



PREMIO

"DARIO CIAPETTI"

Enti Locali e Sostenibilità

EDIZIONE 2016

IMPRONTA ECOLOGICA

Politiche energetiche e utilizzo di fonti rinnovabili

*Spett.
Giunta del comune di Berlingo
Fondazione Cogeme onlus
Associazione comuni virtuosi
Associazione comuni bresciani*

*Alla c.a. Prof. Maurizio Tira
 Rettore dell'Università degli Studi di Brescia*

Sintesi dei contenuti della Tesi di Laurea

BARBIERI SIMONE

"STUDIO DEL COMPORTAMENTO SISMICO DI TAMPONAMENTI IN TERRA CRUDA CON GIUNTI VERTICALI"

ATENEIO: Università degli Studi di Brescia

FACOLTÀ: Ingegneria

RELATORE: Prof. Marco Preti

È ormai nell'ideale comune che l'energia proveniente da fonti fossili debba essere rimpiazzata dall'energia derivante da fonti rinnovabili quali acqua, sole, vento o terra. Quest'ultime, infatti, sono fonti inesauribili, abbondano in natura, sono disponibili pressoché ovunque e hanno la principale capacità di rinnovarsi continuamente senza produrre effetti negativi sull'ambiente. Si parla dunque di energia sostenibile o energia verde come quell'energia la cui modalità di produzione e utilizzazione permette uno sviluppo sostenibile. Tale concetto è frutto sia della produzione, sia dell'utilizzo e sia dello smaltimento del materiale stesso. Non a caso, lo sviluppo sostenibile non compromette in alcun modo la possibilità delle future generazioni di soddisfare i propri bisogni.

Svariate società anche nella provincia di Brescia, al giorno d'oggi, volgono la loro attenzione all'applicazione di un'ideologia ecosostenibile con l'obiettivo di garantirsi un sicuro investimento in termini ambientali, economici e sociali. Tra tutti i settori interessati a questo importante investimento, si colloca anche il settore della progettazione strutturale che, proprio negli ultimi mesi, è tornato a definirsi attuale. I recenti terremoti che stanno colpendo il Centro Italia hanno evidenziato quanto gli edifici presenti sul territorio italiano siano vulnerabili dal punto di vista sismico. Spesso, dopo un'attenta analisi, si attesta che la vulnerabilità sismica può essere ridotta sensibilmente mediante l'introduzione di piccoli accorgimenti, e, se questi accorgimenti derivassero dall'applicazione di materiali ecosostenibili?

Ovviamente è difficile pensare di erigere un'intera costruzione con materiali ecosostenibili rinunciando alle proprietà leganti della calce e del cemento. Vero è che, però, non tutto l'involucro edilizio deve per forza avere competenze

strutturali: la parte strutturale è costituita da un'ossatura portante che viene poi "rivestita" da tamponamenti per esigenze termiche, acustiche e architettoniche. Mentre per la parte strutturale non si può ancora usufruire di alternative ecosostenibili, per il rivestimento edilizio, invece, non è detto che la soluzione comunemente attuata nel nostro paese sia la più efficace. Attualmente la quasi totalità delle strutture progettate in Italia prevede la costruzione di tamponamenti in laterizio ma, per la loro funzione non strutturale, l'applicazione di un materiale ecosostenibile potrebbe essere una soluzione migliore.

Inoltre, molte volte la vulnerabilità sismica degli edifici costruiti in cemento armato e tamponati in laterizio può essere attribuita proprio all'interazione che si genera tra il telaio strutturale e il tamponamento. Per tal motivo sono stati avviati numerosi studi sperimentali al fine di limitare il pericoloso fenomeno dell'interazione tra il telaio strutturale e il tamponamento e progettare nuove tecniche atte a limitare i danni in caso di evento sismico. Per tale finalità è possibile distinguere due differenti approcci: uno atto al rinforzo del tamponamento in laterizio al fine di renderlo in grado di resistere a carichi sismici, l'altro orientato alla riduzione della resistenza e della rigidità del tamponamento al fine di limitarne l'interazione col telaio strutturale. Entrambe le soluzioni proposte comporterebbero un aumento della sicurezza strutturale ma, nell'ottica dell'applicazione di un materiale ecosostenibile, il percorso più idoneo è sicuramente ridurre la resistenza e la rigidità del tamponamento.

A tal proposito, nella tesi in allegato viene proposta un'originale soluzione ecologica - tecnologica - ingegneristica che valuta il comportamento sismico della terra cruda come materiale da costruzione per le tamponature. Lo studio

sperimentale ha prestato attenzione a tutti i diversi accorgimenti e sfaccettature che sono necessarie affinché un materiale sostenibile quale la terra cruda possa garantire adeguata sicurezza sismica.

La terra cruda è un composto che nell'ambito commerciale è reperibile sia sotto forma di mattone sia sotto forma di macinato. L'elemento principale è l'argilla che, per le sue proprietà leganti, risulta molto analoga agli usuali materiali utilizzati in edilizia. La terra cruda è composta per gran parte da acqua che ha una duplice connotazione: l'eccessiva percentuale di acqua riduce sensibilmente le caratteristiche tecniche del materiale ma allo stesso tempo, nell'ottica sostenibile, il rapporto con l'acqua può essere visto come un punto di forza dato che un mattone di terra cruda può essere smantellato e riutilizzato semplicemente rimescolandolo con l'acqua stessa. Questa particolarità inoltre, non richiede l'applicazione di tecnici specializzati in quanto il metodo e le tecniche previste sono di facile utilizzo e permettono anche al singolo utente finale di poter riutilizzare il materiale originale. Ciò nonostante nei paesi industrializzati la terra cruda è stata via via messa in ombra dall'adozione di altre soluzioni. Solo con la rivalutazione della materia ecosostenibile, negli ultimi anni sembra recuperato nei paesi esteri l'interesse per un materiale che fino a poco tempo fa sembrava una prerogativa dei soli paesi poveri. Da ricordare è che l'utilizzo e lo sviluppo della terra cruda si sono evoluti grazie sia alla facilità di reperimento della materia prima sia alla quantità a disposizione sia alla facilità di lavorazione: tali pregi hanno inoltre indotto a ridurre le spese di trasporto garantendo una migliore conservazione degli equilibri ecologici. Il composto terra cruda, non richiedendo cottura, è un materiale che non ha bisogno di una gran quantità di energia né

per la sua produzione né per la sua lavorazione garantendo dunque un risparmio di circa il 60% dell'energia termica e del 20% dell'energia elettrica usata per la produzione del comune laterizio. Ovviamente, alla considerevole riduzione di energia necessaria alla lavorazione della materia prima, ne consegue un evidente abbattimento delle emissioni prodotte andando a completare il panorama ecosostenibile del prodotto. Inoltre la terra cruda è un materiale che isola acusticamente, assorbe odori e sostanze nocive garantendo quindi un confort abitativo difficile da raggiungere per gli altri comuni materiali da costruzione considerati singolarmente. Essendo un materiale pesante, accumula energia termica e garantisce una sensazione di gradevolezza al locale e un ottimo confort abitativo. Ci sono dunque svariati punti forza che delineano la terra cruda come un materiale altamente ecosostenibile. Per tale ragione risulta ideale l'applicazione della terra cruda come materiale da costruzione per il tamponamento.

Nel dettaglio, nella tesi allegata viene esposta una particolare ingegnerizzazione del tamponamento caratterizzata dalla terra cruda intervallata da giunti di scorrimento in legno in modo da determinare, sotto sollecitazioni sismiche, un meccanismo di deformazione predeterminato. Il tamponamento, costruito con mattoni in terra cruda, è stato testato sismicamente in laboratorio per mezzo di un martinetto oleodinamico a doppio effetto.

Dall'analisi dei risultati ottenuti si è reso concreto che il vantaggio di organizzare un tamponamento in terra cruda consta nella riduzione sostanziale delle azioni che sollecitano le murature, nell'aumento di deformazione imposta, nella continua dissipazione energetica, nello sviluppo di duttilità e nella riduzione di rigidità: tutte caratteristiche che garantiscono un'ottima risposta sismica. La tecnica e il

materiale utilizzato per il conseguimento della sperimentazione hanno confermato un comportamento migliore rispetto a quello ottenibile con una tradizionale parete tamponata in laterizio. Tutte queste qualità che mostra la terra cruda sono frutto della completa naturalezza del prodotto che non richiede un'articolata lavorazione artificiale.

Si può dunque concludere che, oltre alle ottime caratteristiche termo-igrometriche che sposano perfettamente le esigenze del tamponamento, la terra cruda permette un'ottima interazione tra il telaio strutturale e il tamponamento stesso. Pertanto, il composto terra cruda merita di ritornare a essere catalogato come uno dei principali materiali da costruzione e, anzi, uno degli unici che agevola l'utilizzo delle energie rinnovabili favorendo una visione ecosostenibile e integrata di sviluppo del territorio e della società.