

# TERRAROSSA



FRANCESCA CHIARA ROBONI  
ARCHITETTO



Architetture in terra cruda  
storia, cultura e  
paesaggio.

## IL SISMA E LE CASE DI TERRA BATTUTA DELLA FRASCHETA

E' la mattina dell'11 aprile 2003 e la terra trema. I giornali riportano le informazioni dell'Arpa che diffonde con prontezza i dati relativi all'intensità delle scosse. Le prime due sono di magnitudo 4.6 e 4.8 vale a dire, spiegano i giornali, di grado VI e VII con epicentro a Sant'Agata Fossili, a circa una ventina di chilometri dalla Frascheta. L'impatto sulle strutture è considerevole, ma probabilmente per via della formazione del sottosuolo, conformatosi nella stratigrafia secondo il corso dei fiumi che lambiscono quest'area (il torrente Scrivia, il fiume Tanaro e il fiume Bormida), i danni non sono stati gravi come si potrebbe pensare.

Il profilo stratigrafico del suolo di questa pianura risulta essere composto di un primo strato superficiale di circa 15-20 cm di terreno germinativo e al di sotto di questo uno strato molto ricco di ciottoli dalla granulometria varia, seguito da uno strato profondo (2 m. circa) di ghiaia.

Queste caratteristiche di certo hanno inciso sul comportamento al sisma delle strutture perché il terreno ghiaioso si trova sullo stesso piano di posa delle fondazioni e ha in certa misura attutito e distribuito per micro-assesamenti le forze oscillatorie. (In altri casi, in cui il sottosuolo era in pietra viva, e si veda il caso delle colline novesi in cui al di sotto dello strato germinativo ci sono le Marne, questa fu invece la causa dell'amplificazione del fenomeno).

In quell'occasione eseguii personalmente una serie di sopralluoghi mirati a constatare l'entità dei danni provocati dal sisma alle strutture in terra cruda: l'impatto fu forte, tanto che le persone che vissero l'evento raccontano di un forte boato e di scosse considerevoli che fecero cadere a terra gli oggetti e che li spinse ad uscire fuori delle case.

La Frascheta è una zona pianeggiante che si estende tra le città di Alessandria, Tortona e Novi Ligure e la maggior parte delle case è costruita con la tecnica della terra battuta. Gli esempi ancora riconoscibili risalgono all'Ottocento e perdurano fino alla metà del Novecento.

Queste case sappiamo, hanno subito molte operazioni di manutenzione straordinaria tante e tali da stravolgerne l'aspetto, la disposizione e la dimensione originaria degli ambienti.

La quasi totalità del costruito in terra infatti, è fortemente compromesso da sopraelevazioni, dalla sostituzione di antichi solai e volte con nuovi orizzontamenti in latero-cemento, dalla realizzazione di nuove e più ampie aperture e dall'inderimento di cordoli in cls,... operazioni che comportano nella maggior parte di casi, importanti tagli orizzontali e/o verticali, molto dannosi per le murature.

Queste operazioni infatti, non hanno fatto altro che slegare gli organismi edilizi nell'unitarietà originaria, appesantendo o assottigliando i muri perimetrali resistenti.

Inoltre, l'inserimento di nuovi solai e di coperture in calcestruzzo o latero-cemento, rigidi per natura, hanno generato con il sisma forti azioni di taglio sulle murature (dovute alla rotazione degli stessi in senso ortogonale alle pareti), il cui compito era invece quello di controbilanciare forze di compressione.

Inoltre, i nuovi solai e i nuovi tetti, sono stati realizzati operando tagli nelle murature, eliminando le antiche chiavi di legno annegate nell'interno dei muri, creando nuove discontinuità negli incastri degli angoli. Anche la creazione di nuove porte e finestre, o l'ampliamento delle antiche, la formazione di vani scala e l'eliminazione delle volte a padiglione (costruite appositamente in coppia piano per piano, per scaricare le forze sulla muratura interna di spina) o l'eliminazione di solai lignei con i travi inseriti nelle murature perimetrali, hanno ulteriormente compromesso la logica costruttiva delle costruzioni in terra, aggiungendo pesi e indebolendo la risposta alle forze di taglio tipiche del sisma.

Anche la compromissione della geometria originaria delle costruzioni, giocò al momento del sisma un ruolo fondamentale per la sicurezza degli edifici: infatti, oltre al volume molto compatto, per lo più parallelepipedo delle costruzioni in terra battuta (geometria di regola richiesta nelle costruzioni antisismiche), la muratura veniva realizzata sovrapponendo i setti di terra battuta gli uni sugli altri a giunti alternati, incernierando cioè le costruzioni nelle parti più deboli, ovvero negli angoli, e aggiungendo in queste zone critiche chiavi di legno in senso orizzontale.

Anche la realizzazione delle divisioni interne era studiata in modo resistente, per cui i setti erano anch'essi incastrati a corsi alterni alla muratura perimetrale; questa regola costruttiva si è dimostrata ottimale sino ad oggi. E' dunque significativo il fatto per cui rilevai a seguito del sisma, intatte tutte le costruzioni originali, le quali tuttavia degradate, (degrado dovuto ad altri fattori quali umidità di risalita, dilavamento, azione di piante infestanti, corrosione al piede, etc...) non presentavano alcun segno di dissesto dovuto alle forze esterne.

Inoltre, la presenza di aperture dalle luci minime, di tetti e di solai in legno molto leggeri, di volte realizzate con un singolo mattone, fanno oggi della costruzione in terra battuta (quella originale), una costruzione antisismica in tutto e per tutto, capace di resistere senza problemi.

Oggi infatti, l'aspetto più evidente è quello di costruzioni originali che perdurano da anni in assenza totale di crepe dovute alle scosse sismiche, a parte nei casi molto degradati, in cui il sisma ha agito da amplificatore per quanto riguarda il crollo dei coppi, o il distacco degli intonaci, ma senza mai causare crolli di murature o distacchi importanti.

Anche nelle costruzioni abitate e già fortemente manomesse dal punto di vista costruttivo, non ci sono stati gravi danni, oppure crolli o situazioni di grave urgenza: questo fatto è indice della presenza della cosiddetta "resistenza di riserva" propria della tecnica della terra battuta la quale, sebbene compromessa, mette ancora a disposizione, per via della grande quantità di massa, energie dissipative a sufficienza.

Significativo è inoltre il fatto che le crepe visibili durante i sopralluoghi, si presentavano sempre in zone tipiche degli edifici, ovvero in quelle zone in cui nel tempo si erano predisposti rinforzi locali i quali, anziché resistere, hanno ridotto la duttilità della struttura.

Inoltre, l'azione del sisma ha evidenziato la precarietà e l'incompatibilità di certi moderni materiali a confronto con la tecnica della terra battuta, creando zone rigide d'impaccio e strumenti inservibili nel momento in cui le murature in terra battuta si sono dimostrate materia viva, flessibili alle azioni violente del sisma.

E' dunque facile intuire come mai i segni evidenti del sisma si siano disegnati in genere sulle parti rigide, specie in quelle parti nuove, aggiunte negli interventi di ristrutturazione: le foto di rilievo documentano infatti cricche nei solai e nei cordoli in cls, lungo i cornicioni e in genere diffuse nello spessore degli intonaci cementizi. Altre crepe sono note agli stipiti di porte e finestre, ma solo su quelle di dimensione maggiore rispetto all'originale, in quanto assenti degli antichi architravi lignei annegati nella battitura del muro.

Possiamo dunque infine affermare che il comportamento al sisma delle costruzioni in terra battuta ha dato in genere una risposta molto positiva rispetto alla vulnerabilità attesa e ha messo in luce la fondamentale importanza del dettaglio costruttivo originario, che se compromesso, può divenire esso stesso generatore di problemi.

Le grandi masse di terra battuta dei muri perimetrali (70-80 cm) e delle divisioni interne (60 cm), hanno dimostrato di saper assorbire bene le forze del sisma, dissipandone l'energia nella massa e creando al massimo microfratture interne e, grazie alla loro forma (che realizza il comportamento detto di tipo "scatolare" per i rapporti geometrici tra lunghezza e altezza), hanno impedito che ci fossero forti oscillazioni in altezza o crolli.

I sopralluoghi infine hanno denunciato un fatto molto importante, ovvero l'aggravarsi dei danni per la presenza di cordoli in cls aggiunti secondo normativa, in quanto strutture troppo rigide e causa di un incremento delle forze di taglio sulle murature.

In conclusione possiamo così riassumere:

***la migliore soluzione di resistenza al sisma fu quella degli edifici originali in terra battuta!***

Resistenza alla quale concorsero diversi fattori:

**-fattori legati al metodo costruttivo, il quale delega alla terra quasi unicamente il compito di resistere a compressione, mentre delega la resistenza a trazione alle nervature in legno (travi di tetto e di solaio e chiavi), le quali rispondono molto bene anche in presenza di sisma, per via degli orizzontamenti (volte, solai e tetti) rispetto ai muri, molto leggeri;**

**-fattori di forma, in cui l'altezza dei fabbricati non supera quasi mai la lunghezza del lato corto ed è circa  $\frac{1}{2}$  del lato lungo;**

**-fattori legati alla natura del materiale, molto ricco di ciottoli dal diametro così vario da coprire per intero lo spettro granulometrico e in grado di assorbire e dissipare le forze impresse;**

**-fattori dovuti al disegno architettonico, perchè privo di cornici o lesene, di cornicioni aggiunti o di solai cordoli o controventi troppo rigidi;**

**-fattori di guadagno rispetto alle forze di taglio, dovuti alla presenza di architravi, chiavi e solai in legno (di cigliegio o di gaggia) resistenti e solidali con le murature, perchè inseriti in opera durante la battitura;**

**-fattori di congruenza dei materiali utilizzati, in grado di collaborare e di reagire in maniera collaborativa alle forze impresse dal sisma;**

**-fattori legati al profilo stratigrafico del sottosuolo, che ha contribuito ad assorbire e dissipare le forti spinte del sisma.**

Arch.F.Chiara Robboni

chiararobboni@yahoo.it

**[www.terrarossaonline.it](http://www.terrarossaonline.it)**