



## SCHEMA DI RILIEVO DEI TIPI MURARI

In osservanza al cap. 4.1.7 delle *“Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale: allineamento alle nuove Norme tecniche per le costruzioni”*

Circ. ministeriale n.26 del 02 ottobre 2010

D.P.C.M. 9 febbraio 2011

## SCHEDE DI RILIEVO DEI TIPI MURARI

*In osservanza al cap. 4.1.7<sup>1</sup> delle "Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale: allineamento alle nuove Norme tecniche per le costruzioni", Circolare ministeriale n. 26 del 02 ottobre 2010 poi recepita nella D.P.C.M. del 9 febbraio 2011.*

### Premessa

La struttura e i contenuti della scheda sperimentale qui proposta sono finalizzati alla descrizione e alla documentazione dei **tipi murari**,

Il tracciato è stato elaborato tenendo conto dei molteplici obiettivi di conoscenza ai quali la scheda di rilevamento potrà aderire e, allo stesso tempo, dell'eterogeneità dei dati che dovrà essere in grado di contenere, senza deviare lo sguardo dal fine principale per il quale è stato avviato questo progetto: elaborare uno strumento di conoscenza che sia in grado di riflettere sulle architetture attraverso un metodo di rilevamento flessibile e sintetico e che, al tempo stesso, permetta di acquisire dati utili ad una qualificazione della capacità meccanica delle murature, in risposta a quanto già previsto dalla normativa vigente<sup>2</sup>. Le *Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale* ci ricordano che "la conoscenza della costruzione storica in muratura è un presupposto fondamentale ai fini di una attendibile valutazione della sicurezza sismica attuale sia per la scelta di un efficace intervento". In particolare, per ciò che riguarda la caratterizzazione meccanica dei materiali, al paragrafo 4.1.7. si richiama la necessità di acquisire i parametri meccanici di una muratura o attraverso prove diagnostiche, più o meno distruttive, ma anche attraverso analogia con murature simili; a tale scopo si richiama l'opportunità di istituire tanto almanacchi delle diverse tipologie murarie a scala locale, quanto tabelle con valori di riferimento delle proprietà meccaniche dei materiali desunte da sperimentazione.

La scheda vuole costituire, dunque, un luogo dove ordinare e stratificare le informazioni che consentiranno di esprimere valutazioni riguardo alla qualificazione e alla risposta strutturale dei diversi tipi murari. A questo scopo, il campione murario oggetto di schedatura dovrà essere rappresentativo della tecnica con la quale lo stesso è stato pensato e costruito, prima ancora che significativo per le architetture che compone.

Se il "tipo murario" rappresenta uno degli elementi che qualificano la costruzione, un differente tracciato schedografico, da elaborare in un successivo momento del nostro percorso di lavoro, sarà mirato alla raccolta delle informazioni utili a caratterizzare il comportamento delle murature inserite nel complesso dell'edificio e, dunque, allo studio del paramento murario e delle sue connessioni<sup>3</sup>.

La scheda proposta in questa sede è costituita da campi selezionati a conclusione dello studio "*Criteri di descrizione delle tecniche murarie per la predisposizione di*

---

<sup>1</sup> Cfr. cap. 4.1.7, "La caratterizzazione meccanica dei materiali", in *Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale: allineamento alle nuove Norme tecniche per le costruzioni*. Circ. n. 26, 2 dic. 2010, MIBAC - Segretariato generale, Roma, Gangemi, 2010, pp. 46-49.

<sup>2</sup> NTC 2008, *Norme tecniche per le costruzioni* - D.M. 14 Gennaio (D.M. 14/1/08). Circolare 617/2009 *Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008, C8A.1.A.4 Costruzioni in muratura: livelli di conoscenza*, p. 377 e Appendice al cap. C8: *Costruzioni in muratura. Dati necessari e identificazione del livello di conoscenza*. DPCM 09/02/2011, Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri recante 'Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14.01.2008'. Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 54 del 26/02/2011.

<sup>3</sup> Il passaggio dallo studio del "tipo murario" a quello dell'"organismo architettonico" implicherà uno spazio di riflessione in grado di legare il campione alla costruzione tenendo conto, ad esempio, della presenza e della qualità di angolate, piattabande, architravi, catene, etc. che qualificano, allo stesso tempo, comportamento strutturale e caratteristiche formali.

*moduli schedografici codificati. Ricognizione bibliografica* (ICCD, 2012): l'indagine condotta ha portato a rilevare che, pur all'interno di chiare differenze negli obiettivi dichiarati e nelle metodologie proposte, le schede già prodotte nell'ambito di ricerche afferenti a "diverse scuole" mostrino evidenti convergenze attorno ad una selezione di dati ritenuti qualificanti nella descrizione del campione murario. La scheda vorrebbe costituire la materializzazione, in forma di sintesi, di concetti condivisi nel campo del restauro e nell'ambito delle discipline che, a diverse scale, si occupano della documentazione e della comprensione delle realtà costruite.

A questo proposito, si è riflettuto sulla possibilità di individuare come criterio ordinatore dei campi che compongono il tracciato, il processo costruttivo che ha portato alla realizzazione del tipo murario oggetto di documentazione, includendo in esso anche i processi che nel tempo ne hanno modificato organizzazione e aggregazione. Strutturare la scheda di rilievo secondo la sequenza di edificazione della muratura risponde ad un procedimento di riconoscimento oggettivo, e potrebbe permettere di superare gerarchie settoriali o disciplinari nell'organizzazione del tracciato, scongiurando la possibilità di dare un ordine privilegiato e non pienamente condiviso alle informazioni da fornire.

La scheda così composta muove dalla necessità di consentire l'interrelazione di discipline storiche e tecniche, favorendo una compilazione speditiva di campi che rappresentino la sintesi di un'indagine analitica dei modi con i quali un tipo murario è stato costruito, trasformato e conservato nel tempo. In termini operativi, il tentativo di realizzare una descrizione sintetica dell'atto costruttivo prefigura un percorso che muove dall'analisi dell'edificazione del "campione" - o "tipo murario" - attraverso la descrizione delle sue caratteristiche materiche, tecniche e costruttive, per arrivare alla documentazione del suo stato di fatto al momento del rilevamento.

Come esito diretto del percorso analitico finora descritto, al termine della compilazione della scheda, se condotta secondo uno standard precisamente definito, sarà possibile ricavare delle stringhe descrittive di sintesi su almeno un paio di caratteristiche: la tipologia muraria<sup>4</sup> e la qualità muraria. Tali stringhe saranno composte dall'accostamento di alcune voci della scheda opportunamente scelte: in questo modo, sarà possibile limitare al minimo l'approccio empirico proprio dei modi di valutazione che si basano sul "giudizio esperto". L'esito di tali valutazioni potrà confluire negli almanacchi regionali e nelle tabelle di valori richiamate dal par. 4.1.7. delle Linee guida.

L'obiettivo di questa fase del lavoro è quello di individuare i contenuti descrittivi della scheda; una volta consolidati questi si procederà a strutturarne il tracciato secondo standard nazionali, così da renderlo compatibile con gli altri strumenti catalografici esistenti.

## **Contenuti della scheda**

Allo stato attuale dei lavori si propone di articolare i campi che compongono il tracciato in 8 sezioni, così descritte:

### **A. Rilievo e conoscenza**

01. Identificazione del campione
02. Descrizione dei componenti

---

<sup>4</sup> Cfr. S. CAMPOREALE, *Esempio di scheda per tecnica muraria lapidea TM\_LAP\_1. Schema di Linee Guida per la conservazione delle architetture di interesse archeologico. Conoscenza, prevenzione, manutenzione*, in R. CECCHI (a cura di), Roma *archæologia: interventi per la tutela e la fruizione del patrimonio archeologico. Terzo rapporto*, vol. I, Electa, 2011, pp. 94-96.

- 03. Posa in opera
- 04. Lavorazioni e trattamenti superficiali
- 05. Altri elementi caratterizzanti

#### **B. Valutazioni qualitative e quantitative**

- 06. Propensione al danno / vulnerabilità intrinseca
- 07. Indagini archeometriche
- 08. Indagini diagnostiche

La sezione relativa all'“Identificazione del campione” (01) contiene i dati necessari a porre in relazione l'oggetto della schedatura (il tipo murario) con l'edificio nel suo complesso e con gli altri livelli di catalogazione<sup>5</sup>.

Le sezioni dedicate, rispettivamente, alla “Descrizione dei componenti” (02) e all'identificazione delle tecniche di “posa in opera” (03) sono composte da campi prevalentemente legati a finalità storico-documentarie e, allo stesso tempo, mirati all'acquisizione dei dati utili ad una prima definizione qualitativa delle caratteristiche meccaniche della muratura.

Come emerso dai numerosi contributi presi in esame nell'ambito della bibliografia proposta<sup>6</sup>, un'accurata rappresentazione dei prospetti del campione - quando possibile dalle condizioni *in situ* - unita al rilievo o alla ricostruzione della sezione costruttiva, consentono di documentare e di comprendere con chiarezza la grande parte dei fattori condizionanti la qualità e il comportamento delle murature. E' opportuno a riguardo ricordare che, in assenza di dati descrittivi specifici delle murature di una determinata costruzione, la normativa fa riferimento a delle tabelle standard che collegano alcuni tipi murari a delle prestazioni meccaniche predefinite (cfr. NTC 2008 - D.M. 14/1/08, Circolare 617/09); sarebbe quindi auspicabile poter disporre di dati descrittivi che

<sup>5</sup> Per le architetture antiche le relazioni tra livelli catalografici possono essere così riassunte: Scheda sito archeologico (SI) - Scheda complesso archeologico (CA) - Scheda monumento archeologico (MA) - Scheda unità stratigrafica (US). Per le architetture storiche la sequenza è data da: Scheda settore urbano (SU) - Scheda architettura (A).

<sup>6</sup> Cfr. A. GIUFFRÈ (a cura di), *Sicurezza e conservazione dei centri storici: il caso Ortigia. Codice di pratica per gli interventi antisismici nel centro storico*, Laterza, 2006, p. 75.  
S. ABBANEO, A. ANZANI, L. BINDA, *Il rilievo delle sezioni e il comportamento meccanico delle murature*, in S. DELLA TORRE (a cura di), *Storia delle tecniche murarie e tutela del patrimonio. Esperienze e questioni di metodo*, Guerini Studio, 1996, p. 137.  
L. BINDA, G. CARDANI, C. MODENA, E. SAISI, M. R. VALLUZZI, *Studio della vulnerabilità degli edifici dei centri storici in zona sismica*, in D. FIORANI, D. ESPOSITO (a cura di), *Tecniche costruttive dell'edilizia storica: conoscere per conservare*, Viella, 2005, pp. 17-30.  
D. FIORANI, *Murature medievali in Italia, spunti di riflessione da una ricerca*, in D. FIORANI, D. ESPOSITO (a cura di), *cit.*, pp. 31-46.  
E. CURTI, A. LEMME, S. PODESTÀ, *Indicazioni per la valutazione della qualità muraria*, in E. CURTI, A. LEMME, S. PODESTÀ (a cura di), *Sisma Molise 2002: dall'emergenza alla ricostruzione. Edifici in muratura*, Cap. 3, D.E.I., 2008, pp. 47-84.  
T. MANNONI, *Classificazione funzionale e cronologica delle principali tecniche murarie in pietra della Liguria*, da: T. MANNONI, *Le tradizioni liguri negli impieghi delle pietre*, in P. MARCHI (a cura di), 1993. In: A. BOATO, *L'archeologia in architettura: misurazioni, stratigrafie, datazioni, restauro*, Venezia, Marsilio, 2008, p. 156.  
NTC 2008, *Norme tecniche per le costruzioni* - D.M. 14 Gennaio (D.M. 14/1/08). Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4.02.2008.  
Circolare 617/2009 *Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008, C8A.1.A.4 Costruzioni in muratura: livelli di conoscenza*, p. 377 e Appendice al cap. C8: *Costruzioni in muratura. Dati necessari e identificazione del livello di conoscenza*.  
DPCM 09/02/2011, *cit.*  
*Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale: allineamento alle nuove Norme tecniche per le costruzioni*. Circolare n. 26, 2 dicembre 2010, *cit.*, 2010.  
F. DOGLIONI, G. MIRABELLA ROBERTI, *Osservazioni riconducibili a parametri misurabili o a classi differenziabili in base ad osservazioni visive, che non comportano prove strumentali in situ o su campioni*, in: F. DOGLIONI, G. MIRABELLA ROBERTI, *cit.*, *Risultati del programma ENEA-MIUR*, pp. 95, 97.  
P. FACCIÒ (et. alii), *Ricerca APSAT (Ambiente e Paesaggi dei Siti d'Altura Trentini) - Alpinet, Valutazione del rischio secondo i contenuti delle Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni*. Metodiche di sistematizzazione dei dati messe a punto dal gruppo di ricerca, 2009-2010 (*in corso di pubblicazione*).

permettano di esprimere una valutazione qualitativa della vulnerabilità delle murature storiche<sup>7</sup>, consentendo di desumere degli “indici di qualità muraria” che sostituiscano le tabelle delle NTC 2008 con uno strumento maggiormente articolato e coerente con le caratteristiche del costruito storico.

Nella sezione dedicata alle “Lavorazioni e trattamenti superficiali” (04) vengono documentate le caratteristiche delle superfici del campione murario, mentre la sezione rivolta alla descrizione di “Altri elementi caratterizzanti” (05) include raccolta di informazioni essenziali per le valutazioni storico-critiche.

La seconda parte della scheda segna il passaggio dalla fase descrittiva a quella dedicata alle prime valutazioni di carattere “qualitativo” e “quantitativo”.

La sezione dedicata alla “Propensione al danno” (06) riassume da un punto di vista qualitativo le caratteristiche materiche, tecnologiche e costruttive che determinano la vulnerabilità intrinseca della tipologia muraria e ne condizionano quindi la durata e l'affidabilità nel tempo. Le due sezioni “Indagini archeometriche” (07) e “Indagini diagnostiche” (08) consentono di acquisire i dati quantitativi risultanti da indagini eventualmente già realizzate o da realizzare in situ o in laboratorio.

Infine, sulla scorta delle informazioni acquisite nella prima parte della scheda, si verifica la possibilità di definire la “Tipologia muraria” e la “Sintesi della qualità muraria” attraverso stringhe alfanumeriche che, accostando opportunamente campi precedentemente compilati, possano individuare, pur all'interno di variazioni che contraddistinguono la ricchezza delle realtà costruttive locali, quelle permanenze - o ricorrenze - in grado di definire il tipo murario e le sue qualità strutturali. Tali informazioni andranno ad alimentare gli almanacchi regionali e le tabelle di valori previste dalla normativa.

## Vocabolari

Una parte fondamentale del lavoro è relativa alla definizione dei vocabolari e delle liste di termini a disposizione del rilevatore al momento della compilazione della scheda.

Ci si propone fin d'ora di privilegiare il più possibile vocabolari chiusi, ciascuno dei quali composto da un numero limitato di termini e finalizzati ad una descrizione prevalentemente materica, morfologica e geometrica degli elementi costituenti. A questa potrà e dovrà essere collegata la denominazione corrente, necessariamente connessa a lemmari storici e regionali.

L'avvio della sperimentazione della scheda consentirà l'implementazione e, se necessario, la correzione e la selezione dei termini attualmente presenti nei vocabolari, in un percorso di scambio con l'attività operativa svolta nell'ambito delle Scuole di Specializzazione in Beni Architettonici e del Paesaggio.

---

<sup>7</sup> G. MAGENES, S. LAGOMARSINO, *Linee di ricerca 1. Valutazione e riduzione della vulnerabilità di edifici in muratura*, Dipartimento di Protezione Civile, Università degli Studi di Napoli Federico II, 2005.

L. BINDA, G. CARDANI, C. MODENA, A. SAISI, M. R. VALLUZZI, *Studio della vulnerabilità degli edifici dei centri storici in zona sismica*, in D. FIORANI, *cit.*, pp. 17-29.

*Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale: allineamento alle nuove Norme tecniche per le costruzioni. Circolare n. 26, 2 dicembre 2010*, Ministero per i beni e le attività culturali - Segretariato generale, Roma, Gangemi, 2010.

DPCM 09/02/2011, Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri recante *Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14.01.2008*. Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 54 del 26/02/2011.

F. DOGLIONI, G. MIRABELLA ROBERTI, *Prove sperimentali speditive e valutazioni di vulnerabilità delle murature, in Monumenti & terremoti: nuove esperienze di analisi di vulnerabilità, pericolosità sismica. Risultati del programma ENEA-MIUR*, pp. 93-106.

## **IPOSTESI DI ARTICOLAZIONE DELLA SCHEDA**

### **A. RILIEVO E CONOSCENZA**

#### **01. IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE**

##### **DATI IDENTIFICATIVI DEL BENE DI RIFERIMENTO**

- NCTN
- Denominazione del bene
- Provincia, Comune
- CAP, indirizzo, n. civico
- Tipo di georeferenziazione
- Sistema di riferimento
- Coordinate geografiche

##### **DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE**

- ID campione
- Dimensione del campione
- Caratteristiche della sezione
- Elemento costruttivo di riferimento
- Unità stratigrafica muraria
- Codice di riferimento spaziale
- Metodo di codifica utilizzato

##### **PROGETTO DI CONOSCENZA**

- Tipo di rilevamento
- Scala di restituzione
- Responsabile
- Data di produzione
- Note

##### **DOCUMENTAZIONE MULTIMEDIALE ALLEGATA**

- Tipo documentazione
- Descrizione
- Scala
- Nome file
- Data di produzione

#### **02. DESCRIZIONE DEI COMPONENTI**

##### **MATERIALI LAPIDEI** (campo ripetitivo, per paramento A e paramento B)

- Litotipo
- Lavorazione
- Forma
- Denominazione
- Tipo di denominazione
- Provenienza
- Dimensione omogenea
- Dimensioni eterogenee
- Note

##### **MATERIALI LATERIZI** (campo ripetitivo, per paramento A e paramento B)

- Materiale

- Tipo
- Denominazione
- Tipo di denominazione
- Caratteristiche
  - Dimensione omogenea
- Dimensioni eterogenee
- Colore
- Note

#### **MATERIALI CEMENTIZI E COMPOSITI**

- Materiale
- Tipo
- Denominazione
- Tipo di denominazione
- Dimensione omogenea
- Dimensioni eterogenee
- Note

#### **MALTA** (campo ripetitivo, per paramento A e paramento B)

- Legante
- Aggregato
- Denominazione
- Tipo di denominazione
- Note

### **03. POSA IN OPERA**

#### **SEZIONE MURARIA**

- Caratteristiche
- Spessore complessivo o unico
- Spessore paramento A
- Spessore paramento B
- Spessore nucleo

#### **DESCRIZIONE DEL PARAMENTO** (campo ripetitivo, per paramento A e paramento B)

- Apparecchiatura muraria
- Disposizione dei materiali
- Distribuzione dei materiali
- Filari
- Presenza di diatoni
- Frequenza dei diatoni
- Livellamenti
- Distanza tra livellamenti
- Spessore giunti orizzontali
- Spessore giunti verticali
- Note

#### **NUCLEO**

- Tipo di riempimento
- Tipo di legante
- Apparecchiatura
- Note

#### **INTERVENTI O DEGRADI CHE HANNO MODIFICANO L'ORGANIZZAZIONE MURARIA**

- Tipologia interventi
- Distribuzione
- Tipologia degradi
- Note

#### **04. LAVORAZIONI E TRATTAMENTI SUPERFICIALI**

##### **MATERIALI LAPIDEI**

- Lavorazione delle superfici
- Lavorazione dei blocchi
- Periodo
- Fase di lavorazione
- Note

##### **MATERIALI LATERIZI**

- Lavorazione
- Periodo
- Fase di lavorazione
- Note

##### **GIUNTI**

- Lavorazione
- Periodo
- Note

##### **TRATTAMENTI SUPERFICIALI**

- Tipo
- Materiale
- Denominazione
- Tipo di denominazione
- Note

#### **05. ALTRI ELEMENTI CARATTERIZZANTI**

##### **ZEPPE**

- Materiale
- Posizione

##### **ELEMENTI SINGOLARI**

- Elementi di riuso
- Elementi materici singolari
- Segni/incisioni
- Note

##### **FORI DA PONTE**

- Tipo
- Dimensione media

##### **LEGAMI FRA BLOCCHI**

- Materiale
- Tipo



## **B. VALUTAZIONI QUALITATIVE E QUANTITATIVE**

### **06. PROPENSIONE AL DANNO / VULNERABILITÀ INTRINSECA (campi ripetitivi)**

- Blocchi
- Apparecchiatura
- Malta
- Giunti
- Note

### **07. INDAGINI ARCHEOMETRICHE**

- Tipologia indagine
- Data realizzazione
- Esecutore
- Esito indagine
- Note

### **08. INDAGINI DIAGNOSTICHE**

- Tipologia indagine
- Data realizzazione
- Esecutore
- Esito indagine
- Note