

LA TERRA CRUDA NELLE COSTRUZIONI

DALLE TESTIMONIANZE ARCHEOLOGICHE
ALL'ARCHITETTURA SOSTENIBILE

a cura di Maria Luisa Germanà e Rosalba Panvini

Atti della Giornata di Studi
Caltanissetta, Museo Archeologico Contrada Santo Spirito, 29 giugno 2007



POLITECNICO MEDITERRANEO

Architettura

1

Collana POLITECNICO MEDITERRANEO. Architettura 1
diretta da Maria Luisa Germanà

Maria Luisa Germanà Rosalba Panvini, a cura di

LA TERRA CRUDA NELLE COSTRUZIONI.
DALLE TESTIMONIANZE ARCHEOLOGICHE
ALL'ARCHITETTURA SOSTENIBILE

ISBN 978-88-7676-379-3

Prima edizione: ottobre 2008.

Tutti i diritti riservati. È vietata la riproduzione al di fuori dei termini di legge.
I testi sono stati curati con la più scrupolosa attenzione. Le curatrici e l'editore declinano
ogni responsabilità per eventuali errori ed inesattezze.

In copertina: mattoni crudi a Mozia.
(foto di Maria Schiera, rielaborata da Rossana Guglielmini).

INDICE

La terra cruda nelle costruzioni: passato, presente e futuro tra entusiasmi e pregiudizi - Maria Luisa Germanà..... 7

CONTRIBUTI GENERALI

La terra cruda fra passato e futuro 17

Il mattone crudo e le origini della bio-architettura - Eugenio Galdieri..... 19

Il recupero della sostenibilità del patrimonio in crudo: una valutazione comparativa fra tradizione e innovazione - Maria Cristina Forlani 29

Perchè spostare i materiali su lunghe distanze per trasformarli quando la terra è universalmente disponibile? - Saverio Mecca..... 39

Le “nuove radici” delle architetture in terra - Gianni Scudo..... 49

SEZIONE PRIMA

La terra cruda nei contesti antichi: problemi conoscitivi 59

Origini e primi sviluppi dell'architettura in crudo nell'area euroasiatica - Sebastiano Tusa 61

Mattoni crudi a Camarina - Giovanni Di Stefano..... 77

Strutture in mattoni crudi dell'antica Gela - Rosalba Panvini 87

Eraclea Minoa: architetture in terra cruda - Ernesto Di Natale, Fulvio Lanzarone, Fabio E. Canicatti..... 99

Architetture in terra nel centro storico di Lamezia Terme: analisi tipologica e strutturale - Valerio Alecci, Silvia Briccoli Bati, Luisa Rovero 109

Caratterizzazione mineralogica e petro-fisica di mattoni in “terra cruda” da un sito del Campidano centro-meridionale - Giuseppe Montana, Daniela Pagliarello, Miguel A. Cau Ontiveros, Mauro Tantillo 121

SEZIONE SECONDA

La terra cruda nei contesti antichi: problemi conservativi 135

Murature in terra cruda a Solunto (PA): problematiche conservative e indagini diagnostiche - Alberto Sposito, Federica Fernandez..... 137

Le prime sperimentazioni nell'impiego delle resine acriliche per il consolidamento dei mattoni crudi delle mura timoleontee di Capo Soprano a Gela - Alessandra Alagna 147

Villa Ficana a Macerata: la storia di un restauro - Anna Paola Conti..... 157

SEZIONE TERZA**La terra cruda nelle costruzioni: potenzialità e limiti nell'impiego odierno 167***Riflessioni su di un possibile futuro delle costruzioni in terra - Silvia Briccoli Bati 169**Costruire in terra cruda oggi: aspetti normativi e prime esperienze di standardizzazione - Gaia Bollini..... 179**Nuove forme ed espressioni dell'architettura in terra cruda - Tiziana Firrone..... 193**L'argilla cruda: composizione e proprietà chimiche - Claudia Altavilla, Enrico Ciliberto...207**Analisi di argille siciliane per una valutazione preliminare dell'attitudine all'impiego nel settore dell'architettura in "terra cruda" - Giuseppe Montana, Anna Maria Polito 213**Mattoni crudi e mattoni in terracotta: confronto delle proprietà meccaniche e limiti strutturali - Giuseppe Gaeta, Elio Lo Giudice..... 227**Terra cruda per la Sicilia: primi passi e prospettive per il futuro - Sergio Sabbadini .. 235**La terra cruda nell'edilizia contemporanea: prospettive di nuovo mercato per la Sicilia - Adriana De Gregorio e Marcello Parisi..... 237**L'architettura di argilla cruda - Antonino Guglielmino 245*

LA TERRA CRUDA NELLE COSTRUZIONI: PASSATO, PRESENTE E FUTURO TRA ENTUSIASMI E PREGIUDIZI

Maria Luisa Germanà

Università di Palermo, Dipartimento Progetto e Costruzione Edilizia (mluisa.germana@unipa.it)

Architetto, Dottore di ricerca in *Recupero edilizio e ambientale*, Professore associato di *Tecnologia dell'Architettura*. Si occupa - sia nella ricerca che nella didattica - dei processi di riqualificazione e manutenzione dell'ambiente costruito e ha studiato in particolare l'architettura rurale tradizionale in Sicilia e la gestione dei contesti antichi. Nell'ambito della ricerca PRIN 2005/07 *Conoscenze scientifiche, sperimentali e tacite e azioni di conservazione di architetture in terra cruda in Italia del Sud: sviluppo, sperimentazione e validazione di uno strumento web-based di knowledge management*, è stata responsabile dell'Unità che si è occupata del tema *Architettura in terra cruda nel territorio siciliano: processi conoscitivi e conservativi*.

Le presenti note si prefiggono l'obiettivo di introdurre gli Atti della Giornata di studi su *La terra cruda nelle costruzioni: dalle testimonianze archeologiche all'architettura sostenibile*, illustrandone e giustificandone l'articolazione e fornendo un quadro di riferimento generale, all'interno del quale collocare i contributi raccolti [1]. In ciascuno degli Autori del presente volume si può riconoscere un approccio personale al materiale *terra cruda*: c'è chi se ne occupa da decenni, con passione e dedizione oltre che con competenza, c'è chi vi si è accostato da tempo più breve, magari spinto inizialmente da curiosità e poi sempre più coinvolto; c'è chi riconosce nella terra cruda prevalentemente il valore documentario, di materiale costruttivo impiegato nell'antichità e che pone particolarissimi problemi di ordine conservativo, e chi invece ravvisa in questo materiale soprattutto le potenzialità riferite agli impieghi attuali, specialmente con riferimento alla sua incontestabile sostenibilità.

In ogni caso, va sottolineato che l'impiego della terra cruda nelle costruzioni è un argomento non frequentemente esplorato e tutt'ora - a parte fortunate eccezioni - è quasi del tutto estraneo alla formazione ed alle competenze di tecnici e progettisti. Da tale constatazione scaturisce il particolare valore di ogni iniziativa volta a promuovere l'interesse e la conoscenza su questo tema, per evitare che esso continui ad essere ignorato o affrontato con eccessi di entusiasmo o di pregiudizio.

L'articolazione del volume degli Atti ricalca la sequenza degli interventi presentati alla Giornata di studi, di cui peraltro giustifica il titolo. I primi quattro contributi affrontano la terra cruda sotto un'ottica generale, collegando, se pure secondo impostazioni differenti, le declinazioni riferite al passato con quelle orientate alle potenzialità future. La prima e la seconda sezione raccolgono i contributi focalizzati sull'impiego della terra cruda nell'architettura del passato, affrontandone i problemi conoscitivi e conservativi. La terza sezione infine riunisce le memorie che approfondiscono soprattutto gli usi attuali, evidenziandone i limiti e le opportunità.

Dall'insieme dei contributi qui riportati emerge una stimolante varietà di spunti, che testimonia l'interesse degli argomenti trattati dalla Giornata di Studi e che rafforza l'opportunità di ulteriori occasioni di approfondimento, possibilmente orientate a campi più circoscritti. Senza togliere al lettore la possibilità di sintesi e valutazioni personali, a titolo introduttivo si tenterà di evidenziare i principali nodi problematici, precisando che non è scopo di queste righe riuscire a dipanarli esaustivamente.

1. LE TECNICHE COSTRUTTIVE DELLA TERRA CRUDA

La terra cruda nelle costruzioni è stata utilizzata, e si continua ad utilizzare, ricorrendo a differenti tecniche, impiegate sia per la realizzazione di strutture portanti, sia per elementi di finitura. Se negli aspetti morfologici l'architettura in crudo ha trovato espressioni assai differenziate nei diversi contesti geografici, negli aspetti operativi e tecnici si può apprezzare una certa costanza, specialmente per quanto riguarda il loro carattere *immediato* [2]. Le varie tecniche costruttive infatti adottano come materia di base la terra localmente disponibile, estratta poco al di sotto dello strato arabile; le proprietà del suolo condizionano le caratteristiche della terra, rendendola più o meno adatta agli impieghi costruttivi. Nel passato la scelta dei siti da cui estrarre terra era guidata dalla consuetudine; oggi si tende a procedere meno empiricamente, analizzando il materiale con esami *in situ* e di laboratorio per comprenderne il tenore d'acqua, le caratteristiche di plasticità e soprattutto la composizione granulometrica e la componente argillosa, fattori determinanti sulle possibilità di impiego.

Nelle diverse utilizzazioni, la terra viene inumidita ed impastata con aggiunta di stabilizzanti ed aggreganti di vario tipo (sabbia o altri inerti minerali; paglia; segatura; fibre naturali; cenere; resine e colle; bitume; ecc.), che hanno la funzione di evitare un eccessivo ritiro e di migliorare le prestazioni di durata, riferite soprattutto alla resistenza alle condizioni di umidità. La caratteristica fondamentale consiste nel fatto che l'impasto viene fatto indurire senza processi di cottura, con l'essiccamento naturale del materiale, grazie alla capacità coesiva della componente argillosa.

Per quanto riguarda le opere murarie portanti, l'essiccamento del materiale può avvenire prima della posa in opera, nel caso in cui esso viene precedentemente sagomato, con procedimenti manuali o meccanizzati, in elementi come mattoni (tecnica dell'*adobe*); ovvero l'indurimento può avvenire in seguito alla posa in opera, dopo che l'impasto a base di terra viene gettato in apposite casseforme (tecnica del *pisé*) o posto a riempimento di strutture realizzate con altri materiali (graticci di legno o canne; apparecchi murari in elementi lapidei). Anche per gli elementi di chiusura si distinguono tecniche *a bagnato* e *a secco*, secondo il processo costruttivo, mentre le opere di finitura (prevalentemente pavimentazioni ed intonaci) sono per la maggior parte realizzate

in opera [3]. Sia pure da una così sommaria descrizione emerge la notevole varietà dei modi d'impiego della terra cruda, dato che è stato più volte rimarcato da quanti, anche nelle seguenti pagine, hanno trattato l'argomento.

2. PROBLEMI CONOSCITIVI E CONSERVATIVI

Come qualunque tecnica costruttiva tradizionale, quelle in cui ha trovato impiego la terra cruda possono essere considerate un particolare *bene culturale*, secondo la nota definizione di *testimonianza materiale avente valore di civiltà* [4]. Le testimonianze del costruito in crudo sono eterogenee per datazione, tipologia e diffusione e pongono problemi conoscitivi e conservativi simili a quelli di ogni bene culturale: la conoscenza e la conservazione di tali beni devono essere caratterizzate da una dimensione processuale. Con la nozione di *processo conoscitivo*, da una parte, si acquisisce che la conoscenza dei beni culturali non si può mai considerare definitiva, ma assume nuovi significati a seconda degli approcci con i quali ad essi ci si accosta; dall'altra si sottolinea che la conoscenza, oltre ad essere facilmente aggiornabile, deve caratterizzarsi con struttura ed articolazioni aderenti alla complessità degli oggetti su cui viene applicata. Con la nozione di *processo conservativo* si evidenzia che la conservazione del patrimonio culturale non può consistere in azioni puntuali ma piuttosto iterative, cosa evidente soprattutto per le testimonianze architettoniche, esposte agli agenti atmosferici e sottoposte a fruizioni più usuranti. Come dimostrano, con spesso impietosa oggettività, gli esiti di tanti interventi, troppo spesso si manifesta una *conservazione inaffidabile*. Per essere davvero efficace, la conservazione dovrebbe possedere almeno due caratteristiche: gli interventi devono considerare i requisiti della durabilità e dell'affidabilità, già a partire dalla prima definizione delle scelte progettuali; a lavori di restauro ultimati, le testimonianze del passato non devono essere abbandonate a sé stesse, ma è indispensabile attivare continui ed accurati interventi manutentivi, in un quadro di efficiente gestione [5].

Ai problemi conoscitivi e conservativi di ordine generale, per il patrimonio architettonico in crudo occorre aggiungere alcune questioni specifiche. Dal punto di vista della conoscenza, l'oblio in cui sono cadute le pratiche costruttive in terra cruda ha creato condizioni difficili già a partire dall'identificazione di tale materiale costruttivo, rendendo poco comprensibili soprattutto le tecniche murarie e determinando una generalizzata diffidenza. Ciò è stato evidente in ambito archeologico, ma anche per manufatti architettonici più recenti, dove il materiale non è riconoscibile se coperto da intonaco [6].

L'interesse per il valore documentario delle costruzioni in terra risale ad una quarantina di anni fa, ma ha manifestato un repentino incremento all'inizio degli anni '80, con la mostra organizzata a

Parigi presso il Centro Pompidou, successivamente allestita in svariate sedi europee, e - per quanto riguarda il nostro Paese - con la pubblicazione di Eugenio Galdieri per i tipi Laterza [7]. Nei decenni successivi, sempre più numerosi studiosi hanno approfondito la conoscenza del patrimonio architettonico in crudo, allargando il campo dagli esempi asiatici, africani o delle Americhe a molti casi europei.

In Italia le testimonianze dell'architettura in crudo ereditate dalla tradizione appartengono ad un arco cronologico che parte dalla preistoria e copre il XIX secolo e si riscontrano, se pure in modo disomogeneo, in gran parte del territorio nazionale, costituendo in talune aree una presenza significativa anche quantitativamente [8]. Se per molto tempo solo gruppi ristretti di studiosi si sono interessati di costruzioni in terra cruda, oggi si può prendere atto di un'inversione di tendenza: da un lato numerose sedi universitarie in tutta Italia hanno attivato ricerche sistematiche sull'argomento e, dall'altro, il tema della tutela e valorizzazione del costruito in crudo ha iniziato a coinvolgere istituzioni e comunità locali [9].

Sul piano della conoscenza del patrimonio architettonico in crudo, comunque, ancora molta strada dovrebbe essere compiuta, soprattutto per sistematizzare le informazioni sulla base, possibilmente, di un'organizzazione comune per tipologie omogenee di manufatti: un obiettivo condiviso da gran parte della comunità scientifica potrebbe essere la formazione di una base strutturata per la *gestione della conoscenza (knowledge management)*, delle costruzioni in terra cruda del passato che possa dare corpo a processi conoscitivi condivisi [10]. Ciò non va considerato unicamente elemento di valore documentario, ma anche un'insostituibile guida per gli interventi conservativi, a partire da quelli più comunemente prevedibili come quelli di manutenzione, senza i quali le costruzioni in terra, ancor più di qualunque altro tipo di manufatto edilizio, si rivelano particolarmente precarie.

Guardando all'obiettivo della conservazione, senza considerare le condizioni di *vulnerabilità individuale* e di *pericolosità contestuale*, che possono variare per ogni testimonianza architettonica, va sottolineato che - come hanno dimostrato esperienze anche riportate nelle seguenti pagine - nelle costruzioni in terra si manifesta particolarmente elevato il *rischio tecnico*, ovvero l'insieme di condizioni, riconducibili alle diverse fasi del processo, che possono impedire in tutto o in parte risultati soddisfacenti e che si verifica ogni volta che un manufatto è sottoposto ad intervento a fini conservativi [11]. Esempio, oltre che molto noto, è il caso delle mura di Capo Soprano a Gela, dove quello che Galdieri ha definito l'*abbagliamento* per la scoperta inusitata ha portato a soluzioni che il tempo ha dimostrato quanto meno imprudenti. Tuttavia simili conseguenze di un'assente o insufficiente considerazione del rischio tecnico di interventi con buone intenzioni conservative sono presenti in esempi capillarmente diffusi in altri siti archeologici, come a Solunto [12].

Oggi disponiamo di una maggiore consapevolezza della specificità del materiale terra cruda e dei conseguenti processi conservativi che dovrebbero essere attivati per tramandare ai posteri quelle costruzioni del passato che lo documentano. Sicuramente va considerata, in prima istanza, la delicata interazione tra ambiente e manufatto architettonico in terra: ogni operazione conservativa, pertanto dovrà puntualmente valutare il singolo caso, con riferimento alle condizioni di contorno, alla natura del materiale e delle tecniche impiegate, allo stato di conservazione in cui ci è giunto. Gli interventi conservativi, poi, si differenzieranno a seconda della natura della testimonianza: in ambito archeologico, in particolare, di vitale importanza è l'accortezza nei dispositivi di protezione, data l'altissima vulnerabilità intrinseca. Copertine e bordure di creste murarie realizzate in materiali estranei a quelli originali (laterizi; cemento) si sono dimostrate dannosissime; più convincenti gli strati di sacrificio in mattoni in terra cruda di nuova realizzazione, che però presuppongono una continuità di ispezioni e interventi successivi che le attuali forme di gestione del patrimonio architettonico purtroppo non consentono di prevedere e tanto meno di garantire. Per quanto riguarda le protezioni che non entrano a contatto diretto con la materia originaria, l'impetosa prova del tempo ha evidenziato la dannosità delle teche di Solunto e delle lastre di Gela: solo coperture di carattere più generale, che interessano l'intero edificio piuttosto che il singolo elemento murario, riescono effettivamente a svolgere una funzione protettiva, evitando l'*effetto serra* ed il conseguente sviluppo incontrollabile di vegetazione infestante, senza considerare gli aspetti estetici e l'influenza sulla stessa comprensibilità dei reperti.

Altro discorso riguarda gli interventi corticali consolidanti sui paramenti murari in crudo: le sperimentazioni non sono mancate, a partire da quelle documentate negli anni '50 per il caso esemplare di Capo Soprano (soluzioni a base di sali minerali, di silicone e silicati organici o di resine sintetiche); tuttavia il campo delle sperimentazioni è ancora aperto, specie in considerazione di materiali di nuova concezione come quelli nanostrutturati [13], ma esse non sgombrano le perplessità su soluzioni che, incidendo in modo diretto sul materiale storico, non sono reversibili, oltre a modificarne - più o meno superficialmente - la natura originaria.

Ancora diverso è il caso degli edifici in terra più recenti, per i quali gli obiettivi conservativi si integrano con esigenze forse maggiormente incidenti: l'opportunità di una conservazione non fine a sé stessa, ma associata alla diretta fruizione (si rammenti la distinzione tra *monumenti vivi* e *monumenti morti* della Carta del Restauro del 1932), incrementa soprattutto la sensibilità degli aspetti legati alla sicurezza statica. I pregiudizi relativi a tali aspetti hanno sinora molto condizionato gli interventi di recupero degli edifici in crudo, creando le premesse di soluzioni invasive, introducenti materiali e tecniche estranee e decisamente snaturanti l'identità originaria. In più, rispetto al patrimonio archeologico, dove il livello di guardia è alto e le testimonianze in terra

cruda sono gelosamente custodite, nelle costruzioni più recenti lo stesso principio di tutela ha stentato ad imporsi, come dimostrano le generalizzate condizioni di abbandono, notoriamente foriero di ruderizzazione e scomparsa. Anche in questo campo, tuttavia, lo stato dell'arte relativo a esperienze, ricerche e sperimentazioni ci spinge a certi margini di ottimismo, fondato sulla conferma di alcuni principi degli interventi conservativi, basilari e ormai assodati e condivisi: individuare il collegamento tra patologie e relative cause e - in via prioritaria - eliminare queste ultime; proteggere adeguatamente tutte le parti in terra cruda da qualunque fonte di umidità; non ridurre lo spessore murario introducendo pilastri e cordoli, ma piuttosto preferire tecniche di consolidamento *cuci-scuci*; evitare assolutamente intonaci non traspiranti [14]. Rispetto qualunque edificio storico, tali principi di intervento nelle costruzioni in terra cruda acquisiscono ancora maggiore importanza, collegandosi alle questioni conoscitive prima trattate.

3. LA TERRA CRUDA NEL PASSAGGIO DAL PASSATO ALLA REALTÀ ODIERNA

Nel passato, così come accadeva in tutte le costruzioni tradizionali, la differenziazione delle tecniche era ovvia conseguenza della disponibilità di materiali locali e delle condizioni contestuali: ogni esempio d'impiego era profondamente collegato alla specifica identità del luogo, la stessa che oggi risulta, ovunque ed ormai, compromessa dall'adozione indifferenziata, nella comune produzione edilizia, di tecniche costruttive di carattere globale. Simili tecniche, si pensi a quelle del calcestruzzo di cemento armato e dell'acciaio, infatti risultano estranee ai contesti ed indifferenti alle caratteristiche locali: la loro adozione è stata - allo stesso tempo - fattore e conseguenza dell'annichilimento del bagaglio conoscitivo della tradizione, che invece era profondamente radicato nell'identità (fisica, ma anche culturale) dello specifico scenario produttivo.

Il legame con la realtà contestuale costituisce probabilmente il principale nodo del tema terra cruda nel passaggio dal passato alla realtà odierna, che non a caso ricorre in molti dei contributi che seguono. Gli aspetti problematici riguardano sia le valenze materiali che quelle immateriali del rapporto con il contesto: per quanto riguarda le prime, la questione si concentra sul prodotto *terra cruda*, a partire dal reperimento del materiale base (oggi privato dell'immediatezza della tradizione), continuando con la verifica delle sue prestazioni (attualmente inevitabile per il confronto con altre tecniche diffusamente disponibili) e investendo le importanti difficoltà che derivano da una cultura tecnica ormai inscindibile da un approccio normativo rigido, tipico delle pratiche costruttive odierne. Per quanto riguarda le valenze immateriali, la questione deve essere affrontata sotto due punti di vista: con riferimento agli aspetti processuali, l'attuale separazione tra le fasi progettuale, esecutiva e gestionale si scontra con l'unitarietà del processo produttivo

tradizionale; con riferimento agli aspetti culturali, occorre valutare che in molti casi è scomparso, o è in via di estinzione, l'assetto sociale che tradizionalmente si esprimeva nelle architetture in terra, quando la costruzione costituiva un evento che coinvolgeva intere comunità e gli utenti erano i protagonisti della cura materiale dell'edificio nel tempo [15].

Un secondo, ma non meno problematico, nodo del tema terra cruda nel passaggio tra il passato e la realtà si riscontra negli aspetti normativi, rispetto ai quali in nostro Paese spicca in arretratezza, nonostante gli sforzi di studiosi ed estimatori. Se all'estero le costruzioni in terra sono una realtà diffusa, spesso associata ad architetture per più versi significative, in Italia sinora il materiale è relegato alle finiture, nell'impossibilità di utilizzarlo in campo strutturale [16].

In effetti, le esperienze di impiego nello scenario produttivo odierno in Italia sono piuttosto poche e spesso traggono spunto da interventi di recupero di costruzioni in crudo esistenti piuttosto che da un'autonoma individuazione di una soluzione tecnica preferita ad altre. La conoscenza del materiale e le competenze tecniche per utilizzarlo costituiscono, nella maggior parte dei casi, il punto debole che impedisce una diffusione significativa dal punto di vista quantitativo. Invece nei pochi casi in cui conoscenza e competenze risultano vitali, grazie ad un filo fortuitamente intatto di continuità con le tradizioni costruttive locali, esse certamente vanno considerate una risorsa, sulla base della quale attuare auspicabili *processi di autodeterminazione e di sviluppo di creatività costruttiva* [17].

Nelle pagine che seguono il lettore potrà trovare numerosi rimandi agli attuali campi di impiego della terra cruda negli edifici di nuova costruzione; tuttavia la Giornata di studi, rivolgendosi anche alle istituzioni locali, ha cercato di approfondire la realtà e le potenzialità nel territorio siciliano, a partire dalla disponibilità di materiale adatto, continuando con alcune realtà imprenditoriali e con interessanti quanto pionieristiche esperienze nel campo della formazione professionale [18].

4. IL FUTURO DEL COSTRUIRE IN CRUDO

Le tradizioni costruttive che nel passato hanno adottato la terra cruda, oltre all'interesse documentario, possono incidere con spunti significativi anche sulle prospettive di impiego nel prossimo futuro. Tale materiale, infatti, è stato utilizzato nelle più varie condizioni geografiche sin dall'antichità più remota e, se pure con differenti tecniche e diffusione, ha accompagnato l'evoluzione del costruire fino a due secoli fa. La cesura della continuità della tradizione, avvenuta con l'avvento di materiali costruttivi e linguaggi architettonici mai usati prima, oggi è oggetto di una revisione profonda, che coinvolge tutti gli aspetti delle costruzioni. A tale revisione, la *riscoverta* della terra cruda potrebbe contribuire utilmente, ma qualunque ipotesi può essere presa

in considerazione in modo proficuo solo evitando di assumere posizioni eccessivamente influenzate da un incondizionato entusiasmo o da scettici pregiudizi.

Tutti coloro che, anche nelle seguenti pagine, hanno manifestato fiducia nel futuro della terra cruda nelle costruzioni hanno sottolineato che tale materiale costruttivo si caratterizza per la sua spiccata sostenibilità, in quanto l'impatto di tutte le relative fasi produttive (dal reperimento della materia di base, alla sua lavorazione, alla sua dismissione) è di gran lunga inferiore a confronto con altri materiali. La presunta sostenibilità tuttavia deve essere attentamente verificata con riferimento alle attuali forme di produzione: ad esempio, tale caratteristica verrebbe certo intaccata utilizzando componenti edilizi in crudo prodotti in luoghi lontani da quelli di posa in opera.

Anche le prestazioni riferibili al comfort degli edifici in crudo, notevoli grazie all'inerzia termica delle masse murarie, sono oggetto di riserve, motivate dal generale innalzamento delle esigenze e dall'incremento dei requisiti energetici, oltre che dalla difficoltà di quantificare il comportamento del materiale utilizzato all'interno di tecniche miste e nell'insieme dell'edificio [19].

Ogni ipotesi di attualizzazione della terra cruda nelle costruzioni deve ammettere da un lato che sarebbe utopico riesumare il contesto produttivo (materiale e specialmente immateriale) del passato e dall'altro che sarebbe errato applicare rigidamente schemi scientifici inconciliabili, che rischiano di ridurre la sostenibilità dei procedimenti costruttivi in terra in tutte le relative fasi processuali.

La prospettiva di adottare oggi la terra cruda, al di fuori di nicchie elitarie poco rappresentative della comune produzione edilizia, avrebbe bisogno di un approccio tecnologicamente flessibile, innestato sul consenso e sulla partecipazione, che riesca a superare tanto le remore psicologiche ancora assai diffuse verso un materiale considerato simbolo di arretratezza e povertà, quanto le riserve sulle relative prestazioni statiche, energetiche e di durata.

Concludendo queste note introduttive, ci concediamo l'ottimismo di un auspicio: che la conoscenza delle tecniche, la sperimentazione dei materiali, l'innovazione dei processi produttivi (il tutto relativizzato alla specificità dei contesti e guidato da adeguate norme e standardizzazioni), possano gradatamente portare alla diffusione della terra cruda nelle costruzioni anche nel nostro Paese, contribuendo all'irrinunciabile obiettivo di un'architettura sostenibile.

NOTE

[1]. La Giornata di Studi si è tenuta presso il Museo Archeologico di Contrada Santo Spirito a Caltanissetta il 29 giugno 2007. Introducendo gli Atti, è doveroso ribadire alcuni ringraziamenti. Innanzitutto va ringraziata Rosalba Panvini, Soprintendente ai Beni Culturali e Ambientali di Caltanissetta, che ha intrapreso l'iniziativa della Giornata di Studi, attribuendo a chi scrive l'onore di condividerne la responsabilità scientifica e dimostrando entusiasmo nel richiamare l'interesse anche delle Istituzioni verso un tema ancora poco sviluppato nel territorio siciliano. Un ringraziamento anche alla Dott.ssa Rosa Lanteri e all'Arch. Angelo Alù, della Soprintendenza di Caltanissetta, che hanno seguito gli aspetti organizzativi, curando i rapporti con quanti hanno fornito il contributo finanziario che ha reso possibile l'evento e che è doveroso ricordare e ringraziare: il Laboratorio Dismat per la sperimentazione sulle strutture

e sui materiali da costruzione con sede a Canicatti (AG), che ha assunto l'onere della presente pubblicazione; l'Ordine degli Architetti Paesaggisti Pianificatori e Conservatori della Provincia di Caltanissetta; l'Assessorato all'edilizia, urbanistica e protezione civile della Provincia Regionale di Caltanissetta; la SICEF, Società Italiana Costruzioni e Forniture con sede a S. Cataldo (CL). Infine, ma non per ultimi, un grazie a tutti i relatori che hanno condiviso le proprie riflessioni ed esperienze sulla terra cruda partecipando alla Giornata di Studi e quanti hanno accettato di contribuire con memorie ai presenti Atti.

[2]. Vedi qui il contributo di Eugenio Galdieri.

[3]. Non potendo che accennare sinteticamente all'argomento, per maggiori approfondimenti sulle tecniche costruttive che utilizzano la terra cruda si rimanda a: Houben H., Guiland H. (CRATerre), 1989, *Traité de construction en terre*, Ed. Parenthèses, Marseille; Morfini L., 1995, *Terra cruda*, in Zaffagnini M. cur., 1995, *Manuale di progettazione edilizia. I materiali tradizionali*, Hoepli, Milano; Bertagnin M., 1999, *Architetture di terra in Italia. Tipologie, tecnologie e culture costruttive*, Edicom, Monfalcone (GO); Forlani M. C. cur., 2001, *Costruzione e uso della terra*, Maggioli, Rimini; Scudo G., Narici B., Talamo C., 2001, *Costruire con la terra. Tecniche costruttive, campi di utilizzo e prestazioni*, Esselibri, Napoli.

[4]. Vedi gli Atti della *Commissione parlamentare d'indagine per la tutela e la valorizzazione del patrimonio storico, archeologico, artistico e del paesaggio*, pubblicati col titolo *Per la salvezza dei beni culturali in Italia*, Colombo, Roma, 1967.

[5]. Vedi: Sposito A., 1995, *Processi conoscitivi e processi conservativi*, in Sposito A. cur., 1995, *Natura e arteficio nell'iconografia ennese*, DPCE, Università degli Studi di Palermo; Sposito A. cur., 1999, *Syllogé archeologica. Cultura e processi della conservazione*, DPCE, Università degli Studi di Palermo; Sposito A. cur., 2003, *La conservazione affidabile per il patrimonio architettonico, Tavola Rotonda Internazionale, Palermo, 27-28/IX/2002. Atti a cura di Maria Luisa Germanà*, D. Flaccovio, Palermo.

[6]. Vedi Cassari S., 1997, *Il recupero degli edifici in terra cruda*, su "Ambiente costruito", n. 2/97.

[7]. Vedi il sito www.international.icomos.org, dove sono riportati, fra gli altri rapporti ICOMOS sull'argomento, gli Atti della *First International Conference on the conservation of mudbrick monuments*, Yazd (Iran) 1972 e gli Atti del *Third International Symposium on mudbrick (adobe) preservation*, Ankara, 1980. Vedi inoltre: Dethier J. cur., 1981, *Architetture di terra*, Catalogo della mostra presentata al *Centre Georges Pompidou*, Parigi, 1981, Electa, Milano, 1982 e Galdieri E., 1982, *Le meraviglie dell'architettura in terra cruda*, Laterza, Roma-Bari.

[8]. Per l'architettura di terra in Italia, evitando di citare i contributi riferiti a singole realtà regionali, vedi: Scudo G., Sabbadini S., cur., 1997, *Le regioni dell'architettura in terra in Italia*, Maggioli, Rimini; Sabbadini S., 1997, *Costruzioni in terra cruda in Italia*, su "Ambiente costruito", n. 2/97, pp. 56-59; Bertagnin M., 1999, *op. cit.*; Bollini G. cur., 2006, *Costruire in terra cruda oggi. Atti Convegno Novi Ligure 2005*, Edicom, Monfalcone (GO).

[9]. I filoni di ricerca più esplorati in campo universitario sono: l'indagine tipologica e tecnologica; lo studio delle condizioni attuali e delle particolari condizioni di degrado e patologia; l'analisi strutturale delle murature; le possibili ricadute normative, sia per il recupero dei manufatti esistenti sia per la realizzazione di nuovi edifici. Più di recente, a tali filoni si è aggiunta la verifica delle prestazioni energetiche. Vedi: Bollini G., cur., 2002, *La ricerca universitaria sull'architettura di terra. UNIVERSITERRA 1*, Edicom, Monfalcone (GO); Bollini G., cur., 2006, *op. cit.* Significative dell'attuale scenario in Italia: la fondazione del CEDTERRA, *Centro di documentazione permanente sulle case in terra*, con sede a Casalıncontrada (CH), riconosciuto con legge regionale nel 1992 e che raccoglie documentazione sia riferita al contesto locale abruzzese (censimento avviato nel 1981) sia di carattere generale, fornendo utile opportunità di divulgazione all'A.I.C.A.T. (Associazione Italiana Cultori dell'Architettura in Terra); l'istituzione dell'*Associazione Nazionale dei Comuni della Terra Cruda* denominata *Città della Terra Cruda*, con sede a Samassi (CA), formalizzata nel 2002 ma già operativa sin dal 1996 per iniziativa di alcuni amministratori locali e a cui oggi aderiscono Comuni delle regioni Abruzzo, Marche, Piemonte oltre che Sardegna. Vedi i siti www.casediterria.it e www.terra-cruda.org.

[10]. Proprio questo è stato il principale obiettivo della ricerca PRIN 2005/07 *Conoscenze scientifiche, sperimentali e tacite e azioni di conservazione di architetture in terra cruda in Italia del Sud: sviluppo, sperimentazione e validazione di uno strumento web-based di knowledge management*, coordinata da Saverio Mecca.

[11]. La Carta del Rischio dell'Istituto Centrale del Restauro distingue due fondamentali categorie di rischio: la *vulnerabilità individuale*, cioè la *suscettibilità al degrado derivante da condizioni intrinseche del manufatto architettonico storico* (materiali e sistemi costruttivi originari; anamnesi delle trasformazioni e dei danni subiti); la *pericolosità territoriale*, ovvero la *suscettibilità al degrado derivante da condizioni esterne al manufatto architettonico*, distinta in *rischio statico-strutturale* (derivante da eventi come sismi, inondazioni, frane, eruzioni vulcaniche), *rischio ambientale-aria* (clima ed inquinamento atmosferico) e *rischio antropico* (processi demografici, flussi turistici, furti e vandalismi). Per il *rischio tecnico* nelle costruzioni, vedi Torricelli M. C., Mecca S., 1996,

Qualità e gestione del progetto nella costruzione, Alinea, Firenze e Mecca S., Masera M., 2002, *Il rischio nel progetto di costruzioni*, ETS, Pisa. Per l'integrazione tra la Carta del Rischio I.C.R. e il concetto di *rischio tecnico*, vedi: Germanà M. L., 2005 *The Vulnerability of the architectural heritage: type of risk and operational reliability*, Atti *International Congress on "Vulnerability of 20th Century Cultural Heritage to Hazards and Prevention Measures"*, 3-5/IV/2002, CICOP (International Centers for the Architectural Heritage Conservation), 2005, Leoforos Rodou-Lindou Print House, pp. 673/680; Germanà M. L., 2003, *Significati dell'affidabilità negli interventi conservativi*, in Sposito A. (cur.), 2003, *op. cit.*, pp. 24-31.

[12]. Per le mura di Capo Soprano, oltre al contributo di Rosalba Panvini qui riportato, vedi: Galdieri E., 1987, *L'architettura in terra cruda: caratteristiche tecnologiche, potenzialità formali e problemi di conservazione*, su "Restauro", n. 94/87, pp. 55-72; Galdieri E., 1997, *Le mura di Gela*, su "Ambiente costruito", n. 2/97, pp. 40-42; Galdieri E., 2006, *Le mura greche di Gela a Caltanissetta: cause del degrado, strategie conservative*, su "Restauro archeologico", n. 3/06, pp. 15-18.

[13]. Per Solunto, vedi qui il contributo di Alberto Sposito e Federica Fernandez. Per le sperimentazioni di diversi materiali per interventi di consolidamento corticale per le mura di Gela, vedi qui il contributo di Alessandra Alagna. Sulle potenzialità innovative delle nanotecnologie applicate alla conservazione del patrimonio architettonico, da qualche anno sono in corso alcune ricerche presso il Dipartimento di Progetto e Costruzione Edilizia dell'Università di Palermo, sotto la guida di Alberto Sposito e della scrivente.

[14]. Vedi: Galdieri, 1987, *op. cit.*; Casari, 1997, *op. cit.* Vedi inoltre qui il contributo di Valerio Alecci, Silvia Briccoli Bati e Luisa Rovero.

[15]. Vedi qui i contributi di Saverio Mecca e Maria Cristina Forlani.

[16]. Vedi qui i contributi di Gianni Scudo, Gaia Bollini e Giuseppe Gaeta.

[17]. Per la conoscenza come punto debole e come risorsa, vedi qui il contributo di Saverio Mecca.

[18]. Vedi qui i contributi di: Adriana De Gregorio e Marcello Parisi; Antonino Guglielmino; Giuseppe Montana e Annamaria Polito; Sergio Sabbadini.

[19]. Per le riserve prestazionali, vedi qui il contributo di Gianni Scudo.