia su studi e ricerche certificati, analisi *in situ* o in laboratorio.
L'iter conoscitivo di una fabbrica storica segue infatti un percorso metodologico "inverso" rispetto agli edifici di nuova costruzione: a partire dall'analisi della realtà materica della costruzione, attraverso successivi livelli di approfondimento, si giunge al riconoscimento del funzionamento strutturale per la verifica della sicurezza sismica ai fini della definizione degli interventi. Questo percorso conoscitivo è articolato attraverso moduli schedografici autonomi e complementari, ognuno dei quali rappresenta un livello di conoscenza con diverso grado di attendibilità[8].
Ai fini della presente ricerca, il metodo di valutazione utilizzato come riferimento è quello corrispondente al livello LV1 definito dalla Direttiva. La valutazione della resistenza sismica degli edifici rurali storici emiliani intende infatti avere un carattere speditivo in modo tale che possa essere applicata al maggior numero di fabbricati possibile. In particolare, si è ritenuto utile considerare il dettagliato percorso conoscitivo proposto dalla *Direttiva*, nella convinzione, decretata dai più importanti studi in materia e dalle più innovative norme di legge, che per gli edifici storici, l'approfondita conoscenza sia la sola chiave interpretativa del loro comportamento statico e dinamico. I criteri di valutazione indicati dalla *Direttiva* sono tuttavia stati interpretati alla luce di risultati ottenuti di recente proprio attraverso la loro applicazione su una serie di edifici storici in Emilia Romagna (per la descrizione dei risultati di questa esperienza si rimanda al successivo paragrafo 2.1.1).
Altro utile riferimento (come specificato nel precedente paragrafo 1.2) è stata la suddivisione tipologica proposta dalla normativa per gli edifici storici in:

- Palazzi, ville ed altre strutture con pareti di spina e orizzontamenti intermedi;
- Chiese, luoghi di culto ed altre strutture con grandi aule, senza orizzontamenti intermedi;
- Torri, campanili ed altre strutture a prevalente sviluppo verticale;
- Ponti in muratura, archi trionfali ed altre strutture ad arco.

Tale classificazione è necessaria al livello di valutazione LV1, preso anche per questo motivo a modello per la presente ricerca, che cerca di trovare un equilibrio tra le esigenze di una

[8] I documenti schedografici, per le diverse tipologie, sono riportati sul sito del Ministero per i Beni e le Attività Culturali (www.benitutelati.it).

valutazione su larga scala – che necessariamente passa attraverso il concetto di "tipologia edilizia" – e le specificità che ogni edificio possiede, in particolare quando si tratta di costruzioni storiche. Per ogni tipologia, la norma propone un modello meccanico semplificato, per favorire una valutazione di vulnerabilità il più possibile omogenea.
Fatta eccezione per le strutture ad arco, tutte le principali tipologie edilizie rurali sembrano poter rientrare a grandi linee, come i è visto, in queste categorie: le abitazioni sono infatti assimilabili ai 'palazzi', gli edifici che comprendono stalla e fienile a 'grandi aule', mentre le "case a torre" e le "colombaie" corrispondono alla categoria 'torri'.
Definiti i requisiti di sicurezza, il percorso di conoscenza e i modelli per la valutazione della sicurezza sismica, la *Direttiva* fornisce quindi alcuni criteri per il miglioramento sismico e indicazioni sulle tecniche di intervento, che sono stati presi in considerazione nella definizione degli interventi proposti all'interno degli abachi.

2.1.1.1 La valutazione del rischio a livello territoriale: limiti e possibilità

La *Direttiva* introduce, con l'*Allegato A*, un programma per il monitoraggio dello stato di conservazione dei beni architettonici tutelati. Per applicare questo programma in maniera uniforme, il Ministero per i Beni e le Attività Culturali ha predisposto uno specifico sistema informativo – chiamato SIVARS – con accesso tramite web. Il SIVARS è al tempo stesso un database, per raccogliere e catalogare tutte le informazioni di tipo strutturale ottenute su un determinato edificio, e un software che ne calcola l'indice di sicurezza secondo i modelli semplificati previsti dalla *Direttiva* stessa.[9]
La parte di database è, in effetti, efficiente e puntuale – anche se, non tutti i casi reali trovano sempre un'adeguata classificazione nelle categorie previste. Ogni elemento strutturale viene infatti identificato e inserito nella banca dati, così come avviene per i danni, che vengono registrati chiarendone la rispettiva possibile origine. Tuttavia, tutte queste precise informazioni rimangono limitate alla parte di "archivio" e, in gran parte, non vengono considerate nel processo di definizione quantitativa dell'indice di vulnerabilità.
Ma il principale problema nell'applicazione di questo modello è legato al fatto che esso non interpreta correttamente il comportamento degli edifici storici. Il sistema è basato infatti sull'ipotesi che l'edificio arrivi a rottura per azioni "nel piano" (secondo modo), nell'ambito di un "comportamento globale" dell'edificio, quando invece è noto dall'esperienza che nell'edilizia tradizionale – anche per le tipologie edilizie caratterizzate dalla presenza di muri di spina – la mancanza di connessioni tra gli elementi strutturali rappresenta il problema fondamentale, che rende la struttura particolarmente vulnerabile nei confronti di meccanismi di "collasso locale"[10]. Per queste ragioni, nella maggior parte dei casi, l'indice fornito dal SIVARS non è realmente rappresentativo del comportamento sismico dell'edificio e in aggiunta al calcolo globale, devono essere svolte separatamente e poi inserite nel sistema informativo anche analisi locali.
Inoltre, è da notare che gli indici di sicurezza ottenuti attraverso il SIVARS rientrano in un intervallo molto limitato. Considerando le grandi incertezze esistenti nel modello semplificato adottato per calcolare tali indici, si comprende come una lista di priorità che classifica gli edifici sulla base di piccole differenze numeriche sia poco affidabile, e quindi poco utile. Tale lista dovrebbe innanzitutto concentrarsi sugli elementi più pericolosi e questi non possono essere identificati senza una analisi specifica sul singolo edificio.
Come la stessa *Direttiva* sottolinea, per capire e valutare le condizioni di stabilità di un edificio esistente, grande importanza riveste la conoscenza: occorre conoscere l'edificio, "toccarlo con mano", spendere del tempo al suo interno. Ma il metodo SIVARS, pur richiedendo un rilievo diretto dell'edificio, dei suoi materiali e dei fenomeni di dissesto, non prende poi in conto queste informazioni nei calcoli e non considera i possibili "meccanismi locali". È dunque indispensabile individuare le porzioni che compongono l'edificio e calcolare i singoli meccanismi locali con i relativi livelli di rischio. Sembra un buon compromesso

[9] La procedura è stata testata attraverso una ricerca dal titolo "Campagna di indagini e ricerche finalizzate alla valutazione della sicurezza sismica degli edifici in consegna al Ministero per i beni e le attività culturali in Emilia-Romagna, secondo il livello LV1 previsto dalla D.P.C.M 09.02.2011 (G.U. n.47/26.02.2011)", cui il Dipartimento DICATeA dell'Università di Parma ha preso parte. Il sistema SIVARS è stato applicato a 30 edifici storici in muratura in consegna al Ministero per i Beni e le Attività Culturali in Emilia Romagna per la realizzazione di una prima fase del programma per il monitoraggio dello stato di conservazione dei beni architettonici tutelati promosso dalla Direttiva.
[10] Per approfondimenti sul comportamento dinamico degli edifici storici si veda il precedente paragrafo Cap.1.

quello di affiancare all'analisi globale con i metodi semplificati proposti dalla *Direttiva*, analisi locali con semplici modelli cinematici lineari, dei possibili meccanismi individuati basandosi sulla frequentazione diretta dell'edificio e sul fondamentale recupero dell'empirismo. L'obbiettivo è realizzare una lista di priorità realmente utilizzabile per una programmazione, anche economica, della sicurezza, spostando la classificazione dall'edificio all'intervento e identificando le singole vulnerabilità di una struttura piuttosto che pretendere di rappresentare con un singolo indice di sicurezza il suo complesso comportamento, non sempre "globale".
Osservando il quadro fessurativo degli edifici è quindi possibile definire i "meccanismi locali" già attivati o di più probabile attivazione e concentrare poi su questi le analisi locali. I "meccanismi locali" più diffusi sono, com'è noto, i ribaltamenti delle pareti, in particolare quando queste siano soggette forze statiche orizzontali per la presenza di volte o elementi spingenti in copertura. A parte i ribaltamenti complessivi di singole pareti, anche meccanismi di flessione verticale risultano spesso presenti (ad esempio, quando ci siano catene solo ad alcuni piani).
Considerati il significativi quadro fessurativo e lo stato di danno in cui versano molti degli edifici storici, gli indici di sicurezza sismica che si possono ottenere con le analisi lineari per i "meccanismi locali" sono, in generale, inferiori rispetto a quelli ottenuti con le "analisi globali": anche gli indici confermano che i "meccanismi locali" sono i più probabili – nonché pericolosi – per gli edifici storici in muratura. Del resto, per ogni edificio è immediatamente evidente il meccanismo più pericoloso (e più probabile) e questa considerazione è molto comoda in vista di una programmazione delle risorse.
Si conferma, insomma, la necessità della conoscenza diretta degli edifici storici e la priorità dell'individuazione dei "macro-elementi" che li compongono e dei meccanismi di danno cui sono soggetti per rappresentare nel modo più corretto il loro comportamento sismico. Con questo metodo è possibile redigere una lista di pericolosità dei meccanismi individuati e selezionare possibili interventi per eliminarli, a partire dal più pericoloso, incrementando via via il livello di sicurezza dell'edificio.
È proprio su questa necessità di conoscenza e di individuazione delle "parti" che compongono l'edificio che sono state formulate le schede di analisi degli edifici rurali che seguono. Fondamentale per la strutturazione dei successivi "abachi di protezione sismica" è stato invece il riconoscimento dei meccanismi di collasso più frequenti e la classificazione della loro pericolosità.[11]

[11] Come si vedrà nel successivo Par. 2.3, gli abachi sono in effetti stati numerati in base alla pericolosità del meccanismo di collasso preso in esame.

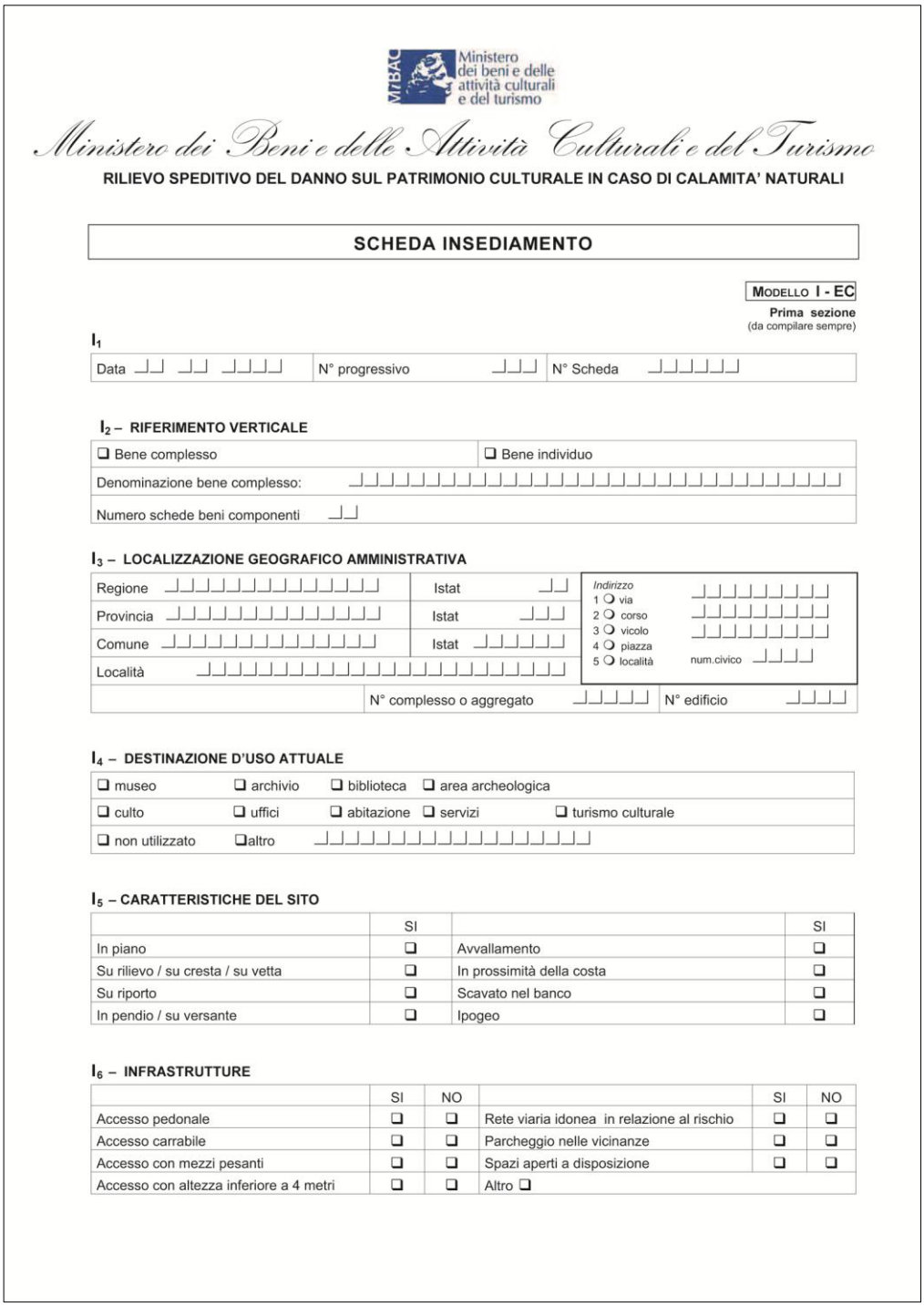
2.1.2 Gli strumenti ministeriali per la messa in sicurezza e salvaguardia del patrimonio culturale in caso di emergenze derivanti da calamità naturali

Il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, attraverso la *Direttiva 23 aprile 2015, Aggiornamento della Direttiva 12 dicembre 2013, relativa alle «Procedure per la gestione delle attività di messa in sicurezza e salvaguardia del patrimonio culturale in caso di emergenze derivanti da calamità naturali»*[12], impartisce disposizioni «*al fine di garantire, in caso di emergenze derivanti da calamità naturali, la massima tempestività ed efficacia delle azioni finalizzate alla salvaguardia del patrimonio culturale*».
Subito dopo il verificarsi di un evento calamitoso, viene avviato il rilievo dei danni secondo due fasi: una speditiva e una di approfondimento. Le operazioni di rilievo del danno hanno la finalità di valutare i danni subiti dal patrimonio culturale nonché l'eventuale necessità di opere provvisionali per evitare maggiori danni alle strutture e al patrimonio culturale in essi contenuto. Gli strumenti predisposti a tal fine dal Ministero, di concerto con la Protezione Civile, sono le schede per il rilevamento dei danni ai beni culturali, la cui compilazione spetta a «*squadre specialistiche*» a seguito del verificarsi di un evento calamitoso.
Il rilievo, in generale, si articola in due fasi distinte:

1. la ricognizione speditiva, con l'ausilio delle schede per il rilievo speditivo del danno sul patrimonio culturale in caso di calamità naturale, finalizzata all'individuazione tempestiva della tipologia, della diffusione territoriale e dell'entità del danno, nonché di eventuali attività di pronto intervento da attuare per la salvaguardia dei beni culturali danneggiati o che rischiano un aggravamento del danno, e, infine, una valutazione sulle priorità dei successivi rilievi. I dati acquisiti devono consentire la precompilazione delle schede di rilievo di dettaglio del danno;
2. la rilevazione di dettaglio del danno, finalizzata ad una valutazione più approfondita del danno e dei necessari interventi di messa in sicurezza (nonché di restauro del patrimonio culturale mobile).

Le schede ministeriali sono predisposte per 'palazzi' e 'chiese'.
Indipendentemente dal tipo di edificio in esame, la ricognizione speditiva prevede il rilievo dei dati relativi all'insediamento, che confluiscono in una scheda contenente informazioni sulla localizzazione geografica e amministrativa del bene, sul sito, sulle infrastrutture, sulla destinazione d'uso dell'edificio. Il rilievo speditivo, per entrambe le tipologie edilizie, fornisce poi dati sulla tipologia di danno, sulla sua entità – tramite una scala che va dall'"assenza" di danno al "crollo" – e sulla sua estensione. È poi richiesta una schematizzazione planimetrica e in sezione dell'edificio e la segnalazione dei provvedimenti di pronto intervento suggeriti.
Il rilievo di dettaglio prevede, oltre alla raccolta dei dati richiesti per il rilievo speditivo a un più alto grado di dettaglio, la descrizione degli elementi strutturali (pareti esterne e interne, orizzontamenti, coperture, scale, ecc.) attraverso l'identificazione delle caratteristiche tipologiche, dimensionali e strutturali. Per ciascun elemento deve poi essere segnalato il tipo di danno subito attraverso la compilazione di campi a scelta multipla e l'indicazione dell'entità del danno stesso. I provvedimenti suggeriti devono essere, a questo livello, definiti con maggiore dettaglio.
Per entrambi i livelli di rilievo le schede devono fornire una schematizzazione grafica delle tipologie di danno caratteristiche, al fine di agevolarne il riconoscimento.
Di seguito si riportano, a titolo di esempio, stralci delle suddette schede.

[12] G.U. Serie Generale n.169 del 23-7-2015.



Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo

Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo

RILIEVO SPEDITIVO DEL DANNO SUL PATRIMONIO CULTURALE IN CASO DI CALAMITA' NATURALI

SCHEDA INSEDIAMENTO

MODELLO I - EC

Prima sezione
(da compilare sempre)

I_1

Data ___ ___ _____	N° progressivo ____	N° Scheda ______

I_2 – RIFERIMENTO VERTICALE

❑ Bene complesso	❑ Bene individuo
Denominazione bene complesso: _____	
Numero schede beni componenti ___	

I_3 – LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICO AMMINISTRATIVA

Regione _____	Istat ___	*Indirizzo*	_____
Provincia _____	Istat ____	1 ❍ via 2 ❍ corso 3 ❍ vicolo 4 ❍ piazza 5 ❍ località	_____ _____ _____
Comune _____	Istat _____		
Località _____		num.civico	_____
	N° complesso o aggregato _____	N° edificio	_____

I_4 – DESTINAZIONE D'USO ATTUALE

❑ museo	❑ archivio	❑ biblioteca	❑ area archeologica	
❑ culto	❑ uffici	❑ abitazione	❑ servizi	❑ turismo culturale
❑ non utilizzato	❑altro _____			

I_5 – CARATTERISTICHE DEL SITO

	SI		SI
In piano	❑	Avvallamento	❑
Su rilievo / su cresta / su vetta	❑	In prossimità della costa	❑
Su riporto	❑	Scavato nel banco	❑
In pendio / su versante	❑	Ipogeo	❑

I_6 – INFRASTRUTTURE

	SI	NO		SI	NO
Accesso pedonale	❑	❑	Rete viaria idonea in relazione al rischio	❑	❑
Accesso carrabile	❑	❑	Parcheggio nelle vicinanze	❑	❑
Accesso con mezzi pesanti	❑	❑	Spazi aperti a disposizione	❑	❑
Accesso con altezza inferiore a 4 metri	❑	❑	Altro ❑		

Figura 2. Scheda n. 1 per il rilievo dell'insediamento in caso di emergenze derivanti da calamità naturali.

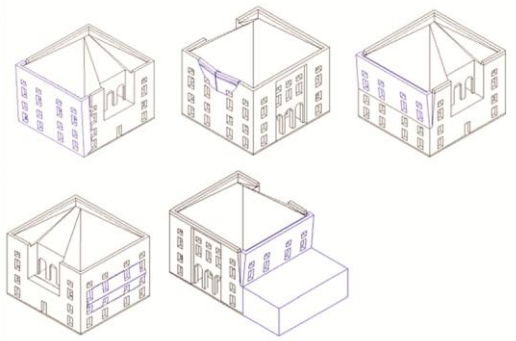
P_9 – PERICOLO ESTERNO

CAUSA POTENZIALE	PERICOLO SU		PROVVEDIMENTI DI P.I. ESEGUITI O SUGGERITI	
	EDIFICIO	VIA D'ACCESSO	DIVIETO DI ACCESSO	TRANSENNE E PROTEZIONE PASSAGGI
CROLLI O CADUTE DA ALTRE COSTRUZIONI	❑	❑	❑	❑
ROTTURA DI RETI DI DISTRIBUZIONE	❑	❑	❑	❑

P_{10} – DANNO RILEVATO

0 - ❑❑❑❑❑ assenza di danno 1 - ■❑❑❑❑ danno lieve 2 - ■■❑❑❑ danno moderato
3 - ■■■❑❑ danno medio 4 - ■■■■❑ danno grave 5 - ■■■■■ crollo

1. DANNEGGIAMENTO DELLE PARETI ESTERNE PER MECCANISMI FUORI PIANO



parete n.	sup. interessata		
	<1/3	1/3 ÷2/3	>2/3
1	❑❑❑❑❑	❑❑❑❑❑	❑❑❑❑❑
2	❑❑❑❑❑	❑❑❑❑❑	❑❑❑❑❑
3	❑❑❑❑❑	❑❑❑❑❑	❑❑❑❑❑
4	❑❑❑❑❑	❑❑❑❑❑	❑❑❑❑❑
5	❑❑❑❑❑	❑❑❑❑❑	❑❑❑❑❑
6	❑❑❑❑❑	❑❑❑❑❑	❑❑❑❑❑
7	❑❑❑❑❑	❑❑❑❑❑	❑❑❑❑❑
8	❑❑❑❑❑	❑❑❑❑❑	❑❑❑❑❑

Figura 3. Stralcio della scheda di rilievo speditivo del danno per i 'palazzi'. La sezione P10 propone per ciascuno dei principali danni sismici cui sono soggetti i palazzi un abaco illustrato per favorirne il riconoscimento. Il rilevatore deve segnalare l'entità e l'estensione del danno.

P_{12} - PROVVEDIMENTI DI PRONTO INTERVENTO SUGGERITI

	PROVVEDIMENTI	INDICAZIONI QUANTITATIVE
1	Revisione manto di copertura	superficie: ❑ <1/3 ❑ tra 1/3 e 2/3 ❑ >2/3
2	Copertura provvisoria	superficie: ❑ <1/3 ❑ tra 1/3 e 2/3 ❑ >2/3
3	Puntellamenti	❑ pareti esterne ❑ pareti interne ❑ orizzontamenti ❑ .....
4	Rimozione delle macerie	❑ zona esterna ❑ zona interna
5	Transennamenti/recinzioni/ protezioni	numero di lati interessati.....
6	Consolidamenti localizzati	numero di consolidamenti .....
7	Messa in opera di cerchiatura	❑ pareti esterne ❑ elementi aggettanti/svettanti ❑ colonne ❑ ..... ❑ .....
7	Messa in opera di tiranti	❑ pareti esterne ❑ pareti interne ❑ orizzontamenti ❑ .....
8	Ripristino smaltimento delle acque meteoriche	superficie di copertura: ❑ <1/3 ❑ tra 1/3 e 2/3 ❑>2/3
9	Monitoraggio	elementi da monitorare.....
10	Catalogazione e smontaggio delle parti pericolanti	numero elementi da smontare.....

Figura 4. Stralcio della scheda di rilievo speditivo del danno per i 'palazzi'. La scheda propone una serie di provvedimenti di pronto intervento tra i quali il rilevatore deve segnalare il più idoneo in relazione al danno accertato.

2.1.3 Il progetto NIKER

Il progetto internazionale di ricerca NIKER[13] affronta il problema dell'impatto sismico sul patrimonio culturale, a partire dalla considerazione di base che un'efficace salvaguardia, con sostanziali garanzie di compatibilità e a basso impatto, può essere ottenuta solo sulla base dell'approccio del "minimo intervento". Ciò richiede il maggiore sfruttamento possibile delle potenzialità dei materiali e delle strutture esistenti in termini di resistenza e dissipazione di energia e che gli interventi proposti siano validati e ottimizzati per le reali e specifiche condizioni dei singoli edifici.
Il progetto mira a sviluppare e ratificare materiali e tecnologie innovative per il sistematico miglioramento del comportamento sismico dei beni culturali e si sviluppa attraverso una metodologia integrata, che comprende anche metodi di progettazione, di monitoraggio avanzato e tecniche di allerta precoce. Per raggiungere questo obiettivo, il progetto si articola in tre fasi principali: la creazione di un database con una nuova struttura relazionale, che ha lo scopo di orientare e fornire assistenza nello sviluppo di nuovi materiali e tecniche di intervento; l'attuazione di prove sperimentali, simulazioni numeriche, modellazioni parametriche e la derivazione di metodi di progettazione per elementi strutturali verticali e orizzontali, per i collegamenti e per il comportamento sismico complessivo degli edifici; lo sviluppo di procedure di valutazione basate sulla conoscenza e la convalida finale dell'intero processo metodologico attraverso l'applicazione su reali casi di studio e la formulazione di linee guida per gli utenti finali.
Nell'ambito del progetto è stato predisposto un database strutturato che collega i meccanismi di collasso indotti dal terremoto, le tipologie costruttive e i materiali, e le tecniche di valutazione e di intervento. Questa banca dati ha come obiettivo l'ottimizzazione degli interventi basati sulla conoscenza e la definizione dei principali parametri di progettazione e dei requisiti per i materiali e le tecniche di intervento.
Di particolare interesse per la presente ricerca è l'"Inventario dei meccanismi di collasso sismico legati alle tipologie costruttive, agli elementi strutturali e ai materiali". All'interno di questo inventario i meccanismi di danno sono analizzati attraverso le seguenti categorie: danni dovuti alla caratteristiche della muratura (meccanismi "nel piano" e "fuori dal piano"), danni dovuti alle caratteristiche degli elementi strutturali (elementi orizzontali, elementi verticali, solai e volte, porticati, ecc.), danni dovuti alla tipologia costruttiva (anche questo studio suddivide gli edifici in muratura nelle categorie riconosciute dalla normativa, ovvero palazzi, chiese, torri e campanili[14]); danni causati dall'interazione tra porzioni diverse dell'edificio o da altre irregolarità; danni causati da tecniche di intervento. Gli abachi proposti sono suddivisi innanzitutto per tipologia edilizia; per ciascuna tipologia sono poi analizzati i meccanismi di collasso attivabili (ad es. ribaltamento semplice, taglio, ecc.) prendendo in considerazione tutte le possibili varianti del meccanismo dovute alle "interferenze" causate dagli elementi costruttivi e da interventi strutturali (di seguito si riporta, come esempio, l'abaco che analizza il ribaltamento "fuori dal piano" nei palazzi).

[13] New Integrated Knowledge based approaches to the protection of cultural heritage from Earthquake-induced Risk, 2010-2012, progetto europeo a cura di varie università, tra le quali il Politecnico di Milano (gruppo coordinato dalla Prof.ssa Luigia Binda) e l'Università degli Studi di Padova (gruppo coordinato dal Prof. Claudio Modena).
[14] Gli abachi presentati all'interno di questo inventario ripropongono alcune rappresentazioni dei meccanismi di collasso fornite dagli abachi dei meccanismi di collasso di palazzi e chiese predisposti dal Mibac e dalla Protezione Civile (si veda la Figura 3).

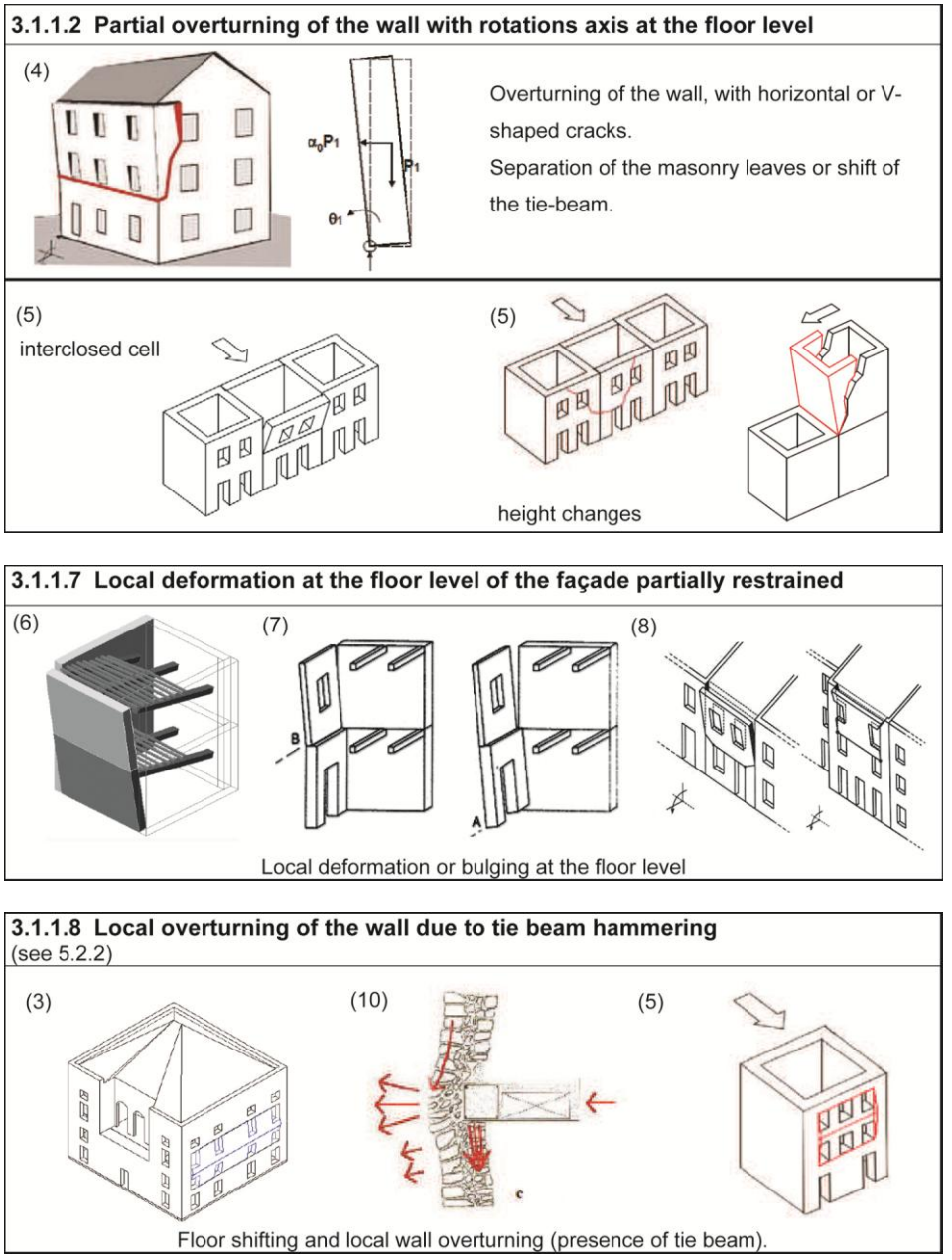


Figura 5. Alcune sezioni dell'abaco del meccanismo "fuori dal piano" per la tipologia " palazzi".

2.1.4 Le "Linee guida per riparazione e rafforzamento di elementi strutturali, tamponature e partizioni" in supporto alla progettazione degli interventi sulle strutture colpite dal sisma dell'Abruzzo del 06 aprile 2009

Le *Linee guida per riparazione e rafforzamento di elementi strutturali, tamponature e partizioni* sono state redatte dal consorzio interuniversitario ReLUIS[15], di concerto con la Protezione Civile, a seguito del sisma dell'Abruzzo del 06 aprile 2009 con lo scopo di fornire un supporto alla progettazione degli interventi sulle strutture colpite dal sisma, (particolarmente di quelle classificate, secondo le procedure stabilite dal Dipartimento della Protezione Civile, con esito di agibilità B o C).
Queste *Linee Guida* presentano possibili soluzioni per l'esecuzione di interventi ricadenti nelle seguenti categorie:

- riparazione di elementi non strutturali danneggiati;
- riparazione locale di elementi strutturali;
- interventi su tamponature e paramenti esterni non danneggiati volti a prevenire crolli pericolosi per l'incolumità delle persone;
- interventi di rafforzamento locale di singole parti e/o elementi di strutture in cemento armato e muratura (ai sensi dell'art. 8.4.3 del DM 14.01.08 e della relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009).

Le sezioni riguardanti gli interventi locali sugli elementi strutturali e sui paramenti murari costituiscono un utile riferimento per la definizione degli interventi di consolidamento sugli edifici rurali.
Particolarmente interessanti sono altresì le *Schede illustrative dei principali meccanismi di collasso locali negli edifici esistenti in muratura e dei relativi modelli cinematici di analisi* prodotte come allegato alle *Linee Guida*. Tali schede descrivono i principali meccanismi di collasso locale della muratura definendo i fattori che concorrono a determinare le modalità di manifestazione del meccanismo stesso e consentono di riconoscerne l'attivazione, ovvero le condizioni di vincolo della parete interessata dal meccanismo, le carenze e vulnerabilità associate al meccanismo, i sintomi che manifestano l'avvenuta attivazione del meccanismo e le differenti varianti del meccanismo. Le schede propongono inoltre la formulazione analitica del problema cinematico relativo al meccanismo in esame e uno schema di calcolo che chiarisce graficamente la formulazione proposta.
Si riporta, a titolo di esempio, la scheda illustrativa del meccanismo di ribaltamento semplice di parete.

[15] La Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica (ReLUIS), è un consorzio interuniversitario che ha lo scopo di coordinare l'attività dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica, fornendo supporti scientifici, organizzativi, tecnici e finanziari alle Università consorziate e promovendo la loro partecipazione alle attività scientifiche e di indirizzo tecnologico nel campo dell'Ingegneria Sismica, in accordo con i programmi di ricerca nazionali ed internazionali in questo settore. Il Consorzio si propone come interlocutore scientifico dei vari Organi del Governo Nazionale, delle Regioni, Province, Comuni e di Istituti pubblici e privati al fine di conseguire concreti obiettivi in ordine alla valutazione e alla riduzione della vulnerabilità e del rischio sismico.

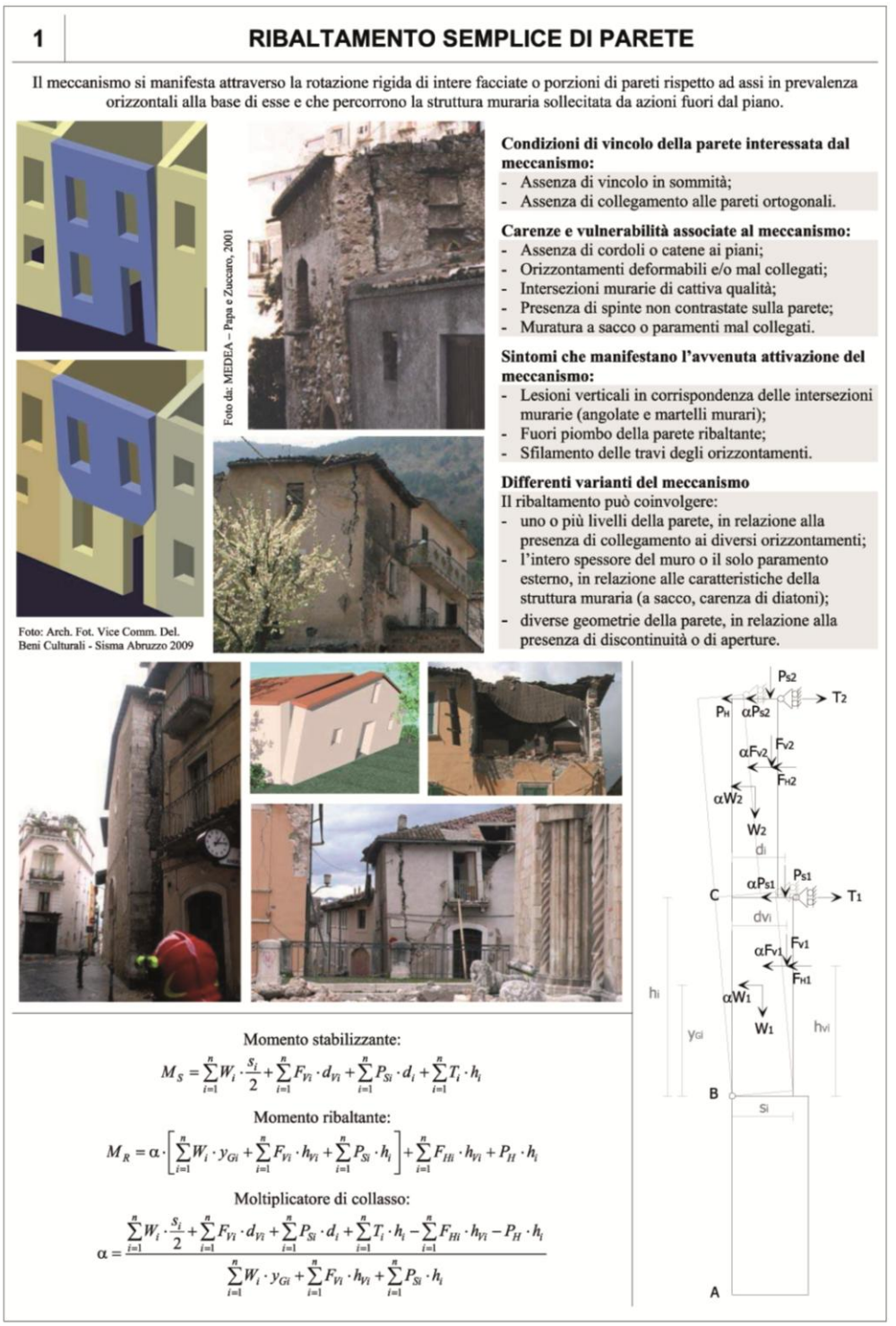


Figura 6. *Linee guida per riparazione e rafforzamento di elementi strutturali, tamponature e partizioni*: Allegato *Schede illustrative dei principali meccanismi di collasso locali negli edifici esistenti in muratura e dei relativi modelli cinematici di analisi*, Scheda n. 1 Ribaltamento semplice di parete.

2.2 Il metodo proposto per la valutazione e la riduzione della vulnerabilità sismica degli edifici rurali storici

Mentre molte sono state le ricerche effettuate, a partire dagli anni '80 a oggi, sui meccanismi di dissesto degli edifici storici in ambito monumentale e urbano, gli studi sugli edifici rurali, almeno in questo senso, non hanno ancora portato risultati utili.
La difficoltà aggiuntiva risiede, senza dubbio, come messo in evidenza dagli studi condotti nella prima parte della ricerca, nella classificazione tipologica di tali edifici, molto diversi a seconda dei luoghi in cui sorgono.
Tuttavia, una volta individuate le invarianti, soprattutto strutturali, che si ripetono in tali edifici e che costituiscono anche gli stessi elementi di valore testimoniale che si vogliono conservare, è possibile riconoscere i meccanismi propri di tali elementi e le più ricorrenti forme di collasso, utili alla redazione di un protocollo di indagine e poi di intervento.
Su questi presupposti è stato elaborato un modello *ad hoc* per l'analisi e la mitigazione del rischio sismico degli edifici rurali.
Il procedimento seguito per la definizione di strategie di valutazione e intervento per gli edifici rurali si è svolto in tre fasi fondamentali:

1. Analisi degli edifici attraverso il rilievo delle caratteristiche morfologiche e strutturali e dello stato di conservazione delle strutture;
2. Analisi dei dati raccolti attraverso il rilievo per l'individuazione dei meccanismi di danno e delle vulnerabilità su ciascun edificio;
3. Comparazione dei meccanismi rilevati su ciascuna tipologia edilizia per la tipizzazione del danno e l'elaborazione di abachi di protezione sismica.

Per affrontare la fase di analisi sono stati predisposti apposti strumenti per guidare il "rilevatore" nella ricerca di tutti i dati utili alla conoscenza degli edifici che compongono l'insediamento rurale e all'interpretazione del loro comportamento sismico.
In seguito all'analisi e alla comparazione dei dati ottenuti attraverso il rilievo su un campione sufficientemente consistente di edifici[16] (circa un centinaio di casi studio), sono stati elaborati abachi di protezione sismica per ciascuna delle principali tipologie edilizie e per i danni più ricorrenti, utili al facile riconoscimento dei meccanismi in atto, dei "macro-elementi" sui quali il sisma può attivare meccanismi di collasso e delle principali "vulnerabilità", e, infine, alla scelta di interventi efficaci per la riduzione del rischio e, allo stesso tempo, idonei alla conservazione delle strutture storiche.

[16] Il campione di studio è composto da edifici oggetto, dal 2010 al 2015, dei Laboratori di Consolidamento e Restauro coordinati dai professori Carlo Blasi, Federica Ottoni e Eva Coïsson all'interno del Corso di Laurea Magistrale in Architettura presso l'Università degli Studi Parma.

2.2.1 Le schede per l'analisi degli edifici rurali emiliani

Per la conoscenza degli edifici, presupposto fondamentale allo sviluppo di qualunque tipo di modello cinematico – come dimostrato dall'esperienza attraverso numerosi e autorevoli studi e ricerche, ancor prima che dalla normativa – sono state predisposte schede di analisi per livelli crescenti di approfondimento dei dati, che partono dall'esame dell'insediamento nel contesto ambientale, per poi concentrarsi sui singoli edifici, sulle strutture che li compongono e sullo stato di conservazione delle stesse.
In sintesi, i dati ricavati attraverso le schede di analisi sono:

- descrizione del complesso architettonico e dei rapporti con l'intorno attraverso: la localizzazione sul territorio, la definizione di massima delle caratteristiche ambientali, la descrizione della consistenza del complesso, l'indicazione degli elementi naturali e antropici che caratterizzano l'ambiente circostante e delle soluzioni di mediazione tra elementi artificiali e naturali;
- relazione storica sulla fondazione e sull'evoluzione architettonica e funzionale dell'edificio (sintetizzata attraverso un conciso resoconto e l'indicazione della destinazione d'uso originaria e attuale di ciascun edificio);
- rilievo geometrico-strutturale;
- identificazione dello schema strutturale resistente, attraverso il rilievo delle murature e della struttura di solai e coperture;
- rilievo e rappresentazione del quadro fessurativo e delle deformazioni strutturali.

Dal punto di vista della struttura, le schede elaborate per l'analisi degli edifici rurali emiliani sono suddivise in tre categorie, in base agli aspetti che, attraverso la loro compilazione, vengono analizzati, ovvero:

4. Inquadramento territoriale/insediativo
5. Rilievo geometrico/strutturale
6. Diagnosi dissesti/vulnerabilità

La prima scheda, che costituisce la "carta di identità" dell'insediamento e contiene tutti i riferimenti utili al sua univoca identificazione e all'archiviazione dei dati, differisce dalle altre, che sono state elaborate secondo lo stesso schema grafico e prevedono le stesse modalità di compilazione.
Il percorso di conoscenza avviene dunque attraverso gradi crescenti di approfondimento a partire dall'esame delle condizioni ambientali e della struttura insediativa e dall'evoluzione storica dell'insediamento, per affrontare poi l'analisi dei singoli edifici attraverso il rilievo delle caratteristiche geometriche e strutturali, fino ad arrivare allo studio del loro stato di conservazione attraverso il rilevo del quadro fessurativo e la diagnosi dei dissesti e delle vulnerabilità.

Il tema affrontato da ciascuna scheda è indicato nell'intestazione.
L'acronimo "S.A.", in alto a destra, sta per "Scheda Analitica" e deve essere completato, a cura del compilatore, con la sigla corrispondente alla tipologia insediativa identificata, tra quelle proposte[17]:

- T : insediamento "a torre";
- C : insediamento "a corte";
- G : insediamento "a corpi giustapposti";

Con la definizione "a torre" si indicano quegli insediamenti in cui alcuni fabbricati sono aggregati attorno un elemento prevalentemente sviluppato in altezza. La torre è, in genere, un corpo antico, preesistente l'insediamento agricolo, al quale nel tempo sono stati aggregati altri edifici, secondo molteplici modalità, per giustapposizione semplice su uno o due lati, o per inglobamento su tre o quattro fronti. In tutti i casi il corpo della torre è riconoscibile e identificabile come edificio emergente all'interno di un insieme più complesso.
Si considerano insediamenti "a corte" tutti quegli aggregati edilizi in cui i fabbricati si collocano intorno a un cortile – la "corte". Gli edifici, funzionalmente distinti, possono essere distribuiti in modo disordinato attorno a uno spazio più o meno centrale, non regolarmente definito ("corpi separati"), possono essere contigui o in posizione ravvicinata tale da delimitare un cortile centrale aperto su uno o due lati ("corte aperta", in questo caso il cortile può avere forma quadrangolare o non precisamente definita), oppure possono formare, insieme a porzioni più o meno estese di mura di cinta, un perimetro chiuso attorno alla corte ("corte chiusa").
Per insediamenti "a corpi giustapposti" si intendono gli aggregati edilizi in cui due o più corpi funzionalmente distinti sono posti a contatto. L'accostamento può avvenire attraverso un muro in comune tra i fabbricati contigui o attraverso un portico – o "porta morta". I corpi edilizi possono essere allineati sul fronte, spesso denotando una realizzazione unitaria, soprattutto se i materiali da costruzione sono gli stessi; in questo caso anche la copertura è unica. In alternativa gli edifici contigui possono presentare fronti sfalsati e le coperture, in questo caso distinte, posso avere colmo complanare o ad altezze diverse. Indipendentemente dall'allineamento dei fronti, possono essere presenti portici in aggetto o in linea con la facciata.
Di seguito sono riportate e descritte tutte le schede analitiche, compilate con i dati ottenuti attraverso l'esame di un "caso studio".[18]

[17] Come specificato nella Parte I, Cap. 1, Par. 1.5.2, i modelli insediativi riconosciuti in letteratura sono identificati attraverso definizioni che variano più nella forma che nella "sostanza" a seconda a seconda del genere e delle finalità dello studio affrontato, ma sono tutti riconducibili alle stesse tipologie di base. Ai fini della ricerca, ovvero l'immediata identificazione delle tipologie edilizie costituenti l'aggregato – utile per l'analisi costruttiva e strutturale – si è scelto di suddividere gli insediamenti emiliani in tre categorie: insediamenti "a torre", insediamenti "a corte", insediamenti "a corpi giustapposti".

[18] Il materiale e i dati utilizzati per la compilazione delle schede analitiche di seguito riportate sono stati raccolti da Riccardo Righi, Samuele Orsi, Manuel Vaccari e Gian Luca Macchittelli nell'ambito del corso di laboratorio di consolidamento e restauro dell'Università di Parma, AA. 2013-2014.

2.2.1.1 L'identificazione dell'insediamento rurale

INTESTAZIONE

Nell'intestazione della scheda, è richiesto di riconoscere a quale tipologia appartenga l'insediamento oggetto di studio e di segnalarlo con una sigla – T: "a torre", C: "a corte"; G: "a corpi giustapposti" – a fianco dell'acronimo "S.A." (scheda analitica) così come in tutte le schede compilate. L'appartenenza a un modello implica di per sé, nonostante frequenti e molteplici variazioni e anomalie, la presenza di elementi costitutivi e caratteri distributivi e organizzativi tipici: il solo riconoscimento del modello insediativo consente quindi di individuare le permanenze storiche, le singolarità, le alterazioni delle forme e delle caratteristiche originali. È stato inoltre previsto uno spazio per la numerazione progressiva delle schede (utile all'archiviazione) e per la registrazione della data del rilievo, necessaria per il monitoraggio delle trasformazioni degli edifici e delle condizioni ambientali.

OGGETTO

L'identificazione dell'oggetto di studio avviene per prima cosa attraverso la sua denominazione storica[19] e l'epoca di costruzione. Parallelamente, come primo termine di confronto tra le condizioni originarie dell'insediamento e quelle registrate al momento del rilievo, sono richieste la denominazione attuale e la data dell'ultima trasformazione.
I dati relativi alla proprietà sono invece utili in previsione dell'apposizione di eventuali provvedimenti di tutela, oltre che per il reperimento di ulteriori utili informazioni.

LOCALIZZAZIONE AMMINISTRATIVA

I dati sulla localizzazione amministrativa e geografica consentono l'univoca individuazione del complesso edilizio sul territorio.

CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

L'identificazione delle condizioni topografiche, definite attraverso le categorie proposte dalle N.T.C. 2008[20], è finalizzato alla determinazione della risposta sismica locale.

EDIFICI COMPONENTI

L'identificazione degli edifici avviene innanzitutto attraverso la classificazione tipologica. È richiesto di identificare quanti edifici sono presenti per ciascuna tipologia e di associare loro un numero in modo da stabilirne l'univoca identificazione in tutte le successive schede di analisi. La tabella propone un elenco delle tipologie edilizie storiche tipiche degli insediamenti emiliani come supporto per operare la catalogazione degli edifici esistenti, dei quali deve essere indicata anche la destinazione d'uso.

COMPILATORE SCHEDA

I riferimenti del "rilevatore" sono utili all'approfondimento delle informazioni registrate sulle schede e all'eventuale acquisizione di ulteriori dati.

[19] Agli insediamenti rurali veniva storicamente attribuito un nome, in genere lo stesso della famiglia proprietaria o dei poderi di pertinenza, oppure un appellativo derivante da particolari e rappresentative caratteristiche edilizie o ambientali. Il nome dell'aggregato edilizio poteva cambiare con la proprietà e spesso veniva apposto in facciata, talvolta insieme alla data di edificazione o di ristrutturazione dei fabbricati. La conoscenza della denominazione del bene è quindi fondamentale per la ricerca storica e archivistica, per la corretta interpretazione delle mappe storiche e per il confronto di queste ultime con la più recente cartografia.
[20] Cap. 3, tabella 3.2.IV

SCHEDA PER LA CATALOGAZIONE E IL RILIEVO DEL DANNO DEGLI EDIFICI RURALI

SCHEDA ANALITICA

S.A.T.

N. scheda

Data 07 2014

OGGETTO

Denominazione storica e attuale bene TORRE DE' NANI - DEI NANNI

Data/epoca prima edificazione XV SEC. Ultima trasformazione 2013

Proprietà ALBERTO FIORINI Tel. 0591897333

☒ PRIVATA ☐ ENTE LOCALE ☐ ENTE ECCLESIASTICO

LOCALIZZAZIONE AMMINISTRATIVA

Regione EMILIA ROMAGNA Provincia MODENA

Comune SAVIGNANO SUL PANARO Località

Indirizzo VIA MONTICELLI 548

COORDINATE

Longitudine Est 11° 05' Latitudine Nord 44° 48'

CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

☐ Superficie pianeggiante, pendio o rilievo con inclinazione media i ≤ 15°

☐ Pendio con inclinazione media i ≥ 15°

☒ Rilievo con inclinazione media 15° ≤ i ≤ 30°

☐ Rilievo con inclinazione media i ≥ 30°

EDIFICI COMPONENTI L'INSEDIAMENTO RURALE E ATTUALI DESTINAZIONI D'USO

☒ ABITAZIONE: N.TOT. 02 ED. 01: ABITAZIONE (INUTILIZZATO); ED. 02: ABITAZIONE (INUTILIZZATO)

☒ STALLA: N.TOT. 01 ED. 03: RIMESSA ATTREZZI

☒ FIENILE: N.TOT. 01 ED. 04: MAGAZZINO

☐ PORTA MORTA: N.TOT.

☒ PORTICATI: N.TOT. 02 ED. 05: DEPOSITO; ED. 06: DEPOSITO

☐ BARCHESSA/CASELLA: N.TOT.

☒ BASSO SERVIZIO: N.TOT. 01 ED. 07: DEPOSITO

☒ COLOMBAIA: N.TOT. 01 ED. 08: INUTILIZZATO

☐ CASELLO: N.TOT.

☒ ALTRO: N.TOT. 01 ED. 09: MAGAZZINO

COMPILATORE SCHEDA

Cognome RIGHI Nome RICCARDO

Ente/Ufficio di appartenenza

Tel. 0582724946 7 e-mail riccardo.righi@studiorighi.it

2.2.1.2 L'inquadramento territoriale e insediativo

C.T.R.

La rappresentazione cartografica scelta per identificare il contesto territoriale all'interno del quale l'insediamento rurale si colloca è la Carta Tecnica Regionale. A integrazione delle informazioni fornite dalla carta sono richieste la rappresentazione dei tracciati della centuriazione romana[21] e la campitura dei corsi d'acqua di qualunque dimensione e importanza, previa rappresentazione dei canali minori non raffigurati, per rendere immediatamente leggibile il sistema delle acque.[22]

VISTA DELL'INSEDIAMENTO NEL CONTESTO AMBIENTALE

L'inserimento di un'immagine che mostri insieme edifici e territorio circostante, fornisce una visione del contesto ambientale.

FASCIA TERRITORIALE

La distinzione tra "bassa pianura", "alta pianura" e "collina" è utile a inquadrare il territorio dal punto di vista delle caratteristiche orografiche, che storicamente hanno determinato l'organizzazione dell'insediamento.

UNITÀ DI PAESAGGIO

L'indicazione dell'"unità di paesaggio"[23] nella quale rientra il complesso edilizio fornisce informazioni specifiche sulle qualità paesaggistiche.

ELEMENTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI

L'indicazione degli elementi ambientali che maggiormente qualificano l'ambito territoriale circostante l'insediamento aiutano a comprendere l'organizzazione distributiva e le caratteristiche edilizie.

ELEMENTI ANTROPICI SIGNIFICATIVI

L'indicazione degli elementi antropici di maggior impatto presenti nei dintorni dell'insediamento serve a completare la delineazione delle caratteristiche territoriali e a individuare le trasformazioni più significative dei caratteri ambientali dall'epoca di fondazione dell'insediamento al momento del rilevamento.

DATI CATASTALI

Completano l'inquadramento territoriale fornendo dati di carattere amministrativo e relativi alla proprietà.

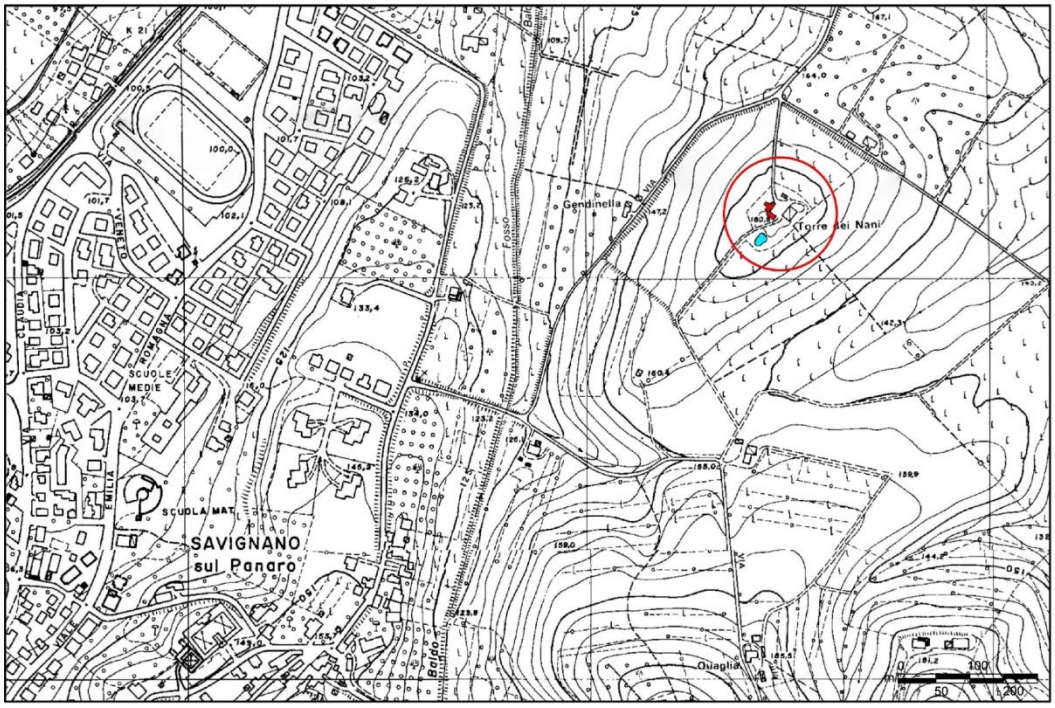
VINCOLI E TUTELE

Servono a comprendere lo stato di fatto dell'insediamento e progettare interventi su di esso.

[21] I tracciati della centuria zio romana permangano ancora oggi ben distinguibili in Emilia Romagna, caratterizzando fortemente l'organizzazione e l'immagine dei territori extraurbani.

[22] Questi sono infatti tra i principali fattori ambientali che storicamente hanno determinato l'ubicazione sul territorio di ciascun insediamento agricolo al momento della fondazione.

[23] Le "unità di paesaggio", definite dal P.T.P.R., rappresentano ambiti territoriali con specifiche, distintive e omogenee caratteristiche di formazione e di evoluzione. Attraverso l'incrocio di una serie complessa di fattori (costituzione geologica, elementi geomorfologici, quota, microclima ed altri caratteri fisico-geografici, vegetazione espressioni materiali della presenza umana ed altri) il Piano Territoriale Paesaggistico Regionale individua 23 "unità di paesaggio" su tutto il territorio regionale. Si rimanda al Par. 1.3.1.3 del capitolo precedente per ulteriori approfondimenti.





FASCIA TERRITORIALE

- ☒ COLLINA
- ☐ ALTA PIANURA
- ☐ BASSA PIANURA

UNITÀ DI PAESAGGIO
come definite da P.T.P.R. Emilia Romagna

N. 20A

DENOMINAZIONE Montagna del Frignano e Canusiana

ELEMENTI ANTROPICI SIGNIFICATIVI

- ☐ STRADE DI GRANDE SCORRIMENTO ☐ FERROVIA
- ☐ EDIFICI INDUSTRIALI ☐ ATTIVITÀ ESTRATTIVE
- ☒ ALTRO: vigneti

ELEMENTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI

- ☐ TORRENTE ☐ FIUME ☐ LAGO ☐ RILIEVO
- ☒ ZONA VERDE ☐ BOSCO ☐ RISERVA
- ☒ ALTRO: stagno

DATI CATASTALI

COMUNE CATASTALE Savignano sul Panaro

FOGLIO 16

PARTICELLA 246, 247, 248

SUBALTERNO

VINCOLI E TUTELE

- ☐ DECRETO MINISTERIALE
- ☐ VINCOLI ALTRE AMMINISTRAZIONI
- ☒ TUTELE Comune di Savignano sul Panaro - Variante al P.R.G. 2011 - Tutela dei manufatti architettonici di interesse storico

La seconda scheda di inquadramento analizza l'insediamento attraverso l'identificazione di tutti i componenti.

TIPOLOGIA EDILIZIA

Il riquadro in alto a destra è adibito all'inserimento dell'icona che rappresenta il modello insediativo cui appartiene l'aggregato edilizio in esame (indicato in tutte le schede tramite una sigla apposta nell'intestazione), da scegliere tra quelle predisposte per rappresentare insediamenti "a torre" (T), insediamenti "a corte" (C), insediamenti "a corpi giustapposti" (G).

NOTE SULL'EVOLUZIONE DELL'INSEDIAMENTO

È richiesta una sintetica cronologia delle vicende costruttive e "distruttive", di eventuali cambi di proprietà e trasformazioni di destinazioni d'uso che hanno interessato l'insediamento dal momento della sua fondazione fino al presente. La conoscenza di tali episodi è indispensabile alla comprensione delle origini dell'assetto edilizio e dell'ordinamento degli spazi pertinenziali, così come alla corretta interpretazione delle configurazioni attuali, oltre a essere necessaria per la definizione del comportamento sismico dei fabbricati.

RAPPRESENTAZIONE PLANIVOLUMETRICA DELL'INSEDIAMENTO

Per avere una visione d'insieme dell'organizzazione edilizia e spaziale, è richiesta la rappresentazione plani-volumetrica degli edifici e di tutti gli elementi, costruiti o naturali, che compongono lo stanziamento (recinzioni o muri di confine, colonne di delimitazione degli ingressi, portali, alberi, siepi, ecc.). La raffigurazione dei volumi tramite proiezione in pianta delle ombre prodotte è utile alla comprensione dei rapporti spaziali tra gli edifici e della configurazione degli spazi di connessione tra essi.
Su questa planimetria i singoli edifici devono essere identificati attraverso la numerazione assegnata nella prima scheda "anagrafica" per consentirne il riconoscimento nelle schede di analisi edilizia.
Devono inoltre essere indicati i punti di presa della foto inserite nella scheda successiva.[24]

VISTA D'INSIEME DELL'INSEDIAMENTO

A complemento e chiarimento delle informazioni fornite dalla riproduzione in pianta, deve essere inserita una vista d'insieme del complesso edilizio.

ACCESSIBILITÀ E SPAZI PERTINENZIALI

Gli accessi e gli spazi pertinenziali sono elementi che storicamente hanno contribuito, in misura non trascurabile, alla conformazione dell'insediamento. Il confronto tra le forme attuali e quelle storiche di questi elementi aiuta a comprendere le modifiche avvenute nel tempo all'interno dell'insediamento.

IMMAGINI

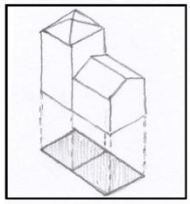
Una prima descrizione visiva degli edifici avviene attraverso fotografie, utili a favorirne in modo più preciso l'individuazione, la conformazione e a comprendere meglio le ragioni della loro collocazione all'interno della proprietà.

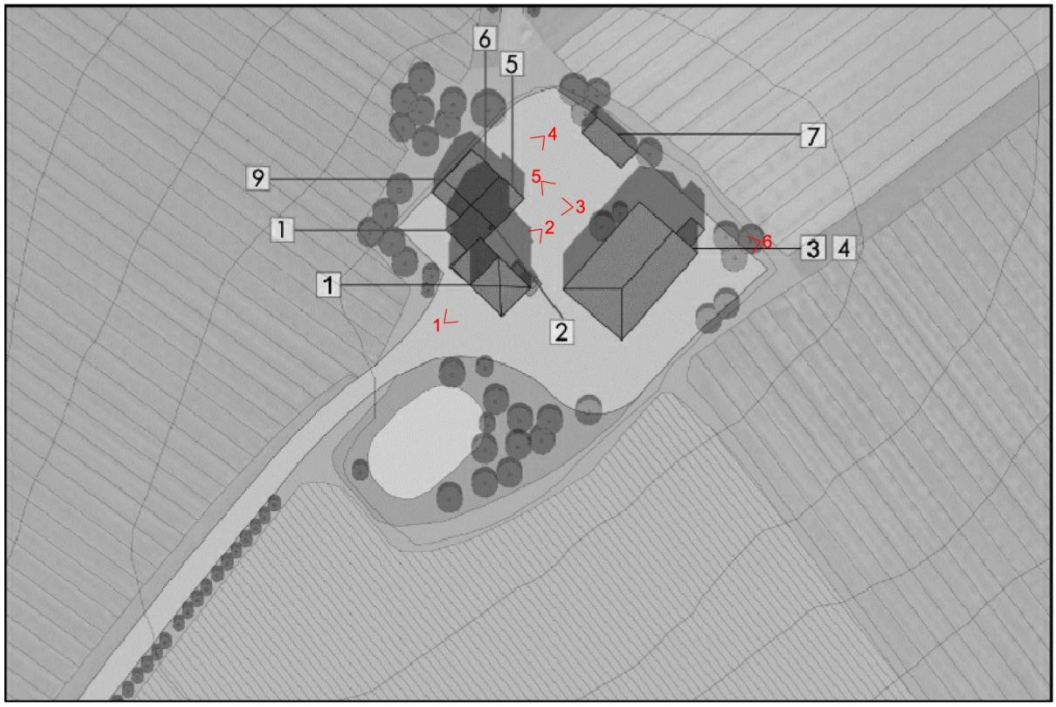
[24] Le schede predisposte per l'inserimento di immagini e rilievi, possono essere riprodotte in tutte le copie necessarie all'inserimento del numero di illustrazioni utile alla completa e dettagliata rappresentazione degli oggetti di studio.

NOTE SULL'EVOLUZIONE DELL'INSEDIAMENTO

La torre sorse come struttura di avvistamento verosimilmente nel XV secolo, in posizione isolata sulla cima di un colle. La struttura originaria presentava strette aperture e ingresso soprelevato rispetto al piano campagna, raggiungibile tramite scala in legno removibile. Esaurite le funzioni difensive, la torre fu oggetto di varie trasformazioni strutturali attuate per adeguare gli spazi interni a uso di abitazione all'interno di un'azienda agricola. L'edificio fu inoltre dotato di scala di accesso esterna in muratura e il sottotetto fu adibito, per lungo tempo, a colombaia. Nuovi edifici furono eretti intorno alla torre: stalla, fienile, cantina, portici, pro-servizi a uso magazzino e ricovero attrezzi. I terreni circostanti furono inizialmente destinati alla coltivazione promiscua, successivamente sostituita dalla coltivazione intensiva della vigna.

TIPOLOGIA INSEDIATIVA







ACCESSIBILITÀ

- ☒ ACCESSO PEDONALE
- ☒ ACCESSO CARRABILE
- ☐ RETE VIARIA PRINCIPALE
- ☒ RETE VIARIA SECONDARIA

SPAZI PERTINENZIALI

- ☐ SISTEMAZIONE A GIARDINO
- ☒ PAVIMENTAZIONI
- ☐ ALBERI IN FILARE
- ☐ SIEPI DI RECINZIONE
- ☒ FOSSATI
- ☒ PIANTATA
- ☒ TERRENI AGRICOLI
- ☒ ALTRO: stagno



FOTO 1: Torre, prospetto ovest (ED. 01).



FOTO 2: Torre, prospetto est (ED. 01, ingresso).



FOTO 3: Abitazione di servizio e portico (ED. 02, ED. 05).



FOTO 4: Porticati (ED. 05, ED. 06).



FOTO 5: Stalla/fienile, prospetto Ovest (ED. 03, ED. 04).



FOTO 6: Stalla/fienile, vista da N-E (ED. 03, ED. 04).

2.2.1.3 Il rilievo geometrico e strutturale degli edifici

Il secondo gruppo di schede di analisi è stato elaborato per lo studio dei singoli edifici componenti l'insediamento rurale.

INTESTAZIONE

Su ciascuna scheda di rilievo, in alto a destra, deve essere riportato il numero identificativo dell'edificio in esame, assegnato nella scheda "anagrafica" (ED. [num]).
Se il primo gruppo di schede è infatti unico per tutti gli edifici componenti l'insediamento – avendo appunto lo scopo di caratterizzare l'insediamento nel suo insieme – le schede di rilievo geometrico-struttrale e quelle seguenti di rilievo dei dissesti e delle vulnerabilità, devono essere compilate distintamente per ciascun edificio.

DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO OGGETTO DI STUDIO

L'analisi dell'edificio deve essere introdotta da una descrizione di carattere generale che ne delinei le principali caratteristiche, dalla conformazione ai caratteri costruttivi e architettonici, alla dislocazione delle principali funzioni d'uso, senza tralasciare le informazioni sulle modifiche strutturali e i danni subiti nel tempo, quando se ne abbia notizia attraverso ricerche storiche o risulti evidente dal rilevo diretto.

PLANIMETRIA GENERALE

Occorre inquadrare l'edificio oggetto di studio all'interno dell'aggregato edilizio di cui fa parte attraverso un a planimetria generale nella quale la porzione in esame deve essere evidenziata tramite campitura.
Per la corretta lettura delle immagini inserite nei riquadri sottostanti, sulla planimetria è utile indicare i punti di presa delle foto.

IMMAGINI

Una prima descrizione visiva dell'edificio avviene attraverso fotografie dei prospetti principali.

DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO OGGETTO DI STUDIO

Il nucleo più antico del complesso edilizio è costituito della torre, eretta nel Quattrocento come edificio difensivo e, successivamente, trasformata in abitazione contadina. Tale edificio, su pianta pressoché quadrata, è delimitato da spessi muri in pietra rinforzati da corsi di mattoni, presenti anche negli spigoli e intorno alle aperture, che sono piccole, strette e in numero limitato. La trasformazione d'uso ha comportato la costruzione di una scala esterna in muratura per consentire l'accesso all'edificio e l'utilizzo a colombaia della parte alta della torre, coronata da una cornice che presenta motivi geometrici e copertura in legno a quattro falde. Al nucleo originario è stato affiancato, ad ampliamento dell'abitazione, un edificio più basso con muri in mattoni pieni e malta di calce e copertura in legno a una falda. L'abitazione è stata poi ulteriormente ampliata, verso ovest, con l'aggiunta di una stanza al piano terra e una al piano primo, delimitate da muri in laterizi forati.

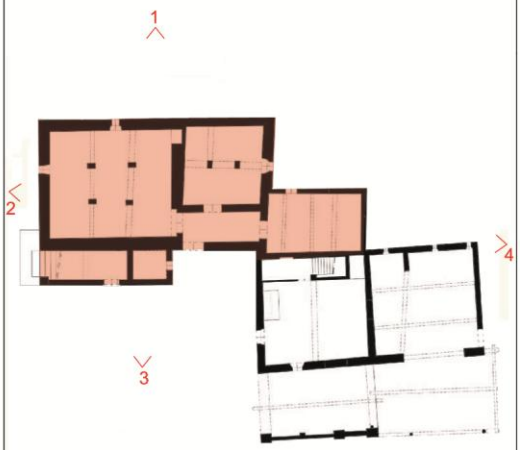




FOTO 1: Prospetto Sud



FOTO 2: Prospetto Est



FOTO 3: Prospetto Nord



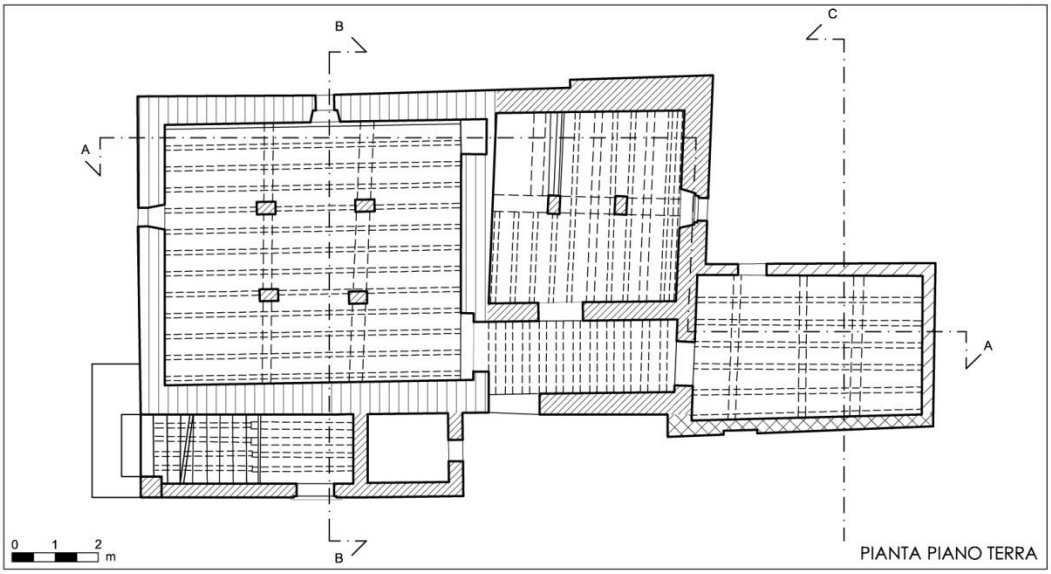
FOTO 4: Prospetto Ovest

RILIEVO GEOMETRICO-STRUTTURALE – 2

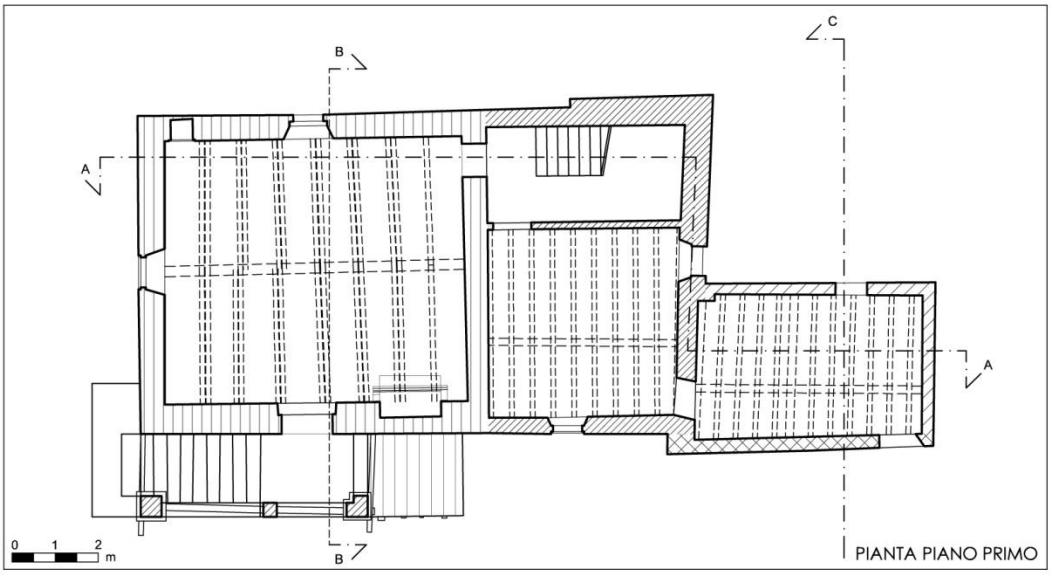
Il rilievo geometrico-strutturale di un edificio storico non è una semplice misurazione, ma una lettura critica del manufatto tesa a definire le caratteristiche costruttive, materiche e tecnologiche, e a individuare le alterazioni dei caratteri originari: le schede di rilievo sono state predisposte per la raccolta di tutti questi dati.

Planimetrie, prospetti e sezioni devono essere corredati di scala grafica e di tutti i riferimenti utili alla conoscenza dell'edificio. In particolare, è richiesto di rilevare e segnalare sui disegni le altezze di interpiano (distanza tra pavimento e soffitto) poiché questa misurazione è utile a comprendere quantomeno lo spessore dei solai (nel caso in cui non sia possibile ottenere informazioni più accurate) e l'altezza libera dei muri, dati utili allo sviluppo delle verifiche di resistenza sismica delle strutture. Queste informazioni sono essenziali per l'interpretazione del comportamento statico e dinamico dell'edificio e per la definizione di interventi di consolidamento idonei e non eccessivamente invasivi.

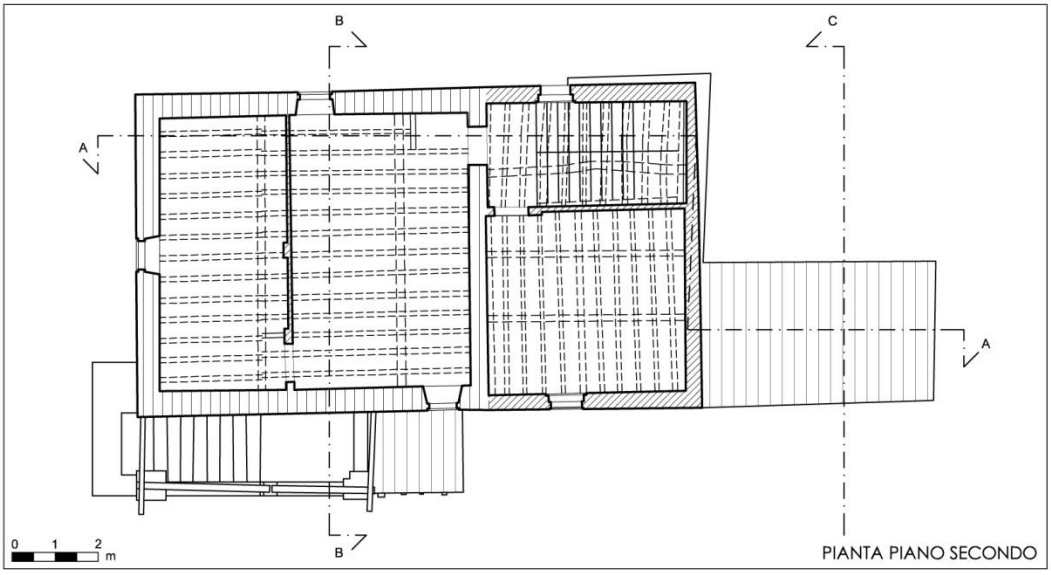
Per consentire la comprensione immediata, attraverso una visione d'insieme, del sistema murario dell'edificio che faciliti la definizione del suo comportamento dinamico è richiesto l'utilizzo di retini grafici che rappresentino la tipologia muraria nei rilievi in pianta e in sezione. Le più comuni murature storiche sono descritte nella scheda di rilievo geometrico-strutturale n. 3, dove sono proposte anche le rispettive rappresentazioni grafiche. La caratterizzazione della compagine muraria favorisce inoltre il riconoscimento di eventuali discontinuità connaturate o dovute a demolizioni, ricostruzioni o tamponamenti, che possono influire sulla resistenza simica delle strutture.



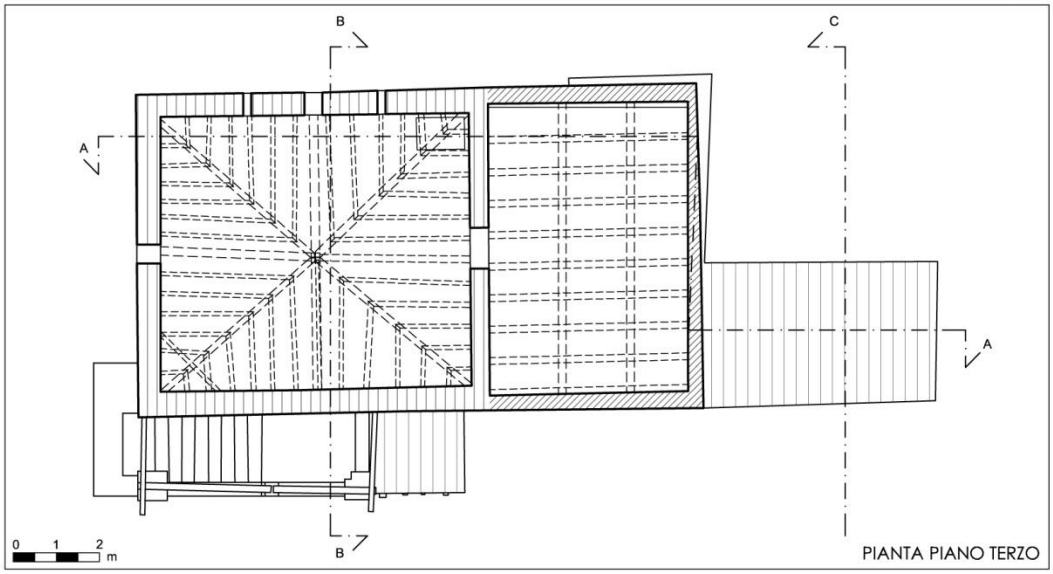
PIANTA PIANO TERRA



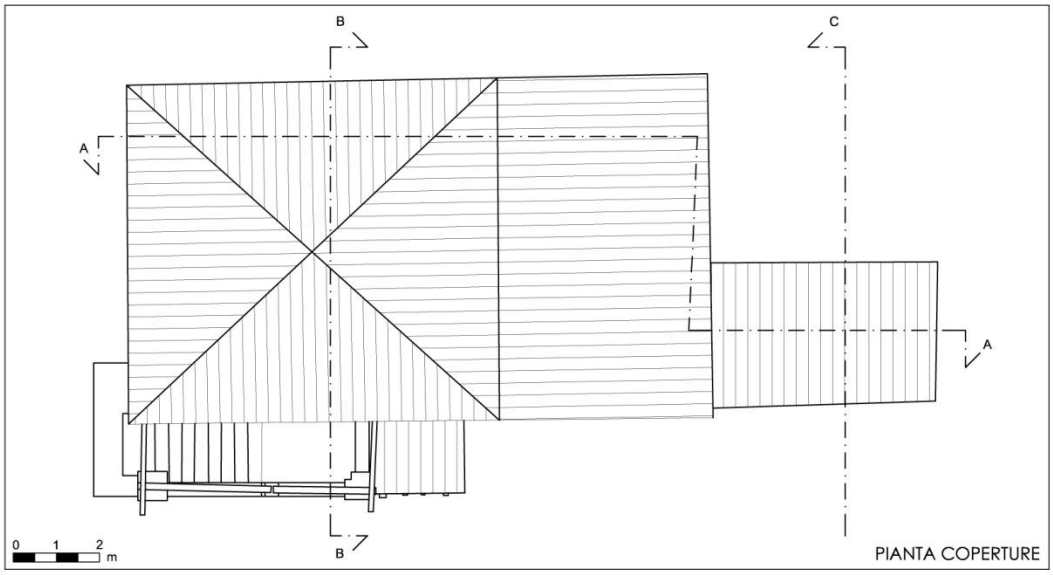
PIANTA PIANO PRIMO



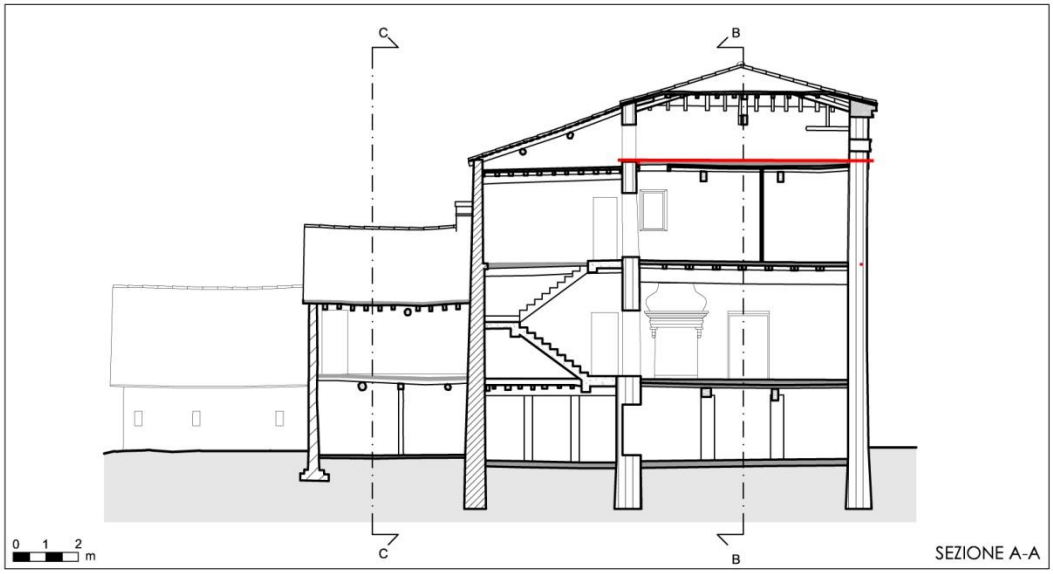
PIANTA PIANO SECONDO



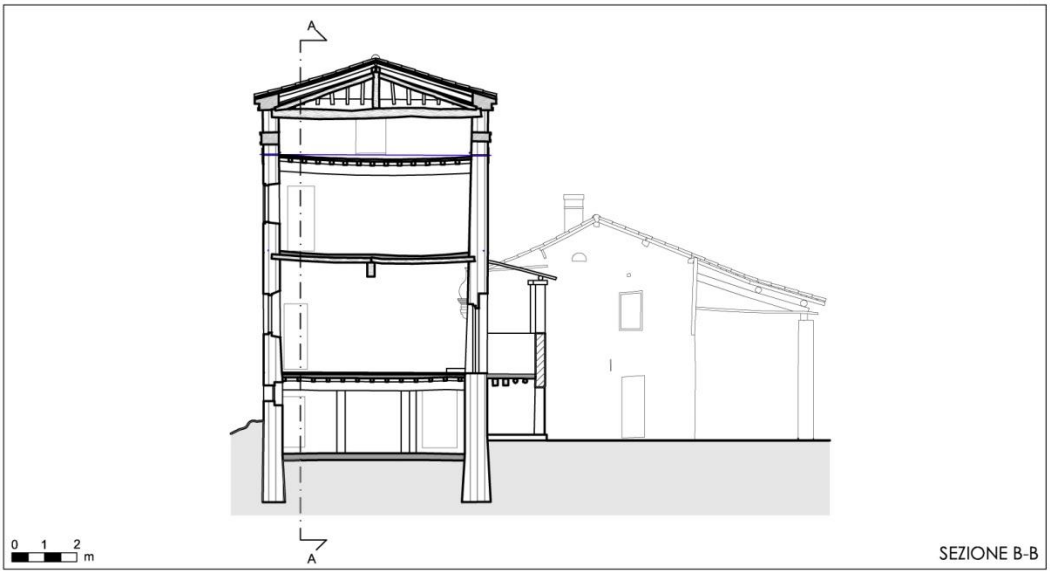
PIANTA PIANO TERZO



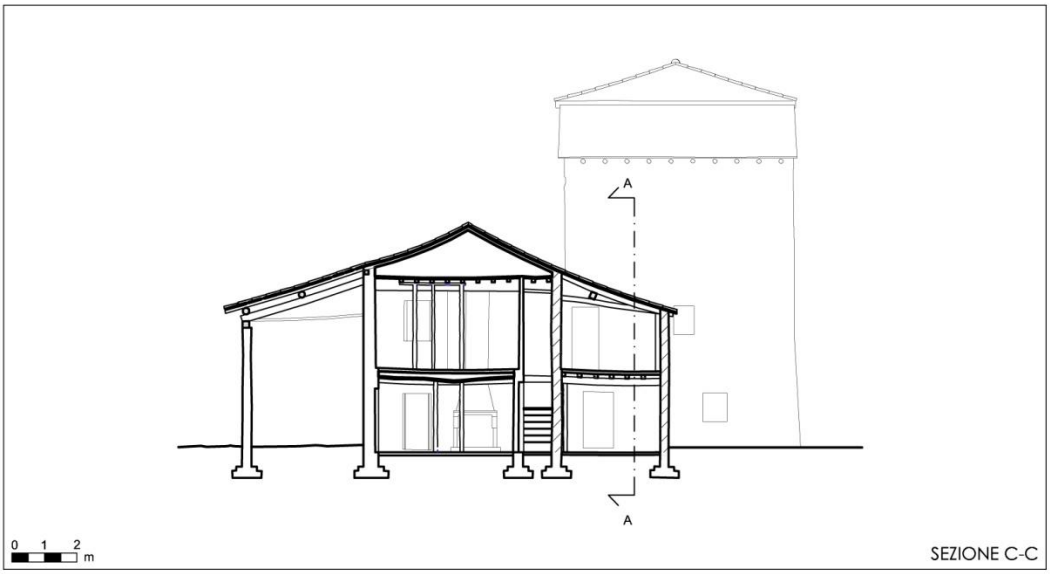
PIANTA COPERTURE



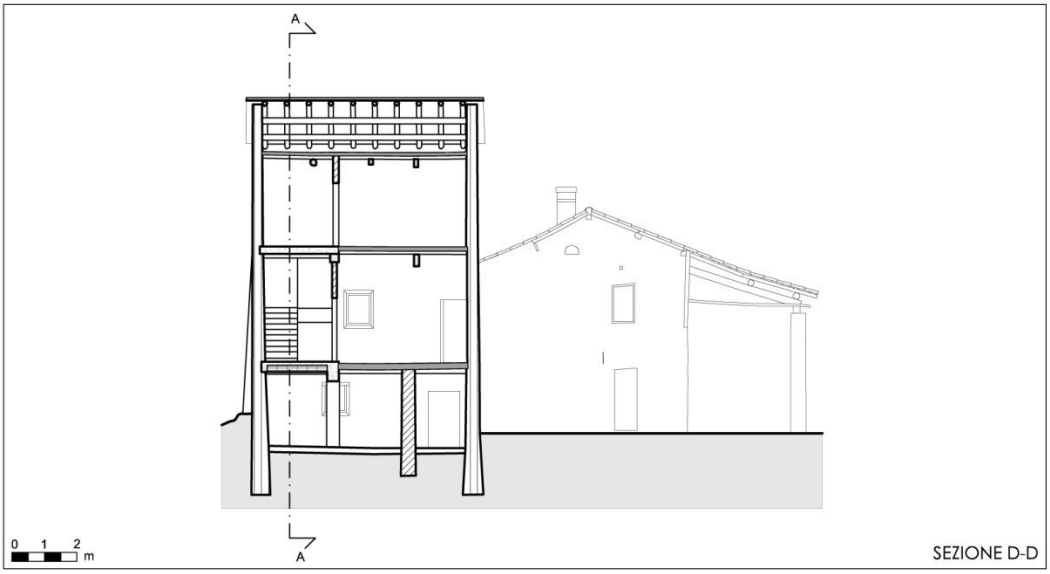
SEZIONE A-A



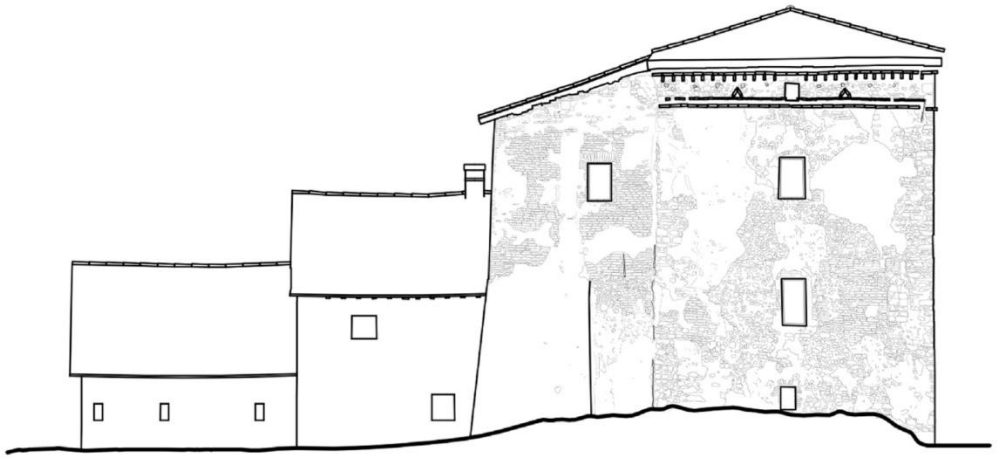
SEZIONE B-B



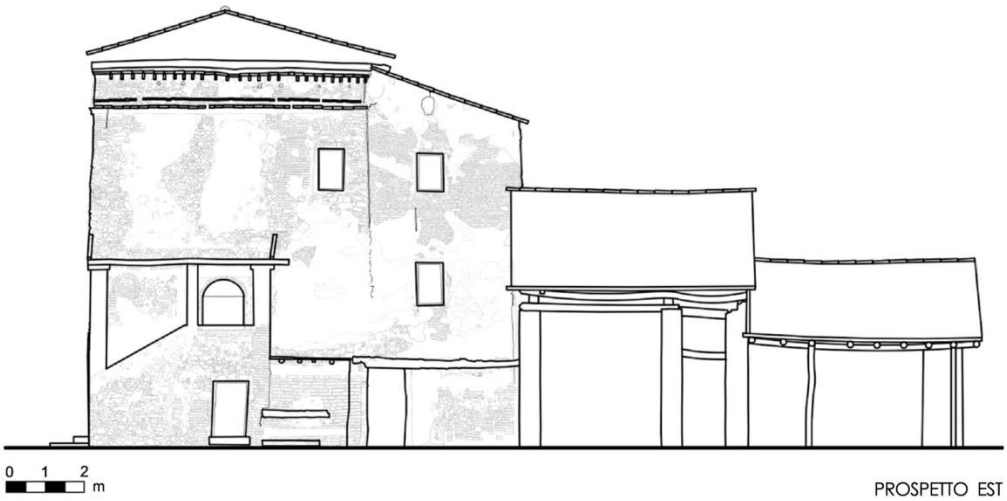
SEZIONE C-C



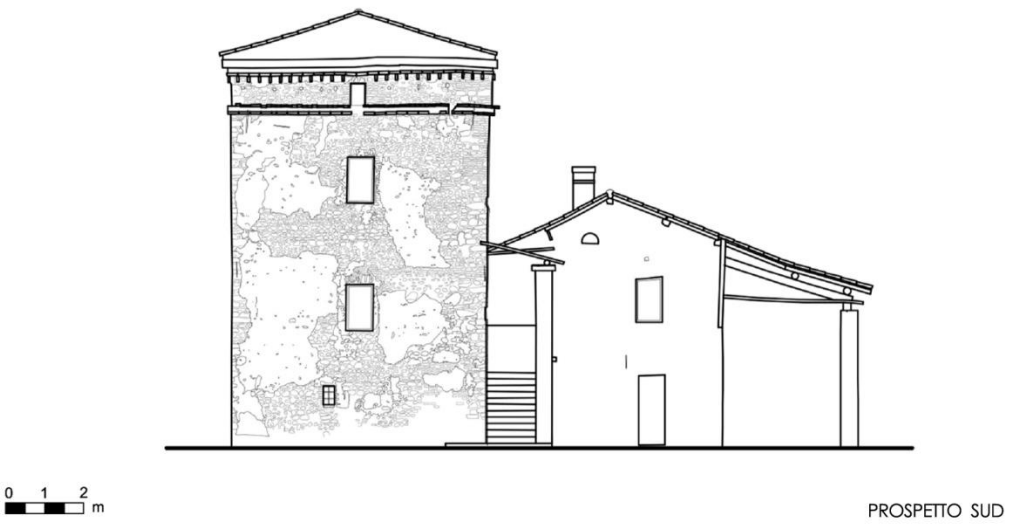
SEZIONE D-D



PROSPETTO OVEST



PROSPETTO EST



PROSPETTO SUD

RILIEVO GEOMETRICO-STRUTTURALE – 3

L'ultima scheda di rilievo geometrico-strutturale riguarda l'identificazione delle strutture costruttive: murature, solai di interpiano, solai di copertura.

IDENTIFICAZIONE DEGLI ELEMENTI MURARI

Per l'identificazione delle murature è proposto un elenco delle più comuni tecniche costruttive storiche impiegate negli edifici rurali. A ciascuna di esse è associato un retino grafico, da utilizzare per la campitura dei muri nei rilievi geometrici.[25] I riquadri sottostanti sono stati predisposti per l'inserimento di un'immagine che rappresenti la tipologia muraria (fotografia o rappresentazione grafica) alla quale va affiancato il corrispondente retino grafico rappresentativo. Il genere di rappresentazione e l'accuratezza dei dati sono commisurati alla quantità e alla qualità delle informazioni raccolte e rilevate; non sono richiesti saggi sulle strutture.[26]

IDENTIFICAZIONE DEI DIAFRAMMI ORIZZONTALI

Per l'identificazione dei solai interpiano sono definite una serie di soluzioni costruttive tradizionali e alcune più recenti frequentemente riscontrabili negli edifici rurali. A fianco di ciascuna definizione occorre indicare il numero di solai corrispondenti alla tipologia indentificata presenti nell'edificio. I riquadri sono predisposti per la rappresentazione dei solai in sezione, nella quale devono essere indicati le dimensioni degli elementi strutturali, utili a comprenderne le caratteristiche di resistenza.

Il riconoscimento della stratificazione degli elementi costruttivi dei solai è spesso attuabile visivamente sulla base delle descrizioni delle tecnologie costruttive tradizionali fornite dalla letteratura.[27] Nei casi in cui non sia possibile rilevare gli elementi costruttivi che compongono il solaio, è sufficiente indicarne lo spessore complessivo, facilmente deducibile dalla misurazione delle altezze di interpiano richieste in fase di rilievo. Tuttavia, incrociando questo dato con quelli forniti da ricerche storiche e dalla letteratura sulla composizione tradizionale dei solai, in molti casi è possibile ipotizzare realisticamente la composizione delle strutture.

IDENTIFICAZIONE DEI SOLAI DI COPERTURA

È richiesta l'identificazione dei solai di copertura, la struttura costruttiva dei quali è, in genere, facilmente rilevabile. Tale struttura deve essere rappresentata attraverso una sezione dimensionata.

[25] È possibile creare nuovi retini nel caso in cui si rilevino murature di tipo diverso da quelle proposte.

[26] Poiché la metodologia di analisi è stata elaborata con l'obbiettivo di creare strumenti di indagine speditivi ed economici, non sono richiesti rilevi che richiedano strumenti specifici o l'impiego di particolari professionalità.

[27] Per quanto riguarda la composizione tipica dei solai e i materiali impiegati nella costruzione degli edifici emiliani si rimanda alla prima parte di questo stesso testo.

IDENTIFICAZIONE DEGLI ELEMENTI MURARI

- MURATURA IN PIETRAME DISORDINATA (CIOTTOLI, PIETRE ERRATICHE E IRREGOLARI)
- MURATURA A CONCI SBOZZATI CON PARAMETRO DI LIMITATO SPESSORE E NUCLEO INTERNO
- MURATURA IN PIETRE A SPACCO CON BUONA TESSITURA
- MURATURA LISTATA (PIETRE NON LAVORATE ALTERNATE A FASCE DI MATTONI REGOLARI)
- MURATURA A BLOCCHI LAPIDEI SQUADRATI
- MURATURA IN MATTONI PIENI E MALTA DI CALCE
- MURATURA IN MATTONI SEMIPIENI CON MALTA CEMENTIZIA (ES: DOPPIO UNI)
- MURATURA IN BLOCCHI LATERIZI FORATI (% FORATURA < 45%)
- MURATURA IN BLOCCHI LATERIZI FORATI CON GIUNTI VERTICALI A SECCO (% FORATURA < 45%)
- ALTRO: _____

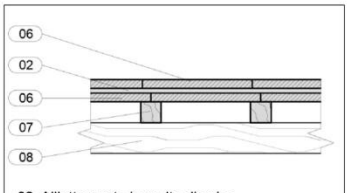






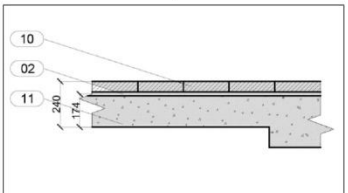
IDENTIFICAZIONE DEI DIAFRAMMI ORIZZONTALI

- 11 SOLAIO LIGNEO A ORDITURA SEMPLICE
- 1 SOLAIO LIGNEO A ORDITURA DOPPIA
- __ SOLAIO LIGNEO MISTO
- 2 SOLAIO LATERO-CEMENTIZIO
- __ SOLAIO IN PROFILI METALLICI E VOLTINE IN LATERIZIO
- __ SOLAIO METALLICO
- __ VOLTA STRUTTURALE A BOTTE
- __ VOLTA STRUTTURALE A CROCIERA
- __ VOLTA STRUTTURALE A VELA
- __ VOLTA STRUTTURALE A PADIGLIONE



02. Alllettamento in malta di calce
06. Pianelle in cotto
07. Travetti in legno
08. Trave in legno, sezione 15x16 cm

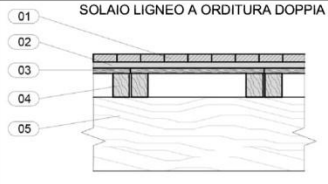
SOLAIO LIGNEO A ORDITURA SEMPLICE



02. Alllettamento in malta di calce
10. Pavimentazione in mattoni pieni
11. Soletta in calcestruzzo

SOLAIO LATERO-CEMENTIZIO (SCALE)

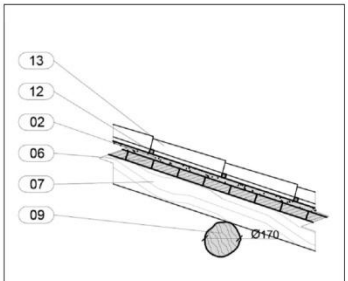
SOLAIO LIGNEO A ORDITURA DOPPIA

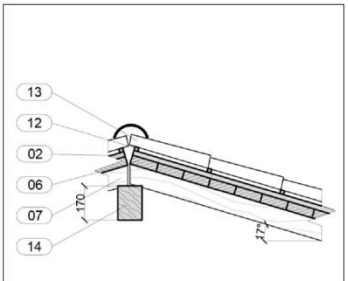


01. Pavimentazione in cotto
02. Alllettamento in malta di calce
03. Tavolato ligneo trattato con smalto
04. Orditura secondaria composta da doppi travetti in legno
05. Trave in legno trattata con smalto, sezione 22x42 cm

IDENTIFICAZIONE DEI SOLAI DI COPERTURA

- ☒ COPERTURA LIGNEA
- ☐ COPERTURA LATERO-CEMENTIZIA
- ☐ COPERTURA METALLICA





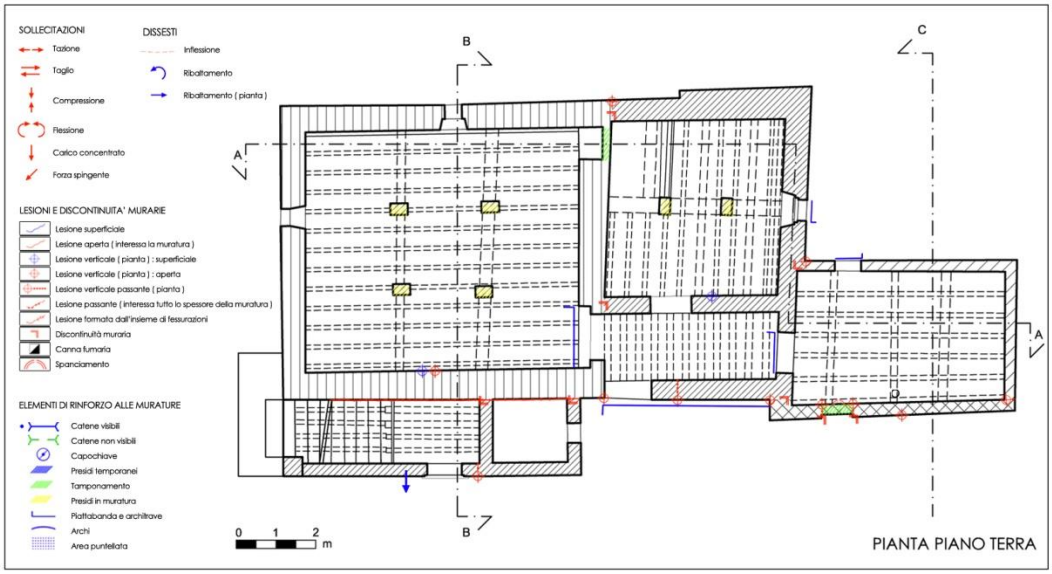
02. Alllettamento in malta di calce
06. Pianelle in cotto
07. Travetti in legno
09. Trave in legno
12. Listelli fermacoppi
13. Coppi
14. Cantonale in legno, sezione 12x17 cm

2.2.1.4 La diagnosi per il rilievo dei dissesti e delle vulnerabilità

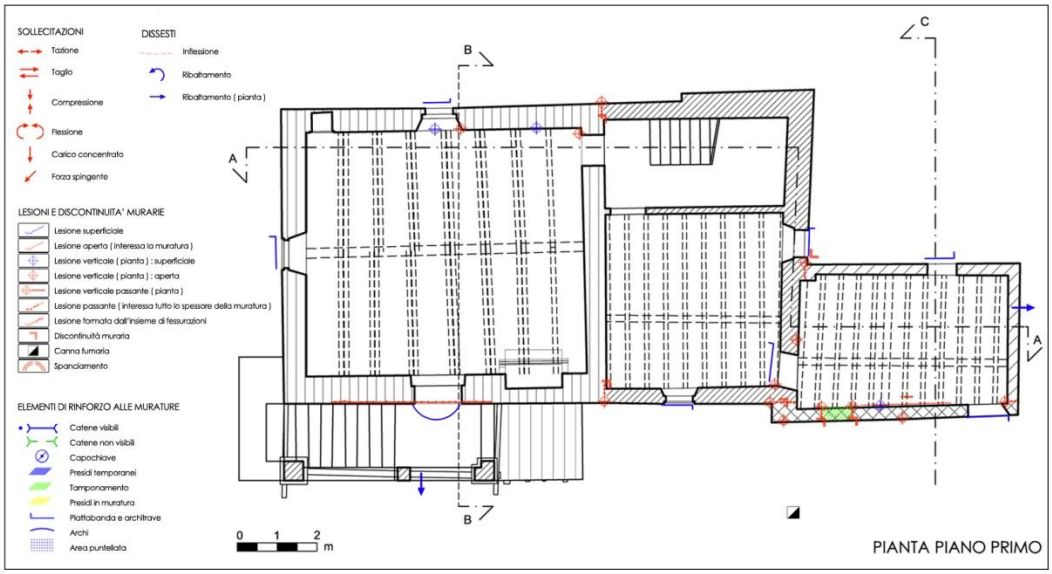
L'ultimo gruppo di schede è utile al rilievo dei dissesti e delle vulnerabilità.

RILIEVO DEL QUADRO FESSURATIVO

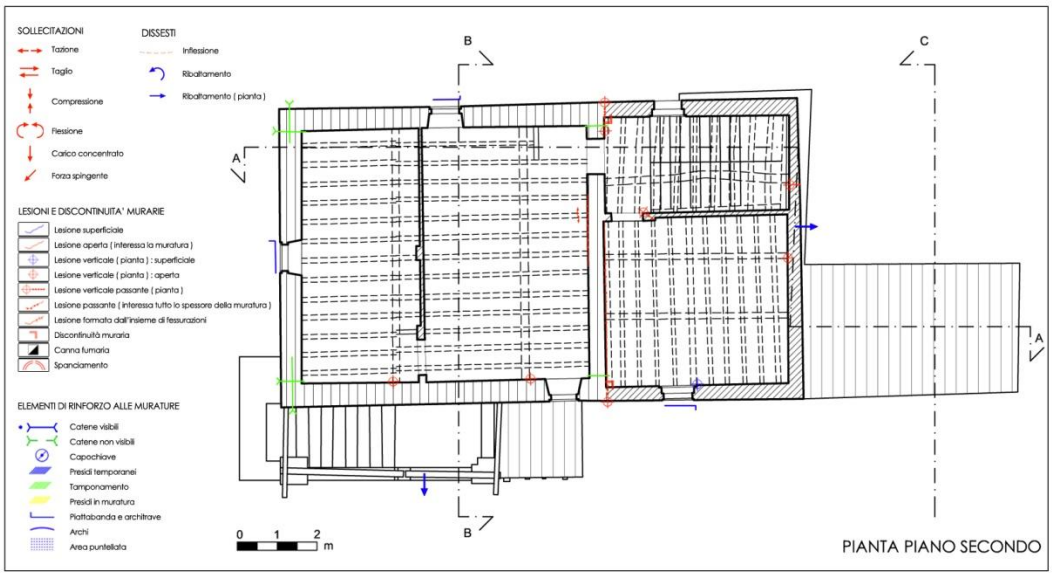
Per comprendere lo stato di conservazione dell'edificio è necessario conoscere il quadro fessurativo generale. A tal fine è richiesta la rappresentazione di lesioni e dissesti in pianta, prospetto e sezione per consentire una valutazione generale delle condizioni dell'edificio e valutarne il comportamento sismico. Dovranno essere prodotti tutti i disegni utili a rappresentare i danni rilevati e i "segnali di debolezza" delle strutture.
Il rilievo del quadro fessurativo è indispensabile alla valutazione del comportamento dinamico dell'edificio, ma è anche utile all'elaborazione di progetti di restauro (ad esempio nella scelta di idonee destinazioni d'uso) e di consolidamento statico.



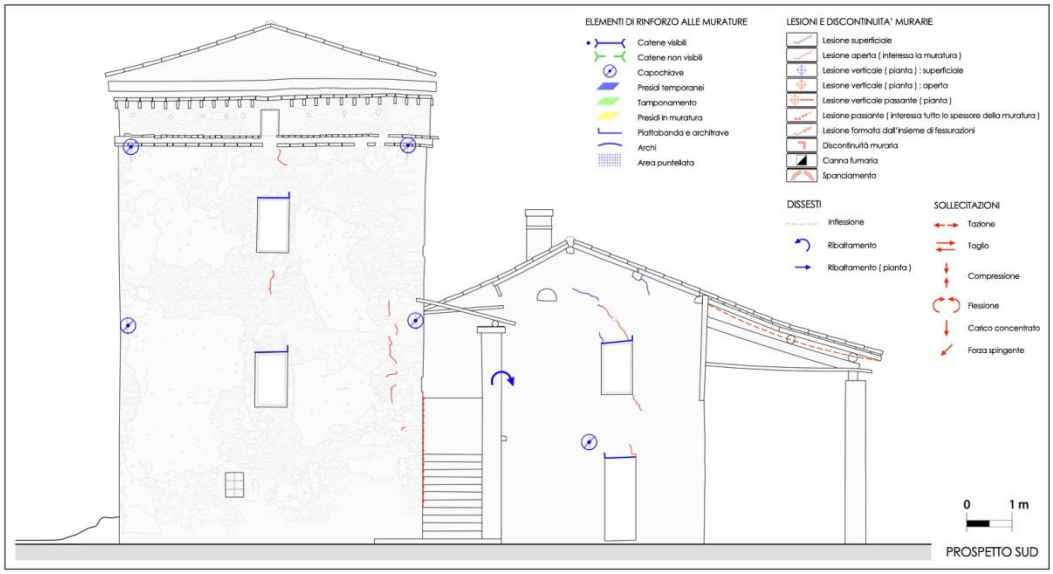
PIANTA PIANO TERRA

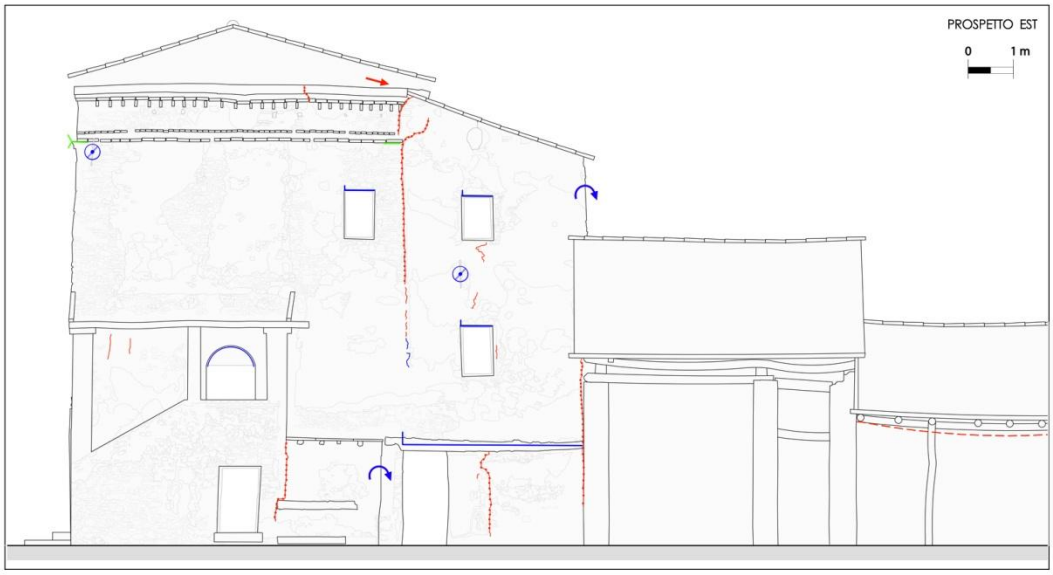


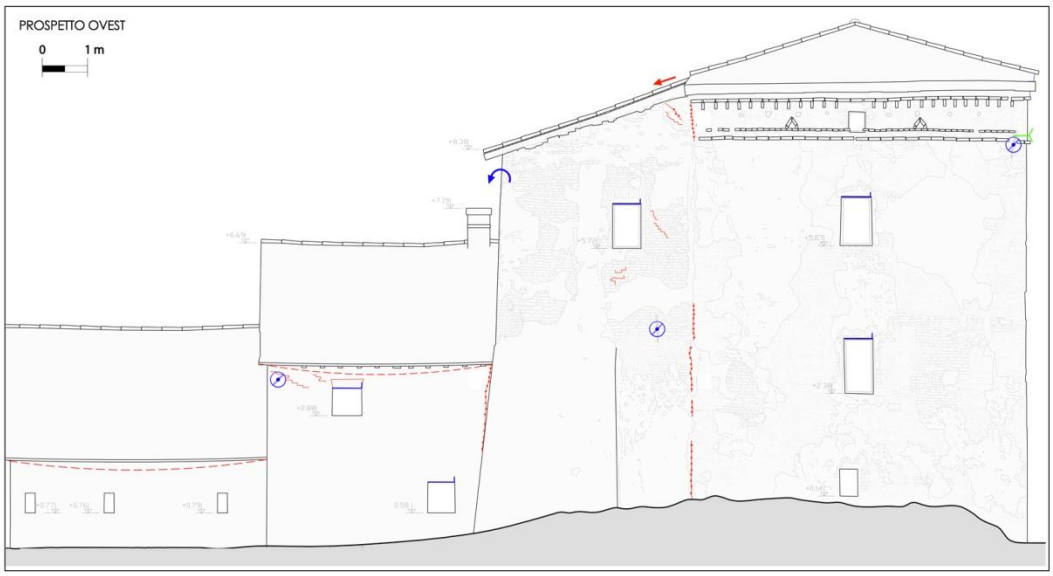
PIANTA PIANO PRIMO



PIANTA PIANO SECONDO

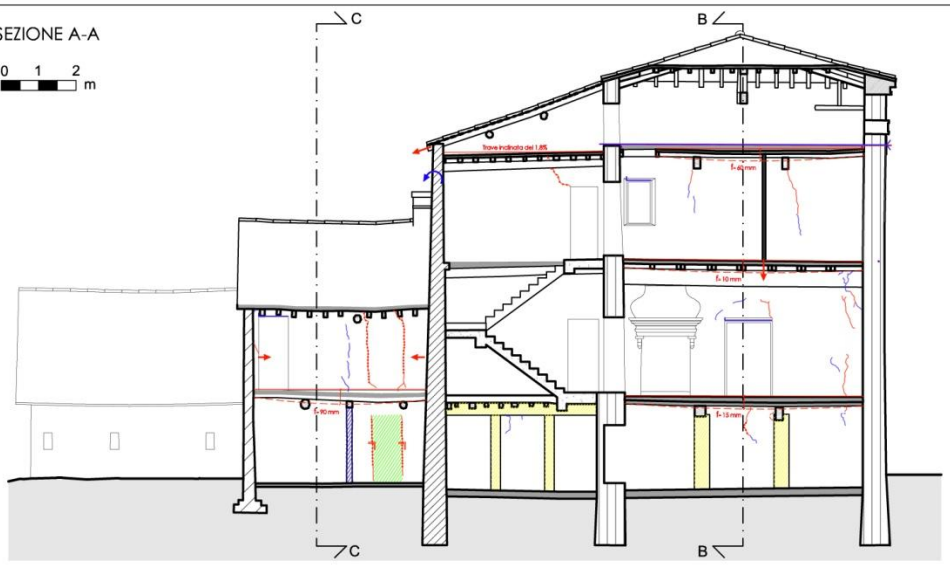

ELEMENTI DI RINFORZO ALLE MURATURE
Catene visibili
Catene non visibili
Capochiave
Presidi temporanei
Tamponamento
Presidi in muratura
Piattabanda e architrave
Archi
Area puntellata
LESIONI E DISCONTINUITA' MURARIE
Lesione superficiale
Lesione aperta (interessa la muratura)
Lesione verticale (pianta) : superficiale
Lesione verticale (pianta) : aperta
Lesione verticale passante (pianta)
Lesione passante (interessa tutto lo spessore della muratura)
Lesione formata dall'insieme di fessurazioni
Discontinuità muraria
Canna fumaria
Spanciamento
DISSESTI
Inflessione
Ribaltamento
Ribaltamento (pianta)
SOLLECITAZIONI
Trazione
Taglio
Compressione
Flessione
Carico concentrato
Forza spingente
0 1 m
PROSPETTO SUD


PROSPETTO EST
0 1 m


PROSPETTO OVEST
0 1 m

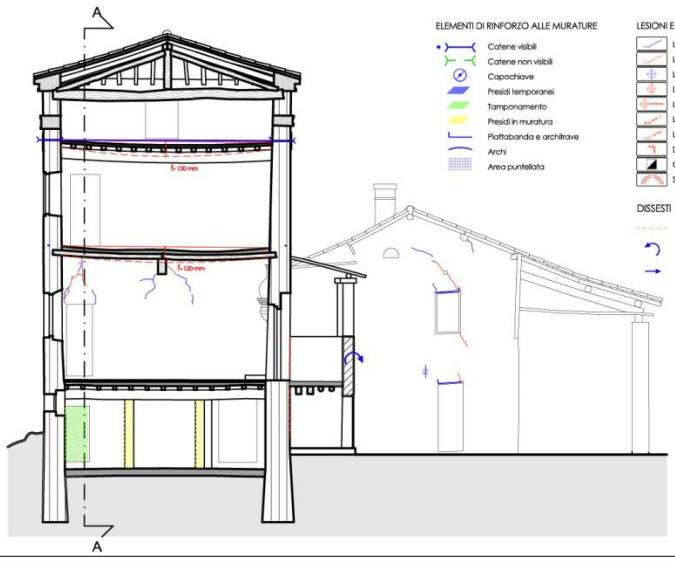
SEZIONE A-A

0 1 2 m



SEZIONE B-B

0 1 2 m



ELEMENTI DI RINFORZO ALLE MURATURE
- Catene visibili
- Catene non visibili
- Capochiave
- Presidi temporanei
- Tamponamento
- Presidi in muratura
- Piattabanda e architrave
- Archi
- Area puntellata

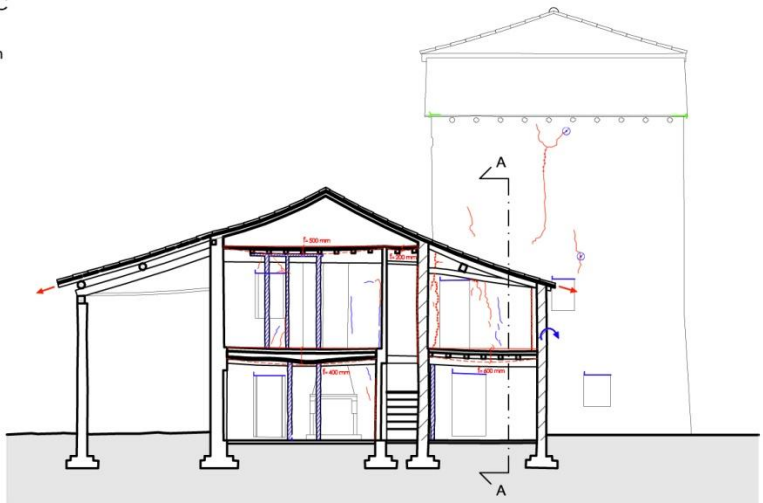
LESIONI E DISCONTINUITA' MURARIE
- Lesione superficiale
- Lesione aperta (interessa la muratura)
- Lesione verticale (pianta) : superficiale
- Lesione verticale (pianta) : aperta
- Lesione verticale passante (pianta)
- Lesione passante (interessa tutto lo spessore della muratura)
- Lesione formata dall'insieme di fessurazioni
- Discontinuità muraria
- Canna fumaria
- Spanciamento

DISSESTI
- Inflessione
- Ribaltamento
- Ribaltamento (pianta)

SOLLECITAZIONI
- Trazione
- Taglio
- Compressione
- Flessione
- Carico concentrato
- Forza spingente

SEZIONE C-C

0 1 2 m



DISSESTI DEGLI ELEMENTI MURARI/DEI DIAFRAMMI ORIZZONTALI/DEI SOLAI DI COPERTURA

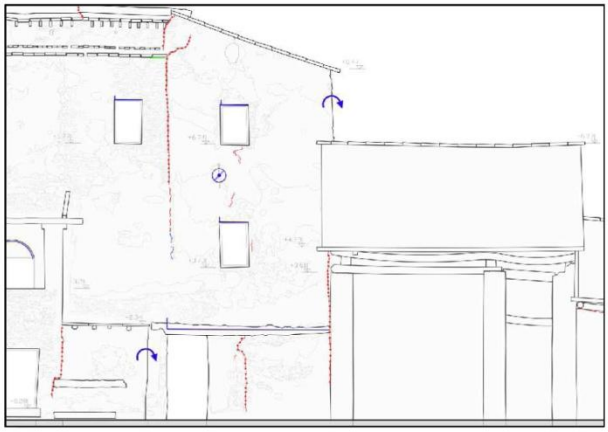
Le schede di analisi dei meccanismi di danno sono suddivise per strutture: elementi murari, diaframmi orizzontali, solai di copertura.

In ciascuna di esse sono disponibili spazi per l'inserimento di immagini utili alla comprensione del danno rilevato.[28]

Nei riquadri di destra deve essere inserita una fotografia che raffiguri il dissesto. Nello spazio sottostante deve essere definito e descritto il meccanismo di danno rappresentato, specificando gli elementi strutturali coinvolti, le caratteristiche e l'entità delle lesioni, le possibili conseguenze dovute all'evolversi del meccanismo e, se è possibile riconoscerle, le cause del danno.

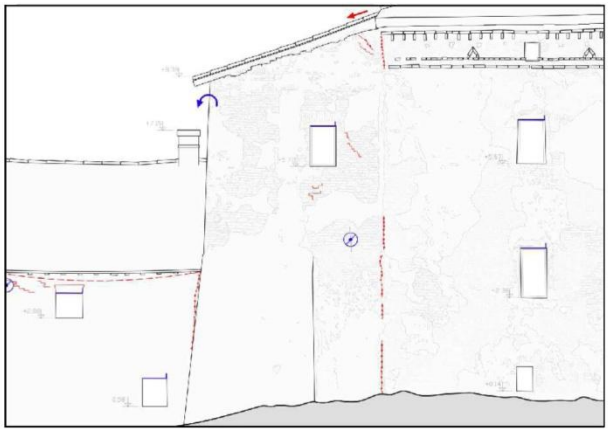
Nel riquadro a sinistra deve essere riprodotto uno schema che simuli il meccanismo di danno attraverso uno schizzo, un disegno tridimensionale o qualsiasi tipo di rappresentazione utile a chiarire il tipo di cinematismo in atto.

[28] Le schede predisposte per l'inserimento di immagini e rilievi, possono essere riprodotte in tutte le copie necessarie all'inserimento del numero di illustrazioni utile alla completa e dettagliata rappresentazione degli oggetti di studio.





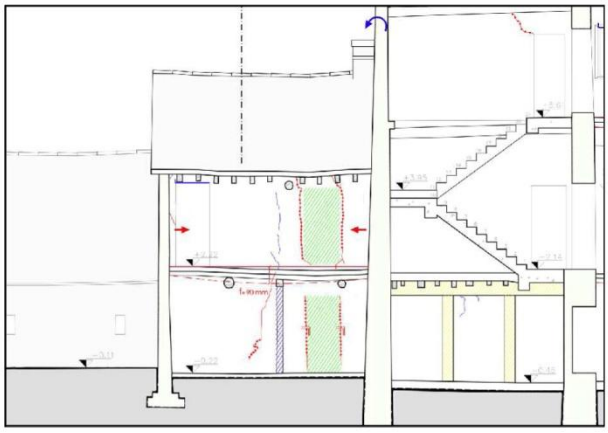
RIBALTAMENTO COMPOSTO DI PARETI
Ribaltamento delle pareti che delimitano il vano scala, dovuto allo scarso ammorsamento reciproco e con le pareti della torre, e alla spinta della copertura .





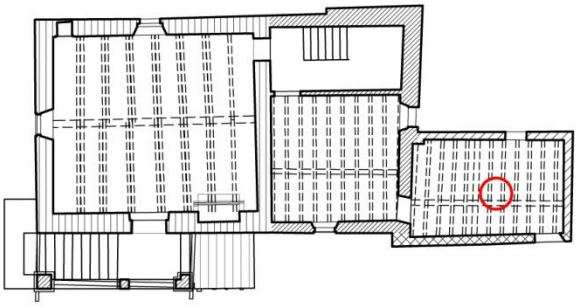
RIBALTAMENTO COMPOSTO DI PARETI
Ribaltamento delle pareti che delimitano il vano scala, dovuto allo scarso ammorsamento reciproco e con le pareti della torre, e alla spinta della copertura .

DISSESTI DIAFRAMMI ORIZZONTALI ED. 01





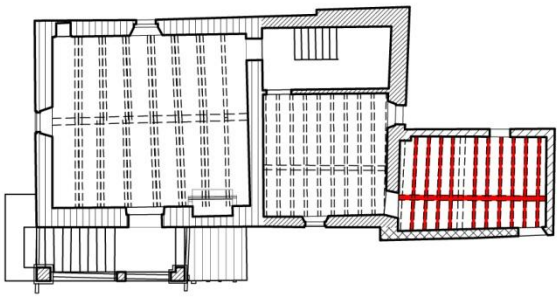
INFLESSIONE DI SOLAIO INTERPIANO
Il parziale sfilamento di alcune travi portanti il solaio, provocato dal ribaltamento delle pareti perimetrali, ha causato l'inflessione dell'intero solaio.



PIANTA PIANO PRIMO



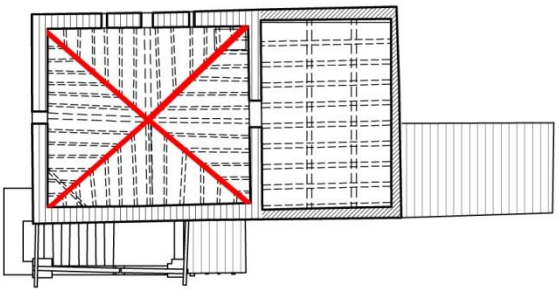
INFLESSIONE DI SOLAIO INTERPIANO
Il parziale sfilamento di alcune travi portanti il solaio tra piano terra e piano primo, ha causato l'inflessione dell'intero solaio e la formazione di una profonda lesione al piano primo.



PIANO PRIMO



FLESSIONE DI ELEMENTI STRUTTURALI IN LEGNO
Le travi principali e i travetti presentano marcescenza diffusa, causa di riduzione della propria resistenza e di inflessione degli elementi stessi. Anche il tavolato soprastante è inflesso, in conseguenza dell'inflessione degli elementi portanti.



PIANO TERZO

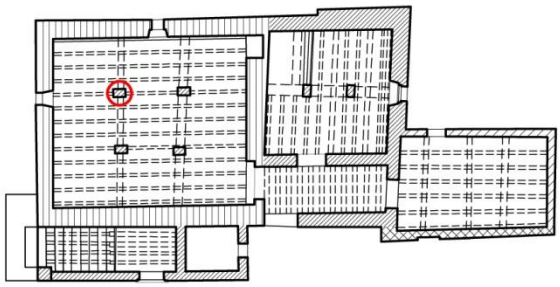


FLESSIONE DI ELEMENTI STRUTTURALI IN LEGNO
Le travi principali a sostengono della copertura presentano marcescenza diffusa, causa di riduzione della propria resistenza e di inflessione degli elementi stessi.

VULNERABILITÀ

Per completare il quadro conoscitivo dello stato di conservazione degli edifici è utile riconoscere le vulnerabilità delle strutture, ovvero le criticità che potrebbero arrecare danno a strutture e/o persone e, col tempo, trasformarsi in veri e propri dissesti.[29] Le aree interessate da qualunque tipo di rischio devono essere localizzate in pianta, prospetto o sezione – nel riquadro a sinistra – e gli elementi vulnerabili devono essere rappresentati attraverso un'immagine e una breve descrizione che chiarisca quale pericolo rappresentino.

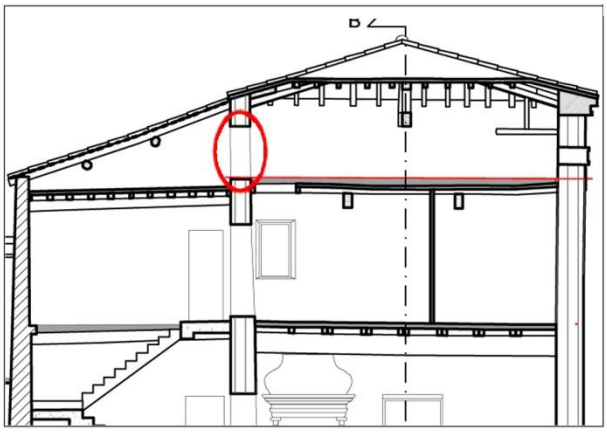
[29] Possono, ad esempio, essere considerati elementi vulnerabili i solai lignei per le intrinseche caratteristiche di deformabilità delle travi, i muri "a gelosia" per gli scarsi requisiti di resistenza o i pilastri gli alti e snelli dei fienili per la notevole fragilità, ecc.



PIANTA PIANO TERRA



ELEMENTI MURARI SNELLI
Il pilastro in muratura, piuttosto snello e costituito da materiali di scarsa qualità, mostra segni di cedimento a compressione sotto il peso del solaio sovrastante.





VULNERABILITÀ DI ELEMENTI MURARI
La spinta della copertura causa lesioni nella muratura, costituita da elementi di scarsa qualità. Tale spinta può contribuire all'innesco di un ribaltamento della parete, già deteriorata.

2.2.2 Gli abachi per la protezione sismica degli edifici rurali storici

Gli abachi che seguono esemplificano e sintetizzano gli aspetti significativi emersi dall'analisi dei cinematismi di collasso locali rilevati in fase di analisi conoscitiva nelle principali tipologie edilizie rurali. Essi rappresentano una sorta di guida essenziale alla comprensione e al riconoscimento dei meccanismi di collasso maggiormente ricorrenti in ciascuna tipologia edilizia, nonché alla scelta di adeguati interventi di consolidamento.
Gli abachi di protezione sismica degli edifici rurali storici sono stati elaborati attraverso le seguenti fasi:

1. Classificazione tipologica

Gli abachi proposti sono stati innanzitutto suddivisi per tipologie edilizie.
Sebbene il concetto di tipologia male si adatti ai manufatti storici, che dovrebbero essere considerati elementi unici della storia del costruire per il modo con il quale sono stati concepiti, realizzati e trasformati nel tempo, nella maggior parte delle costruzioni storiche è possibile riconoscere caratteri ricorrenti.
Gli edifici rurali, eretti con scopi strettamente funzionali, con i materiali disponibili in loco, con tecniche costruttive consolidate e tramandate nel tempo, mettendo in opera le soluzioni più convenienti in risposta ai caratteri ambientali (orografia, clima, venti, esposizione solare, ecc.), presentano, come specificato nella prima parte del testo, all'interno di un'uniforme area territoriale, configurazioni e soluzioni costruttive ricorrenti: per queste ragioni, bene si adattano a una classificazione tipologica, indispensabile alla tipizzazione dei meccanismi di danno.
I tipi edilizi della pianura emiliana, per i quali sono stati predisposti appositi abachi di consolidamento sismico sono quelli maggiormente ricorrenti, così come definiti dalla prima fase di analisi: abitazione, stalla-fienile, torre.

2. Analisi e classificazione dei meccanismi locali

Per ciascuna delle tipologie analizzate sono stati descritti i meccanismi di collasso locale che più frequentemente si manifestano (in base ai risultati ottenuti in fase di analisi).
Come indicato dalla normativa vigente, la valutazione della sicurezza sismica degli edifici in muratura esistenti, va infatti eseguita, oltre che con riferimento al comportamento sismico globale, anche con riferimento all'analisi dei meccanismi locali di collasso:

> «*Quando la costruzione non manifesta un chiaro comportamento d'insieme, ma piuttosto tende a reagire al sisma come un insieme di sottosistemi (meccanismi locali), la verifica su un modello globale non ha rispondenza rispetto al suo effettivo comportamento sismico [...] In tali casi la verifica globale può essere effettuata attraverso un insieme esaustivo di verifiche locali.*»[30]

Poiché i meccanismi di risposta di questo tipo sono generalmente meno resistenti e meno duttili di quelli che coinvolgono la risposta d'insieme del fabbricato, si è ritenuto opportuno privilegiare l'analisi per "macro-elementi" a quella globale, in quanto più realisticamente rappresentativa del comportamento sismico strutturale.

[30] Circolare 02/02/2009 Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008, par. C8.7.1.1.

I meccanismi di collasso sono quindi stati classificati e numerati (nell'intestazione dell'abaco) in base al grado di pericolosità, ovvero alla probabilità di attivazione. Questa classificazione consente, una volta determinati i meccanismi in atto nell'edificio esaminato, di redigere una lista di interventi necessari in ordine di priorità e procedere razionalmente nella realizzazione.
Non rientra in tale classificazione il "modo zero" di danno, ovvero il collasso per mancanza di resistenza della muratura dovuto alla scadente qualità costruttiva e dei materiali che la compongono, che la rende incapace di reagire alle azioni per mancanza di monoliticità. Tuttavia, poiché l'esame delle costruzioni rurali emiliane danneggiate dal sisma del 2012 ha fatto emergere l'utilizzo, in parte di esse, di malte povere, di mattoni non cotti e la generale mancanza di diatoni (nelle murature composte da più paramenti), è sempre opportuno verificare la qualità delle murature.

3. Definizione di strategie di intervento

Nell'ambito degli interventi di consolidamento, gli abachi intendono fornire indicazioni di tipo qualitativo sulle operazioni necessarie al ripristino della "scatola muraria", ovvero al miglioramento del comportamento d'insieme dell'edificio. La scelta dell'esatta tipologia e tecnica di intervento necessita infatti di valutazioni più approfondite rispetto a quelle affrontate attraverso il percorso di analisi qui proposto e deve necessariamente essere vagliata caso per caso. Tuttavia, attraverso suggerimenti sulle modalità di intervento, si intende indirizzare il progettista alla scelta di soluzioni di limitata estensione e impatto sulle strutture, volte a conservare non solo la materia, ma anche il funzionamento strutturale accertato.

2.2.2.1 La struttura degli abachi

DESCRIZIONE

La prima voce riporta una sintetica descrizione delle varie modalità con cui il meccanismo considerato può manifestarsi (dando luogo a differenti configurazioni dei corpi coinvolti nel cinematismo di collasso) e delle condizioni che le determinano. Sono inoltre indicate le possibili condizioni di vincolo della struttura coinvolta nel cinematismo. La presenza, la carenza o l'assenza di determinati vincoli predispone l'attivazione del meccanismo secondo diverse modalità: occorre quindi una verifica dell'esistenza e dell'efficacia di tali vincoli.
La descrizione è accompagnata da illustrazioni schematiche e riferimenti fotografici di dissesti realmente manifestatisi a seguito di sismi passati in edifici appartenenti alla tipologia in esame.

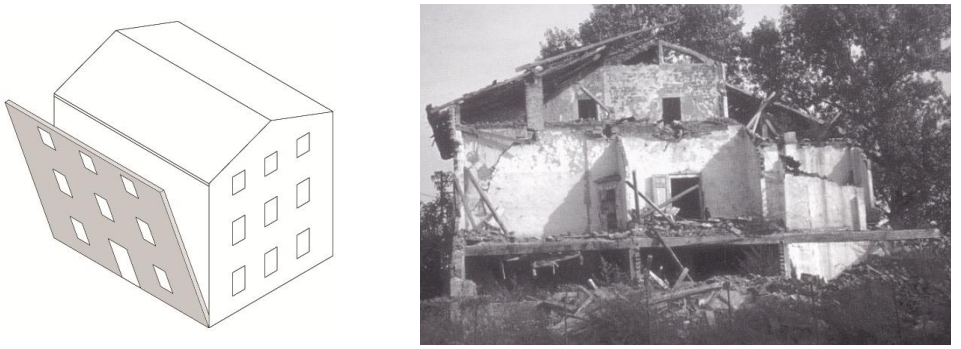


Figura 7. Sulla sinistra, schema di ribaltamento semplice di parete nella tipologia 'abitazione'. Sulla destra, immagine del crollo per ribaltamento semplice di una parete in un'abitazione rurale a seguito di un evento sismico.

SINTOMI

Per "sintomi" si intendono le condizioni di danneggiamento e dissesto che più frequentemente si associano all'avvenuta attivazione del meccanismo e che consentono, qualora vengano rilevate, di ipotizzare le modalità di collasso di edifici già colpiti da un sisma.
Sulla colonna di destra sono riportate immagini di edifici esistenti che manifestano i sintomi descritti o schematizzazioni a chiarimento del testo.



Figura 8. Sulla sinistra, lesione verticale tra una parete soggetta a ribaltamento e quella ortogonale, sintomo di attivazione del meccanismo stesso. Sulla destra, trave sfilata a causa dell'innesco del ribaltamento della parete su cui poggia.

VULNERABILITÀ

Per vulnerabilità si intendono le principali carenze costruttive e tecnologiche e le criticità specifiche, la cui esistenza nell'edificio è indicativa della possibilità di attivazione del meccanismo trattato.



Figura 9. La scarsa qualità della muratura, dovuta all'uso di malte povere, mattoni non cotti o alla mancanza di diatoni ne determina la vulnerabilità. L'immagine mette a confronto una porzione di muro prima e dopo l'intervento di ristilatura dei giunti, utile a rinforzare la compagine muraria.

INTERVENTI

In questa sezione sono proposte, a livello qualitativo, modalità di intervento idonee alla riduzione del rischio. La descrizione è accompagnata da illustrazioni che rappresentano schematicamente le tipologie di intervento suggerite e chiariscono quali siano le strutture coinvolte.

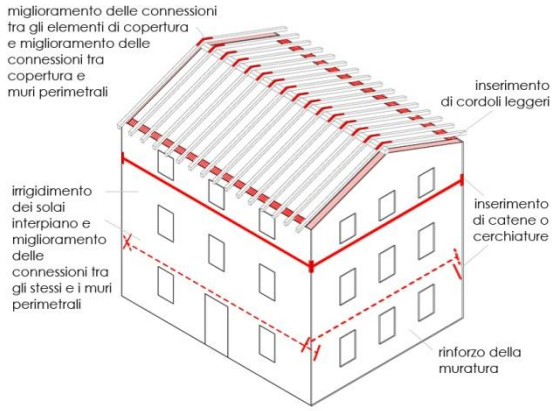


Figura 10. Schema degli interventi di consolidamento per ridurre il rischio di ribaltamento delle pareti nell'abitazione.

NOTE CRITICHE

Alla voce "note critiche" sono riportate, di volta in volta, considerazioni di vario genere sul meccanismo preso in esame, suggerimenti per l'identificazione di sintomi e vulnerabilità, segnalazione di fenomeni e situazioni ricorrenti nel tipo di edificio in oggetto.

2.2.2.2 Gli abachi per il consolidamento sismico dell''abitazione'

Il sistema strutturale dell'abitazione è composto da elementi verticali, le pareti, ed elementi orizzontali, solai e tetti, che trasferiscono i carichi alle pareti portanti.
Una struttura di questo genere ha un comportamento sismico soddisfacente quando è impedito il collasso "fuori dal piano" – ovvero quando è garantito il comportamento "scatolare" – la resistenza "nel piano" è buona e la capacità di deformazione dei muri può essere efficacemente sfruttata.
Le strutture murarie delle abitazioni raramente soddisfano le suddette condizioni: la qualità della muratura è in molti casi scarsa per la cattiva qualità della malta utilizzata nei giunti, talvolta per l'utilizzo di mattoni non cotti, e, in generale, per la mancanza di diatoni (specialmente nelle murature a più paramenti).
In genere poi, le pareti ortogonali sono scarsamente o per nulla ammorsate tra loro e i muri portanti sono limitati al perimetro dell'edificio (i muri interni sono rari e sottili) e al sostegno delle scale, fortunatamente spesso in posizione centrale rispetto alla pianta dell'edificio.
I solai e la copertura sono raramente ben collegati con le pareti e in alcuni casi esercitano azioni spingenti – è il caso dei tetti a padiglione, ma anche della maggior parte dei tetti a due falde, e dei solai a volta presenti nelle dimore padronali. Entrambe le strutture orizzontali sono, per il tipo di materiali impiegati – prevalentemente legno e laterizio – piuttosto deformabili.
A favore di sicurezza è invece spesso la configurazione delle aperture, che sono in genere di piccole dimensioni e disposte regolarmente (in linea) anche se talvolta hanno il difetto di essere collocate in posizione ravvicinata agli spigoli, indebolendo ulteriormente la connessione tra le pareti ortogonali. Va segnalato che spesso questa regolarità è però compromessa dall'apertura di nuovi varchi (allo stesso modo, la chiusura di aperture esistenti costituisce un ulteriore pericolo dovuto alla mancata connessione del tamponamento alla muratura circostante).
I danni alle abitazioni sono interpretabili sulla base di due meccanismi fondamentali collasso: i meccanismi "di primo modo", che si attivano per azioni sismiche perpendicolari alla parete e provocano il ribaltamento dell'intero pannello murario o di una parte significativa di esso, a seconda dei vincoli presenti (ribaltamento semplice, flessione orizzontale, flessione verticale); i meccanismi "di secondo modo" che si verificano quando è impedita l'attivazione dei meccanismi "di primo modo" e le forze sismiche agiscono nel piano della parete, e solitamente si manifestano con le lesioni inclinate, associate a forze di "taglio", che spesso sfociano in un modello a "X".

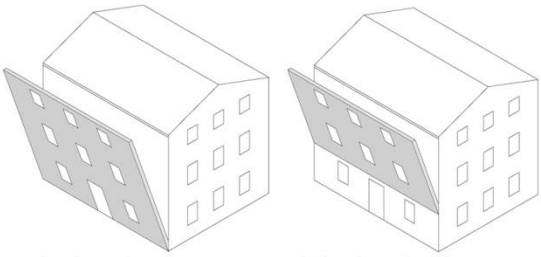
a. DESCRIZIONE

Il ribaltamento semplice di muri esterni consiste nella rotazione rigida di un muro, o di una sua porzione, attorno a una cerniera orizzontale, innescata da forze fuori dal piano.

Le modalità di manifestazione e l'entità del danno, dipendono dalla qualità e dalla resistenza delle connessioni tra il muro e gli altri elementi della struttura (muri di partizione interni, solai e strutture di copertura), normalmente affidata all'attrito tra le superfici di contatto. Il meccanismo si manifesta con modalità diverse a seconda del tipo di vincolo delle pareti coinvolte:

a1. parete libera (cerniera a terra)
Il muro è libero al colmo, senza alcun ritegno, e non è connesso ai muri ortogonali.

a2. parete trattenuta da solaio interpiano (cerniera a livello del solaio)
Il muro è collegato a uno o più solai interpiano che fungono da trattenimento. Il meccanismo di ribaltamento può quindi essere limitato da uno o più solai, in relazione al grado di connessione con i solai stessi, alla tipologia di muratura e alla geometria dei collegamenti.



a1. Cerniera a terra **a2.** Cerniera al solaio



a. Ribaltamento di muro libero



b. Lesione verticale

b. SINTOMI

- Lesioni verticali tra il muro soggetto a ribaltamento e i muri laterali ortogonali
- Presenza di lesioni orizzontali in corrispondenza della cerniera di ribaltamento
- Sintomo, ma in alcuni casi conseguenza di tale meccanismo è il collasso parziale di impalcati e volte. In alcuni casi, le travi del solaio, o della copertura, sono collassate o sfilate



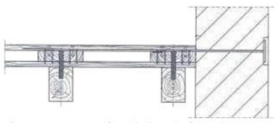
b. Trave sfilata



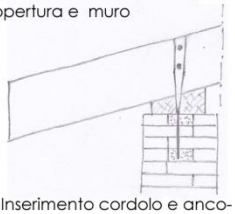
b/c. Mancata connessione tra copertura e muro

c. VULNERABILITÀ

- Scarsa, debole o mancata connessione tra muri ortogonali o tra muri e solai di interpiano o di copertura.
- Presenza di orizzontamenti deformabili
- Presenza di spinte non contrastate sulla parete (provocate da volte o coperture)



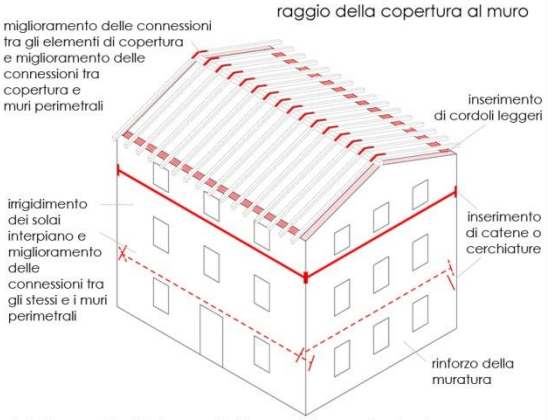
d. Ancoraggio del solaio al muro



d. Inserimento cordolo e ancoraggio della copertura al muro

d. INTERVENTI

- Introduzione di catene o cerchiature a legare tra loro tutti i muri esterni in modo che anche i muri trasversali partecipino al meccanismo, con la funzione di masse stabilizzanti, aumentando la capacità di resistenza sismica dell'edificio.
- In generale, si deve predisporre il miglioramento delle connessioni:
  - tra i muri esterni
  - tra i solai e i muri esterni
  - tra i vari elementi che compongono la copertura
  - tra la copertura e i muri esterni.
- È opportuno effettuare interventi di irrigidimenento degli orizzontamenti deformabili (solai e coperture lignei) e di rinforzo della muratura con intonaco armato o FRP.



d. Schema degli interventi di consolidamento sismico

NOTE CRITICHE

Il ribaltamento è uno dei meccanismi più frequenti e più pericolosi, oltre che improvvisi.

La qualità della muratura e le discontinuità locali, la presenza di canne fumarie, l'apertura di nuove finestre, la chiusura di aperture precedentemente esistenti, influenzano il meccanismo di ribaltamento, così come l'inserimento di nuovi solai, in tempi diversi, con diversi materiali e tipologie costruttive. L'azione sismica infatti, tende a "isolare" i diversi comportamenti dinamici, separando fisicamente, attraverso altrettante lesioni, le addizioni successive. È importante rilevare ogni discontinuità, che corrisponde ad altrettante variazioni di rigidezza locale degli elementi murari coinvolti, come, ad esempiop, la costruzione di muri o pilastri direttamente sui solai o l'impiego di diverse tecniche costruttive e tessiture murarie (episodi frequenti in questi edifici). Il ribaltamento può riguardare diverse geometrie della parete in relazione alla presenza di aperture che ne influenzano la progressione.

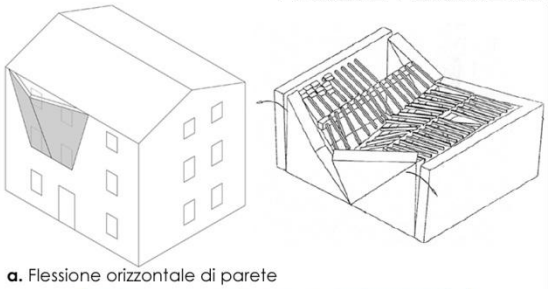
a. DESCRIZIONE

Il meccanismo è innescato da forze agenti fuori dal piano e si verifica nel caso in cui la parete sia collegata alle pareti ortogonali, ma non siano presenti vincoli in sommità. La flessione orizzontale si manifesta con la rotazione fuori dal piano della parte sommitale della parete e con la formazione di cerniere ad arco che determinano il distacco di corpi cuneiformi.

a1. Se la parete è confinata, il meccanismo si manifesta con il ribaltamento della parte centrale della parete, ma può coinvolgere diverse geometrie, in relazione alla presenza di discontinuità o di aperture e a seconda della qualità della muratura.

a2. Nel caso in cui la parete non sia efficacemente confinata, il meccanismo è caratterizzato dal rigonfiamento della parete stessa e dalla rotazione dei muri laterali. Si formano così macroelementi cuneiformi che si separano dalla struttura muraria lungo cerniere cilindriche oblique e verticali, attorno alle quali ruotano reciprocamente fino al collasso.

a3. Nel caso di coperture a padiglione, il meccanismo si manifesta con il ribaltamento degli spigoli, innescato dalla spinta delle travi diagonali della copertura.



a. Flessione orizzontale di parete



a1. Flessione orizzontale di parete confinata



a2. Flessione di parete con distacco di corpo cuneiforme



a3. Esplulsione del cantonale (copertura a padiglione)

b. SINTOMI

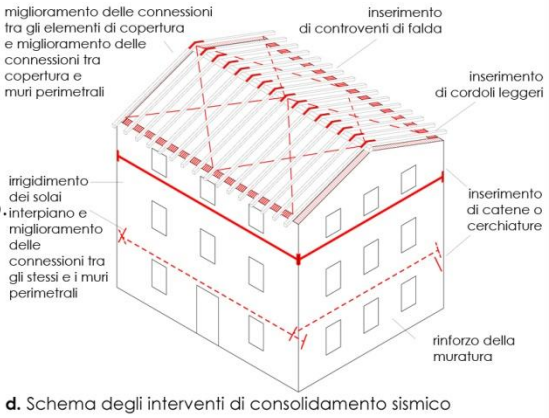
- Lesioni verticali e oblique sulla faccia esterna e interna della parete e rigonfiamenti della stessa
- Formazione di un arco orizzontale nello spessore del muro
- Lesioni in corrispondenza della giunzione tra copertura e paramento verticale
- Sfilamento delle travi del tetto

c. VULNERABILITÀ

- Scarsa o debole connessione del solaio di copertura alla muratura, unita a rigide connessioni alle estremità delle parete (catene nelle pareti ortogonali)
- Azione di martellamento degli elementi di grossa orditura del tetto (dovuta alla scarsa conessione con la parete)
- Presenza di coperture spingenti
- Presenza di aperture ricavate nello spessore murario (nicchie, canne fumarie, ecc.)
- Presenza di aperture vicino alle intersezioni dei muri

d. INTERVENTI

- Miglioramento dell'azione di contenimento della copertura attraverso l'inserimento di controventi che aumentino la resistenza e la rigidezza nel piano.
- Aumento della rigidezza nel proprio piano della grossa orditura della copertura attraverso il miglioramento delle connessioni, tramite chiodature e legature, tra elementi costituenti.
- Collegamento della copertura alle pareti perimetrali
- Inserimento di controventi di falda



d. Schema degli interventi di consolidamento sismico

NOTE CRITICHE

L'attivazione del meccanismo di flessione orizzontale è favorita dalla ridotta resistenza a trazione della muratura. Nell'edilizia rurale, il frequente utilizzo di materiali di scarsa qualità diminuisce ulteriormente la resistenza della muratura. L'analisi delle murature storiche e degli effetti provocati dalle azioni sismiche, hanno rivelato, in particolare, l'insufficiente capacità di connessione dei giunti, dovuta alla scadente qualità del materiali di cui è composta la malta: è quindi sempre opportuno rinforzare le murature.

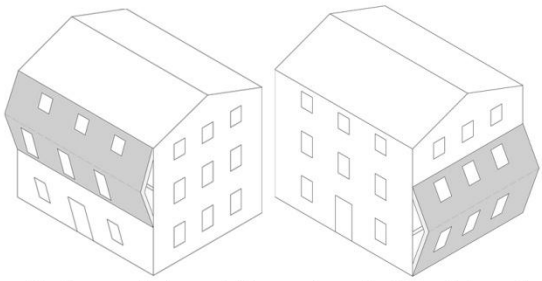
L'eventuale presenza di catene in direzione ortogonale alla parete favorisce la formazione di cerniere nei punti di trattenimeto; per ottenere buone prestazioni di resistenza sismica, è opportuno creare collegamenti tra le pareti e tra pareti e copertura in entrambe le direzioni.

La presenza di canne fumarie, spazi per il passaggio di impianti tecnologici, ecc., crea riduzioni della sezione portante della muratura, spostando le cerniere del meccanismo cinematico.

a. DESCRIZIONE

Il meccanismo si attiva per azioni fuori dal piano e si manifesta con la formazione di una cerniera cilindrica orizzontale che divide la parete in due blocchi che effettuano una rotazione reciproca attorno a tale asse. Questo avviene quando la parete è vincolata agli estremi e libera nella zona centrale. Il meccanismo può quindi coinvolgere l'intera parete se esiste un dispositivo di connessione in sommità che ne impedisca il ribaltamento, oppure può interessare una porzione di parete compresa tra due solai ben collegati a essa.

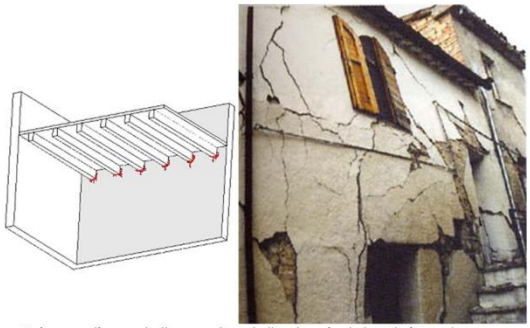
Durante il terremoto le travi possono martellare direttamente sul muro, spingendo il pannello. In assenza di un'adeguata connessione tra solai e murature, infatti, le azioni sismiche possono superare le forza di attrito e le travi possono scivolare causando modi vibrazione tra i vari elelementi portanti, che possono causare il martellemento e danni locali sul muro.



a. Flessione verticale: a sinistra cerniere al primo solaio e alla copertura; a destra, cerniere a terra e al primo solaio

b. SINTOMI

- Lesioni verticali e oblique sulla faccia esterna e interna della parete e rigonfiamenti della stessa
- Formazione di un arco orizzontale nello spessore del muro ed eventuale esplusione di materiale
- Lesioni in corrispondenza della giunzione tra copertura e paramento verticale
- Sfilamento delle travi del tetto
- Sintomo, ma anche conseguenza del meccanismo può essere il collasso parziale degli impalcati: una o più travi del solaio sono collassate o sfilate e lo scivolamento delle travi spesso martella i muri



b. Azione di martellamento delle travi del solaio sul muro e conseguente innesco del meccanismo di flessione orizzontale

c. VULNERABILITÀ

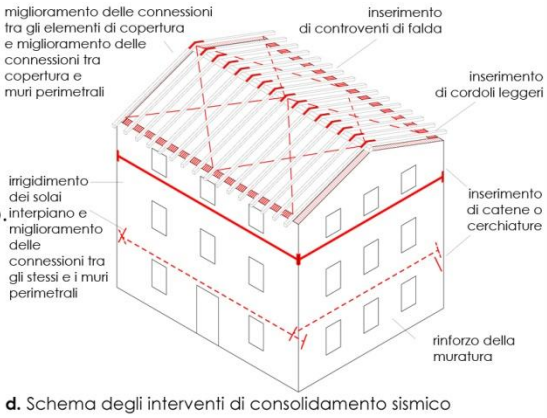
- Scarsa o debole connessione del solaio di copertura alla muratura, unita a rigide connessioni alle estremità delle parete (catene nelle pareti ortogonali)
- Azione di martellamento degli elementi di grossa orditura del tetto (dovuta alla scarsa conessione con la parete)
- Presenza di coperture spingenti
- Presenza di aperture ricavate nello spessore murario (nicchie, canne fumarie, ecc.)
- Presenza di solai deformabili e scarsamente collegati alle murature



b. Collasso di travi del solaio ligneo

d. INTERVENTI

- Miglioramento dell'azione di contenimento della copertura attraverso l'inserimento di controventi che aumentino la resistenza e la rigidezza nel piano.
- Aumento della rigidezza nel proprio piano della grossa orditura della copertura attraverso il miglioramento delle connessioni, tramite chiodature e legature, tra elementi costituenti.
- Collegamento della copertura e dei solai alle pareti perimetrali
- Inserimento di controventi di falda



d. Schema degli interventi di consolidamento sismico

NOTE CRITICHE

L'attivazione del meccanismo di flessione orizzontale è favorita dalla ridotta resistenza a trazione della muratura. Nell'edilizia rurale, il frequente utilizzo di materiali di scarsa qualità diminuisce ulteriormente la resistenza della muratura. L'analisi delle murature storiche e degli effetti provocati dalle azioni sismiche, hanno rivelato, in particolare, l'insufficiente capacità di connessione dei giunti, dovuta alla scadente qualità del materiali di cui è composta la malta: è quindi sempre opportuno rinforzare le murature.

L'eventuale presenza di catene in direzione ortogonale alla parete favorisce la formazione di cerniere nei punti di trattenimeto; per ottenere buone prestazioni di resistenza sismica, è opportuno creare collegamenti tra le pareti e tra pareti e copertura in entrambe le direzioni.

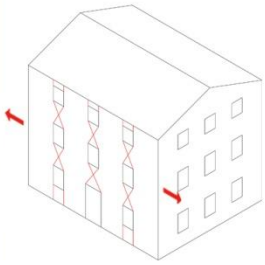
La presenza di canne fumarie, spazi per il passaggio di impianti tecnologici, ecc., crea riduzioni della sezione portante della muratura, spostando le cerniere del meccanismo cinematico.

FASCE DI MURI PERIMETRALI E PARETI INTERNE

a. DESCRIZIONE

Il meccanismo di taglio, "di secondo modo", si attiva per azioni agenti nel piano del muro, quando sono impediti i meccanismi di "primo modo".
In una muratura realizzata in laterizio e malta, un'azione tagliante parallela alla direzione dei filari tende a far scorrere i filari stessi uno rispetto all'altro e a disgregare la continuità dell'opera muraria.
Il danno che genera consiste in lesioni sulle pareti parallele all'azione sismica che, in genere, non portano al collasso della struttura, anche se possono costituire l'innesco di un successivo meccanismo fuori dal piano di muri collegati.
Il meccanismo può coinvolgere sia pareti interne, che pareti esterne e si può manifestare principalmente in due modi, con:
a1. la rottura per scorrimento a taglio dei filari dei mattoni lungo i giunti orizzontali
a2. la rottura a trazione diagonale della parete





a. Meccanismo di taglio nei maschi murari

b. SINTOMI

Presenza di lesioni diagonali sviluppate al centro delle fasce murarie, che si propagano verso gli spigoli.
Tali lesioni passano prevalentemente attraverso i giunti, assumendo l'aspetto di una lesione "a scalinata". La propagazione delle lesioni diagonali tende a prevalere nei giunti di malta con il crescere delle compressioni verticali e con rapporti crescenti tra le resistenze di malta e blocchi.





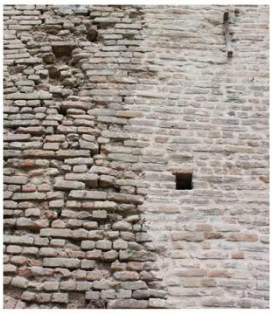
b. Lesioni diagonali al centro delle fasce murarie

c. VULNERABILITÀ

- Scarsa qualità meccanica delle murature dovuta, in genere, a uso di malte povere, mattoni non cotti, mancanza di diatoni
- Mancanza di collegamenti tra muro e solai d'interpiano, coperture, muri di spina (spesso addirittura assenti)
- Snellezza del muro: inadeguatezza degli spessori delle pareti in rapporto alle altezze



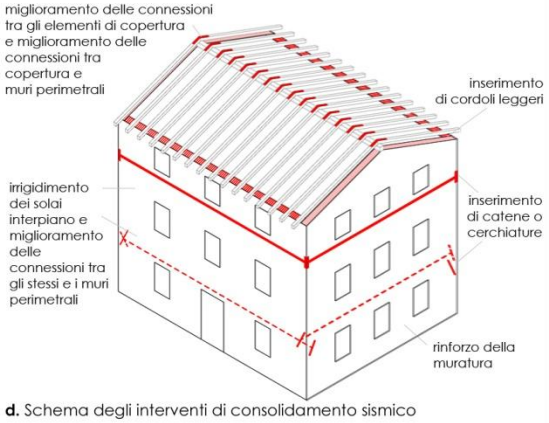
b. Lesioni diagonali su parete interna



c/d. Scarsa qualità della malta/ ristilatura dei giunti

d. INTERVENTI

- Introduzione di efficaci connessioni tra gli elementi strutturali: collegamento di solai e coperture ai muri, collegamento tra i muri ortogonali tramite catene, cerchiature, o cordoli leggeri
- Irrigidimento dei solai tale da garantire l'efficace trasmissione delle forze orizzontali ai muri (prima garanzia del comportamento scatolare)
- Rinforzo della muratura attraverso ristilatura dei giunti, interventi di "scuci-cuci", realizzazione di intonaci armati (con FRP), inserimento di controventi (intervento però piuttosto invasivo, anche in considerazione della limitata pericolosità del meccanismo, che non porta direttamente al collasso del muro)



d. Schema degli interventi di consolidamento sismico

NOTE CRITICHE

Le abitazioni rurali storiche emiliane sono, per la maggior parte, costituite da muri di spessori inadeguati in rapporto alle altezze. La tipologia abitativa maggiormente diffusa è, infatti, l'edificio a due o tre piani con muratura di mattoni a due teste dello spessore variabile tra 25 e 30 cm. Se si considera che i solai d'interpiano e la copertura spesso non sono collegati alle pareti e che i muri di spina sono spesso assenti, la situazione si può ricondurre, con buona approssimazione, al modello di pareti libere snelle. Un ulteriore aspetto critico per la resistenza di questi edifici è dovuta alla scarsa presenza di muri interni, talvolta limitati alle pareti a una testa che sorreggono le scale, fortunatamente disposte in posizione centrale rispetto alla pianta dell'edificio, ma efficaci solo in una delle due direzioni principali dell'edificio.
Tra le vulnerabilità più frequenti, è da segnalare la generale scarsa qualità della malta che forma i giunti e, nelle costruzioni più povere, l'utilizzo di mattoni essiccati al sole o crudi. Per contro, un contributo positivo alla resistenza è dato dall'allineamento e dalla simmetria delle aperture, tipico di queste tipologie edilizie.

2.2.2.3 Gli abachi per il consolidamento sismico della 'stalla-fienile'

L'edificio che ospita stalla e fienile è costituito da un grande volume formato fondamentalmente da due "macro-elementi" che si comportano in modo dinamicamente indipendente: la stalla, ambiente di limitata altezza con spesse pareti perimetrali, generalmente coperto da volte, e il fienile, "grande aula" priva di solai intermedi, delimitata da pareti molto estese sia in longitudinalmente che in altezza, di ridotto spessore, scarsamente ammorsate tra loro.
La copertura è in legno su capriate, con orditura più o meno complessa.
La scarsa presenza di elementi di collegamento, fa somigliare molto poco questo edificio a quella ideale "scatola", il cui comportamento si dimostra il più resistente nei confronti dell'azione sismica. L'assenza di solai e di collegamenti intermedi, unita alla configurazione delle pareti – alte e snelle – e alla presenza di elementi spingenti – le volte – rende infatti questa tipologia molto lontana dall'interpretare il comportamento "scatolare".
Il pericolo principale in questi edifici è dato dall'instabilità delle grandi pareti snelle del fienile, generalmente prive del contributo stabilizzante fornito da murature di controvento, da solai intermedi, oltre che dalla connessione alla copertura, e quindi libere di oscillare "fuori dal piano". In buona parte dei casi, inoltre, queste pareti sono caratterizzate da ampie aperture o da murature "a gelosia" che, di fatto, riducono la struttura resistente a sottili e alti pilastri intermedi.
La situazione è poi peggiorata dal degrado degli elementi lignei della copertura: può succedere infatti che le strutture delle capriate, in corrispondenza dell'appoggio, siano compromesse per il naturale invecchiamento, al quale si aggiungono attacchi biotici, presenza d'acqua e mancata manutenzione, risultando così già al limite delle proprie capacità di resistenza quando vengono investite dal sisma e non potendo quindi più esercitare la loro funzione di solidarizzazione tra le diverse murature. Anche la deformazione della trave di colmo può indurre spinte localizzate sulla muratura d'ambito, condizionando il comportamento dell'intera "mancata scatola" in caso di sisma.
Il meccanismo di rottura tipico dei fienili è quindi di "primo modo", ovvero il ribaltamento "fuori dal piano", che può coinvolgere una o più pareti per la frequente mancanza di connessioni sopra descritta, oppure porzioni delle stesse in virtù dei collegamenti esistenti.
Altro fenomeno di danno, che desta minore allarme per la minore probabilità di attivazione è il collasso delle volte della stalla. Talvolta nella stalla sono presenti tiranti a contenimento della spinta delle volte, inglobati al momento della costruzione o aggiunti comunque nel corso della loro vita: questi presidi, se opportunamente dimensionati e non degradati dal fisiologico invecchiamento, svolgono un'efficace azione di solidarizzazione della parte inferiore dell'edificio.

a. DESCRIZIONE

Il ribaltamento semplice di muri esterni consiste nella rotazione rigida di un muro, o di una sua porzione, attorno ad una cerniera orizzontale, innescata da forze fuori dal piano.

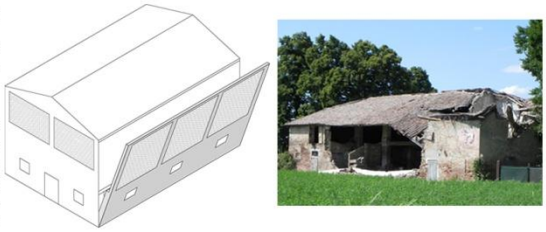
Le modalità di manifestazione e l'entità del danno, dipendono dalla qualità e dalla resistenza delle connessioni tra il muro e gli altri elementi della struttura (muri interni di partizione , solai e strutture di copertura), normalmente affidata all'attrito tra le superfici di contatto.

a1. parete libera (cerniera a terra)

Il muro è libero al colmo, senza alcun ritegno, e non è connesso ai muri ortogonali.

a2. parete trattenuta da solaio interpiano (cerniera a livello del solaio)

Il muro è collegato a uno o più solai interpiano che fungono da trattenimento. Il meccanismo di ribaltamento può quindi essere limitato da uno o più solai, in relazione al grado di connessione con i solai stessi, alla tipologia di muratura e alla geometria dei collegamenti.



a1. Parete libera (cerniera a terra)



a2. Parete trattenuta da solaio interpiano (cerniera al solaio)

b. SINTOMI

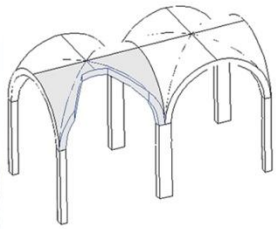
- Lesioni verticali tra il muro soggetto a ribaltamento e i muri laterali ortogonali
- Presenza di lesioni orizzontali in corrispondenza della cerniera di ribaltamento
- Sintomo, ma in alcuni casi conseguenza di tale meccanismo, è il collasso parziale di impalcati e volte.

c. VULNERABILITÀ

- Scarsa, debole o mancata connessione tra muri ortogonali o tra muri e solai
- Spinta delle volte della stalla, che contribuisce all'attivazione del meccanismo



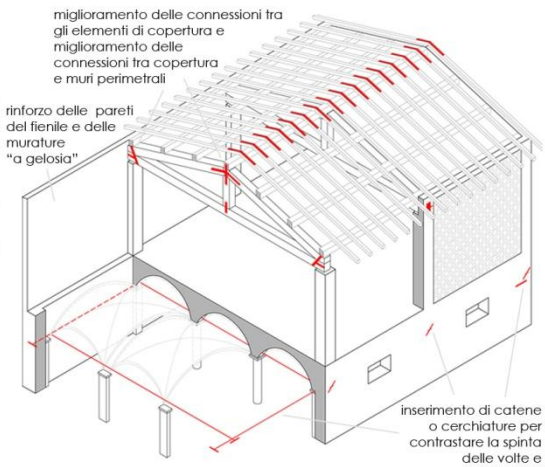
b. lesione tra muro soggetto a ribaltamento e muro ortogonale



b. collasso parziale di una volta

d. INTERVENTI

- Introduzione di catene o cerchiature a legare tra loro tutti i muri esterni in modo che anche i muri trasversali partecipino al meccanismo, con la funzione di masse stabilizzanti, aumentando la capacità di resistenza sismica dell'edificio
- Introduzione di catene a contrastare la spinta delle volte della stalla
- In generale, si deve predisporre il miglioramento delle connessioni:
  - tra i muri esterni
  - tra gli elementi che compongono la copertura
  - tra la copertura e i muri esterni.
- Rinforzo delle pareti del fienile



d. schema degli interventi di consolidamento sismico

NOTE CRITICHE

Il ribaltamento è uno dei meccanismi più frequenti e più pericolosi, oltre che improvvisi. La qualità della muratura e le discontinuità locali, l'apertura di nuove luci, o la chiusura di aperture precedentemente esistenti, influenzano il meccanismo di ribaltamento, così come l'inserimento di solai, in tempi diversi, con diverse tipologie costruttive e materiali. L'azione sismica infatti, tende a "isolare" i diversi comportamenti dinamici, separando fisicamente, attraverso altrettante lesioni, le addizioni successive. È importante rilevare ogni discontinuità, che corrisponde ad altrettante variazioni di rigidezza locale degli elementi murari coinvolti (aggiunte di muri o pilastri direttamente sulle volte, diverse tecniche costruttive e tessitura muraria).

Nel caso di murature a più paramenti, se questi non sono ben ammorsati tra loro, il ribaltamento può coinvolgere anche il solo strato più esterno.

a. DESCRIZIONE

Il ribaltamento semplice della parete frontale consiste nella rotazione rigida del muro, o di una sua porzione, attorno a una cerniera orizzontale, innescata da forze fuori dal piano.

Le modalità di manifestazione e l'entità del danno, dipendono dalla qualità e dalla resistenza delle connessioni tra il muro frontale e quelli ortogonali e tra il muro e la trave di colmo della copertura e quelle a essa parallele. La spinta delle volte della stalla contribuisce all'attivazione del meccanismo; se tale spinta è timitata dalla presenza di catene, la cerniera si sposta sopra le volte.

a1. Parete libera (cerniera a terra)

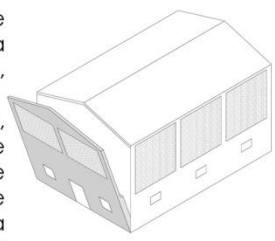
Il muro è libero al colmo, senza alcun ritegno, e non è connesso ai muri ortogonali.

a2. Parete trattenuta da solaio interpiano (cerniera a livello del solaio)

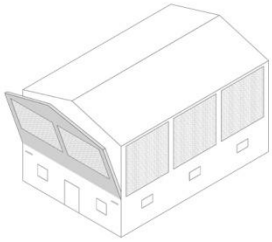
Il muro è collegato al solaio della stalla che funge da trattenimento.

a3. Martellamento

Il colmo e le travi a esso parallele, diposte ortogonalmente alle pareti frontali, in caso di sisma possono generare spinte su di esse.



a1. Parete libera (cerniera a terra)



a2. Parete trattenuta da catene a livello del solaio della stalla (cerniera al solaio)



a3. Collasso della parte superiore della parete. I fienili hanno, per loro confomazione, comportamenti simili a quelli delle chiese

b. SINTOMI

- Lesioni verticali tra il muro soggetto a ribaltamento e i muri laterali ortogonali
- presenza di lesioni orizzontali in corrispondenza della cerniera di ribaltamento
- Sintomo, ma in alcuni casi conseguenza di tale meccanismo è il collasso parziale di impalcati e volte. In alcuni casi, la trave di colmo o quelle parallele a essa sono collassate o sfilate



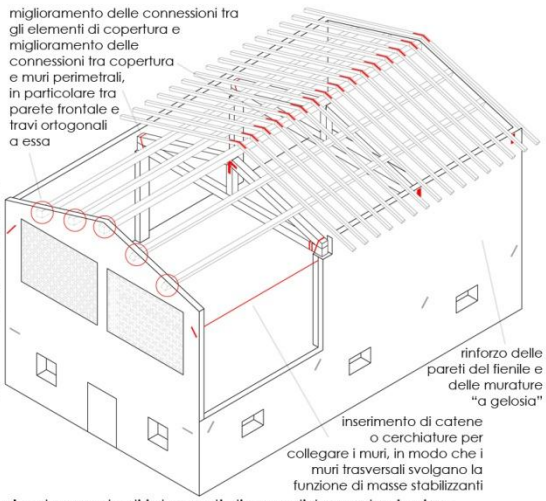
a3. Collasso del timpano dovuto al martellamento della trave di colmo

c. VULNERABILITÀ

- Scarsa, debole o mancata connessione tra muri ortogonali
- Presenza di spinte non contrastate sulla parete
- Presenza di gelosie, rosoni o grandi aperture che riducono la superificie resistente della parete

d. INTERVENTI

- Introduzione di catene o cerchiature a legare tra loro tutti i muri esterni in modo che anche i muri trasversali partecipino al meccanismo, con la funzione di masse stabilizzanti, aumentando la capacità di resistenza sismica dell'edificio
- In generale, si deve predisporre il miglioramento delle connessioni:
  - tra i muri esterni
  - tra i vari elementi che compongono la copertura
  - tra la copertura e i muri esterni
- Rinforzo delle pareti del fienile



d. schema degli interventi di consolidamento sismico

NOTE CRITICHE

Il ribaltamento è uno dei meccanismi più frequenti e più pericolosi, oltre che improvvisi. La qualità della muratura e le discontinuità locali, l'apertura di nuove luci, o la chiusura di luci precedentemente esistenti, influenzano il meccanismo di ribaltamento, così come l'inserimento di nuovi solai, in tempi diversi, con diverse tipologie costruttive e materiali. L'azione sismica infatti, tende a "isolare" i diversi comportamenti dinamici, separando fisicamente, attraverso altrettante lesioni, le addizioni successive. È importante rilevare ogni discontinuità, che corrisponde ad altrettante variazioni di rigidezza locale degli elementi murari coinvolti (aggiunte di muri o pilastri, diverse tecniche costruttive e tessitura muraria).

Le spinte sulle pareti frontali possono derivare dalle volte a crociera o a vela della stalla, dalla trave di colmo (sempre perpendicolare alla parete stessa) e dalle travi parallele ad essa, oppure da altri elementi strutturali nel caso di coperture composte da orditure più complesse (casi piuttosto frequenti).

a. DESCRIZIONE

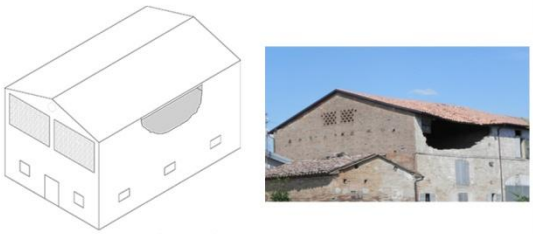
Il meccanismo è innescato da forze agenti fuori dal piano e si verifica nel caso in cui la parete sia collegata alle pareti ortogonali, ma non presenti vincoli in sommità. La flessione orizzontale si manifesta attraverso l'espulsione di materiale dalla parte alta della parete e il distacco di porzioni cuneiformi, dovuto alla formazione di cerniere cilindriche oblique e verticali.

a1. Se la parete è confinata, il meccanismo si manifesta attraverso il ribaltamento della parte centrale della parete del fienile.

a2. Nella condizione limite di equilibrio si formano tre cerniere, una in mezzeria e altre due in corrispondenza della pareti ortogonali (punti di trattenimento).



a1. Flessione orizzontale parete laterale



a2. Crollo della porzione di parete non trattenuta

b. SINTOMI

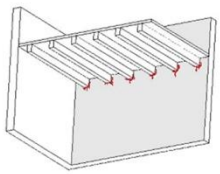
- Lesioni verticali e oblique sulla faccia esterna e interna della parete e rigonfiamenti della stessa
- Formazione di un arco orizzontale nello spessore del muro
- Lesioni in corrispondenza della giunzione tra copertura e paramento verticale
- Sfilamento delle travi del tetto

c. VULNERABILITÀ

- Scarsa o debole connessione del solaio di copertura alla muratura, unita a rigide connessioni alle estremità delle parete (con le pareti ortogonali)
- Azione di martellamento degli elementi di grossa orditura del tetto (dovuta alla scarsa conessione con la parete)
- Presenza di aperture ricavate nello spessore murario
- Murature "a gelosia" o aperture per l'areazione e lo stoccaggio del foraggio
- Muri di spina distanti (parete snella)



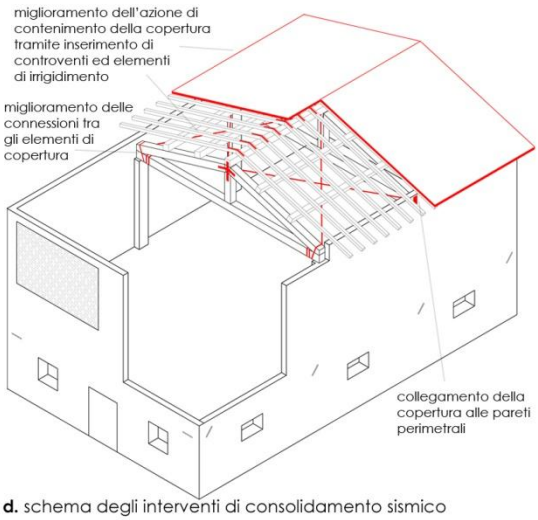
a. Flessione in due direzioni



c. Martellamento

d. INTERVENTI

- Miglioramento dell'azione di contenimento della copertura attraverso l'nserimento di controventi che rinforzino la resistenza e la rigidezza nel piano. Considerata la struttura tradizionale delle coperture di questi edifici, la soluzione più adatta è la relizzazione di un controventamento nel piano inclinato della copertura formato da elementi che connettano tra loro le capriate (tiranti posizionati a croce di S. Andrea), unito all'inserimento di un tavolato la irrigidimento della struttura
- Aumento della resistenza nel proprio piano della grossa orditura della copertura attraverso il miglioramento delle connessioni, tramite chiodature e legature, tra elementi costituenti
- Collegamento della copertura alle pareti perimetrali



d. schema degli interventi di consolidamento sismico

NOTE CRITICHE

L'attivazione del meccanismo di flessione orizzontale è favorita dalla ridotta resistenza a trazione della muratura. Nell'edilizia rurale, il frequente utilizzo di materiali di scarsa qualità diminuisce ulteriormente la resistenza della muratura. L'analisi delle murature storiche e degli effetti provocati dalle azioni sismiche, hanno rivelato, in particolare, l'insufficiente capacità di connessione dei giunti, dovuta alla scadente qualità del materiali con cui è composta la malta. È quindi sempre opportuno rinforzare le murature.

L'eventuale presenza di catene in direzione ortogonale alla parete favorisce la formazione di cerniere nei punti di trattenimento; per ottenere buone prestazioni di resistenza sismica, è opportuno creare collegamenti tra le pareti e tra pareti e copertura in entrambe le direzioni.

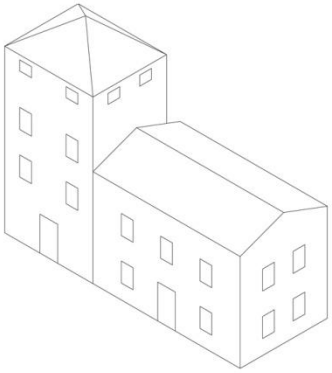
L'inserimento di un tavolato in copertura (tra listelli e coppi), oltre ad aumentare la rigidezza della di copertura, favorisce la protezione delle strutture dagli agenti atmosferici, principale causa del loro deterioramento.

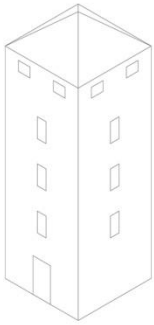
2.2.2.4 Gli abachi per il consolidamento sismico della 'torre'

L'edificio "a torre" si caratterizza per il prevalente sviluppo verticale, su murature possenti nel caso di edifici più antichi, più sottili nel caso di "colombaie" di più recente edificazione, in ogni caso spesso slegate tra loro e di scarsa qualità.
Il numero delle aperture è variabile, a seconda che la torre svolga l'esclusiva funzione di "colombaia" o sia inglobata nell'abitazione.
La situazione più pericolosa, ma anche la più frequente, è quella in cu la torre è adiacente ad altri edifici. Il rischio è infatti che gli edifici più bassi generino fenomeni di martellamento sulla torre, che non può oscillare liberamente: si generano così concentrazioni di tensioni nel punto in cui l'edificio alto incontra quello basso, che, nei casi più gravi, possono portare al crollo della porzione della torre svettante rispetto al livello degli edifici contigui.
Altro rischio frequente per questa tipologia edilizia è la perdita di monoliticità delle murature, caratterizzate da elevati spessori, che si disgregano facilmente per la scarsa qualità della malta o della tessitura muraria. Quando il crollo non avviene, il danno che si manifesta, soprattutto con lesioni a 45°, è la rottura a taglio.
Nel caso di torri isolate – le "colombaie" – il meccanismo di danno più frequente si manifesta con lesioni ad andamento sub-verticale, prevalentemente innescate dalla presenza di aperture.
La presenza di solai all'interno della torre, generalmente lignei e scarsamente connessi alle murature, non favorisce in alcun modo la stabilità della struttura, mentre la copertura "a padiglione" genera invece ulteriori spinte sulle murature.

a. DESCRIZIONE

a1. Se la torre è costituita da murature di grande spessore, del tipo "a sacco", il rischio maggiore è la perdita di monoliticità delle murature stesse che possono disgregarsi per la scarsa qualità della malta o della tessitura muraria.
Quando questo tipo di crollo non avviene, il danneggiamento si manifesta soprattutto con lesioni inclinate a 45°, tipiche delle rotture a taglio.
a2. In alcuni casi, le azioni sismiche possono provocare l'espulsione di uno o più angoli: in queste zone si concentra infatti il carico della copertura, talvolta con la presenza di spinte già in campo statico. Inoltre, la maggior cura posta talvolta nella realizzazione delle angolature può generare differenze di rigidezza e quindi concentrazione di tensione in queste zone, che possono così andare in crisi di instabilità per carico di punta, ulteriormente favorita dalla presenza di spinte sismiche orizzontali.
a3. Il caso più critico, e più frequente, riguarda le torri costruite in aderenza ad altri edifici: il rischio è che la torre non possa oscillare liberamente, entrando così in collisione con gli edifici addossati. Anche nel caso in cui i due edifici siano collegati, la diversa altezza, e il conseguente diverso modo di vibrare, induce concentrazioni tensionali nel punto in cui l'edificio alto si stacca da quello basso.


Torre adiacente a edificio più basso


Torre "colombaia"




a1. Perdita di monolititcità della muratura e formazione di lesioni a taglio

b. SINTOMI

- Lesioni ad andamento inclinato, in una sola direzione o "a croce", prodotte da sollecitazioni di taglio
- Lesioni verticali in prossimità degli angoli, che tendono a isolare (in modo più o meno marcato) un "pilastrino" con comportamento sostanzialmente autonomo
- Lesioni con andamento inclinato vario in corrispondenza della quota di incontro tra la torre e gli edifici adiacenti

c. VULNERABILITÀ

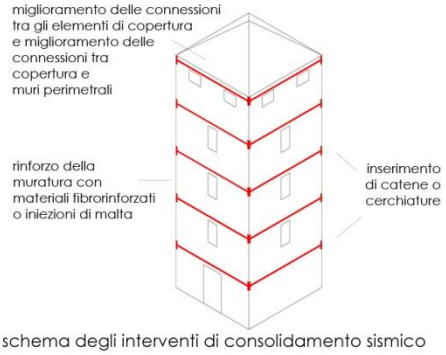
- Scarsa qualità muraria
- Differente tessitura muraria degli angoli rispetto alla restante muratura
- La posizione di eventuali catene e cerchiature può costituire il limite del possibile sviluppo del meccanismo di espulsione del cantonale
- Capochiave non adeguati (interni alla muratura o con ancoraggio insufficiente) possono rappresentare un innesco per lesioni che isolano lo spigolo
- Mancanza di giunti di adeguate dimensioni tra la torre e gli edifici adiacenti


a2. Lesioni che isolano l'angolo


a3. Lesioni da martellamento

d. INTERVENTI

- Cerchiature su più livelli, con ancoraggi adeguati, aumentano la resistenza a taglio delle murature e riducono l'altezza libera di inflessione degli angoli, limitando lo sviluppo del meccanismo di espulsione
- Creazione di giunti sufficientemente ampi o collegamento strutturale con l'edificio limitrofo
- Inserimento di elementi resistenti a trazione con sviluppo verticale lungo la parete opposta al fulcro(quando la torre è adiacente a un altro edificio) per migliorare il comportamento flessionale della torre
- Miglioramento delle connessioni tra gli elementi di copertura per ridurre le spinte sui muri (spigoli)



d. schema degli interventi di consolidamento sismico

NOTE CRITICHE

In genere le torri sono piuttosto tozze e inglobate in aggregati edilizi, ma non sono rare le "colombaie" isolate e più snelle. In tutti i casi i rischi maggiori per la stabilità sono dovuti alla scarsa qualità delle murature, che è sempre opportuno rinforzare con materiali fibrorinforzati o con iniezioni di malta per restituire continuità e resistenza.

2.2.2.5 Le “vulnerabilità” non quantificabili

Oltre ai principali meccanismi di collasso è importante riconoscere, per la salvaguardia delle strutture e l’incolumità delle persone, i più frequenti e pericolosi elementi di debolezza delle strutture, che possono talvolta anche contribuire all’innesco di danni: le cosiddette “vulnerabilità”.
La pericolosità degli elementi vulnerabili è, in genere, difficilmente quantificabile e traducibile in cifre, ma, nella maggior parte dei casi, una valutazione di tipo qualitativo è sufficiente a riconoscere il rischio creato da tali elementi e ad attuare opportuni interventi per evitare che il pericolo si concretizzi.
Negli edifici rurali le “vulnerabilità” sono costituite in massima parte da elementi in muratura snelli e perciò particolarmente fragili ed esposti al rischio di crollo in caso di sisma.
Nello specifico, nelle abitazioni sono da segnalare i comignoli, che possono cadere sulle aree esterne mettendo in pericolo l’incolumità delle persone, ma anche sfondare la copertura cadendo all’interno dell’edificio. Più stabili, ma soggetti agli stessi tipi di rischio dei comignoli, sono i muri tagliafuoco, che si elevano sulla copertura al “confine” tra fienile e abitazione.
I fienili sono gli ambienti a maggior rischio, essendo in gran parte costituiti da elementi snelli come gli alti pilastri che spesso perimetrano questi ambienti e che, altrettanto frequentemente, sono posti a sostegno della copertura.
Seppure, in genere, caratterizzati da snellezza inferiore, anche i pilastri a sostegno dei portici necessitano di particolare attenzione ed eventuali rinforzi poiché soggetti alla spinta della copertura, amplificata da quella del sisma.
Le “gelosie” sono evidentemente paramenti murari estremamente deboli; tuttavia devono essere conservate per il loro valore funzionale ed estetico. Lo scarso spessore e la conformazione traforata rende queste murature particolarmente snelle e poco resistenti sia “nel piano” che “fuori dal piano”. La soluzione di intervento non è semplice per le evidenti implicazioni e conservative; nella maggior parte dei casi l’introduzione di un telaio (o di un pannello) sul lato interno all’edificio può fornire un adeguato rinforzo.
Problema comune sia agli edifici abitativi che a quelli produttivi è l’infiltrazione d’acqua nelle coperture, che generalmente non presentano elementi di impermeabilizzazione di alcun tipo; la situazione è aggravata dal fatto che queste strutture, costituite da legno e laterizio, sono particolarmente soggette a degrado biotico.
Infine, particolare attenzione va posta alle modifiche strutturali e a tutti agli interventi attuati nel tempo sulla costruzione originale, soprattutto per il frequente mancato ammorsamento tra murature preesistenti e di nuova edificazione, che, unito alla differenza di rigidezza, pone le ultime a forte rischio crollo. Le tamponature quindi, oltre a ostacolare la lettura della configurazione originale , e quindi a diminuire il valore dell’edificio sono da evitare – e, ove possibile, da eliminare – anche al fine del miglioramento sismico dell’edificio.

PILASTRI SNELLI

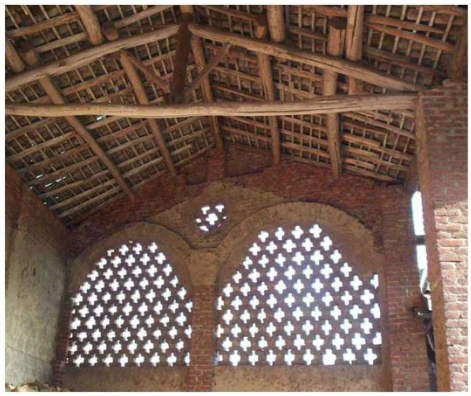




I pilastri alti e snelli in muratura a sostegno di portici e coperture dei fienili sono elementi fragili.
Cerchiature e miglioramento delle connessioni con le coperture ne aumentano la stabilità.

GELOSIE





Le gelosie, murature sottili e traforate, sono particolarmente instabili.
É opportuno che gli interventi di rinforzo del paramento murario non ne alterino le caretteristiche estetiche: l'utilizzo di materiali trasparenti è la soluzione meno invasiva nell'ottica della conservazione dei caratteri originali dell'edificio.

COPERTURE





I comignoli sono elementi snelli e non adeguamente ammorsati, che necessitano di ancoraggi alla copertura.
Per il tipo di strutture che le costituiscono, le coperture sono esposte a infiltrazioni di acqua che deteriorano gli elementi costruttivi compromettondone la stabilità. è sempre opportuno inserire elementi impermeabilizzanti per migliorare le prestazioni.

TAMPONAMENTI NON AMMORSATI



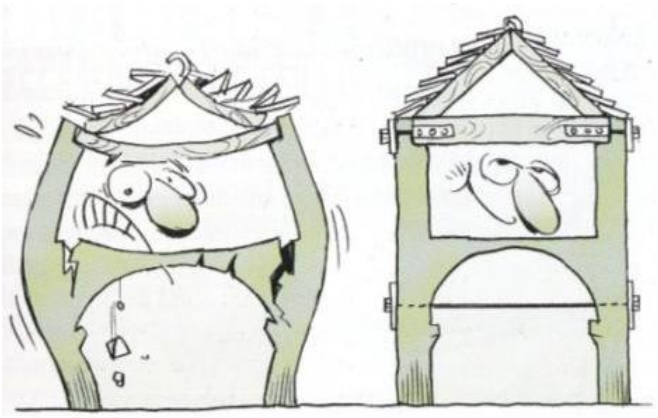


Il mancato ammorsamento e la differenza di rigidezza tra elementi murari preesistenti e di nuova costruzione pone gli ultimi a rischio crollo. È sempre opprtuno migliorare le connessioni tra le diverse strutture.

Conclusioni

Lo studio qui presentato è stato motivato dall'urgenza di salvaguardia di un patrimonio storico "a rischio di estinzione", quello costituito dagli insediamenti rurali.
Le catastrofiche conseguenze che gli eventi sismici avvenuti in Emilia Romagna nel maggio 2012 hanno avuto sugli edifici rurali hanno mostrato con evidenza il problema: un significativo numero di edifici di rilevanza storico-culturale sono stati distrutti – e cancellati – dal sisma e dall'abbandono. Questa constatazione ha rappresentato il pretesto per la ricerca, che è stata quindi indirizzata all'elaborazione di una risposta a quella che si è, tragicamente, mostrata essere una grande debolezza di queste tipologie edilizie, ovvero la resistenza alle azioni sismiche.
Il punto di partenza per la definizione di un protocollo di consolidamento e protezione sismica è la conoscenza degli edifici, affrontata qui attraverso l'analisi della letteratura sul tema, che ha consentito di individuare le tipologie edilizie ricorrenti in area emiliana e i caratteri costruttivi di ciascuna di esse. La classificazione tipologica costituisce infatti l'approccio più semplice e attendibile per una realistica catalogazione dei meccanismi di collasso degli edifici esistenti, consentendo l'identificazione di un modo di comportamento comune.
Questa prima fase conoscitiva, non ha solo consentito di rintracciare le tipologie edilizie tipiche dell'area emiliana, ma ha permesso altresì di interpretare l'organizzazione degli edifici all'interno della proprietà conducendo all'identificazione di tre modelli insediativi nell'ambito della pianura emiliana: il modello "a torre", il modello "a corte" e il modello "a corpi giustapposti". Questa classificazione è utile a riconoscere, attraverso il solo dato della tipologia insediativa, quali siano gli elementi architettonici originali e quali siano incoerenti con le costruzioni e le configurazioni storiche: la distinzione tra le strutture storiche e quelle di più recente costruzione è infatti necessaria, a sua volta, per la comprensione del comportamento sismico degli edifici.
L'esito della prima parte della ricerca è stata la predisposizione di schede di analisi finalizzate alla raccolta dati attraverso livelli crescenti di approfondimento, a partire dall'esame dell'insediamento nel contesto ambientale, per poi passare al rilievo dei singoli edifici, delle strutture che li compongono e dello stato di conservazione – o, per meglio dire, di danneggiamento – delle stesse. Tali schede sono state utilizzate per l'analisi di una serie di edifici rurali in area emiliana (circa un centinaio di casi studio), che ha costituito il campione di studio per l'identificazione dei più ricorrenti meccanismi di collasso su ciascuna delle tipologie edilizie identificate.
Per ciascuno dei cinematismi di collasso locali rilevati nelle principali tipologie edilizie rurali, ovvero l'abitazione, la stalla-fienile e la torre, sono stati infine elaborati abachi di protezione sismica. Tali abachi costituiscono una sorta di guida essenziale alla comprensione e al riconoscimento dei suddetti meccanismi di collasso, nonché alla scelta di adeguati interventi di consolidamento, ma, soprattutto, rappresentano uno strumento di prevenzione del danno, consentendo di identificare sintomi e vulnerabilità che preludono i danni.
La speranza è che le schede analitiche e gli abachi di protezione sismica, strumenti finora inesistenti per gli edifici rurali, possano costituire un valido supporto per i professionisti chiamati a intervenire su questi fabbricati, utile a realizzare in modo efficace e speditivo i rilievi conoscitivi e la scelta della tipologia di intervento idonea.
Si ritiene inoltre che il "protocollo di protezione sismica" qui proposto per gli edifici rurali storici possa essere uno strumento funzionale al lavoro di Soprintendenza, Regione e

Comuni per l'elaborazione di strategie di tutela e per la pianificazione degli interventi in ambito rurale. Inoltre, pur essendo stata validata sugli edifici storici dell'area emiliana, tale metodologia è facilmente esportabile ad altri ambiti territoriali (primi fra tutti la montagna e l'area romagnola, che pur presentando significative differenze rispetto all'ambito esaminato, mostrano tuttavia anche numerose affinità).
Motivazione dell'intera ricerca è il riconoscimento della necessità di conservazione degli edifici rurali storici, come primo passo per l'efficace valorizzazione non solo di questi beni architettonici di indubbia portata culturale, la perdita dei quali comporterebbe per l'umanità «*un'amputazione della coscienza del suo futuro*»[1], ma di un territorio, quello agrario, che, oltre a essere testimonianza diretta di valori fondanti la nostra cultura, costituisce una preziosa risorsa in un'epoca in cui la riduzione del consumo di suolo, la protezione dell'ambiente e degli ecosistemi costituiscono emergenze a livello globale[2].



[3]

[1] European Charter of the Architectural Heritage, Amsterdam 1975 (Carta della conservazione integrata), principle n.2.
[2] Anche la recente Carta di Milano, redatta in occasione di Expo 2015, riconosce come l'attività agricola sia fondamentale non solo per la produzione di beni alimentari, ma anche per il suo contributo a disegnare il paesaggio, proteggere l'ambiente e il territorio e conservare la biodiversità.
[3] Immagine tratta da CONSIGLIO NAZIONALE DEGLI ARCHITETTI, *Sicurezza degli edifici*, supplemento a *l'ARCHITETTO* n. 159 anno XVIII Settembre 2001, CNA, 2001.

Repertorio delle fonti bibliografiche

PARTE I - L'architettura rurale tra XVIII e XX secolo

L'architettura rurale in Europa tra XVIII e XX secolo

DENIS DIDEROT, JEAN-BAPTISTE LE ROND D'ALEMBERT, *L'Encyclopedie,* notice *Agriculture*, *Vol. VII,* Paris, 1787-1821.

ALBERT DÉMANGEON, *L'Habitation Rurale en France. Essai de classification des principaux types humaine*, in *Annales de Géographie*, Année 1920, Volume 29, Numéro 161, pp. 352-375.

HALVOR ZANGENBERG, *Danske Bøndergaarde. Grundplaner og Konstruktioner,* Danmarks Folkeminder nr. 31, København, Det Schønbergske forlag, 1925.

JEAN BRUNHES, *La Géographie Humaine*, «Annales de Géographie», Volume 35, Paris, 1926.

ALBERT DÉMANGEON, *La géographie de l'habitat rural.* «Annales de Géographie», Volume 36, Paris, 1927.

ALBERT DÉMANGEON, *Essai d'une classification des maisons rurales.* «Travaux du premier Congrès International de Folklore, Paris 1937», Tours, 1938.

GEORGES DOYON, ROBERT HUBRECHT, *L'Architecture rurale et bourgeoise en France*, Paris, Vincent Fréal & Cie, 1942.

MAX SORRE, *Les fondements de la géographie humaine*, «Annales de Géographie», Année 1950, Volume 59, Numéro 313, Paris, 1952.

JEAN DOLLFUS, *Les aspects de l'architecture populaire dans le monde,* Paris, Èditions Albert Morancé, 1954.

DAVID GRIGG, *The Geography of Farm Size a Preliminary Survey*, in «Economic Geography», Vol. 42, No. 3, 42 (3), July 1966, pp. 205-235.

GEORGE PIERRE, *Manuale di geografia rurale*, Milano, Edizioni di Comunità, 1968.

NIGEL HARVEY, *A history of farm buildings in England and Wales*, Newton Abbot, David & Charles, 1970.

HEINZ ELLENBERG, *Bauernhaus und Landschaft in ökologischer und historischer Sicht*, Stuttgart, Eugen Ulmer, 1990.

JEAN-RENE TROCHET, *Aux origines de la France rurale. Outils, pays et paysages,* Paris, Editions de CNRS, 1993.

L'architettura rurale in Italia tra XVIII e XX secolo

RENATO BIASUTTI, *Per lo studio dell'abitazione rurale in Italia,* «Riv. geogr. italiana*.»*, Firenze, Tipografia M. Ricci, 1926.

RENATO BIASUTTI, *Insediamenti agricoli ed abitazioni rurali in Italia*, «Atti X Congr. It.*»*, Milano, 1927.

Voce *Abitazione*, *Enciclopedia Italiana*, Roma, Istituto Treccani, 1938.

DINO ZUCCHINI, *Nuove costruzioni rurali in Italia. 1: Emilia, Romagna, Veneto*, Roma, I.N.E.A., 1929.

RENATO BIASUTTI, *La carta dei tipi di insediamento*, in *Ricerche sui tipi degli insediamenti rurali in Italia. Memorie della Società Geografica Italiana*, vol. XVII, *Scritti vari sulla geografia antropica dell'Italia*, Roma, 1931.

RENATO BIASUTTI (a cura di), *Ricerche sui tipi degli insediamenti rurali in Italia*, Roma, R. Società Geografica Italiana, 1932.

RENATO BIASUTTI, *L'architettura rustica in rapporto alla costituzione ed alle forme del suolo,* Firenze, Lares, 1932.

ENRICO AGOSTINO GRIFFINI, *Costruzione razionale della casa*, Parte Prima, Milano, Hoepli, 1932.

BICE CROVA, *Case rurali attraverso i secoli*, «Difesa Sociale*»*, Roma, 1934.

SINDACATO NAZIONALE FASCISTA TECNICI AGRICOLI, *La casa rurale nel regime corporativo fascista Italia*, Roma, Società Anonima Arte della Stampa, 1935.

GIOVANNI DONNA D'OLDENIGO, *Funzione e tradizione della casa rurale*, Torino, Editrice L'Impronta, Tip. Foà, 1937.

MARIO CASTELLI, *Fabbricati rurali*, Torino, Unione Tipografico Editrice Torinese, 1938.

GIUSEPPE PAGANO, DANIEL GARNIERO, *L'architettura rurale italiana*, La Triennale di Milano, Milano, Hoepli, 1938.

CARLO TIVARONI, *La casa rurale in Italia*, «Rivista di politica economica*»*, Roma, 1940.

CARLO MANETTI, *La casa dell'uomo in campagna Progetti e realizzazioni moderne di case in campagna*, Firenze, Edizioni Marzocco, 1940.

DAGOBERTO ORTENSI, *Edilizia rurale. Urbanistica di centri comunali e di borgate rurali*, Roma, Editoriale Mediterranea, anno XIX, 1941.

BICE CROVA, *Edilizia e tecnica rurale di Roma antica,* «Difesa Sociale*»*, Milano, Bocca, 1942.

GIUSEPPE CIBIRINI, *Per un metodo nelle ricerche sulla architettura rustica*, Centro Nazionale Universitario di Studi Alpini, Milano, 1942.

ROBERTO ALMAGIÀ, *Fondamenti di una geografia generale,* nella collana Ricerche sulle dimore rurali in Italia, 2 vol., Roma, Perella, 1945.

RENATO BIASUTTI, *Geografia della popolazione e delle sedi*, Firenze, Edizione Universitaria, 1945.

GIUSEPPE CIBIRINI, *Introduzione all'analisi tecnica delle dimore rurali.* «Guide per lo studio degli insediamenti rurali in Italia nella Collezione geografica diretta da Giuseppe Nangeroni», Como-Milano, Marzorati, 1946.

RENATO BIASUTTI, *Centro di Studio per la Geografia Etnologica. Attività e programmi per lo studio dell'abitazione rurale in Italia.* «Ricerca Scientifica e Ricostruzione», Roma, 1947.

GINO PATRELLI, *Ricostruzione: edilizia rurale*, «Atti I Conv. Emiliano-romagnolo ricostruzione agricola e forestale», Bologna, 1947.

A. MENARINI, B. MIGNANI, *Nuovi materiali di possibile impiego nelle costruzioni rurali: raffronti economici ed unificazione dei tipi* « Atti I Conv. Emiliano-romagnolo ricostruzione agricola e forestale *»*, Bologna, 1947.

RENATO BIASUTTI, *Orientamento e organizzazione delle ricerche sull'abitato e sull'architettura rurale in Italia.* «Ricerca Scientifica e Ricostruzione», Roma, 1948.

LAURO BIONDI, *La casa rurale nella ricostruzione agricola* «Rivista di Estimo Agrario e Genio Rurale*»*, Bologna, 1948.

DAGOBERTO ORTENSI, *Case per il popolo*, Roma, Ed. Mediterranea, 1948.

GINO PATRELLI, *Contributo alla ricerca dei principi generali sullo studio e la progettazione dei fabbricati rurali*, Bologna, Edizioni Agricole, 1949.

FRANCESCO BONASERA, *L'architettura rustica al XIV Congresso Geografico Italiano,* Firenze, Lares, 1950.

TINA STORAI DE ROCCHI, *Guida bibliografica allo studio della abitazione rurale in Italia* C.N.R., «Ricerche sulle dimore rurali in Italia*»*, Firenze, 1950.

AMOS EDALLO, *Organizzazione funzionale della casa del contadino salariato.* Relazione tenuta al congresso di urbanistica e di edilizia rurale di Cremona, 1947, («Quaderno del Centro Studi Urbanistica Rurale*»*, n. 8), Cremona, 1951.

RENATO BIASUTTI, *Nuovi contributi alla conoscenza dell'abitazione rurale italiana.* «Riv. Geogr. Italiana», Firenze, 1952.

FRANCESCO CASTALDI, *La trasformazione della «villa rustica» romana in rapporto alle condizioni dell'agricoltura* «Annali dell'Ist. Sup. di Scienze e Lettere Santa Chiara di Napoli», Napoli, 1952.

GINO BARBIERI - LUCIO GAMBI, (a cura di), *La casa rurale in Italia*, nella collana C.N.R. «Ricerche sulle dimore rurali in Italia», vol. 29, Firenze, Olschki, 1953.

BRUNO NICE, *Lo studio della casa rurale nella italiana e il contributo della scuola geografica di Firenze* «Atti Congr. di Geografia, Napoli 1952», Napoli, 1953.

BRUNO NICE, *Architettura rurale*, Firenze, Lares, 1954.

GIUSEPPE MEDICI, *Carta dei tipi dell'impresa agricola italiana*, a cura dell'Istituto Nazionale di Economia Agraria, Roma, 1958.

GINO PRATELLI, *Problemi e organizzazione della ricerca edilizia rurale*, Italia, s.n., 1958.

GINO PRATELLI, *Fabbricati d'esercizio per le aziende agricole*, Torino, Unione Tipografico-Editrice Torinese, 1960.

GINO PRATELLI, *Un' indagine statistica sulla situazione delle abitazioni rurali italiane*, Bergamo, Soc. ed. Alessandro, 1960.

GINO PRATELLI, *Edilizia rurale: fabbricati d'esercizio per le aziende agricole,* Torino, Unione Tipografico Editrice Torinese, 1961.

GUIDO FERRARA, *L'architettura del paesaggio italiano*, Padova, Marsilio, 1968.

GIUSEPPE STEFANELLI - ANDREA POLLINI, *Elementi di costruzione rurale*, Atti Convegno Culturale Nazionale dei Geometri, Bologna, Edagricole, 1971.

LUCIO GAMBI (a cura di) , *La casa contadina,* in *Storia d'Italia, vol. 6, Atlante*, Torino, Einaudi, 1976.

GIUSEPPE NANGERONI, *Geografia delle dimore e degli insediamenti rurali*, Collana Guide per lo studio degli insediamenti rurali in Italia nella collezione diretta da Giuseppe Nangeroni», Como-Milano, Marzorati, 1977.

Edilizia popolare, Rivista bimestrale di studi edita a cura dell'Associazione nazionale fra gli istituti autonomi e consorzi case popolari, fondata da Camillo Ripamonti, anno XIV, n. 137, luglio-agosto 1977, *Edilizia popolare, architettura, storia, pianificazione*.

PAOLA SERENO, *Territorio, storia e cultura materiale: il contributo della geografia ad una politica dei beni culturali* (Appunti dalle lezioni del corso di Geografia a.a. 1977-78, Facoltà di Lettere e Filosofia, Universita di Torino), Torino, Editrice Tirrenia-Stampatori, 1978.

GIACOMO CORNA PELLEGRINI, *Case contadine*, Milano, Touring Club Italiano, 1979.

ENRICO GUIDONI, *L'architettura popolare in Italia,* Roma-Bari, Laterza, 1980.

FRANCESCO LA REGINA, *Architettura rurale,* Bologna, Calderini, 1980.

LAURA CASTAGNO, *Di fronte all'architettura contadina,* Torino, Tirrenia, 1982.

CESARE DE SETA (a cura di), *Insediamenti e territorio*, in *Storia d'Italia, Annali*, vol. 8, Torino, Einaudi, 1982.

LUIGI RAMAZZOTTI (a cura di), *Edilizia rurale. Sistemi costruttivi, tipi, trattati, norme, archiviazione dati*, Roma, Leberit, 1984.

ALBERTO FUMAGALLI, *La casa e il contadino,* Bologna, Edagricole, 1985.

GIUSEPPE NANGERONI, *Geografia delle dimore e degli insediamenti rurali*, Milano-Como, Marzorati, 1987.

LUCIO GAMBI, *Misurare la terra. Centuriazione e coloni nel mondo romano,* Panini, 2003.

MASSIMO BAGNOLI - LUIGI CENICOLA - CHIARA GIANNI, *I fabbricati rurali*, Milanofiori Assago, IPSOA, 2004.

MONICA BRUZZONE - LUCIO SERPAGLI, *Le radici anonime dell'abitare moderno : il contesto italiano ed europeo (1936-1980)*, con introduzione di Aldo De Poli, Milano, Franco Angeli, 2012.

L'architettura rurale in Emilia tra XVIII e XX secolo.

DONATO SCARAMUZZI, *Due anni a Borgotaro (Considerazioni e rilievi sull'economia agraria del luogo)*, Borgo San Donnino, Bonatti e Censi, 1922.

CARLO RIZZOLI, *Manuale per l'avviamento all'arte muraria*, Bologna, Tipografia Paolo Neri, 1927.

DINO ZUCCHINI, *Nuove costruzioni rurali in Italia. 1: Emilia, Romagna, Veneto*, Roma, I.N.E.A., 1929.

LUIGI PERISA, *Monografia economica-agraria dell'Emilia*, Cassa di Risparmio di Bologna, Faenza, Lega, 1937.

Mostra di fotografie di architettura rustica della provincia di Bologna, organizzata per la Fiera del Littoriale del 1937. Catalogo con prefazione di REZIO BUSCAROLI, Bologna, Azzoguidi, 1937.

PIER LUIGI PETRI, *Le vecchie case coloniche nel Bolognese*, C.N.R. «Rivista di Estimo Agrario e Genio Rurale», Bologna, 1940.

LUCIO GAMBI, *La casa rurale nella Romagna*, C.N.R. «Ricerche sulle dimore rurali in Italia», vol. 6, Centro di studi per la geografia etnologica, Firenze, 1950.

MARIO ORTOLANI, *La casa rurale nella pianura emiliana*, C.N.R. «Ricerche sulle dimore rurali in Italia», vol. 12, Firenze, Centro di studi per la geografia etnologica, 1953.

GINA ALGRANATI, *La casa rurale nella pianura emiliana*, nella collana *Ricerche sulle dimore rurali in Italia*, vol. 12, Firenze, Centro di studi per la geografia etnologica, 1953.

GINO BARBIERI - LUCIO GAMBI (a cura di), *La casa rurale in Italia*, nella collana Ricerche sulle dimore rurali in Italia, vol. 29, Firenze, Olschki, 1953.

BRUNO NICE - GINO PRATELLI - GIUSEPPE BARBIERI - ELVIRA BORIANI, *La casa rurale nell'Appennino emiliano e nell'Oltrepo Pavese*, C.N.R. «Ricerche sulle dimore rurali in Italia», vol. 12, Firenze, Centro di studi per la geografia etnologica, 1953.

ITALO GASPERI CAMPANI, *Moderni criteri di distribuzione e proporziona mento dei fabbricati agricoli in relazione alle esigenze funzionali ed economiche*, Atti del Convegni di Irrigazione, Meccanica agraria, Metano biologico e Costruzioni rurali, Bologna 1953, Bologna, 1954.

PIER LUIGI PETRI, *Rapporto tra le forme tradizionali e le forme costruttive moderne*, Atti del Convegni di Irrigazione, Meccanica agraria, Metano biologico e Costruzioni rurali, Bologna 1953», Bologna, 1954.

RICCARDO FILIBERTO MEDICI, *La casa rurale nella concezione architettonica*, «Genio Rurale», Bologna, 1954.

GISEPPE SAMONÀ, *Architettura spontanea, documento di edilizia fuori dalla storia*, in «Urbanistica», 14, 1954, pp.6-10.

GUIDO CHIOSCHI, *L'evoluzione delle costruzioni nell'Emilia e Romagna*, Atti Convegno Culturale Nazionale dei Geometri, Bologna, 1955.

PLINIO MARCONI, *La distribuzione delle abitazioni* rurali, «Urbanistica», Torino, 1955.

RICCARDO FILIBERTO MEDICI, *Architettura rurale*, Bologna, Edizioni Agricole, 1957.

RENATO ZANGHERI (a cura di), *Le campagne emiliane nell'epoca moderna*, Milano, Feltrinelli, 1957.

EMILIO SERENI, *Note per una storia del paesaggio agrario emliiano*, in RENATO ZANGHERI (a cura di), *Le campagne emiliane nell'epoca moderna*, Milano, Feltrinelli, 1957.

ENTE PER LA COLONIZZAZIONE DEL DELTA PADANO, *Colonizzazione, trasformazione fondiaria ed edilizia rurale nel comprensorio di* riforma, Bologna, Officine Grafiche Calderini, 1958.

La casa rurale nel Bolognese. Atti del convegno sulla casa rurale nel Bolognese, Bologna, 1958. «La Regione Emilia-Romagna», num. Speciale dedicato al Convegno, n. 4, Bologna, 1958, 47 p.

PIETRO PAOLO SEVERI, *Fome tradizionali di edilizia rurale nel Modenese,* «Modena», Boll. Camera di Comm. Ind. e Agr., Modena, 1959.

Le abitazioni nell'ambiente rurale emiliano, Atti del Convegno sulla Casa rurale in Emilia Romagna (Bologna 1959), Regione Emilia Romagna, Bologna, 1960.

FRANCO SAVI, *Le case rurali nel Parmense*, «Parma economica», Parma, 1962.

UMBERTO TOSCHI, *Emilia Romagna*, Collana «Le regioni d'Italia», VII, Torino U.T.E.T., 1961.

STEFANO BOCCHI, *La Pianura Padana. Storia del paesaggio agrario*, Milano, Clesav, 1962.

FRANCA VARIGNANA (a cura di), *Il paesaggio agrario tra il Settecento e l'Ottocento. L'area emiliano-romagnola*, in *Storia d'Italia, vol. 6, Atlante*, Torino, Einaudi, 1976.

AA. VV., *Strutture rurali e vita contadina,* Collana Cultura Popolare nell'Emilia Romagna, Bologna, Federazione delle Casse di Risparmio, 1977.

GIANBATTISTA IOTTI*, Architetture spontanee nel Reggiano*, Cavriago, Cooperativa Operai Tipografi, 1979.

FRANCESCA BOCCHI (a cura di), *Emilia Romagna,* collana L' architettura popolare in Italia diretta da Enrico Guidoni, Roma-Bari, Laterza, 1984.

FRANCESCA BOCCHI, *L'architettura popolare in Italia. Emilia Romagna,* Roma-Bari, Laterza, 1985.

WALTER BARICCHI, *Le mappe rurali del territorio di Reggio Emilia*, Casalecchio di Reno, Grafis, 1985.

WALTER BARICCHI, *L'architettura rurale: forme e strutture nella pianura reggiana*, Repubblica di San Marino, AIEP, 1987.

WALTER BARICCHI (a cura di), *Insediamento storico e beni culturali, alta pianura e collina reggiana*, Reggio Emilia: Amministrazione provinciale di Reggio Emilia, Istituto per i Beni Culturali della Regione Emilia-Romagna, stampa 1988.

FRANCESCO MALAGUZZI VALERI, *L'architettura a Bologna nel Rinascimento*, Rocca San Casciano, Cappelli, 1889.

WALTER BARICCHI (a cura di), *Insediamento storico e beni culturali, bassa pianura reggiana*, Reggio Emilia, Amministrazione provinciale di Reggio Emilia, 1990.

WALTER BARICCHI (a cura di), *Insediamento storico e beni culturali, pianura reggiana*, Bologna: IBC Regione Emilia-Romagna, Reggio Emilia: Provincia, stampa 1994.

MARIO ZAFFAGNINI, *La case della grande pianura,* Firenze, Alinea, 1997.

SERGIO VENTURI - NANDO BACCHI (a cura di), *L'anima del Po. Terre, acque e uomini tra Enza e Oglio*, Parma, Battei, 2003.

ALBERTO MAMBRIANI - PAOLO ZAPPAVIGNA, *Edilizia rurale e territorio*, Fidenza, Mattioli 1885 Editore, 2005.

WALTER BARICCHI, *Paesaggi in volo: Reggio Emilia dal Po all'Appennino in 250 immagini inedite*, Reggio Emilia, Pubblimedia, 2007.

MARIA PIA GUERMALDI - GIUSEPPINA TONET (a cura di), *La cognizione del paesaggio. Scritti di Lucio Gambi sull'Emilia Romagna e dintorni*, Bologna, Bonomia University Press, 2008.

ARRIGO GIOVANNINI, CARLO PARMIGIANI , *Corti di pianura: architetture rurali nel paesaggio padano*, Pastrengo, Azzurra Publishing, 2014.

Definizioni, descrizioni e tutela del paesaggio agrario.

EMILIO SERENI, *Storia del paesaggio agrario italiano*, Roma-Bari, Laterza, 1962.

CESARE DE SETA (a cura di), *Il Paesaggio*, in *Storia d'Italia*, vol. 5, Torino, Einaudi, 1982.

FABIO M. CAVAZZOLI, *Il paesaggio agrario nell'arte contemporanea*, Bologna, Grafis, 1994.

ITALIA NOSTRA, *La tutela del paesaggio agrario.* Atti del convegno di Italia Nostra, edito dalla Sezione bolognese di Italia Nostra, Bologna 2000.

GIOVANNI DURBIANO - MATTEO ROBIGLIO, *Paesaggio e architettura nell'Italia contemporanea*, Roma, 2003.

MAURIZIO VITTA, *Il paesaggio. Una storia fra natura e architettura*, Torino, Einaudi, 2005.

TIZIANO TEMPESTA - MARA THIENE, *Percezione e valore del paesaggio,* Milano, Franco Angeli, 2006.

LAMBERTO AMMISTADI, *Paesaggio*, in *Enciclopedia del'Architettura*, sotto la direzione scientifica di Aldo De Poli, vol. 3, Milano, Il Sole 24Ore - Federico Motta, 2007.

ANNA DI BENE - LUCA D'EUSEBIO (a cura di), *Paesaggio agrario: una questione non risolta*, Roma, Gangemi, 2007.

MARIA PIA GUERMALDI - GIUSEPPINA TONET (a cura di), *La cognizione del paesaggio. Scritti di Lucio Gambi sull'Emilia Romagna e dintorni*, Bologna, Bonomia University Press, 2008.
SALVATORE SETTIS, *Paesaggio, Costituzione, cemento. La battaglia per l'ambiente contro il degrado civile*, Torino, Einaudi, 2010.

MAURO AGNOLETTO (a cura di), *Paesaggi rurali storici: per un catalogo nazionale*, Roma-Bari, Laterza, 2011.

GABRIELLA BONINI - CHIARA VISENTIN (a cura di), *Paesaggi in trasformazione.Teorie e pratiche della ricerca a cinquant'anni dalla Storia del paesaggio agrario italiano di Emilio Sereni*, Bologna, Compositori, 2014.

.

PARTE II - Un percorso di conservazione per gli edifici rurali storici.

JEAN- BAPTISTE RONDELET, *Traité theorique et pratique de l'art de batir*, France 1802-1817.

GUSTAVO GIOVANNONI, *La Conferenza internazionale di Atene pel restauro dei Monumenti*, in Bollettino d'Arte del Ministero dell'Educazione Nazionale, Fasc. IX, Roma, 1932.

GUSTAVO GIOVANNONI, *Il restauro dei monumenti*, Roma, Cremonese, 1945.

SALVATORE DI PASQUALE, *Scienza delle costruzioni: introduzione alla progettazione strutturale* Milano, Tamburini, 1975.

EDOARDO BENVENUTO, *La scienza delle costruzioni e il suo sviluppo storico*, Firenze, Sansoni, 1981.

ROBERTO DI STEFANO, *Analisi strutturale: tecniche e tecnologie*. In Atti del I Congresso Nazionale di Consolidamento e Restauro Architettonico, Verona 30 settembre - 3 ottobre 1981, ASS.I.R.C.CO., II vol., Roma 1981, pp. 76-77.

BENEDETTI D., PETRINI V., *On the seismic vulnerability of masonry buildings: Proposal of an evaluation procedure,* in « L'Industria Italiana delle Costruzioni», n. 149, 1984, pp. 66-78.

F. Braga, M. Dolce, G. Lepidi, *Un sistema esperto per la valutazione del rischio sismico dei ponti*, in F. Braga, M. Dolce, G. Lepidi (a cura di), Atti del III Congresso Ingegneria Sismica in Italia (Roma, 30 settembre - 2 ottobre 1987), Tipografia Esagrafica, Roma 1987, pp. 13-19.

ANTONINO GIUFFRÈ, *Monumenti e terremoti. Aspetti statici del restauro*, Roma, Multigrafica Editrice, 1988.

BERNARDINI A., GORI R., MODENA C., *Application of Coupled Analytical Models and Experiential Knowledge to Seismic Vulnerability Analyses of Masonry Buildings*. Earthquake Damage Evaluation and Vulnerability Analysis of Buildings Structures, 1990.

ANTONINO GIUFFRÈ, *Letture sulla meccanica delle murature storiche*, Roma*,* Kappa, 1990.

COMO M., LANNI G., SACCO E., *Sul calcolo delle catene di rinforzo negli edifici in muratura soggetti ad azione sismica.* VII Convegno Nazionale "L'Ingegneria Sismica in Italia", ANIDIS, Palermo, 1991.

BARONIO G., BINDA L., *Experimental approach to a procedure for the investigation of historic mortars*. IX International Brick and Block Masonry Conference, Berlin, 1991, pp. 1397-1464.

CORSANEGO A., D'AGOSTINO S., *Guidelines for decisions concerning monuments in Italy*. X World Conference on Earthquake Engineering, Madrid, 1992, pp. 5307-5310.

ABBANEO S., BARONIO G., BINDA L., TIRABOSCHI C., *Murature in pietra: classificazione ed indagini preliminari per la scelta e la progettazione delle miscele per l'iniezione*, Convegno "Murature, Sicurezza, Recupero", Trento, Italia, 1993, pp. 185-222.

ANTONINO GIUFFRÈ, *Sicurezza e conservazione dei centri storici in area sismica. Il caso Ortigia*, Roma-Bari, Laterza, 1993.

TIZIANO MANNONI, *Caratteri costruttivi dell'edilizia storica*, Genova, Sage, 1994.

TOMAZEVIC M., WEISS P., *Seismic behaviour of plain and reinforced masonry buildings*. Journal of Structural Engineering, ASCE, Vol.120, No. 2, 1994, pp. 323-338.

GIUFFRÈ A., PAGNONI T., TOCCI C., *In-plane seismic behaviour of historical masonry walls*. X International Brick and Block Masonry Conference, Calgary, Canada,1994.

BINDA L., FONTANA A., MIRABELLA G., *Mechanical behaviour and stress distribution in multipleleaf walls*. X International Brick and Block Masonry Conference, Calgary, Canada, Vol. 1, 1994, pp. 51-59.

DOGLIONI FRANCESCO, MORETTI ALBERTO, PETRINI VINCENZO, *Le chiese e il terremoto – dalla vulnerabilità consolidata nel terremoto del Friuli al miglioramento antisismico nel restauro, verso una politica di prevenzione*, Trieste, Edizioni LINT, 1994.

GAVARINI C., *Monument safety in seismic areas*. Earthquake Spectra, Vol. 10, 1994, pp. 189-196.

BORRI A., SPERANZINI E., VENTURINI G., *Rischio sismico dei centri storici e protezione del patrimonio culturale. Il caso di Città di Castello*. VII Convegno Nazionale di Ingegneria Sismica, Siena, Italia, 25-28 Settembre, Vol. 2, 1995, pp. 1025-1034.

TOMAZEVIC M., LUTMAN M., Weiss P., *Seismic upgrading of old brick masonry urban houses: tying of walls with steel ties.* Earthquake Spectra, Vol. 12, No. 3, 1996, pp. 599-622.

GENNARO TAMPONE, *Il restauro delle strutture in legno*, Milano, Hoelpi, 1996.

GIUFFRÈ A., CAROCCI C., *Vulnerability and mitigation in historical centres in seismic areas. Criteria for the formulation of a Practice Code*. XI World Conference on Earthquake Engineering, Acapulco, Elsevier, 1996, paper n. 2086.

ANTONINO GIUFFRÈ, CATERINA CAROCCI, *Codice di Pratica per la sicurezza e la conservazione dei Sassi di Matera*, Matera, La Bautta, 1997.

MAGENES G, CALVI M., *In-plane seismic response of brick masonry walls*. Earthquake Engineering and Structural Dynamics; Vol. 26, 1997, pp. 1091-1112.

MODENA C., *Criteria for cautious repair of historic buildings*. Evaluation and Strengthening of Existing Masonry Structures. RILEM, 1997, pp. 25-42.

BARBISAN U., LANER F., *I solai in legno*, Milano, Franco Angeli, 1997.

ANGELETTI P., M. FERRINI, LAGOMARSINO S., *Rilievo e valutazione della vulnerabilità sismica delle chiese: un esempio in Lunigiana e Garfagnana*, VIII Convegno Nazionale "L'Ingegneria Sismica in Italia", ANIDIS, Vol. 2, Palermo, Italia, 1997.

LAGOMARSINO S., BRENCICH A., BUSSOLINO F., MORETTI A., PAGNINI L. C., PODESTÀ S., *Una nuova metodologia per il rilievo del danno alle chiese: prime considerazioni sui meccanismi attivati dal sisma.* Ingegneria Sismica, n. 3, 1997, pp. 70-82.

LAGOMARSINO S., *Seismic damage survey of the churches in Umbria*. Workshop on Seismic Performance of Monuments, Lisbon, Spain, 1998, pp. 167-176.

LAGOMARSINO S., *A new methodology for the post-earthquake investigation of ancient churches.* XI European Conference on Earthquake Engineering, Paris, France, 1998, p. 67.

GRUNTHAL G., *European macroseismic scale*, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie, No.15, 1998.

ANTONINO GIUFFRÈ - CATERINA CAROCCI, *Codice di pratica per la sicurezza e la conservazione del centro storico di Palermo*, Roma-Bari, Laterza, 1999.

GURRIERI FRANCESCO, *Regione dell'Umbria - Manuale per la riabilitazione e la ricostruzione post-sismica degli edifici*, Roma, DEI Tipografia del Genio Civile, 1999.

BORRI A., AVORIO A., CANGI G., *Considerazioni sui cinematismi di collasso osservati per edifici in muratura*. IX Convegno Nazionale "L'ingegneria Sismica in Italia", ANIDIS, Torino, Italia, 1999.

BINDA L., BARONIO G., GAMBAROTTA L., LAGOMARSINO S., MODENA C., *Masonry constructions in seismic areas of central Italy: a multi-level approach to conservation*. VIII North American Masonry Conference - 8NAMC, Austin, USA, 1999, pp. 44-55.

BINDA L., GAMBAROTTA L., LAGOMARSINO S., MODENA C. *A multilevel approach to the damage assessment and seismic improvement of masonry buildings in Italy*. Seismic damage to masonry buildings, Balkema, Rotterdam, Netherlands, 1999.

BORRI A., AVORIO A., CANGI G., *Riparazione e consolidamento degli edifici in muratura*. Regione dell'Umbria, F. Gurrieri, *Manuale per la riabilitazione e la ricostruzione postsismica degli edifici*, DEI Tipografia del Genio Civile, Roma, Italia, 1999.

D'AYALA D., *Correlation of seismic vulnerability and damages between classes of buildings: Churches and houses*, Seismic Damage to Masonry Buildings. Balkema, Rotterdam, 1999, pp. 41-58.

D'AYALA D., SPERANZA E., *Identificazione dei meccanismi di collasso per la stima della vulnerabilità sismica di edifici nei centri storici.* IX Convegno Nazionale "L'ingegneria Sismica in Italia", ANIDIS, Torino, Italia, 1999.

GIANMARCO DE FELICE, PAOLA TERENZI, CATERINA TOCCI, *Criteri di progetto nel recupero strutturale*. *Codice di pratica per la sicurezza e la conservazione del centro storico di Palermo*, Roma-Bari, Laterza, 1999.

CNR-GRUPPO NAZIONALE PER LA DIFESA DAI TERREMOTI (PCM), *Manuale per la compilazione della scheda di 1° livello di rilevamento danno, pronto intervento e agibilità per edifici ordinari nell'emergenza post-sismica* (AeDES). CNR-Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti, Roma, 2000.

BERNARDINI A., *The Vulnerability of Buildings: National Scale Evaluation of the Seismic Vulnerability of Ordinary Buildings*, Bollettino di geofisica teorica e applicata, CNR-Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti, Roma, 2000.

PENAZZI D., VALLUZZI M.R., CARDANI G., BINDA L., BARONIO G., MODENA C., *Behaviour of Historic Masonry Buildings in Seisimic Areas: Lessons Learned from the Umbria-Marche Earthquake*. XII International Brick and Block Masonry Conference, Madrid, Spain, 2000, pp. 217-235.

CNR-GRUPPO NAZIONALE PER LA DIFESA DAI TERREMOTI, *La vulnerabilità degli edifici: valutazione a scala nazionale della vulnerabilità sismica degli edifici ordinari*, AeDES 2000, Roma, Italia.

FRANCESCO GIOVANETTI, *Manuale del Recupero: Città di Castello*, DEI Tipografia del Genio Civile, Roma, DEI, Italia, 2000.
TOMAZEVIC MIHA, *Earthquake-resistant design of masonry buildings*, Imperial College Press, London, 2000.

VALLUZZI M.R., MICHIELON E., BINDA L., MODENA C., *Modellazione del comportamento di edifici in muratura sotto azioni sismiche: l'esperienza Umbria-Marche*. X Conferenza Nazionale "L'ingegneria Sismica in Italia", ANIDIS, Potenza, Italia, Settembre 2001.

DE FELICE G., GIANNINI R., *Out-of-plane seismic resistance of masonry walls*. Journal of Earthquake Engineering, Vol. 5, April 2001, pp. 253-271.

CORSANEGO A., D'AGOSTINO S., *Guidelines for decisions concerning monuments in Italy*. X World Conference on Earthquake Engineering, Madrid, Spain, 1992, pp. 5307-5310.

GIORGIO CROCI, *Conservazione e restauro strutturale dei beni architettonici*, UTET, Torino, 2001.

ANDREA BOERI, *Tecnologie per il recupero degli edifici rurali. Esperienze in Emilia Romagna*, San Giorgio di Piano, Minerva Edizioni, 2001.

CAROCCI C., *Guidelines for the safety and preservation of historical centres in seismic area*. III International Seminar on Structural Analysis of Historical Constructions - SAHC03, Guimarães, Portugal, 7-9 November 2001, pp. 145-165.

BORRI A., AVORIO A., CANGI G., *Guidelines for seismic retroffiting of ancient mosonry buildings*, in "Rivista italiana di geotecnica", Patron Editore, n. 4, 2001.

AVORIO A., BORRI A., CORRADI M., *Ricerche per la ricostruzione. Iniziative di carattere tecnico e scientifico a supporto della ricostruzione*, Regione Umbria, DEI, Roma, 2002.

CECCOTTI A., VIGNOLI A., *Costruzioni in zona sismica, dov'è il problema?,* L'Edilizia, No. 4, 2002.

AVORIO A., BORRI A., DE MARIA A., *Sisma umbro-marchigiano del settembre 1997 e successivi a Sellano: comportamento di una schiera di edifici consolidati*. Ingegneria Sismica, No. 2, 2002.

D'AYALA D., SPERANZA E., *Definition of collapse mechanisms and seismic vulnerability of historic masonry buildings*. Earthquake Spectra, No. 19, 2003, pp. 479-509.

FERRINI M., MELOZZI A., PAGLIAZZI A., SCARPARO S., *Rilevamento della vulnerabilità sismica degli edifici in muratura. Manuale per la compilazione della Scheda GNDT/CNR di II livello*. Versione modificata dalla Regione Toscana, Regione Toscana, Italia, 2003.

ZUCCARO G., PAPA F., MEDEA - *Manuale di Esercitazioni sul Danno Ed Agibilità per edifici ordinari in muratura*. Dipartimento Protezione Civile, Roma, 2003.

BORRI A., CANGI G., *Vulnerabilità ed interventi di prevenzione sismica nei centri storici umbri dell'alta Val Tiberina*, Congresso Nazionale per l'Ingegneria Sismica in Italia, Genova 25-29 gennaio 2004.

BORRI A., GRAZINI A., *Criteri e metodologie per il dimensionamento degli interventi con FRP nel miglioramento sismico degli edifici in muratura*, XI Congresso Nazionale "L'ingegneria Sismica in Italia", ANIDIS, Genova 25-29 gennaio 2004.

BORRI A., GRAZINI A, *Criteri e metodologie per il dimensionamento degli interventi con FRP nel miglioramento sismico degli edifici in muratura*; Congresso Nazionale per l'Ingegneria Sismica in Italia, Genova 25-29 gennaio 2004.

ANGELETTI P., BORRI A., LONGHI F., NASINI U., SEVERI A., *La legge 18/2002 della Regione dell'Umbria sulla prevenzione sismica*, XI Congresso Nazionale "L'ingegneria Sismica in Italia", ANIDIS, 25-29 gennaio 2004, Genova, Italia.

LAGOMARSINO S., PODESTÀ S., *Seismic Vulnerability of Ancient Churches: I. Damage Assessment and Emergency Planning.* Earthquake Spectra, Vol. 20, No. 2, 2004, pp. 377-394.

LAGOMARSINO S., PODESTÀ S., RESEMINI S., CURTI E., PARODI S., *Mechanical models for the seismic vulnerability assessment of churches*. IV International Seminar on Structural Analysis of Historical Constructions - SAHC04, Padova, Italia, Vol. 2, 2004, pp. 1091-1101.

LAGOMARSINO S., PODESTÀ S., *Damage and vulnerability assessment of churches after the 2002 Molise, Italy, earthquake*. Earthquake Spectra, No. 20, 2004, pp. 271-283.

MODENA C., VALLUZZI M.R., BINDA L., CARDANI G., SAISI A., *Vulnerability of historical centres in seismic area: reliability of assessment methods for different building typologies,* 13th International Brick and Block Masonry Conference Amsterdam, 2004 July 4-7.

GIOVANNI CANGI, *Manuale del recupero antisismico*, Roma, DEI, 2005.

BINDA L., *Methodologies for the vulnerability analysis of historic centres in Italy. IX International Conference on Structural Studies, Repairs and Maintenance of Heritage Architecture* STREMAH, 22-24 June, Malta, 2005, pp. 279-290.

BINDA L., SAISI A., *State of the Art of the Research on Historic Structures in Seismic Areas in Italy*. Structural Engineering and Materials, Bashasan, USA, Vol. 7, No. 2, 2005, pp. 71-85.

CASSINELLO P., *Influence of historical earthquakes in the construction of Spanish Gothic cathedrals*. Annali di Architettura, No.17, 2005.

STELLA AGOSTINI, AGNESE SERRA (a cura di), *La tutela dell'architettura rurale nell'evoluzione del sistema produttivo* Milano, R.U.R.A.L.I.A., 2005.

LAURA MORO (a cura di), *Introduzione alle Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale*, Roma, Gangemi Editore, 2006.

BINDA L., CARDANI G., SAISI A., VALLUZZI M.R., *Vulnerability analysis of the historical buildings in seismic area by a multilevel approach*. Asian Journal of Civil Engineering (Building and Housing), Vol. 7, No. 4, 2006, pp. 343-357.

CASAPULLA C., D'AYALA D. F., *In plane collapse behaviour of masonry walls with frictional resistance and openings*. VI International Seminar on Structural Analysis of Historical Constructions - SAHC06, Delhi, India, November 2006.

VASCONCELOS G, LOURENÇO PB., *Assessment of the in-plane shear strength of stone masonry walls by simplified models*. V International Seminar on Structural Analysis of Historical Constructions - SAHC06, New Delhi, India, 2006, pp. 843-850.

LAURA MORO, *Guidelines for Evaluation and Mitigation of Seismic Risk to Cultural Heritage*, Gangemi Editore, Roma, 2007.

STELLA AGOSTINI, *Recupero e riuso degli edifici rurali. Elementi di progetto e di piano. Integrazione nel paesaggio*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna, 2008.

BINDA L., CARDANI G., SAISI A., *A classification of structures and masonries for the adequate choice of repair*. Repair Mortars for Historic Masonry, RILEM, Delft, Netherlands, 2009, pp. 20-34.

MUNARI M., VALLUZZI M.R., SAISI A., CARDANI G., MODENA C., BINDA L., *The limit analysis of macro-elements in masonry aggregate buildings as a methodology for the seismic vulnerability study: an application to umbrian city centers*. XI Canadian Masonry Symposium, Toronto, Ontario, 31 May-03 June 2009, pp. 1-10.

TASSIOS T.P., VINTZILEOU E., *Assessment of the relative seismic risk of masonry historic structures*. II Conference of the Association for research and promotion of the scientific restoration of monuments, Athens, Greece, 2009.

BORRI A., DE MARIA A., *Eurocode 8 and italian code. A comparison about safety levels and classification of interventions on masonry existing buildings*. Eurocode 8 Perspectives from the Italian Standpoint Workshop, 3 Aprile, Napoli, Italia, 2009, pp. 237-246.

CALDERINI C., CATTARI S., LAGOMARSINO S., *In-plane strength of unreinforced masonry piers*. Earthquake Engineering and Structural Dynamics, Vol. 38, 2009, pp. 243-267.

Norme di legge e Linee Guida

Voto conclusivo del III Congresso degli Ingegneri e Architetti italiani, Roma, 1883.

BBCC MINISTERO DEI BENI CULTURALI, *Direttive per la redazione ed esecuzione di progetti di restauro comprendenti interventi di "miglioramento" antisismico e "manutenzione", nei complessi architettonici di valore storico-artistico in zona sismica*", a cura del Comitato Nazionale per la prevenzione del patrimonio culturale dal rischio sismico (Commissione Ballardini – Gavarini), 1989.

Carta di Atene, Conferenza Internazionale di Atene, 1931.

Consiglio Superiore per le antichità e belle arti, Carta Italiana del Restauro. Norme per il restauro dei monumenti, 1932**.**

Ministero della Pubblica Istruzione, Istruzioni per il restauro dei monumenti, 1938.

Carta del Restauro di Venezia, 1964, Testo approvato dal II congresso Internazionale degli architetti e dei tecnici dei monumenti storici riunitosi a Venezia dal 25 al 31 maggio 1964.

Ministero della Pubblica Istruzione, Carta Italiana del Restauro , Circolare n° 117 del 6 aprile 1972.

Legge n. 64 2 febbraio 1974 Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

Legge n. 184 6 aprile 1977 Ratifica della "Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale, Parigi, 1972".

European Charter of the Architectural Heritage - 1975, adopted by the Council of Europe, October 1975.

Carta di Macchu Picchu, 1978.

Convenzione per la salvaguardia del Patrimonio architettonico d'Europa, Granada,1985.

Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici 24 gennaio 1986, Norme tecniche relative alle costruzioni antisismiche (g.u. 12-5-1986, n. 108).

Circolare Ministero dei Beni Culturali e Ambientali 18 luglio 1986, n.1032, Interventi sul

patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche: raccomandazioni.

Dichiarazione di Washington, Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche, 1987.

Comitato Nazionale per la prevenzione del patrimonio culturale dal rischio sismico (commissione Ballardini-Gavarini), Direttive per la redazione ed esecuzione di progetti di restauro comprendenti interventi di miglioramento antisismico e manutenzione, nei complessi architettonici di valore storico-artistico in zona sismica, il 14 luglio 1989.

Direttive per la redazione ed esecuzione di progetti di restauro comprendenti interventi di "miglioramento" antisismico e "manutenzione", nei complessi architettonici di valore storico-artistico in zona sismica, Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione, (G.U. 22.7.1993, n.170).

LLPP, 1996, Norme Tecniche per le Costruzioni in Zona Sismica. Decreto Ministeriale 16 Gennaio 1996.

BBCC, MINISTERO DEI BENI CULTURALI E MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI, *Linee Guida per il Progetto di Restauro del Patrimonio Monumentale in Area Sismica*, Roma, Italia , 1997.

DOGLIONI F., *Codice di pratica (linee guida) per la progettazione degli interventi di riparazione, miglioramento sismico e restauro dei beni architettonici danneggiati dal terremoto umbro-marchigiano del 1997*. A cura di F. Doglioni, Bollettino Ufficiale Regione Marche, Italia.1999.

Carta di Cracovia sui principi per la conservazione e il restauro del patrimonio costruito, 2000.

Convenzione europea del paesaggio, adottata dal Comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa a Strasburgo il 19 luglio 2000.

Regione Emilia Romagna, Legge Regionale n. 20/2000, Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio (e Piano Territoriale Paesistico Regionale).

PCM, 2003. *Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*. OPCM n. 3274, 20 March. Official Bulletin No. 105, 8 May 2003.

Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137. (GU n. 45 del 24-2-2004 - Suppl. Ordinario n. 28).

PCM, 2005. *Ulteriori modifiche ed integrazioni all'Ordinanza in .3274 del 20/3/2003, recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"*. OPCM, n. 3431, 3 May 2005. Official Bulletin No. 107, 10 May 2005.

BBCC, 2006. *Scheda per il rilievo del danno ai beni culturali – Chiese*, Dipartimento della Protezione Civile e dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali, modello B – Direzione Generale per il Patrimonio Culturale e il Paesaggio, Gangemi Editore, Roma, 2006.

BBCC, 2006. *Scheda per il rilievo del danno ai beni culturali – Palazzi,* Dipartimento della Protezione Civile e dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali, modello B – Direzione Generale per il Patrimonio Culturale e il Paesaggio.

DOGLIONI F., MAZZOTTI P., *Codice di pratica per gli interventi di miglioramento sismico nel restauro del patrimonio architettonico – integrazioni alla luce delle esperienze nella regione Marche,* Regione Marche, Ancona, 2007.

LLPP, 2008. *NTC 2008: Norme Tecniche per le Costruzioni.* Decreto Ministeriale del 14/1/2008, Suppl. ord. n. 30 alla G.U. n. 29 del 4/2/2008.

LLPP, 2009, *Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008*. Circolare del 2/2/2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, Suppl. ord. n. 27 alla G.U. del 26/02/2009 n. 47.

L.R. 30 novembre 2009, n. 23 "Norme in materia di tutela e valorizzazione del paesaggio. Modifica della Legge regionale 24 marzo 2000, n.20 (Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio) e norme transitorie in merito alla Legge regionale 30 ottobre 2008, n.19 (Norme per la riduzione del rischio sismico)".

BBCC, Ministero dei Beni Culturali, *Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 09 febbraio 2011, Valutazione e Riduzione del Rischio sismico per il patrimonio culturale con riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni* D.M. del 14/1/2008, DPCM 26.02.2011, G.U. n. 47, 26/02/2011, Suppl. ord. n.54.

Decreto n. 17070 del 19 novembre 2012, relativo all'istituzione dell'Osservatorio Nazionale del Paesaggio rurale, delle pratiche agricole e conoscenze tradizionali".

Consiglio Nazionale delle Ricerche, Commissione di studio per la predisposizione e l'analisi di norme tecniche relative alle costruzioni, Istruzioni per la Valutazione Affidabilistica della Sicurezza Sismica di Edifici Esistenti, CNR-DT 212/2013, ROMA, CNR 14 Maggio 2014.

Glossario dei termini utilizzati

Data la specificità dello studio affrontato e la necessità di fare riferimento a termini spesso locali, si è ritenuto di corredare la ricerca di un utile glossario dei termini utilizzati.

a regola d'arte: formula logora, che rimanda a capitolati d'appalto e a botteghe artigiane, termine consumato e ormai lontano dal significato originario, ma non smesso, ancora presente nell'immaginario collettivo degli addetti ai lavori.
Permane, nell'accezione corrente, il significato di corretta esecuzione; la regola dell'arte viene quasi sempre riferita, infatti, ad una tecnicità, ad una destrezza manuale, ad una riconoscibile attitudine artigiana.
a cura di LUCIANO SEMERANI, *Dizionario critico illustrato delle voci più utili all'architetto moderno*, Edizioni C.E.L.I., Faenza, 1993

agràrio agg. e s. m. [dal lat. agrarius agg., der. di ager agri «campo»]. – agg. Che riguarda la coltivazione dei campi (talora usato anche come sinon. di agricolo): scuola a., istituto a., scuola, istituto di agraria; perito a., titolo professionale rilasciato a chi ha ottenuto l'abilitazione in un istituto tecnico a.; scienze a.; terreno a., terreno che le alterazioni naturali provocate da agenti fisici, chimici e biologici, e il lavoro dell'uomo, hanno reso adatto alla coltivazione; piante a., piante coltivate per ottenerne prodotti utili all'uomo; botanica a. (o agricola), lo studio delle piante agrarie, cioè di quelle che sono coltivate per uso alimentare, foraggio, condimento e simili; chimica a., lo studio della natura chimica del terreno e delle sue relazioni con la vita e con lo sviluppo delle piante che su di esso crescono; leggi a., le leggi che regolavano, in Roma antica, l'uso e il possesso del territorio pubblico, spesso con l'intento di risolvere la crisi sociale originata dal concentramento dell'agro pubblico nelle mani di pochi; riforma a., denominazione generica dell'insieme di proposte di ordine politico ed economico avanzate, a partire dall'Ottocento, per favorire l'emancipazione delle campagne e, più in generale, la crescita politica ed economica di un paese, attraverso il frazionamento dei latifondi, un nuovo dimensionamento della proprietà contadina, la creazione di una fascia di piccoli agricoltori; diritto a., ramo o aspetto del diritto che comprende tutta la disciplina giuridica relativa all'esercizio dell'agricoltura; contratti a., patti a., complesso di norme che regolano i rapporti tra il proprietario del terreno agricolo e chi lo coltiva; reddito a., il reddito che l'agricoltore, sia proprietario, sia affittuario, mezzadro o colono, ricava dalla terra.

anisotropìa s. f. [comp. di an- e isotropia]. In fisica, proprietà per cui in una sostanza il valore d'una grandezza (velocità di accrescimento, indice di rifrazione, conducibilità elettrica e termica, ecc.) dipende dalla direzione che si considera.

arcaréccio s. m. [der. di arco] – Nell'orditura alla lombarda dei tetti in legno (v. orditura), ciascuna delle travi orizzontali parallele alla gronda che, appoggiate ai puntoni delle capriate o ai muri di timpano, sorreggono i travicelli sui quali è sistemato il manto di copertura

arellato s. m. – Stuoia di canne, o di canne di piccolo diametro accostate a formare un ordito monodirezionale, o di grosso diametro spaccate longitudinalmente al proprio asse e intessute a formare una maglia con doppio ordito ortogonale.

arenaria s. f. – Roccia sedimentaria clastica litificata costituita da granuli di sabbia a prevalente composizione non carbonatica. Le a. presentano densità da 2500 a 2700 kg/m3 e resistenza a compressione di 60-100 N/mm2.
Le a. vengono suddivise in silicoclastiche e alloclastiche. Le a. silicoclastiche sono costituite da granuli che derivano dalla erosione di rocce preesistenti situate al di fuori del bacino di deposizione; i tre componenti principali di queste rocce sono quarzo, feldspati e frammenti di roccia. Le a. alloclastiche sono invece costituite da granuli che si formano all'interno dello stesso bacino di deposizione e a seconda del tipo dominante prendono il nome di gessoareniti, fosfatoareniti, ferroareniti, glaucoareniti ecc.; i frammenti di vetro vulcanico possono costituire una componente importante di questi tipi di rocce; in tal caso esse vengono denominate ialoareniti. Le a. sono molto diffuse in terreni di tutte le età e vengono localmente chiamate con nomi particolari. Così, per es., in Italia si ha l'a. rossa della Val Gardena, diffusa nel Trentino-Alto Adige, di età permiana; la pietra simona, varietà rosso scura a grana finissima, affiorante a Darfo in Val Camonica; la molara (o molera) di Brianza, varietà miocenica presente nelle Prealpi lombarde; l'a. macigno e la sua varietà pietra serena che rappresentano a. a grana medio-fine oligomioceniche dell'Appennino Tosco-Emiliano; la pietraforte, varietà a cemento calcareo, a grana fine, di età cretacea, localizzata nell'Antiappennino e nell'Appennino Toscano; le molasse, a. a cemento calcareo-argilloso, poco coerenti.

biscantiere s. m. – Termine bolognese usato per indicare i travetti di copertura

boaro (o **bovaro**) s. m. [der. di *bove*]. – L'addetto alla custodia e al governo dei buoi adoperati nei lavori di un'azienda agricola, a contratto annuo o (a seconda delle province) giornaliero.

calcina s. f. – Forma gergale che indica l'impasto di calce che serve per murare.

carpenteria s. f. [der. di carpentiere]. Nelle costruzioni, denominazione generica delle strutture di legno o di metallo, con funzione portante, fatte riunendo in varî modi e con diversi mezzi elementi separati, spesso concorrenti in nodi.

casèllo s. m. [dim. di *casa*, raccostato ai der. del lat. *caseus* «cacio»], emil. – Caseificio dove viene raccolto e lavorato il latte portato dagli agricoltori per la fabbricazione del formaggio grana e del burro.

centuriazione s. f. – Sistema usato nel mondo romano nella divisione delle terre assegnate ai coloni che venivano inviati nei territori conquistati a scopo di presidio militare e, secondariamente, per motivi demografici. Questa divisione del territorio era fondata sul tracciato di vie parallele e perpendicolari dette *decumani* e *cardines* o anche *limites.* I *decumani* erano disposti di solito lungo l'asse più sviluppato del territorio, o erano paralleli ad una grande via di comunicazione. *Decumanus maximus* e *cardo maximus* erano chiamati gli assi principali, strade di larghezza maggiore, che si incrociavano in un punto che era il centro ideale della centuriazione. I *limites* erano tra loro distanti 20 *actus*, cioè circa 700 m (*l'actus* è l'unità di misura agraria, equivalente a circa 35 m) e venivano a determinare quadrati chiamati *centuriae* (ciascun quadrato costituiva il fondo per cento famiglie). La centuriazione non si limitò solo alle assegnazioni nelle colonie, ma fu fatta, tra l'altro, anche nei territorî dei municipi e nelle assegnazioni *viritane* (assegnazioni di territorio dello Stato, *ager publicus*, fatte per motivi sociali o politici, indipendentemente dalla costituzione di colonie, soprattutto nell'età dei Gracchi e nell'età dei triumviri).
Varie parti d'Italia (ancora oggi più di 10.000 km^2) hanno conservato nel suolo sicure tracce di centuriazione, riferite alla viabilità, ai confini fra proprietà, all'andamento dei fiumi e dei canali di scolo. I migliori esempi si trovano nell'agro di Capua e di Aversa, in buona parte della pianura emiliana, presso Padova, presso Ivrea, tra Firenze e Prato.

clivometria s. f. – Pendenza media del terreno.

cocciopésto s. m. [comp. di *coccio* e *pésto* agg.]. – Nella tecnica costruttiva degli antichi Romani, miscela compatta di frammenti fittili, rottami di tegole e anfore impastati con calce e battuti; aveva lo scopo di proteggere dall'umidità, ed era usata come rivestimento di cisterne, vasche, terrazze, impluvî, zoccoli di pareti, ambienti termali, e anche come pavimentazione, spesso decorata con pezzetti di marmo colorato o tessere musive. Dai Romani era detto *opus signinum*, dal nome della cittadina di *Signia*, l'odierna Segni in prov. di *Roma*.

colonnèllo s. m. [dim. di *colonna*] – Elemento verticale delle capriate, più comunem. noto col nome di *monaco*.

coltura s. f. [dal lat. *cultura*, der. di *colĕre* «coltivare»]. – a. Coltivazione, intesa genericamente come complesso dei lavori campestri: *la c. della terra*, *dei campi*; o, più spesso, in modo determinato: *la c. del riso*, *delle piante da frutto*; *c. artificiali*, a scopo di studio; *piante erbacee da grande c.* (o *da pieno campo*), quelle (cereali, foraggi, ecc.) coltivate su grandi estensioni e con l'impiego di macchine e attrezzi; *piante da piccola c.*,

quelle (ortensi e ornamentali) che coprono superfici limitate e sono prevalentemente coltivate col lavoro diretto dell'uomo; *c*. *acquosa* (o *idrocoltura*), coltivazione di piante con le radici nell'acqua, anziché nel terreno, con opportuna aggiunta di sali minerali. b. Terreno coltivato, o l'insieme delle piante coltivate: *la grandine ha recato notevoli danni alle colture*.

conòide s. m. o f. [dal lat. tardo *conoīdes*, gr. κωνοειδής agg. «a forma di cono», comp. di κῶνος «cono» e -ειδής «-oide»]. – In geografia fisica: c. alluvionale (o di deiezione), accumulo, a forma sensibilmente conica, di materiali detritici depositati dai corsi di acqua, per diminuzione di velocità, allo sbocco in una regione a lieve pendenza e larghissima rispetto al volume delle acque; c. fluvioglaciale, area amplissima con superficie lentamente digradante verso il piano, costituita da ciottoli fluviali e glaciali trasportati dalle correnti di dilavamento durante l'era glaciale.

cóppo s. m. – Tegola curva, leggermente conica, usata, in disposizione a file parallele, per coperture di tetti.

correntino s. m. [dim. di corrente2]. – Nelle costruzioni, piccolo corrente di legno o metallico; in partic., ciascuno dei legni orizzontali di piccola sezione, appoggiati e perpendicolari ai correnti, che, nelle coperture a tetto, portano direttamente le tegole.

C.T.R. Carta Tecnica Regionale è una carta tecnica realizzata con i metodi tradizionali propri dell'aerofotogrammetria, rappresentata nella proiezione di Gauss-Boaga, che fornisce una rappresentazione generale della morfologia, delle acque, della vegetazione e delle opere dell' uomo, riportando tutto ciò che può essere utile anche come riferimento topografico e che può essere rappresentato in relazione a una giusta densità della trama cartografica.

dosso s. m. [lat. **dŏssum*, forma volg. per *dŏrsum*] – Nome locale usato nel Novarese e nel Veronese per indicare piccoli rilievi collinari sabbiosi che si elevano sui terrazzi alluvionali. Nella regione deltizia del Po, indica in particolare una breve striscia di terra emergente da una laguna e non inondata neanche durante le alte maree eccezionali.

émbrice s. m. [lat. ĭmbrex -brĭcis, der. di imber -bris «pioggia»]. Tipo di tegola di forma rettangolare senza risalti, ovvero di forma trapezoidale con bordi rialzati sui due lati obliqui, usata, quest'ultima, nelle coperture a tetto dette «alla romana».

fóndo s. m. [lat. *fŭndus* che, oltre al sign. di «parte inferiore» (v. la voce prec.), ebbe anche quelli di «suolo, possedimento, terreno»; il sign. economico, sull'esempio del fr. *fonds*]. – roprietà terriera, appezzamento di terreno, podere: *coltivare il proprio f*.; *possedere*, *ereditare un fondo*. Nel linguaggio giur., oltre che in questo sign. ristretto, il termine è usato anche con sign. più ampio, abbracciando insieme terreni e case (distinguendo:*f*. *rustico*, *f*. *urbano*); *f*. *chiuso*, quello che il proprietario cinge con un muro,

una siepe o altro riparo con lo scopo di vietarne l'accesso agli estranei, acquistando così il diritto di perseguire giudizialmente il violatore del divieto; *f. intercluso*, quello circondato da fondi altrui, non comunicante con la via pubblica (nel qual caso grava sulla proprietà altrui l'onere della concessione di un passaggio).

gànghero s. m. [dal gr. tardo κάγχαλος «cardine»]. – L'elemento di una cerniera (delle imposte di usci e altri infissi), fissato al telaio o murato nello stipite, il quale porta il perno o spina che va a infilarsi nell'occhio della bandella fissata al battente: mettere nei g., cavare dai g. (un'imposta, un battente, ecc.). Fig.: uscire dai g., esser fuori dei g., perdere o aver perso la pazienza, la calma: è così irritato, così fuor de' g., così stucco delle villanie di quel frate (Manzoni); meno com., stare in gangheri, mantenere il controllo dei proprî nervi.

gelosìa s. f**.** a. Serramento di finestra – realizzato con stecche inclinate disposte in un telaio fisso o mobile (persiana), con stecche fitte incrociate (grata) o anche con lastre di legno o di metallo traforate – che permette di guardare dall'interno senza essere visti dall'esterno (il nome si spiega col fatto che l'origine sarebbe dovuta a motivi di gelosia, in quanto tale sistema permette alle donne di stare alle finestre togliendole però alla vista degli estranei). In alcune regioni, il termine indica la sola parte inferiore della persiana che si alza e si abbassa per dare più o meno luce. b**.** Con riferimento al tipo di finestra fatto con stecche incrociate, il termine è stato largamente usato in passato (da solo o nella locuz. agg. *a gelosia*) con il sign. generico di graticcio, graticola, graticolato, anche per indicare determinati oggetti così conformati, oppure ornamenti e decorazioni a graticolato (*maniche a gelosia*, nell'abbigliamento rinascimentale, *bicchieri decorati a gelosia*, ecc.). È ancora così chiamato, ma sempre più raramente, il graticolato di canne o di pali sul quale si adattano i rami di piante allevate a spalliera.

grassèllo s. m. [dim. di grasso sost.]. – Massa pastosa, plastica, che si ottiene aggiungendo acqua alla calce spenta (in ragione di 3-4 volte la sua massa), o anche spegnendo la calce viva con acqua in eccesso e lasciando eliminare poi tale eccesso per evaporazione; mescolata con sabbia o pozzolana, forma una malta impiegata per usi diversi nelle costruzioni (murature, intonaci, sottofondi, ecc.).

invariante agg. e s. m. [comp. di *in*-2 e *variante*, part. pres. di *variare*]. –
a. Ente, grandezza, espressione o anche relazione invarianti, non soggetti cioè a variazione.

maggése agg. e s. m. o f. – Pratica agricola (che anticamente si svolgeva nel mese di maggio) consistente nel fare una serie di lavorazioni su un terreno povero tenuto a riposo allo scopo di prepararlo a una successiva coltivazione di cereali: *mettere un terreno a m*.; anche, il complesso dei lavori necessarî per tale pratica, e il terreno su cui si applica: *giovenchi invitti A franger glebe e rintegrar maggesi* (Carducci); *lavoravamo le m. in un podere vicino* (Tecchi).

malta s. f. [dal lat. *maltha*, gr. μάλθα o μάλθη]. – Impasto di una sostanza agglomerante o legante con acqua e un materiale inerte finemente diviso (in genere sabbia), usato soprattutto per legare tra loro i varî elementi delle murature e ripartire gli sforzi che essi mutuamente si trasmettono, oltre che per formare gli intonaci. Si distinguono, secondo le sostanze leganti, *m*. *di gesso*, *di calce*, *di cemento*; *m*. *bituminosa*, mescolanza di bitume o catrame con una sostanza inerte, usata per pavimentazioni stradali; secondo che l'indurimento possa avvenire solo in aria o anche in presenza di acqua, *m*. *aeree* (di gesso, di calce) e *m*. *idrauliche* (di calce idraulica, di calce e pozzolana, di cemento).

mezzadria s. f. – Contratto agrario, un tempo assai diffuso soprattutto nell'Italia centrale, in base al quale un soggetto (concedente), titolare del diritto di godere di un fondo rustico, si associava con un altro soggetto (mezzadro), in proprio e quale capo di una famiglia colonica (la cui composizione non poteva essere modificata senza il consenso del concedente, salvi i casi di matrimonio, adozione e riconoscimento di figli naturali), per la coltivazione del fondo e l'esercizio delle attività connesse al fine di dividerne a metà i prodotti e gli utili. In particolare, il concedente conferiva il godimento del podere, mentre il mezzadro prestava il lavoro proprio e della famiglia colonica, con l'obbligo di risiedere stabilmente nel podere con la famiglia colonica. La l. 15 settembre 1964, n. 756 ha vietato la stipulazione di nuovi contratti di mezzadria, ma le parti continuavano ad utilizzare questa figura. La l. 3 maggio 1982, n. 203, all'art. 27, ha infine disposto che a tutti i contratti agrari aventi per oggetto la concessione di fondi rustici (compresa, quindi, la mezzadria), stipulati successivamente all'entrata in vigore della l. n. 203/1982, sarebbe stata comunque applicata la disciplina del contratto di affitto dei fondi rustici (c.d. riconduzione all'affitto).

meżżadro s. m. (f. -*a*) [da una voce settentr., continuazione del lat. Tardo *mediator* «intermediario»]. – Contadino (o più esattamente il capo della famiglia colonica) che lavorava un podere, associato al proprietario con il contratto di mezzadria ora abolito.

mòggio s. m. [lat. *mŏdius*, prob. der. di *modus* «misura»; cfr. *modio*] (pl. *le mòggia*, meno com. *i mòggi*, ant. *le mògge*). – a. Antica unità di misura agraria usata, con valori diversi, in varie province italiane. b. Seguito da una specificazione, superficie di terra sufficiente per la semina di un moggio di grano: *un m*. *di terreno*, *di terra*, *di campo*. Dim. moggétto,moggiòlo.

muratura s. f. – Struttura muraria costituita di elementi (pietra, laterizio) sovrapposti gli uni agli altri con l'interposizione o meno di un materiale cementante che, riempiendo i vani della m., ne collega la massa; le caratteristiche tecniche che qualificano una m. possono riferirsi ai materiali adoperati (m. di pietra, di mattoni, di cemento, mista, a secco ecc.), alla lavorazione (m. a faccia vista, a spina di pesce, a cortina di mattoni ecc.), alle funzioni costruttive (m. di *fondazione*, di rinforzo ecc.) o ad altri aspetti particolari dei singoli edifici. La struttura muraria ha, per costituzione, resistenza praticamente nulla agli sforzi di trazione indotti dalle sollecitazioni esterne, mentre ha una buona resistenza alla compressione: ne

deriva che m. di dimensioni anche ridotte, purché fondate razionalmente sopra un piano di posa consistente, possono sopportare notevoli carichi verticali (muri di edifici ordinari), mentre le m. soggette a forze orizzontali (muri di sostegno, dighe a gravità ecc.) richiedono spessori anche molto notevoli, a causa dei momenti flettenti generati nel loro interno da quelle forze. Per la completa eliminazione degli sforzi di trazione è infatti necessario che in ogni sezione orizzontale del muro la risultante delle forze orizzontali e dei carichi verticali (peso della m. sovrastante e di eventuali strutture che gravino su essa) sia applicata in un punto interno al nocciolo di inerzia della sezione stessa. Data l'interposizione della malta, che ha una minore resistenza alla compressione, la m. presenta una resistenza notevolmente inferiore a quella corrispondente alla pietra o al laterizio che la costituiscono. In alcuni casi, oltre alla resistenza meccanica, interessano le caratteristiche di resistenza ad agenti atmosferici, chimici ecc.

partecipanza s. f. [der. di partecipare]. – *P. agraria*: forma di proprietà collettiva, oggi in declino e diffusa in passato soprattutto in Emilia (dove si conserva solo in alcune zone), costituita dai beni appartenenti a un consorzio di soggetti e famiglie, che vengono attribuiti, per porzioni, in godimento ai membri del consorzio, che li coltivano e ne godono i frutti; le porzioni vengono periodicamente restituite al consorzio, che le riassegna col criterio della rotazione.

piantata s. f. Sinon. meno com. di *piantagione*, per indicare un insieme di piante, per lo più della stessa specie, coltivate in un tratto di terreno, e il terreno stesso occupato da una coltura, di solito arborea.

piattabanda s. f. [dal fr. *plate-bande*, propr. «banda piatta»] (pl. *piattabande* o *piattebande*). Nelle costruzioni edilizie, elemento strutturale che delimita superiormente vani di porte o di finestre (di luce non molto grande), costituito da una serie di mattoni (o di pietre da taglio) disposti per ritto e saldati l'uno all'altro da uno strato di malta cuneiforme in modo da formare un arco molto ribassato che scarica sulle spalle il peso sovrastante. Anche, impropriam., architrave di ferro o cemento armato, posto sopra i vani aperti nei muri portanti.

pòsta s. f. [lat. *pŏsĭta*, part. pass. femm. di *ponĕre* «porre»; cfr. *posto* part. pass. e s. m.]. Posto assegnato a ciascun animale nella stalla: *I cavalli normanni alle lor poste Frangean* la biada con rumor di croste (Pascoli). Più genericamente, luogo di sosta o di soggiorno degli animali.

protocòllo s. m. [dal lat. mediev. *protocollum*, gr. πρωτόκολλον, comp. di πρῶτος «primo» e κόλλα «colla», termine col quale s'indicava il primo foglio di un rotolo di papiro costituito dalla giustapposizione, per mezzo di colla, di più fogli]. – a. Il complesso delle regole che devono essere seguite nella redazione dei documenti diplomatici. b. Per estens., il

complesso delle regole e delle operazioni connesse con il cerimoniale diplomatico (l'etichetta, le precedenze, gli atti di cortesia e i trattamenti dovuti agli organi esteri stabilmente residenti o in visita ufficiale presso lo stato, ecc.): *l'incidente internazionale fu causato da una questione di p*.; *capo del p*., qualifica attribuita al dirigente di un apposito servizio del dicastero diplomatico, riguardante il cerimoniale.
b. Per traslato derivato dal sign. etimologico, nella terminologia filosofica del positivismo logico, *protocolli* (o anche *proposizioni protocollari*), enunciazioni semplicissime, elementari, non scomponibili o riducibili, che si riferiscono alle percezioni più immediate e costituiscono il punto di partenza e il fondamento dell'edificio della scienza.

rinzaffo s. m. [der. di rinzaffare]. – Riempimento con malta dei giunti e di altre cavità presenti nella muratura di pietrame, in modo da portarne in piano la faccia vista, pronta per l'applicazione dell'intonaco. Il termine è anche genericam. impiegato per indicare il primo strato di malta che viene disteso sulle pareti murarie nell'applicazione dell'intonaco.

rompitratta s. f. – Opera di puntellamento provvisoria, costituita da un elemento orizzontale (di legno o metallico) sostenuto da ritti e disposto sulla mezzeria o ai terzi medi della luce di un solaio o di altra struttura portante orizzontale per ridurre le sollecitazioni nella fase di costruzione, quando le strutture stesse non sono ancora complete e quindi non hanno raggiunto la resistenza totale.

rurale agg. [dal lat. tardo ruralis, der. di rus ruris «campagna»]. – Che è della campagna, che ha relazione con la campagna in genere (spesso in contrapp. a urbano): l'ambiente r.; popolazione r., i contadini (indicati talora anche con il sost. pl. i rurali, meno com. al sing., un rurale); le massaie r. di un tempo (v. massaia); cassa r., società cooperativa di credito fra piccoli agricoltori; edilizia r., che riguarda le case coloniche e i varî edifici per il ricovero del bestiame, delle macchine agricole e dei prodotti; medicina r., relativa alle popolazioni agricole; economia r., l'economia privata dell'impresa agraria.

sagramatura s. f. – Consiste nella levigatura della superficie muraria ottenuta in modo da creare un sottilissimo tonachino (talvolta dello spessore di un solo decimo di millimetro) a copertura dei mattoni sui muri esterni. L'effetto finale è la formazione d'uno strato coprente, color del cocciopesto, in modo che l'opus testaceum perda ogni suo disegno di apparecchiatura, benché, specialmente quando la parete sagramata è umida o bagnata, traspaia l'ordito sottostante. Sull'applicazione della sagramatura sembra non vi sia una tecnica comune. La più praticata pare, però, sia quella più dettagliatamente descritta nei manuali dell'Ottocento: "Nelle fabbriche che di continuo sono esposte alle intemperie delle stagioni e all'eccessivo caldo o freddo, la miglior pratica che si possa usare per l'intonaco, è la così detta 'sagramatura', ma questa non si può diligentemente eseguire che nei muri costruiti con nuovi mattoni".

Come voleva l'Alberti, dopo aver eretto il muro a perfezione, con mattoni 'ripressati' o 'rotati' fatti cuocere espressamente, alla superficie si applicava "fior di calce mescolato con polvere di mattoni ben fina", poi, con forza, la superficie veniva sfregata, mantenendo il muro sempre ben bagnato, con un mattone, per ben rimestare la maltina e costiparla nelle porosità della cortina muraria.

sericoltura (o **sericultura**) s. f. [comp. di *serico* e *-coltura* (o *-cultura*)]. – L'allevamento del baco da seta e le operazioni connesse con la lavorazione della seta.

tavèlla s. f. [lat. *tabĕlla* «tavoletta» (dim. di *tabŭla* «tavola»)]. – Laterizio forato di piccolo spessore (3-4 cm) usato soprattutto per solai e per controsoffitti, ma anche per la chiusura di piccoli vani con paretine sottili.

terzèra s. f. [etimo incerto]. – Trave dell'orditura lignea del tetto, sinon. di arcareccio.

valle *s. f. [lat.* vallis *(o* valles*)* -is*].* **–** Depressione allungata posta tra due creste montuose, costituita da due opposti pendii (fianchi o versanti) che si incontrano lungo una linea congiungente i punti più bassi della v. o lungo una fascia pianeggiante (fondo di v.) con pendenza generalmente in un verso e, di solito, percorsa da un corso d'acqua o da un ghiacciaio.