

# DOSSIER

2.2022

paesaggio urbano



## II Architettura della salute in terra cruda *Health architecture in raw earth*

Michele Fadini

### VI Caratteristiche tecniche *Technical features*

### X Tecniche costruttive *Construction techniques*

XIV Massone  
*Masonry*

XVIII Terra battuta  
*Rammed earth*

XXIV Mattone crudo  
*Raw Brick*

XXX Blocchi in terra compressa  
*Compressed earth blocks*

XXXIV Torchis  
*Torchis*

XL Finiture  
*Finishes*

### XII Casi studio *Case studies*

XLV State hospital Feldkirch

LIII Badonviller home of health

LIX Children's surgical hospital

LXVII Bayalpata hospital

LXVII Anandaloy

# Architettura della salute in terra cruda

## Health architecture in raw earth

### Michele Fadini

Dottore in Progettazione dell'Architettura | Studente Magistrale in Architettura Ambiente Costruito Interni (ACI) | Dipartimento Architettura, Urbanistica, Ingegneria delle Costruzioni (AUIC) | Università del Politecnico di Milano | [michele.fadini@outlook.it](mailto:michele.fadini@outlook.it)

### Arch. Sergio Sabbadini

Il lavoro tematico sull'Architettura della salute, approfondito da Michele Fadini nella sua tesi di laurea, si configura in un percorso interdisciplinare che unisce differenti stimoli: la ricerca e l'insegnamento universitario sviluppato nell'ambito del Politecnico di Milano, la prassi progettuale e cantieristica attraverso l'esperienza di molti professionisti raggruppati in Associazioni bioedili quali ANAB, Le città della Terra cruda, la formazione europea ECVET rivolta a professionisti grazie al partenariato europeo Learn with clay ed anche l'ampio lavoro di informazione e sensibilizzazione sviluppato dal team TerraMigakiDesign. Nell'ambito universitario gli approfondimenti riguardano principalmente l'innovazione di elementi e tecnologie costruttive (mix design, sviluppo di pannelli prefabbricati etc.), coinvolgendo il laboratorio di Scienza dei materiali diretto dal prof. G.Dotelli, e il laboratorio di geotecnica sotto la guida dei prof. M.Caruso e N.Cefis. Nell'ambito della terra cruda, il principale lavoro dell'Associazione Nazionale di Architettura Bioecologica è quello della formazione teorica e pratica per progettisti, imprese e artigiani. Il team TerraMigakiDesign, che sviluppa e promuove, attraverso concorsi internazionali ed eventi l'utilizzo della terra nel design, nell'interior design e nell'architettura, ha delineato dal 2015 ad oggi una serie di mostre sui temi del Japanese Earth Design, Terra Award, case museo in terra, scuole in terra e in ultimo, durante l'edizione del fuorisalone 2022, la mostra sull'Architettura della salute.

*Arch. Sergio Sabbadini* The thematic work on the Architecture of Health, deepened by Michele Fadini in his thesis, is configured in an interdisciplinary path that combines different stimuli: the research and university teaching developed within the Politecnico di Milano, the design and construction practice through the experience of many professionals grouped in Biobuilding Associations such as ANAB, The Cities of Raw Earth, the European ECVET training aimed at professionals thanks to the European partnership Learn with clay and also the extensive information and awareness work developed by the TerraMigakiDesign team. In the university sphere, the in-depth studies mainly concern the innovation of building elements and technologies (mix design, development of prefabricated panels etc.), involving the Materials Science laboratory directed by Prof. G.Dotelli, and the Geotechnics laboratory under the guidance of Prof. M.Caruso and N.Cefis. In the field of raw earth, the main work of the National Association of Bioecological Architecture is theoretical and practical training for designers, enterprises and craftsmen.

The TerraMigakiDesign team, which develops and promotes through international competitions and events the use of earth in design, interior design, and architecture, has

### Michele Fadini

Questo lavoro di ricerca, svolto grazie al sostegno del prof. S. Sabbadini, si pone l'obiettivo di affrontare l'argomento nella sua complessità, raccontando il materiale sia sotto la sfera tecnica, esplicitandone caratteristiche e proprietà, sia sotto la sfera sensoriale, traducendo quella componente emotiva che gli spazi architettonici instaurano con le persone. Nel presente in cui il cambiamento climatico è una realtà sempre più pressante e in un panorama in cui i processi edilizi provocano il 40% delle emissioni di CO2 un cambio di paradigma per promuovere un cambiamento è doveroso e possibile: con strategie bioclimatiche nella progettazione o nell'uso di materiali più sostenibili. La validità del materiale non è data solo dal basso impatto ambientale, ma anche dal possedere un'ampia gamma di caratteristiche che difficilmente possiamo fruire in un unico materiale dell'edilizia convenzionale. Non solo, lo stesso ventaglio di tecniche costruttive con cui può essere lavorato è in grado di convincerci della sua validità, spaziando dalla realizzazione di sistemi monolitici o murari, fino al suo impiego come materiale da tamponamento oltre a impasti per finiture. Inoltre, oggi si è giunti a convincenti esperienze di prefabbricazione computerizzata grazie a Martin Rauch con la Terra Battuta<sup>1</sup> e a realizzare autonome unità abitative con l'impiego di stampanti 3D grazie a Mario Cuccinella.

In questi ultimi anni la pandemia ha modificato le nostre abitudini igienico sanitarie e l'interazione che instauriamo con certi luoghi pubblici. Gli ospedali costituiscono un binomio perfetto tra edificio pubblico e salute "perché più capaci di altri di relazionarsi con infinite varianti sociali"<sup>2</sup>. Grazie a questa riflessione possiamo rispondere al quesito fondamentale: perché combinare la terra cruda alle architetture della salute? Molti edifici testimoniano e ci permettono di indagare e analizzare il carattere curativo degli spazi architettonici proprio a partire dai materiali che li costituiscono. Pertanto, le architetture della salute offrono la possibilità di comprendere le componenti scientifiche legate alle esigenze di benessere fisico, in termini di igiene, e le componenti artistiche di benessere psico-percettivo, in termini di possibilità espressive del materiale. Il corpus di numerosissime leggi, norme e regolamenti settoriali a cui è sottoposta la

outlined from 2015 to the present a series of exhibitions on the themes of Japanese Earth Design, Terra Award, earth house museums, earth schools, and most recently, during the 2022 fuorisalone edition, the Architecture of Health exhibition.

*Michele Fadini* This research work, carried out thanks to the support of Prof. S. Sabbadini, aims to address the topic in its complexity, narrating the material both under the technical sphere, making explicit its characteristics and properties, and under the sensory sphere, translating that emotional component that architectural spaces establish with people. In the present where climate change is an increasingly pressing reality and in a landscape where building processes cause 40 percent of CO2 emissions a paradigm shift to promote change is both necessary and possible: with bioclimatic strategies in design or the use of more sustainable materials. The material's validity lies not only in its low environmental impact, but also in possessing a wide range of characteristics that we can hardly enjoy in a single material in conventional construction. Not only that, the very range of construction techniques with which it can be worked is able to convince us of its validity, ranging from the creation of monolithic or masonry systems to its use as a curtain wall material in addition to finishing mixtures. In addition, today we have come to convincing experiences of computerized prefabrication thanks to Martin Rauch with Terra Battuta<sup>1</sup> and making autonomous housing units using 3D printers thanks to Mario Cuccinella.

In recent years, the pandemic has changed our sanitation habits and the interaction we establish with certain public places. Hospitals constitute a perfect pair between public building and health "because they are more capable than others of relating to infinite social variations."<sup>2</sup> Thanks to this reflection, we can answer the fundamental question: why combine raw earth with health architectures? Many buildings testify and allow us to investigate and analyze the healing character



00.

Inquadramento geografico dei casi studio |  
Geographical framework of the case studies

progettazione ospedaliera denota l'elevato livello di complessità e interdisciplinarietà che caratterizza queste architetture<sup>3</sup>. Pertanto, è risultato doveroso categorizzare i casi studio differenziandoli secondo tre gradi di requisiti igienico-sanitari.

of architectural spaces precisely from the materials that constitute them. Therefore, health architectures offer the possibility of understanding the scientific components related to the needs of physical well-being, in terms of hygiene, and the artistic components of psycho-perceptive well-being, in terms of the material's expressive possibilities. The body of numerous sectoral laws, rules and regulations to which hospital design is subjected denotes the high level of complexity and interdisciplinarity that characterizes these architectures<sup>3</sup>. Therefore, it appeared necessary to categorize the case studies by differentiating them according to three degrees of sanitation requirements.



#### Presidi base

Presidi Base ossia strutture che offrono servizi di riabilitazione post-intervento, per esempio, in cui i requisiti igienici non sono differenti da altri edifici pubblici | Basic facilities, i.e. facilities that offer post-surgery rehabilitation services, for example, where the hygienic requirements are no different from other public buildings



#### Presidi di I livello

Presidi di I livello ossia strutture analoghe a quelle ambulatoriali o di studi dentistici, in cui lo svolgimento di attività mediche o chirurgiche richiede un livello igienico poco maggiore alla categoria precedente | Level I facilities, i.e. facilities similar to outpatient clinics or dental surgeries, in which the performance of medical or surgical activities requires a slightly higher level of hygiene than the previous category buildings



#### Presidi di II livello

Presidi di II livello ossia strutture analoghe a quelle ospedaliere e che pertanto richiedono i massimi livelli di igiene data la presenza dei blocchi operatori e delle degenze | Level II aids, i.e. structures similar to hospitals and which therefore require the highest levels of hygiene given the presence of operating blocks and hospital stays

#### NOTE | NOTES

- 1| Marko Sauer e Gabriela Carrillo, Retrospettiva: Martin Rauch, The Architectural Review, 2020
- 2| E. Li Calzi, et al, Per una storia dell'architettura ospedaliera, Maggioli Editore, 2008
- 3| Stefano Capolongo, et al, "Edilizia ospedaliera approcci metodologici e progettuali", Hoepli, pp.114, 2010

# Caratteristiche tecniche

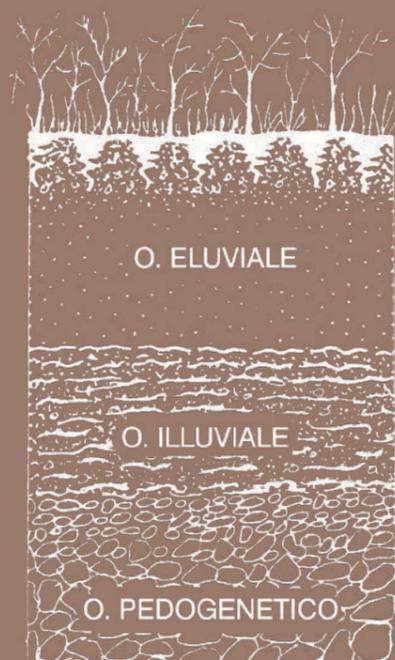
## Technical features

La terra o più correttamente suolo è lo strato più superficiale della crosta terrestre frutto di complessi fenomeni naturali, di cui conserva una piena memoria che si esplicita nelle sue "proprietà tecniche". La genesi del terreno parte dalla disgregazione di rocce primarie, graniti e basalti per esempio, esposte a particolari condizioni ambientali. Sotto l'azione di corsi d'acqua, ghiacciai e venti i detriti minerali, ottenuti dalle rocce, subiscono anch'essi un'ulteriore modificazione chimica-mineralogica. A questa fase segue la loro deposizione nei bacini di sedimentazione e la loro trasformazione ad opera del clima e in particolare delle acque percolanti e dell'attività biologica e antropica<sup>1</sup>. Il terreno, in stratigrafie verticali, si articola in una serie di strati orizzontali ciascuno con differenti caratteristiche granulometriche, mineralogiche e chimiche differenti e in evoluzione a seconda delle regioni climatiche. La Carta dei Suoli d'Italia, redatta dall'Osservatorio Pedologico e per la Qualità dei suoli, identifica i suoli attuali con le denominazioni redatte dal F.A.O (fig. 00). È facilmente intuibile come, a differenza della maggior parte dei materiali da costruzione, il suolo sia una risorsa naturale con una composizione eterogenea: differenziandosi sia geograficamente che a seconda delle profondità da cui viene estratto. Pertanto, di solito è necessario uno sforzo aggiuntivo per trasformare il terreno scavato in un materiale da costruzione coerente. Secondo un lessico scientifico e della tecnologia dei materiali, la terra è considerata un materiale composito, ossia un elemento costituito da due o più sostanze semplici. Infatti, è possibile evidenziare una componente inorganica, generalmente polimineralica, e una granulometrica che si estende dalle dimensioni millimetrica della ghiaia a quella micrometrica

Soil or more correctly soil is the uppermost layer of the earth's crust that is the result of complex natural phenomena, of which it retains a full memory that is made explicit in its "technical properties." The genesis of soil starts from the disintegration of primary rocks, granites and basalts for example, exposed to particular environmental conditions. Under the action of streams, glaciers and winds the mineral debris, obtained from the rocks, also undergoes further chemical-mineralogical modification. This stage is followed by their deposition in sedimentation basins and their transformation by climate and particularly by percolating waters and biological and anthropogenic activity<sup>1</sup>. The soil, in vertical stratigraphies, is divided into a series of horizontal layers each with different grain size, mineralogical and chemical characteristics and evolving according to climatic regions. The Soil Map of Italy, prepared by the Pedological and Soil Quality Observatory, identifies current soils with the designations drawn up by the F.A.O (fig. 01). It is easy to see how, unlike most building materials, soil is a natural resource with a heterogeneous composition: differing both geographically and according to the depths from which it is extracted. Therefore, additional effort is usually required to transform excavated soil into a coherent construction material. According to a lexicon of science and materials technology, soil is considered



dell'argilla. In ambito edile lo strato orizzontale a cui ci si riferisce è lo Strato B o Illuviale (strato minerale e poco organico), al di sotto dello Strato A composto dalle fasce di lettiera (A0), humus (A1) e lisciviazione (A2) che compongono lo Strato Eluviale, a circa 0.5-1 m di profondità (fig. 01). Se il prelievo viene eseguito in quest'ultimo strato (A) saranno presenti anche materiali organici, derivanti dall'attività biologica (decomposizione di piante ed animali, scarti, apparati radicali, ecc.), che non giovano alle caratteristiche del manufatto edilizio. Infatti, in questi strati la coesione tra le particelle solide è particolarmente debole, aspetto che dipende dall'incastro delle frazioni grossolane che costituiscono lo scheletro del materiale. Tra i principali metodi di catalogazione del terreno vi è la "tessitura", ossia la distribuzione percentuale delle particelle minerali secondo le loro differenti granulometrie, distinguendo l'argilla (0-0,002 mm), il limo (0,002-0,06 mm), la sabbia (0,06-2 mm) e la ghiaia (2-20 mm)<sup>2</sup> (fig. 03). La tessitura è un carattere stabile del terreno a cui sono collegate, direttamente e indirettamente, importanti proprietà dei suoli: capacità di scambio, capacità di trattenuta idrica, permeabilità, lavorabilità, ecc.



01.

a composite material, that is, an element consisting of two or more simple substances. In fact, it is possible to highlight an inorganic component, generally polymineral, and a granulometric one that extends from the millimeter size of gravel to the micrometer size of clay. In construction, the horizontal layer referred to is the B or Illuvial Layer (mineral and little organic layer), below the A Layer composed of the bands of bedding (A0), humus (A1) and leaching (A2) that make up the Eluvial Layer, at a depth of about 0.5-1 m (fig. 02). If the sampling is carried out in the latter layer (A), organic materials, resulting from biological activity (decomposition of plants and animals, waste, root systems, etc.), will also be present, which do not benefit the characteristics of the building structure. In fact, in these layers the cohesion between solid particles is particularly weak, an aspect that depends on the interlocking of the coarse fractions that constitute the skeleton of the material. Among the main methods of soil cataloguing is "texture," which is the percentage distribution of mineral particles according to their different grain sizes, distinguishing clay (0-0.002 mm), silt (0.002-0.06 mm), sand (0.06-2 mm) and gravel (2-20 mm)<sup>2</sup> (fig. 03). Texture is a stable soil character to which important properties of soils are directly and indirectly related: exchange capacity, water holding capacity, permeability, workability, etc.

The sandy portion is composed of massive and resistant stone rock elements. It exhibits fair mechanical properties and is little affected by water content. The latter is the grain-size portion that gives dimensional stability to the "material," in fact, similar to aggregates in concrete it is able to counteract shrinkage during drying, reducing the possibility of cracking. The silty portion is composed of particles that tend to become mobile when saturated with water; in fact, its grain size does not allow it to have binding properties--like

La porzione sabbiosa è composta da elementi di roccia lapidea massiva e resistente. Presenta discrete proprietà meccaniche ed è scarsamente influenzata dal contenuto d'acqua. Quest'ultima è la porzione granulometrica che dona stabilità dimensionale al "materiale", infatti, analogamente agli aggregati nel cls è in grado di contrastare i ritiri in fase di essiccazione, riducendo la possibilità di fessurazioni. La porzione limosa è composta da particelle che tendono a diventare mobili se saturate d'acqua, infatti la sua granulometria non gli consente di avere proprietà leganti - come l'argilla - e proprietà meccaniche - come la sabbia -. È relativamente poco permeabile ed è sensibile al rigonfiamento a seguito del congelamento. La porzione argillosa del suolo è ciò che determina o meno la possibilità di impiegare la terra come materiale da costruzione. Analogamente al cemento nel calcestruzzo, l'argilla funge da legante nel terreno esercitando le sue proprietà sia allo stato indurito sia allo stato fresco, in termini di fluidità, coesione e plasticità. Il termine argilla identifica solo la frazione granulometrica, pertanto è più corretto parlare al plurale, argille, ciascuna con le proprie caratteristiche<sup>3</sup>.

clay--and mechanical properties--like sand. It is relatively poorly permeable and is susceptible to swelling as a result of freezing. The clay portion of the soil is what determines whether or not it can be used as a building material. Similar to cement in concrete, clay acts as a binder in soil by exerting its properties in both its hardened and fresh state in terms of fluidity, cohesion and plasticity. The term clay identifies only the particle size fraction, so it is more correct to speak in the plural, clays, each with its own characteristics.<sup>3</sup>

# Tecniche costruttive

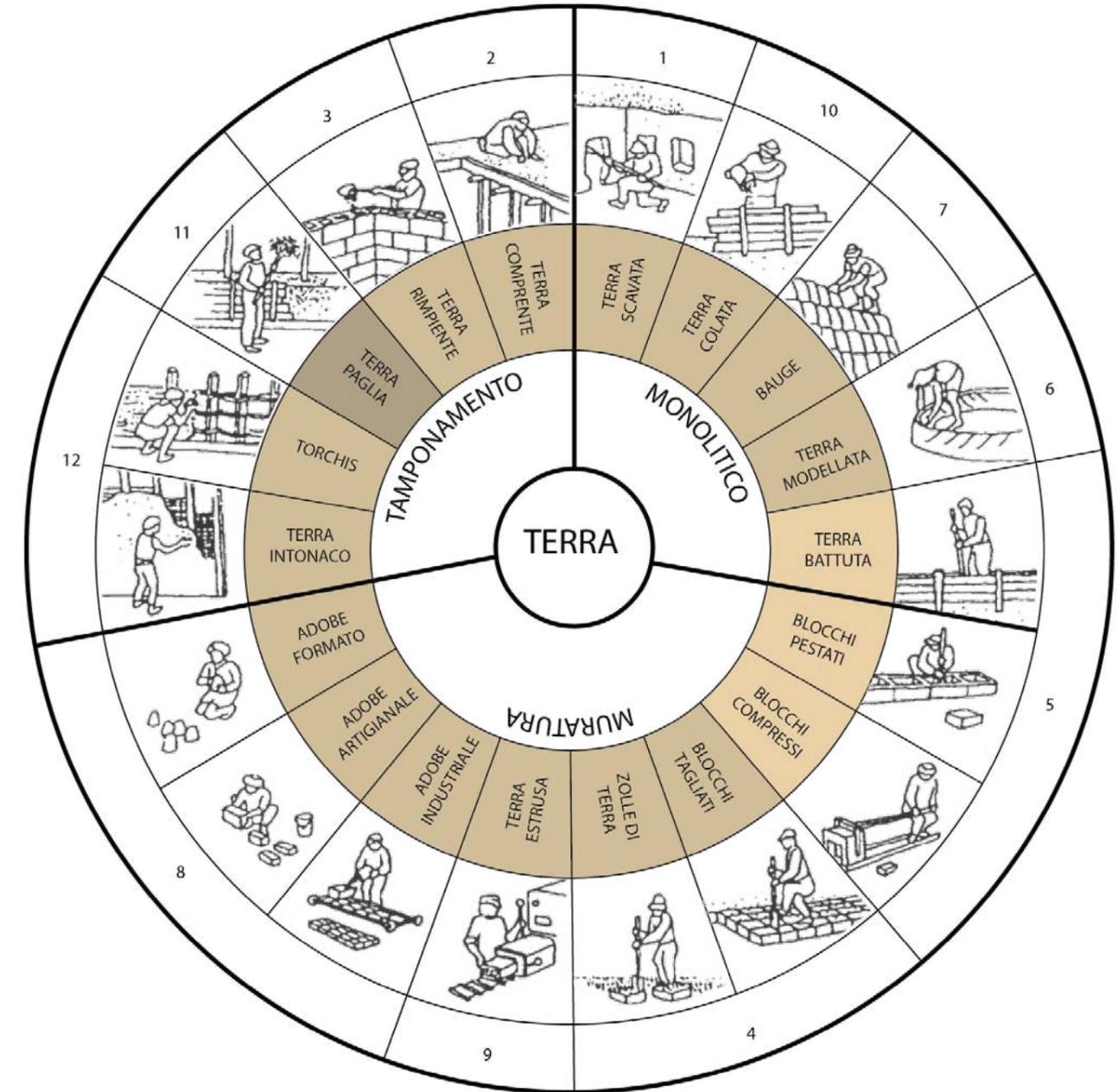
## Construction techniques

Comprendere la caratterizzazione del materiale è estremamente importante per attuare interventi adeguati, tuttavia, tra le diagnosi del materiale e il trattamento c'è un ulteriore passaggio: verificare l'idoneità. Infatti, testare nella pratica la terra è fondamentale per poter comprendere difetti potenziali del materiale intervenire di conseguenza, definendo in primis la tecnica costruttiva più adeguata a quella tipologia di terreno. L'idoneità del suolo basata su proprietà quali permeabilità, plasticità, compatibilità, densità, ecc. è stata definita da ingegneri che lavorano principalmente per la costruzione e la progettazione di strade. Queste tabelle sono tutt'altro che appropriate per l'analisi e la comprensione dei suoli e la loro correlazione ai principali metodi di lavorazione. Studi recenti in particolare per le nuove costruzioni, hanno fornito utili indicazioni sul tipo di lavorazione più consona rispetto al terreno.

La Terra può essere lavorata mediante differenti tecniche costruttive riassumibili in tre metodologie principali: monolitico, muratura e tamponamento, ciascuna richiedente diversi Stati Idrici del materiale. Queste tre macro-classi a loro volta si articolano in diciotto diverse tecniche costruttive: terra battuta, muri a secco, maltone, massone, terra colata; adobe industrializzato, adobe artigianale, mattone estruso, blocchi terra compressa; terra alleggerita e torchis, ecc. Queste tecniche di costruzione si sono probabilmente evolute nel tempo e sono ancora in uso in molti paesi del mondo. Tra queste tecniche le più comuni e descritte di seguito sono: Massone, Terra Battuta, Adobe, Blocchi in Terra Compressa e

Understanding material characterization is extremely important to implement appropriate interventions, however, between material diagnoses and treatment there is an additional step: testing suitability. In fact, testing the soil in practice is crucial to be able to understand potential defects in the material intervene accordingly, first and foremost defining the most appropriate construction technique for that soil type Soil suitability based on properties such as permeability, plasticity, compatibility, density, etc., has been defined by engineers working primarily for road construction and design. These tables are far from appropriate for the analysis and understanding of soils and their correlation to major processing methods. Recent studies particularly for new construction have provided useful insights into the type of tillage most appropriate to the soil.

Soil can be worked by different construction techniques summarized in three main methodologies: monolithic, masonry and infill, each requiring different Water States of the material. These three macro-classes in turn can be divided into eighteen different construction techniques: rammed earth, drywall, masonry, screed, cast earth; industrialized adobe, artisanal adobe, extruded brick, compressed earth blocks; lightened earth and torchis, etc. These construction techniques have probably evolved over time and are still in use in many countries around the world. Among these techniques the most common and described



### STATI IDRICI :

- Umido
- Plastico
- Liquido

Torchis oltre alle Finiture. L'idoneità di un terreno per una particolare applicazione e la relativa tecnica di costruzione è determinata dalla sua:

- / Tessitura, legata alla distribuzione granulometrica;
- / Stato di Idratazione, legato alla quantità e al tipo di reazione all'acqua a livello molecolare;
- / Stabilizzazione, che ne determina la resistenza all'erosione, alla compressione, allo stress flessionale e ad altre proprietà chimiche e meccaniche.

La saggezza costruttiva ribadisce da sempre che un edificio necessita di "un buon cappello e di buoni stivali" e in particolar modo per tutte le tecniche che impiegano materiali a base di terra. Infatti, il detto ricorda che il basamento e la copertura sono gli elementi essenziali per garantire una vita duratura dell'edificio, isolandolo dalla pioggia e dall'umidità del terreno che potrebbero erodere e destabilizzare il manufatto. Pertanto, fondamentali sono le disposizioni costruttive che garantiscono la protezione dell'impasto dalle intemperie: basamento, barriera contro la risalita capillare, oggetto del tetto, distanza sufficiente dagli schizzi delle acque meteoriche o dal traffico veicolare, qualità traspirante dell'intonaco e/o del rivestimento.

below are: Masonry, Wrought Earth, Adobe, Compressed Earth Blocks and Torchis in addition to Finishes. The suitability of a soil for a particular application and the related construction technique is determined by its:

- / Texture, related to grain size distribution;
- / Hydration status, related to the amount and type of reaction to water at the molecular level;
- / Stabilization, which determines its resistance to erosion, compression, flexural stress and other chemical and mechanical properties.

Construction wisdom has always reiterated that a building needs "a good hat and good boots," and especially so for all techniques that employ earth-based materials. In fact, the saying reminds us that the basement and roof are the essential elements to ensure the lasting life of the building, insulating it from rain and soil moisture that could erode and destabilize the building. Therefore, fundamental are the construction provisions that ensure the protection of the mixture from the elements: basement, barrier against capillary rise, roof overhang, sufficient distance from stormwater splash or vehicular traffic, and breathable quality of the plaster and/or coating.

L'ampissima gamma di terreni impedisce una standardizzazione costruttiva, pertanto la conoscenza del materiale, disponibile in sito, è fondamentale per produrre elementi strutturali in grado di resistere alle sollecitazioni che verranno applicate ad essi. Occorre quindi caratterizzare non la materia prima, ma il materiale prodotto. Nell'ambito della realizzazione di edifici in terra, viene comunemente applicato un metodo in tre fasi, per garantire la resistenza minima degli elementi<sup>4</sup>, ossia:

- / La realizzazione di un muro di prova per definire i parametri di produzione (impasto, contenuto idrico, miscelazione, ecc.)
- / L'analisi di questo muro per verificare lo state d'arte del lavoro
- / L'attuazione di controlli durante la costruzione per garantire la coerenza delle caratteristiche del materiale

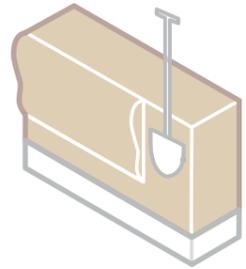
The very wide range of soils prevents construction standardization, so knowledge of the material, available on site, is essential to produce structural elements capable of withstanding the stresses that will be applied to them. It is therefore necessary to characterize not the raw material but the material produced. In the context of earthen building construction, a three-step method is commonly applied to ensure the minimum strength of the elements<sup>4</sup>, namely:

- / The construction of a test wall to define the production parameters (mixture, water content, mixing, etc.).
- / The analysis of this wall to verify the state of the art of the work
- / The implementation of checks during construction to ensure the consistency of material characteristics

#### NOTE | NOTES

- 1| Maddalena Achenza e Urlio Sanna, Il manuale tematico della terra cruda, pp.8, DEI, 2009
- 2| Riferimento al sistema di categorizzazione del suolo USAD, in funzione del diametro
- 3| Maddalena Achenza e Urlio Sanna, Il manuale tematico della terra cruda, pp.10, DEI, 2009
- 4| Association Régionale pour la Promotion de l'Écoconstruction, Guides de bonnes pratiques, 2020

## MASSONE/cob | MASONRY



**Il massone è apparso per la prima volta nel Medio Oriente verso la fine del X secolo a.C. I villaggi delle prime popolazioni sedentarie sono stati modellati con terreno argilloso con l'aggiunta di fibre vegetali. La penisola arabica ha magnifici esempi di costruzione in cob, in inglese, ma è presente anche nell'architettura vernacolare africana (Burkina Faso, Benin, Ghana, ...), nel patrimonio rurale del Devon inglese e dell'Abruzzo italiano.**

Masonry first appeared in the Middle East in the late 10th century BC. The villages of early sedentary peoples were fashioned from clay soil with the addition of plant fibers. The Arabian Peninsula has magnificent examples of cob construction, in English, but it is also found in African vernacular architecture (Burkina Faso, Benin, Ghana, ...), in the rural heritage of English Devon and Italian Abruzzo.

Con questa tecnica gli edifici hanno la capacità di trasformarsi da scatole rettangolari inanimate, in alloggi unici dalle forme organiche, più umane, che avvicinano i loro abitanti all'ambiente naturale. Permettendo a quest'ultimi di modellare il proprio spazio personale e plasmare il loro "contenitore di vita" in quanto è una tecnica che non prevede cassetta.

### PRE-LAVORAZIONE

Per il Massone possono essere usati diversi tipi di terreno, in particolare i più adatti sono quelli limosi-argillosi. L'impasto in terra, per questa tecnica, dev'essere allo stato plastico, mediante l'introduzione di acqua, fibre, eventuali aggregati per smagrire o ingrassare ed eventuali stabilizzanti. Il contenuto di acqua in genere varia dal 15 al 30 % rispetto alla massa di terra secca. L'introduzione di fibre vegetali (paglia di grano lunga, paglia d'orzo, paglia d'avena, paglia di lino, canapa, canna, ecc.) migliorano le prestazioni del materiale in un contenuto dell'1-2% rispetto alla massa della terra secca. Queste aumentano la coesione dell'impasto allo stato fresco, facilitando la messa in opera; limitano la fessurazione durante la fase di essiccazione e infine aumentano la resistenza a taglio dei muri, migliorando le prestazioni meccaniche in caso di sollecitazioni sismiche. Se il terreno impiegato risulta molto fine è opportuno introdurre aggregati di granulometria maggiore (sabbia

With this technique, buildings have the ability to transform themselves from inanimate rectangular boxes into unique dwellings with organic, more human forms that bring their inhabitants closer to the natural environment. Allowing the latter to shape their personal space and mold their "living container" as it is a technique that does not involve formwork.

**PRE-PROCESSING** Different types of soil can be used for the Massone, with silty-clayey soils being the most suitable. The soil mixture, for this technique, must be in a plastic state, through the introduction of water, fibers, any aggregates to thin or fatten and any stabilizers. The water content generally ranges from 15 to 30 percent relative to the dry soil mass. The introduction of plant fibers (long wheat straw, barley straw, oat straw, flax straw, hemp straw, cane straw, etc.) improve the performance of the material to a content of 1 to 2 percent relative to the dry soil mass. These increase the cohesion of the mixture in the fresh state, facilitating placement; limit cracking during the drying phase; and finally increase the shear strength of the walls, improving mechanical performance under seismic stress. If the soil used is very

o ghiaia). Questi, smagrendo l'impasto, limitano il ritiro provocato dall'argilla o dalla fase di essiccazione evitando il formarsi di fessurazioni, oltre a favorire l'adesione dell'intonaco. L'uso di stabilizzanti può aumentare la resistenza all'acqua e all'abrasione delle pareti, questi possono essere di origine vegetale o animale. La miscelazione dei diversi elementi dev'essere fatta in maniera metodica, la terra secca dev'essere prima mischiata con gli inerti minerali, poi con l'acqua ed infine con le fibre. Dai diversi metodi di miscelazione (pestato, miscelatore ad elica, betoniera, ecc.) è ottenuto un composto plastico e omogeneo, questo può essere utilizzato direttamente, ma può anche essere lasciato riposare per ridurre il contenuto d'acqua o per idratare maggiormente le argille e per permettere una migliore amalgama e flessibilità delle fibre.

### MESSA IN OPERA

Dall'impasto generale si procede col sagomare gli elementi a mano, generalmente, si ottengono dei "pani" quadrati da 20/30 cm per 5/10 cm (questa pratica ha svariati metodi di messa in opera, potendo essere fatta anche mediante vanghe o pale meccaniche, variando la forma degli elementi). I metodi di posa dipendono dalla dimensione e dal peso degli elementi ma spesso l'apparecchiatura è almeno 1/3 dell'elemento. Per garantire una buona coesione degli elementi, dopo la posa, è necessario compattarli tra loro (senza sfaldarli): calpestandoli, premendo con le mani o mediante la benna di un escavatore. Più la terra è solida (basso contenuto d'acqua), più è difficile legare gli elementi in questo modo. Essendo l'impasto ancora plastico quando inizia l'elevazione del muro, quest'ultimo dev'essere fatto a più riprese per permettere i tempi di asciugatura, con strati che variano dai 10 ai 100 cm, dipendendo dal tipo di miscela.

Ultimata l'elevazione dei muri inizia la fase di finitura. Quest'ultima consiste nell'eliminare gli extra spessori generati durante la posa dei singoli elementi, rendendo rettilinea e regolare la superficie del muro. Questo taglio può essere eseguito utilizzando un paroir, una vanga, un tagliafieno o una sega da fieno. A seguire viene la fase di "picchiettatura", la quale consiste nel battere la superficie del muro mediante uno strumento di legno. Questo intervento aiuta a compattare il materiale più esterno in modo da rendere

fine, it is advisable to introduce aggregates of larger grain size (sand or gravel). These, by smoothing out the mixture, limit the shrinkage caused by the clay or the drying phase, preventing the formation of cracks, as well as promoting plaster adhesion. The use of stabilizers can increase the water and abrasion resistance of the walls; these can be of plant or animal origin. The mixing of the different elements must be done methodically, the dry earth must first be mixed with mineral aggregates, then with water and finally with fibers. From the different mixing methods (pounded, propeller mixer, concrete mixer, etc.) a plastic and homogeneous mixture is obtained, this can be used directly, but it can also be left to rest to reduce its water content or to hydrate the clays more and to allow better blending and flexibility of the fibers.

**LAYING** From the general mixture we proceed with shaping the elements by hand, generally, we obtain square "loaves" of 20/30 cm by 5/10 cm (this practice has various methods of laying, as it can also be done using spades or mechanical shovels, varying the shape of the elements). Laying methods depend on the size and weight of the elements but often the equipment is at least 1/3 of the element. To ensure good cohesion of the elements, after laying, it is necessary to compact them together (without breaking them apart): by stepping on them, pressing them with the hands or by means of the bucket of an excavator. The firmer the earth (low water content), the more difficult it is to bind the elements together in this way. Since the mixture is still plastic when wall elevation begins, the latter must be done in several stages to allow for drying time, with layers varying from 10 to 100 cm, depending on the type of mixture.

Once the elevation of the walls is completed, the finishing phase begins. The latter consists of eliminating the extra thicknesses generated during the laying of the individual elements, making the wall surface straight and regular.

01. 02.

Anna Heringer e  
Martin Rauch,  
Omicron living  
rooms,  
Vorarlberg, Klaus,  
Austria  
far-ms.com, 2015  
Photo and copyright:  
Stefano Mori

la parete più resistente agli attacchi superficiali quali spruzzi d'acqua e abrasioni.

Quest'azione ha anche lo scopo di ridurre le crepe formate durante l'essiccazione e di creare una superficie rugosa per far aderire meglio l'intonaco. Questa battitura si deve effettuare dopo una prima fase di essiccazione del materiale, poiché se quest'ultimo fosse troppo morbido si potrebbe compromettere la statica del muro. Trattandosi sempre di terra cruda occorre verificare che non si formino punti di accumulo d'acqua ed una volta terminato il muro occorre proteggerlo con opportuni trattamenti o rivestimenti di altro materiale.

Ciò nonostante, i muri realizzati con questa tecnica sono in grado di resistere a lunghi periodi di pioggia senza mai smagrire.

This cutting can be done using a paroir, spade, hay cutter or hay saw. Next comes the "tapping" stage, which consists of tapping the surface of the wall using a wooden tool. This action helps to compact the outermost material so as to make the wall more resistant to surface attacks such as water spray and abrasion. This action is also intended to reduce cracks formed during drying and to create a rough surface for the plaster to adhere better. This beating should be done after an initial drying phase of the material, since if the latter is too soft, the statics of the wall could be compromised. Since it is still raw earth, it is necessary to check that no water accumulation points are formed, and once the wall is finished, it is necessary to protect it with appropriate treatments or coatings of other material. Nevertheless, walls made with this technique are able to withstand long periods of rain without ever slackening.



01.

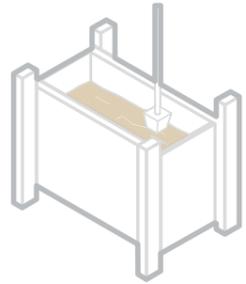


02.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

Associazione Regionale per la Promozione dell'Eco-edilizia, Guides de bonnes pratiques, Bauge, pp. 12-20, 2020

## TERRA BATTURA | RAMMED EARTH



Poiché questa tecnica è associata all'uso della cassaforma, la Terra Battuta è una pratica più recente rispetto al Massone. Ciò nonostante, le prime testimonianze risalgono al IX secolo a.C. e molti di questi siti storici sono classificati patrimonio mondiale dall'UNESCO. Tra gli esempi più celebri vi sono: la Grande Muraglia cinese, il Palazzo del Potala in Tibet e l'Alhambra a Granada. La rinascita di questa tecnica deve molto ai libri dell'architetto-imprenditore François Cointeraux (1740-1830).

Because this technique is associated with the use of formwork, Terra Battuta is a more recent practice than Masson. Nevertheless, the earliest evidence dates back to the 9th century B.C., and many of these historic sites are classified as UNESCO World Heritage Sites. Famous examples include: the Great Wall of China, the Potala Palace in Tibet and the Alhambra in Granada. The revival of this technique owes much to the books of architect-entrepreneur François Cointeraux (1740-1830).

La Terra Battuta, o in inglese rammed earth, è una tecnica costruttiva che, analogamente al Massone, consiste nella realizzazione di strutture monolitiche portanti o non. La pratica consiste nella compattazione di una terra umida, a intervalli di strati da 8-10 cm, entro casseri. Gli strati compattati rimangono visibili, con una tessitura ricca di grana e colore. Per via della mole di lavoro richiesta, questa tecnica è sempre più utilizzata nei paesi industrializzati.

### PRE-LAVORAZIONE

Per questa tecnica la maggior parte dei terreni risulta adatta, essi possono provenire da muri esistenti, scavi o cave.

Generalmente in questa prima fase può essere necessaria la "Disgregazione" del terreno, in particolare quando quest'ultimo proviene dal recupero di vecchi muri in Terra Battuta o se l'estrazione produce grosse zolle, soprattutto se il terreno è secco e/o argilloso. Questa operazione viene spesso eseguita contemporaneamente e con gli stessi strumenti dell'estrazione o dell'impasto.

Se il terreno da impiegare non viene usato subito è opportuno proteggerlo con teloni o paglia in modo da modificare il meno possibile il contenuto d'acqua ed evitare che questo rivegeti. L'impasto in terra, per

Rammed earth, or in English rammed earth, is a building technique that, similar to Masonry, consists of the construction of monolithic load-bearing or non-bearing structures. The practice consists of compacting a damp earth, at intervals of 8-10 cm layers, within formwork. The compacted layers remain visible, with a rich texture of grain and color. Because of the amount of work required, this technique is increasingly used in industrialized countries.

PRE-PROCESSING Most soils are suitable for this technique; they can come from existing walls, excavations or quarries. Generally at this first stage, "Disaggregation" of the soil may be necessary, particularly when the latter comes from the recovery of old rammed earth walls or if quarrying produces large clods, especially if the soil is dry and/or clayey. This operation is often performed at the same time and with the same tools as the extraction or mixing. If the soil to be used is not used immediately, it is advisable to protect it with tarpaulins or straw so as to change the water content as little as possible and prevent it from revegetating. The soil mix, for this technique, generally consists

questa tecnica, è in generale costituito da aggregati per smagrire e donare stabilità dimensionale, eventuali fibre, eventuali stabilizzanti naturali e un ridotto contenuto di acqua con la finalità di ottenere un terreno umido. A differenza di tecniche come il Massone la preparazione del terreno è meno onerosa, preoccupandosi di verificare la distribuzione granulometrica del terreno assicurandosi che il contenuto di aggregati e argilla sia bilanciato. I metodi di miscelazione sono analoghi a quello descritti per il Massone.

### MESSA IN OPERA

Come precedentemente detto l'impiego di questa tecnica prevede l'uso di casseforme. In particolare è necessario tenere conto che quest'ultimo sia in grado di resistere alle forze di compattazione.

Una cassaforma è costituita da due pareti affacciate, tradizionalmente fatta in legno ma oggi viene utilizzato qualsiasi materiale: acciaio e anche fibra di vetro. Non è necessario che il cassero abbia le dimensioni effettive del muro in quanto con questa tecnica l'elevazione del muro avviene per fasi di compattazione. Pertanto il cassero può essere fatto slittare orizzontalmente per poi aggiungere un ulteriore modulo di cassero sopra al precedente per elevarsi in altezza. Oggi sono sempre più frequenti l'uso di casseforme rampanti, analoghe a quelli impiegate per i piloni dei viadotti per esempio. In questo caso il modulo di cassero viene alzato ogni volta lasciando scoperto la porzione di muro sottostante. Per ottimizzare la realizzazione dell'opera essa deve essere rigorosamente preparata:

- / devono essere definite le caratteristiche del terreno (umidità, granulometria, appoggio, serraggio dei casseri, ecc.);
- / il layout della cassaforma è realizzato secondo la geometria della struttura e dei piani architettonici;
- / si specificano l'organizzazione e l'installazione: sicurezza, circolazione, sollevamento, accesso, organizzazione dello stoccaggio.

Montati i casseri e verificato lo stato del terreno si procede col getto, per strati, all'interno della forma. L'altezza ottimale dei diversi strati di terra è determinata durante la costruzione del muro di prova, in cui si osserva in particolare il contenuto di acqua e il metodo in compattazione. In genere però si procede con strati di terra da 8 - 10 cm che una volta compattate si riducono a 2/3 della loro altezza. La compattazione del terreno

of aggregates to thin and give dimensional stability, any fibers, any natural stabilizers, and a reduced water content with the aim of obtaining a moist soil. Unlike techniques such as Massone, soil preparation is less onerous, worrying about checking the particle size distribution of the soil making sure the aggregate and clay content is balanced. Mixing methods are similar to that described for Masson.

LAYING As previously mentioned, the use of this technique involves the use of formwork. In particular, it is necessary to take into account that the latter is able to withstand compaction forces. A formwork consists of two facing walls, traditionally made of wood but today any material is used: steel and even fiberglass. It is not necessary for the formwork to be the actual size of the wall because with this technique the elevation of the wall is done in stages of compaction. Therefore, the formwork can be slid horizontally and then an additional formwork module added on top of the previous one to elevate in height. Today, ramped formwork, similar to that used for viaduct piers for example, is increasingly being used. In this case the formwork module is raised each time leaving the portion of the wall below uncovered. To optimize the construction of the work it must be rigorously prepared:

- / the characteristics of the soil (moisture, grain size, support, formwork clamping, etc.) must be defined;
- / the layout of the formwork is made according to the geometry of the structure and architectural plans;
- / organization and installation is specified: safety, circulation, lifting, access, storage organization.

Once the formwork is mounted and the condition of the ground is verified, we proceed with the casting, by layers, within the form. The optimal height of the different layers of soil is determined during the construction of the test wall, where the water content and the method in compaction are particularly observed.



01.

può essere effettuata mediante pestoni o mazzeranghe manuali o con l'ausilio di pistoni pneumatici o qualsiasi altro mezzo che consenta una compattazione dinamica del terreno con una pressione sufficiente da ottenere una densità del materiale superiore a 1700 kg/m.

Generally, however, we proceed with 8 to 10 cm layers of soil that are reduced to 2/3 of their height once compacted. Soil compaction can be carried out by means of hand-held pestles or mallets or with the aid of pneumatic pistons or any other means that allows dynamic compaction of the soil with sufficient pressure to achieve a material density of more than 1700 kg/m.

00. 01. 02.

Luigi Rosselli Architets, The Great Wall of OW, luigirosselli.com, A. Occidentale, Australia, 2015

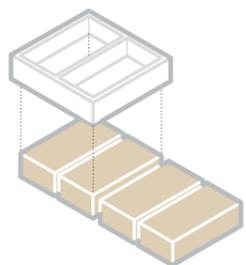
Photo and copyright: Luigi Rosselli Architets

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

Associazione Regionale per la Promozione dell'Eco-edilizia, Guides de bonnes pratiques, Pisé, pp. 36-40, 2020



## MATTONE CRUDO | RAW BRICK



L'origine del Mattone Crudo coincide con la rivoluzione neolitica e la sedentarizzazione dell'uomo nel Vicino Oriente. Mattoni in terra cruda, a forma di pane, modellati a mano intorno all'8.000 a.C., sono stati trovati a Gerico e Mureybet. I più antichi prodotti in stampi, circa mille anni dopo, sono stati avvistati a Çatal Höyük, in Turchia. Una ventina di centri storici in adobe sono stati classificati come Patrimonio dell'Umanità, tra cui Shibam in Yemen, Timbuktu in Mali, Aleppo in Siria, Lima e Messico in America Latina. La parola spagnola "adobe" deriva dall'arabo "ottob", che a sua volta è correlato al termine egiziano "thobe" usato per i mattoni essiccati al sole.

The origin of the Raw Brick coincides with the Neolithic revolution and the sedentarization of humans in the Near East. Raw earth bricks, in the shape of bread, shaped by hand around 8,000 B.C., have been found at Jericho and Mureybet. The oldest mold products, about 1,000 years later, were spotted at Çatal Höyük, Turkey. About 20 historic adobe centers have been classified as World Heritage Sites, including Shibam in Yemen, Timbuktu in Mali, Aleppo in Syria, and Lima and Mexico in Latin America. The Spanish word "adobe" comes from the Arabic "ottob," which in turn is related to the Egyptian term "thobe" used for sun-dried bricks.

Esistono differenti tipologie di mattoni crudi: Blocchi in Terra Compressa, Mattoni Estrusi e anche l'Adobe. Quest'ultimo viene solitamente modellato entro stampi o direttamente a mano per poi essere essiccato all'aria aperta o in luoghi protetti. Il suo impasto è composto da argille, limi, sabbie, acqua e solitamente anche fibre vegetali o animali per contrastare il ritiro durante l'essiccazione. A seguito dell'asciugatura i moduli vengono assemblati con le più opportune apparecchiature murarie per costituire pareti portanti. A volte questi elementi sono usati anche con funzione di tamponamento tra telai lignei, inoltre analogamente alla tradizione del cotto, è possibile realizzare volte e cupole in continuità alle murature.

### PRE-LAVORAZIONE

L'impasto in terra per questa tecnica dev'essere allo stato plastico, mediante l'introduzione di acqua, fibre, eventuali aggregati per smagrire. Per la realizzazione della malta d'allettamento è possibile impiegare il medesimo impasto, verificando che la quantità di argilla sia consona all'impiego e che la porzione granulometrica maggiore degli aggregati non superi

There are different types of unfired bricks: Compressed Earth Blocks, Extruded Bricks, and even adobe. The latter is usually shaped within molds or directly by hand and then dried in the open air or in protected places. Its mixture is composed of clays, silts, sands, water and usually also plant or animal fibers to counteract shrinkage during drying. Following drying, the modules are assembled with the most appropriate masonry equipment to form load-bearing walls. Sometimes these elements are also used with a plugging function between wooden frames, also similar to the tradition of terracotta, it is possible to make vaults and domes in continuity with the masonry.

**PRE-PROCESSING** The earthen mix for this technique must be in a plastic state, through the introduction of water, fibers, any aggregates to thin. The same mixture can be used to make the bedding mortar, making sure that the amount of clay is appropriate for the use and that the largest grain size portion of



00. 01.

Debarro Arquitectura, Villa J&M, [debarroarquitectura.com](http://debarroarquitectura.com), Buenos Aires, Argentina, 2019

Photo and copyright: Debarro Arquitectura

00.

i 2/3 della dimensione dei giunti più sottili. L'Adobe può essere prefabbricato o realizzato in loco, pertanto la forma dei singoli mattoni può variare in base allo stampo. L'eventuale cassero in legno dev'essere precedentemente bagnato e sabbato per consentire una più agevole scasseratura del materiale. In seguito, occorre eliminare la terra in eccesso dalle forme mediante spatole. Durante questa fase occorre compattare il più possibile il materiale, in particolar modo negli angoli, in modo da evitare un'eccessiva fragilità di quest'ultimi. Dopo la scasseratura i mattoni di Adobe devono essere lasciati asciugare al sole per 3 o 4 settimane in base alle condizioni climatiche in cui si opera. Per massimizzare il processo di

the aggregates does not exceed 2/3 of the size of the thinnest joints. The adobe can be prefabricated or made on site, so the shape of individual bricks may vary depending on the mold. The wooden formwork, if any, must be previously wetted and sanded to allow easier stripping of the material. Next, excess soil must be removed from the molds using spatulas. During this stage, the material should be compacted as much as possible, especially in the corners, so as to avoid excessive brittleness of the corners. After stripping, the Adobe bricks should be allowed to dry in the sun for 3 to 4 weeks depending on the weather conditions





02.

Debarro Arquitectura, Villa J&M, debarroarquitectura.com,  
Buenos Aires, Argentina, 2019  
Photo and copyright: Debarro Arquitectura

evaporazione è opportuno che ciascun elemento sia lasciato essiccare singolarmente a terra, è comunque possibile impilare i diversi mattoni per poterli riparare e massimizzare lo spazio occupato da questi.

#### MESSA IN OPERA

Gli elementi in Adobe rientrando nella categoria tecnologica del "mattoncino", pertanto possono essere posti in opera con le convenzionali tecniche di apparecchiatura muraria. Come da tradizione costruttiva i giunti verticali devono essere sfalsati da un corso all'altro di una distanza pari ad almeno un quarto della lunghezza del mattone. Durante la fase di asciugatura, ma anche durante la vita nominale, la muratura in mattoni di fango subisce dilatazioni e ritiri nelle sue tre dimensioni, che può trasmettere all'intera costruzione. I ritiri sono proporzionali alla quantità di acqua e argilla nella malta o nei mattoni. Pertanto, occorre tener conto di queste variazioni dimensionali ed in particolare di quelle verticali che producono

in which they are being worked. In order to maximize the evaporation process, each element should be left to dry individually on the ground; however, it is possible to stack the different bricks in order to shelter them and maximize the space occupied by them.

**LAYING** The elements in Adobe falling into the technological category of "brick," therefore they can be laid using conventional masonry equipment techniques. In accordance with construction tradition, vertical joints should be staggered from course to course by a distance equal to at least a quarter of the length of the brick. During the drying phase, but also during its nominal life, mud brick masonry undergoes expansion and shrinkage in its three dimensions, which it can transmit to the entire construction. Shrinkage is proportional to the amount of water and clay in the mortar

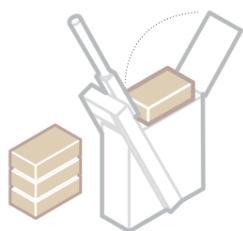
assestamenti delle pareti. La malta da allettamento viene lavorata allo stato viscoso e i mattoni devono essere puliti e inumiditi prima della posa in modo da non assorbire troppo rapidamente l'acqua contenuta nella malta, che porterebbe ad allentamenti. La posa è preferibile eseguirla in bella stagione poiché durante il periodo di asciugatura, se l'acqua contenuta nella malta gela, perde la sua coesione. Se si vorrà lasciare il paramento murario a vista si dovrà porre particolare attenzione alla pulizia dei raccordi malta/mattone poiché, al di là di estetismi, il profilo dei giunti non deve opporsi al flusso di ruscellamento e non deve presentare spazi che permettano all'acqua di accumularsi. La densità di un muro di mattoni in terra è comunemente compresa tra 1400 a 2200 kg/m<sup>3</sup>. Di ciò si deve tener conto nel dimensionamento delle fondazioni o di altri elementi portati per evitare la comparsa di fessurazioni. Data la sensibilità di questi elementi all'acqua è opportuno erigere un cordolo basamentale lungo tutto il perimetro della muratura, evitando fenomeni di risalita capillare o ristagni d'acqua al piede della muratura. Per aumentare la rigidità dell'edificio è opportuno completare il colmo dei muri con una trave di rinforzo su tutto il perimetro dell'edificio. Questo elemento contrasta il distacco degli angoli e lo scorrimento dell'edificio alla base. Molto Importante è l'utilizzo di armature orizzontali e verticali all'interno del livello della muratura dei mattoni.

or bricks. Therefore, it is necessary to take into account these dimensional variations and in particular the vertical variations that produce wall settlements. The bedding mortar is worked in a viscous state, and the bricks must be cleaned and moistened before laying so that they do not absorb the water contained in the mortar too quickly, which would lead to loosening. Laying is best done in fine weather because during the drying period, if the water contained in the mortar freezes, it loses its cohesion. If the wall face is to be left exposed, special attention must be paid to the cleanliness of the mortar/brick joints since, beyond aestheticism, the profile of the joints must not oppose the flow of runoff and must not have spaces that allow water to accumulate. The density of an earthen brick wall is commonly 1400 to 2200 kg/m<sup>3</sup>. This must be taken into account when sizing foundations or other load-bearing elements to prevent the occurrence of cracking. Given the sensitivity of these elements to water, a basement curb should be erected around the entire perimeter of the masonry, avoiding capillary rise phenomena or water stagnation at the foot of the masonry. To increase the stiffness of the building, it is advisable to supplement the ridge of the walls with a reinforcing beam around the entire perimeter of the building. This element counteracts corner detachment and sliding of the building at the base. Very Important is the use of horizontal and vertical reinforcement within the brick masonry level.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

Associazione Regionale per la Promozione dell'Eco-edilizia, Guides de bonnes pratiques, Brique de terre crue, pp. 11-16, 31-34, 2020

## BLOCCHI IN TERRA COMPRESSA | COMPRESSED EARTH BLOCK



I Blocchi in Terra Compressa (BTC) sono apparsi solo di recente. Intorno al 1950, la prima pressa manuale venne realizzata dall'ingegnere colombiano Raul Ramirez (CINVA Center di Bogotà). Questa nuova tecnologia, con una produzione giornaliera di 300-800 mattoni, conquistò il mercato internazionale con la sua semplicità e leggerezza. Dopo diversi perfezionamenti, la tecnica è decollata nell'ambito dei programmi di edilizia economica in Africa e America Latina. A Mayotte sono state realizzate 20.000 unità abitative con il sostegno di CRAterre.

Compressed Earth Blocks (BTC) have only recently appeared. Around 1950, the first manual press was made by Colombian engineer Raul Ramirez (CINVA Center in Bogota). This new technology, with a daily output of 300-800 bricks, conquered the international market with its simplicity and lightness. After several refinements, the technique took off as part of economic construction programs in Africa and Latin America. In Mayotte, 20,000 housing units have been built with the support of CRAterre.

00.

L. Séchaud e P. Jequier,  
Mercato Centrale di Koudougou,  
terra-award.org,  
Koudougou,  
Burkina-Faso, 2005  
Photo and copyright:  
Kéré Architecture

I BTC sono realizzati in presse manuali o meccanizzate con terra umida, composta da una proporzione equilibrata di argille, limi, sabbie e ghiaia fine. I "Blocchi in Terra Compressa Stabilizzati" si distinguono per l'aggiunta di leganti idraulici capaci di aumentare le caratteristiche meccaniche e la resistenza all'acqua, pur compromettendo il ciclo di vita del materiale. Esistono unità industriali capaci di produrre 50.000 blocchi al giorno, ma la logistica di produzione e trasporto dei materiali rende questi BTC meno economici e sostenibili di quelli delle presse manuali leggere, facilmente spostabili da un sito all'altro.

### PRE-LAVORAZIONE

Per realizzare l'impasto per questa tecnica in primis è necessario frantumare il terreno impiegato, che sia di scavo o di altre origini, per poi sottoporlo a setacciatura. Quest'ultima fase ha lo scopo di separare il terreno da eventuali elementi organici indesiderati e suddividere le differenti frazioni granulometriche in modo da controllare al massimo la composizione dei mattoni. Setacciato il terreno quest'ultimo può essere miscelato con aggregati per colmare eventuali porzioni granulometriche o smagrire l'argilla, eventuali aditivi per migliorare il comportamento del materiale e infine

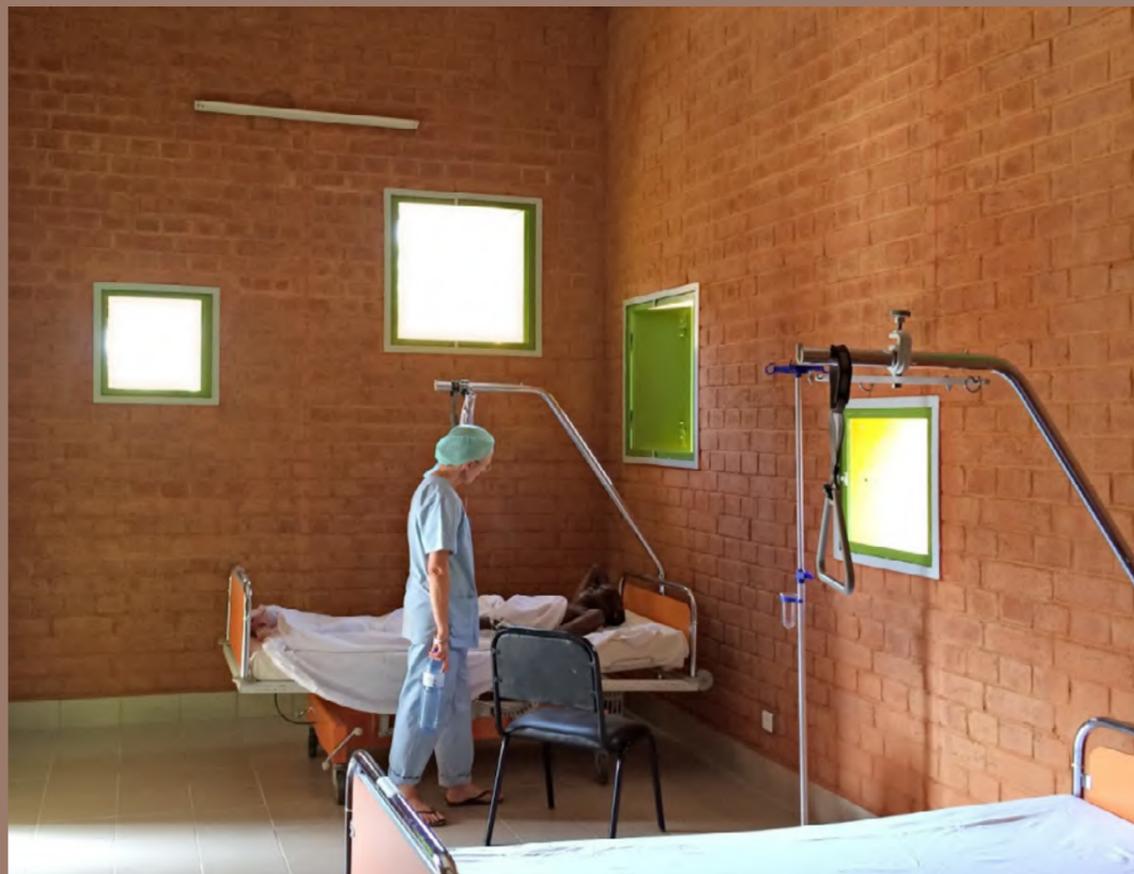
BTCs are made in manual or mechanized presses with moist soil composed of a balanced proportion of clays, silts, sands and fine gravels. "Stabilized Compressed Earth Blocks" are distinguished by the addition of hydraulic binders capable of increasing mechanical properties and water resistance, while compromising the life cycle of the material. There are industrial units capable of producing 50,000 blocks per day, but the logistics of producing and transporting the materials make these BTCs less economical and sustainable than lightweight manual presses that are easily moved from site to site.

**PRE-PROCESSING** To make the mix for this technique first of all, it is necessary to crush the soil used, whether from excavation or other origins, and then subject it to sieving. The purpose of this last stage is to separate the soil from any unwanted organic elements and to subdivide the different grain fractions so as to control the composition of the bricks as much as possible. Once the soil has been sieved, the latter can be mixed with aggregates





01.



02.

01. 02.  
L. Séchaud e P. Jequier,  
Mercato Centrale di  
Koudougou,  
terra-award.org,  
Koudougou, Burkina-Faso,  
2005  
Photo and copyright:  
Kéré Architecture

l'acqua con lo scopo di ottenere un impasto umido, ma non plastico. In base alla dimensione del mattone occorre far attenzione che il diametro massimo degli aggregati non superi i 2/3 dei giunti più sottili.

I BTC, come precedentemente detto, possono essere prodotti in aziende specializzate o direttamente al sito di progetto. In quest'ultima casistica, conclusa la miscelazione, l'impasto viene inserito in piccole presse portatili come la Cinva Ram, sviluppata dall'architetto Ramirez. Lo strumento in questione è una pressa monoblocco composta da:

- / un comparto di compressione, in cui viene inserito l'impasto e in base alle esigenze possono essere inserite specifiche sagome per plasmare a piacimento il mattone;
- / un coperchio, per chiudere il comparto di compressione;
- / una leva manuale, che aziona il meccanismo venendo abbassata;
- / una camma, ossia l'elemento che comprime.

Nello specifico la camma è posta nella porzione inferiore, della pressa, e venendo alzata dalla leva comprime l'impasto dal basso esercitando una pressione variabile in base allo sforzo dell'operatore. Il vantaggio di questi mattoni rispetto a quelli in Adobe è che la maggiore pressione a cui sono sottoposti gli consente di avere una minore porosità interna rendendoli meno sensibili all'acqua e meccanicamente più resistenti. Una volta compressi i mattoni vengono rimossi dalla pressa, facendo attenzione in particolare agli angoli che sono il punto più fragile e preparati alla stagionatura. I mattoni, infatti, vengo prima ricoperti con un sottile strato di terra secca e poi lasciati riposare all'aria aperta per un periodo di tre/quattro settimane, in base alle condizioni atmosferiche, con lo scopo di farli essiccare.

#### MESSA IN OPERA

I BTC rientrano nella categoria tecnologica del "mattone", pertanto possono essere posti in opera con le convenzionali tecniche di apparecchiatura muraria (vedi pp.11).

to fill in any grain-size portions or thin the clay, any admixtures to improve the behavior of the material, and finally water with the aim of obtaining a moist, but not plastic, mix. Depending on the size of the brick, care should be taken that the maximum diameter of the aggregates does not exceed 2/3 of the thinnest joints. BTCs, as previously mentioned, can be produced in specialized companies or directly at the project site. In the latter case, once mixing is completed, the mix is placed in small portable presses such as the Cinva Ram, developed by architect Ramirez. The instrument in question is a one-piece press composed of:

- / a compression compartment, into which the dough is placed and specific shapes can be inserted as needed to shape the brick at will;
- / a lid, to close the compression compartment;
- / a hand lever, which operates the mechanism by being lowered;
- / a cam, which is the element that compresses.

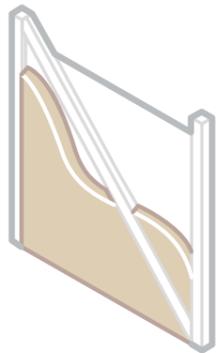
Specifically, the cam is placed in the lower portion, of the press, and being raised by the lever compresses the dough from below, exerting variable pressure according to the operator's effort. The advantage of these bricks over Adobe bricks is that the greater pressure to which they are subjected allows them to have less internal porosity making them less susceptible to water and mechanically stronger. Once compressed, the bricks are removed from the press, paying particular attention to the corners, which are the most fragile point, and prepared for curing. In fact, the bricks are first covered with a thin layer of dry earth and then left to rest in the open air for a period of three to four weeks, depending on weather conditions, with the purpose of drying them out.

COMMISSIONING BTCs fall into the technological category of "brick," so they can be placed in place using conventional masonry equipment techniques (see pp.11).

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

Associazione Regionale per la Promozione dell'Eco-edilizia, Guides de bonnes pratiques, Brique de terre crue, pp. 11-16, 31-34, 2020

## TORCHIS | TORCHIS



Il Torchis è una delle più antiche tecniche di costruzione. Apparso verso la fine del X secolo a.C. nel Vicino Oriente, fu perfezionato dalle culture neolitiche del Danubio prima di diffondersi nei boschi dell'Europa continentale. Si è sviluppato anche nei tropici dell'Africa e del Sud America. Alcuni siti sono classificati Patrimonio dell'Umanità dall'UNESCO: il centro medievale di Strasburgo e Provins in Francia, la città di Diamantina in Brasile, le case ottomane di Safranbolu in Turchia, le tombe dei re del Buganda in Uganda.

Torchis is one of the oldest construction techniques. It appeared in the late 10th century B.C. in the Near East and was perfected by the Neolithic cultures of the Danube before spreading to the forests of continental Europe. It also developed in the tropics of Africa and South America. Some sites are listed as UNESCO World Heritage Sites: the medieval center of Strasbourg and Provins in France, the city of Diamantina in Brazil, the Ottoman houses of Safranbolu in Turkey, and the tombs of the Buganda kings in Uganda.

Nell'ambito delle tecniche di tamponamento l'utilizzo di impasti di terra e fibre da apporre su graticcio o ossatura secondaria si è diffuso tradizionalmente nei paesi nordeuropei come la Francia ove prende il nome di Torchis, in Germania noto come fachwerk, e in Inghilterra con il wattle and daub. Il tamponamento in terra e paglia allo stato plastico viene tradizionalmente applicato su intrecci lignei. Più recentemente la tradizionale intelaiatura lignea è stata sostituita con putrelle metalliche, variante nota in Sudamerica come "quincha metallica".

## PRE-LAVORAZIONE

Le diverse tipologie di Torchis si differenziano per la tipologia di supporto, di fibre e per il tasso di umidificazione. L'impasto per questa tecnica richiede uno stato idrico che varia da plastico a viscoso e da denso a liquido, pertanto dato l'elevato contenuto di acqua dev'essere eseguito al di fuori dei periodi di gelo e caldo elevato. In questa tecnica è importante l'aggiunta di fibre all'interno dell'impasto, in quanto limitano i fenomeni di fessurazione distribuendo le tensioni interne durante l'essiccazione. Inoltre, se in quantità importanti riducono la densità dell'impasto alleggerendolo e modificando il comportamento termico rendendolo isolante. Le fibre devono essere

In the field of infill techniques, the use of earth and fiber slurries to be affixed to lattice or secondary framework has traditionally been widespread in northern European countries such as France where it takes the name Torchis, in Germany known as fachwerk, and in England with wattle and daub. Earth and straw infill in its plastic state has traditionally been applied to wooden weavings. More recently the traditional wooden framework has been replaced with metal girders, a variation known in South America as "quincha metallica."

PRE-PROCESSING Different types of torchis differ in the type of substrate, fibers, and rate of humidification. The mixing for this technique requires a water state that varies from plastic to viscous and dense to liquid, so given the high water content it must be done outside periods of high frost and heat. The addition of fibers within the mix is important in this technique, as they limit cracking phenomena by distributing internal stresses during drying. Also, if in large quantities they reduce the density of the mixture by lightening it and modifying the thermal behavior by making it insulating. The fibers must



00.

SurTierra arquitectura, Casa Munita Gonzalez, surtierraarquitectura.cl, Batuco, Chile, 2011

Photo by Luis Garcia e Pablo Alvear, copyright Arias Arquitectos

completamente essiccate e prive di marcescenze, inoltre le proprietà ricercate in queste sono la flessibilità e la resistenza a trazione. Esiste una stretta correlazione tra il supporto e la lunghezza delle fibre utilizzate: maggiore è la distanza tra i supporti, più lunghe devono essere le fibre. Affinché l'argilla possa sviluppare tutte le sue proprietà, l'impasto deve essere preparato almeno 24 ore prima della posa. La necessità di mantenere il composto umido è per evitare di rompere le fibre rilavorando prima dell'installazione. Dopo alcuni giorni, l'impasto umido inizia a fermentare creando legami tra l'argilla e le molecole di cellulosa derivanti dalla fermentazione della fibra, rendendolo più coeso. Il processo di fermentazione si sviluppa ad un ritmo molto variabile in funzione del tipo di terreno e del tipo di fibre.

be completely dried and free of rot, furthermore, the properties sought in these are flexibility and tensile strength. There is a close correlation between the substrate and the length of the fibers used: the greater the distance between the substrates, the longer the fibers must be. In order for the clay to develop all its properties, the mixture must be prepared at least 24 hours before laying. The need to keep the mixture moist is to avoid breaking the fibers by reworking before installation. After a few days, the wet mixture begins to ferment, creating bonds between the clay and cellulose molecules from fiber fermentation, making it more cohesive. The fermentation process develops at a highly variable rate depending on the type of soil and type of fiber.

## MESSA IN OPERA

In questa tecnica la terra dev'essere associata ad una sottostruttura lignea o metallica a graticcio, interposta tra le campate portanti della struttura oppure a costituire le partizioni interne di un edificio. I supporti sono fissati tra oppure sui montanti, trasversi e pezzi obliqui della struttura principale. I supporti si dicono doppi quando sono applicati su entrambi i lati della stessa parete ed in generale si dividono in due categorie: elemento singolo o incrociato (i vassoi e i bargigli).

Per garantire una buona adesione tra l'impasto e il supporto è necessario assicurarsi della compatibilità del contenuto d'acqua tra i due. In particolare, i supporti lignei non devono essere troppo secchi e l'analisi dello spolvero aiuta a valutare la necessità di un'ulteriore umidificazione del supporto. Gli spessori del Torchis sono variabili, vanno dai 3 cm – quelli che garantiscono un semplice ruolo di chiusura – fino a raggiungere i 20 cm di spessore. L'incasso dei supporti di fissaggio va dai 2,5 a 3 cm minimo. Uno spessore di parete, massetto o involucro comunemente usato è dell'ordine dei 8-18 cm. Gli elementi del supporto di fissaggio sono rivestiti con un minimo di 2,5-3 cm di terra, in modo da ricoprirli totalmente. L'installazione si effettua applicando l'impasto in maniera omogenea e distribuita in tutti i punti della parete, avendo cura di rendere ben saldo l'impasto ai supporti di fissaggio. A seconda del tipo di finitura desiderata, l'asciugatura può essere accompagnata da successivi ritocchi più o meno estesi. Questa fase prepara all'adesione di eventuali rivestimenti di finitura o limita il ritiro periferico. Il materiale durante l'asciugatura viene lavorato e reso più o meno poroso per l'adesione dell'intonaco. Nelle prime settimane di asciugatura può essere utile una protezione dell'elemento finito con un telo in tnt posto davanti al muro che permetta la circolazione dell'aria. Fornisce anche protezione durante i periodi di pioggia. Nel caso di finitura patinata, è consuetudine preparare la superficie (picchettatura con punta di legno capovolta, artigli con pettine di legno, con una forchetta, con frattazzo, ecc.) in anticipo rendendola più rugosa e ruvida.

**PUTTING IN PLACE** In this technique, the soil must be associated with a wooden or metal lattice substructure, interposed between the load-bearing spans of the structure or forming the interior partitions of a building. The supports are attached between or on the uprights, transoms and oblique pieces of the main structure. Supports are said to be double when they are applied on both sides of the same wall and are generally divided into two categories: single or crossed element (the trays and wattles). To ensure good adhesion between the mixture and the substrate, it is necessary to ensure the compatibility of the water content between the two. In particular, Wooden substrates should not be too dry, and dusting analysis helps to assess the need for additional wetting of the substrate. Torchis thicknesses are variable, ranging from 3 cm-those that provide a simple locking role-up to 20 cm thick. The embedment of fixing supports ranges from 2.5 to 3 cm minimum. A commonly used wall, screed or casing thickness is on the order of 8 to 18 cm. The fastening support elements are covered with a minimum of 2.5-3 cm of soil, so that they are totally covered. Installation is carried out by applying the mixture evenly and evenly distributed to all parts of the wall, taking care to make the mixture firmly attached to the fastening supports. Depending on the type of finish desired, drying may be accompanied by subsequent more or less extensive touch-ups. This stage prepares for the adhesion of any finishing coatings or limits peripheral shrinkage. The material during drying is processed and made more or less porous for plaster adhesion. During the first few weeks of drying, protection of the finished element with a tnt sheet placed in front of the wall to allow air circulation may be useful. It also provides protection during periods of rain. In the case of a coated finish, it is customary to prepare the surface (staking with an upside-down wooden point, clawing with a wooden comb, with a fork, with a trowel, etc.) in advance by making it rougher and rougher.



01. 02.

SurTierra arquitectura, Casa Munita Gonzalez, surtierraarquitectura.cl, Batuco, Chile, 2011

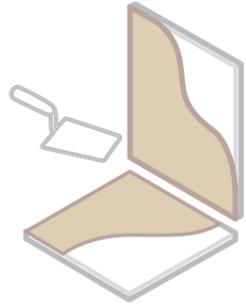
Photo by Luis Garcia e Pablo Alvear, copyright Arias Arquitectos

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

Associazione Regionale per la Promozione dell'Eco-edilizia, Guides de bonnes pratiques, Torchis, pp. 18-19, 24-26, 2020



## FINITURE | COATINGS



I giapponesi sono i maestri indiscussi delle finiture in terra cruda, spesso realizzando motivi geometrici danno vita a disegni che giocano sulla varietà di pigmenti naturali: dal giallo ocra al rosso, passando per il nero. Tra Ghana e Burkina Faso, le decorazioni che le donne Kassena applicano sui muri delle loro case ne sono una magistrale dimostrazione. Oggi, nei paesi industrializzati, sono facilmente disponibili sacchi premiscelati pronti all'uso, con un'ampia varietà di texture e sfumature.

The Japanese are the undisputed masters of unfired earth finishes, often making geometric patterns give life to designs that play on the variety of natural pigments: from yellow ochre to red through black. Between Ghana and Burkina Faso, the decorations that Kassena women apply on the walls of their homes are a masterful demonstration of this. Today, in industrialized countries, ready-mixed bags are readily available in a wide variety of textures and shades.

I rivestimenti di intonaci e finiture in terra cruda mostrano una gamma di cromatismi, decori, trattamenti e soluzioni di dettaglio molto vasta a livello mondiale. L'intonaco è spesso costituito da terra sabbiosa, mescolato con acqua per ottenere una pasta viscosa, che si stende facilmente su tutti i supporti.

## PRE-LAVORAZIONE

Per la realizzazione di intonaci in terra cruda tutte le argille possono essere utilizzate a condizione che i campioni realizzati siano esenti da spolverio e fragilità, assenza di fessurazione e ritiro, oltre a garantire la resistenza a taglio e aggrappo.

La curva granulometrica e la qualità delle sabbie presenti (arrotondate o spigolose) differiscono da una terra all'altra e possono essere più o meno modificate in base alle esigenze. Una granulometria non controllata può portare a fessurazioni. Nell'impasto possono essere impiegate molte tipologie di fibre se correttamente utilizzate o se fanno parte di mescole riconosciute. In diverso caso occorre fare test specifici preliminari al loro utilizzo in cantiere.

Il tipo di mescola è direttamente correlato al tipo di supporto, pertanto, sono necessarie analisi preliminari del supporto per valutare correttamente il tipo di intonaco o eventuali lavorazioni del supporto stesso. In generale i supporti devono essere maturi, stabili, secchi

Raw earth plaster and finish coatings show a very wide range of colors, decors, treatments and detailing solutions worldwide. The plaster is often sandy earth mixed with water to make a viscous paste that spreads easily on all substrates.

**PRE-PROCESSING** For making unfired earth plasters, all clays can be used as long as the samples made are free from dusting and brittleness, absence of cracking and shrinkage, as well as ensuring shear and aggravation resistance.

The grain size curve and quality of the sands present (rounded or angular) differ from one earth to another and can be more or less modified as needed. Uncontrolled grain size can lead to cracking. Many types of fibers can be used in the mix if properly used or if they are part of recognized mixes. In different case specific tests should be done prior to their use on the construction site.

The type of compound is directly related to the type of substrate, therefore, preliminary analysis of the substrate is necessary to properly assess the type of plaster or any processing of the substrate itself. In general,



00.

S. Sabbadini e A. Salvatore, negozio UNIQLO, angelasalvatore.it, Milano, Italia, 2019  
Photo and copyright: Sergio Sabbadini

e offrire un buon aggrappo. A seconda dei diversi tipi di supporti:

- / Per superfici dure e lisce, è necessario preparare preliminarmente il supporto tramite l'applicazione di un rinzafo di calce prima di applicare l'intonaco in terra;
- / Per superfici dure e porose, si può procedere alla stesura dell'intonaco in terra a più mani;
- / Per superfici tecniche (cemento cellulare, fibre di legno, ecc.), è necessario fare riferimento alle schede tecniche dei prodotti;
- / Per supporti in calcecanapulo, è necessario trattarli con prudenza data l'incompatibilità di alcune argille.

## MESSA IN OPERA

Gli intonaci in terra possono essere applicati manualmente o meccanicamente. Gli strumenti e le modalità di applicazione devono garantire una regolarità di spessore, una pressione sufficiente che permetta una buona aderenza e un aspetto finale adeguato alla tipologia d'intonaco. Tra queste si distinguono:

substrates should be mature, stable, dry and offer good adhesion. Depending on the different types of substrates:

- / For hard and smooth surfaces, it is necessary to preliminarily prepare the substrate by the application of a lime rendering before applying the earth plaster;
- / For hard and porous surfaces, the earth plaster can be applied in several coats;
- / For technical surfaces (aerated concrete, wood fibers, etc.), reference should be made to the product data sheets;
- / For calcecanapulo substrates, it is necessary to treat them with caution given the incompatibility of some clays.

**LAYING** Earth plasters can be applied manually or mechanically. The tools and methods of application must ensure regularity of thickness, sufficient pressure to allow good

01.

S. Sabbadini e A. Salvatore, negozio UNIQLO, angelasalvatore.it, Milano, Italia, 2019  
Photo and copyright: Sergio Sabbadini

/ Monostrato, definiti come intonaci "al finito" e vanno applicati su superfici rugose, inoltre devono seguire l'andamento del supporto senza variazione di spessore;  
/ Pluristrato, il primo strato di intonaco (rinzaffo) regolarizza la superficie di supporto e assicura un buon aggancio degli strati successivi. Il secondo strato (arriccio) viene applicato in uno o più passaggi e risponde alle geometrie definite dall'intonaco di finitura, ossia, complanarità, messa a piombo, ecc. Lo strato di finitura viene eseguito ad asciugatura dell'arriccio o corpo d'intonaco. Esso può costituire la finitura finale o uno strato intermedio detto rasatura utile per ottenere una buona regolarizzazione per le finiture decorative.

Le texture e aspetti di finitura dipendono dalla composizione dell'intonaco, in particolare dalla granulometria, dalle proprietà della malta e dalle sue lavorazioni. Le principali tipologie di finiture sono:  
/ Spazzolata: l'intonaco in fase di asciugatura viene schiacciato a frattazzo e successivamente spazzolato  
/ Frattazzato: l'intonaco viene messo a piombo e poi frattazzato con movimento circolare  
/ Frattazzato a spugna: l'intonaco dopo essere regolarizzato viene lavorato con frattazzo a spugna al fine di riempire i vuoti e creare una superficie omogenea mettendo in risalto granulometrie ed eventuali fibre  
/ Lamato, liscio o schiacciato: l'intonaco dopo essere stato regolarizzato viene ulteriormente  
/ Lavorato con frattazzo americano o spatole da decoratore per ottenere superfici lisce

adhesion, and a final appearance appropriate to the type of plaster. These include:

/ Monolayer, defined as "finished" plasters and should be applied to rough surfaces; they should also follow the course of the substrate without variation in thickness;  
/ Multilayer, the first layer of plaster (rendering) regularizes the support surface and ensures good adhesion of subsequent layers. The second layer (curl) is applied in one or more passes and meets the geometries defined by the finishing plaster, i.e., coplanarity, plumb, etc.

The finishing layer is done when the curl or plaster body is dry. It may constitute the final finish or an intermediate layer called skim coat useful for achieving good regularization for decorative finishes.

The textures and aspects of finishing depend on the composition of the plaster, particularly the grain size, the properties of the mortar and its processing. The main types of finishes are:

/ Brushed: the plaster as it dries is troweled crushed and then brushed.  
/ Frattazzato: the plaster is plumbed and then frattazzato with a circular motion  
/ Sponge troweled: the plaster after being regularized is worked with sponge trowel in order to fill voids and create a homogeneous surface by highlighting grain sizes and any fibers  
/ Laminated, smoothed or crushed: the plaster after being regularized is further  
/ Worked with American trowel or decorator's trowels to obtain smooth surfaces

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

Associazione Regionale per la Promozione dell'Eco-edilizia, Guides de bonnes pratiques, Torchis, pp. 14-25, 2020

Sergio Sabbadini Antonio Salvatore, cromatismi argillosi per uniqlo, «TERRA. Design», pp 20-25, Di Baio Editore, 2019



# State hospital Feldkirch



LUOGO  
Feldkirch, Austria, Europa



CATEGORIA  
Presidio di II livello



TECNICHE COSTRUTTIVE  
Terra Battuta

PROGETTO ARTISTICO  
Martin Rauch

COSTRUTTORE  
Lehm Ton Erde Baukunst GmbH

COMMITTENTE  
Studio Grass e Gutmorgeth

COSTI  
180 mila euro

ANNO DI COSTRUZIONE  
1992-1993



00.

Vista interna  
corridoio principale |  
Internal view of the  
main corridor  
Photo by Bruno  
Klomfar

Situato a Feldkirch, nella porzione nord-occidentale dell'Austria, sorge l'ospedale statale dell'omonimo comune.

L'ospedale, degli anni '70, nel 1985 indette un concorso architettonico per il suo ampliamento con un nuovo corpo polivalente. L'obiettivo è stato quello di fornire nuove degenze, laboratori medici e spazi amministrativi. Il vincitore del concorso, studio Grass & Gutmorgeth, a sua volta indette un concorso artistico per il corridoio centrale, vinto dal magister artis Martin Rauch, nel 1992.

L'ampliamento si è concretizzato in un imponente costruzione in vetro e acciaio che scorre come un'onda d'argento nel paesaggio verdeggiante.

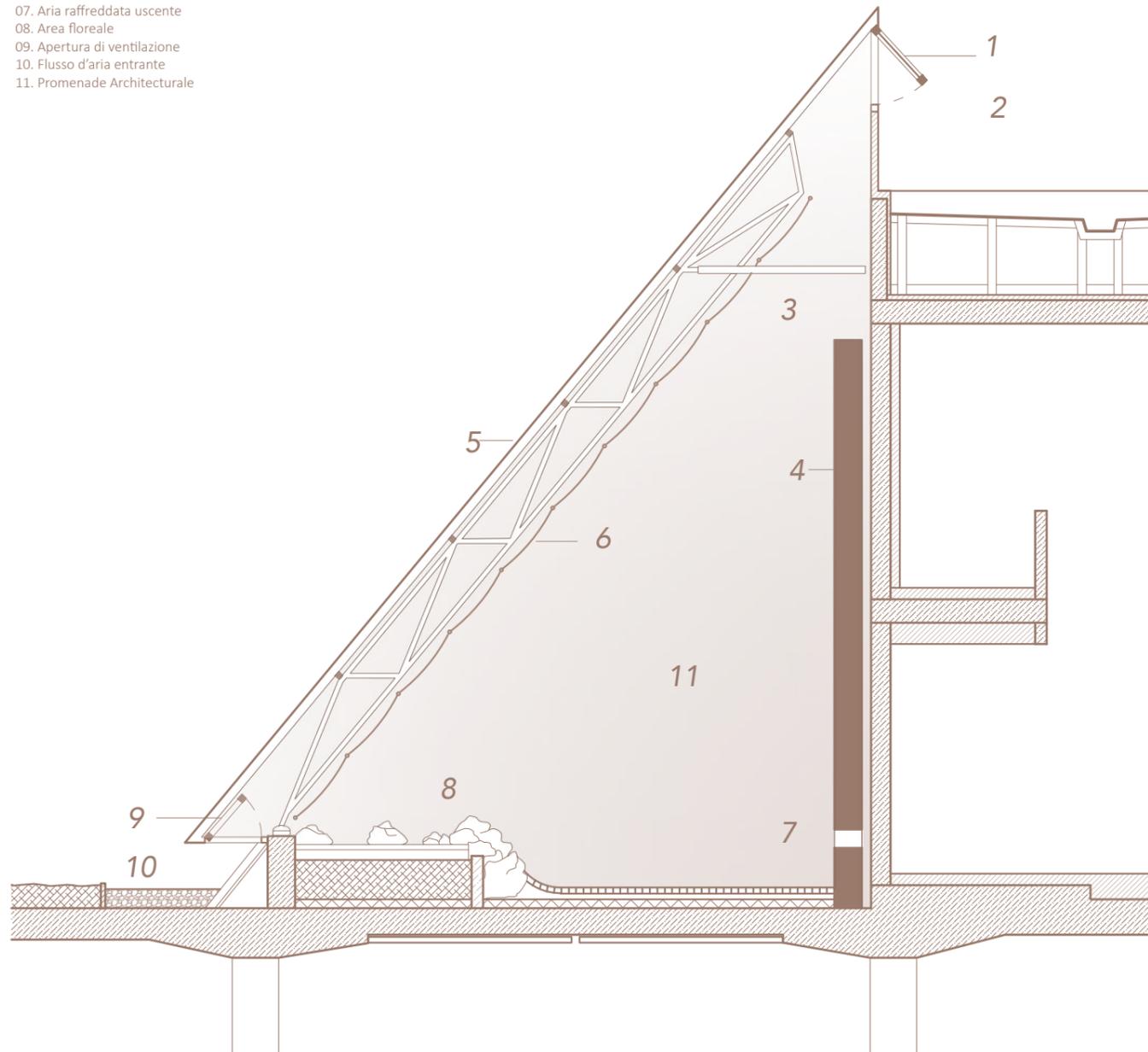
Located in Feldkirch, in the northwestern portion of Austria, is the state hospital of the municipality of the same name. The hospital, dating from the 1970s, held an architectural competition in 1985 for its expansion with a new multipurpose building. The goal was to provide new inpatient wards, medical laboratories and administrative space. The winner of the competition, studio Grass & Gutmorgeth, in turn held an art competition for the central corridor, won by magister artis Martin Rauch, in 1992. The expansion resulted in an imposing glass and steel building that flows like a silver wave through the verdant landscape. Both the architects and the clients saw fit to develop



01.

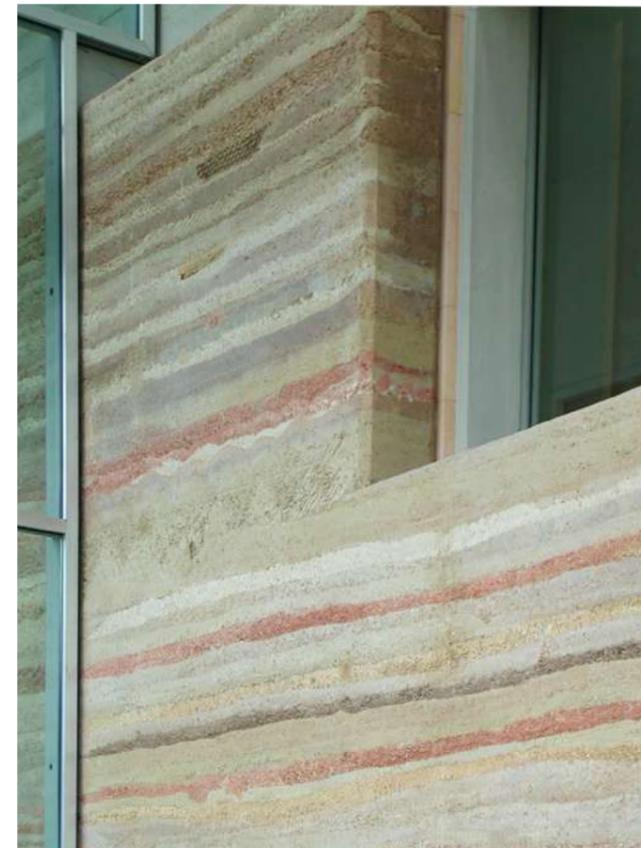
vista corridoio interno | internal corridor view ph. copyright Sergio Sabbadini

01. Apertura di ventilazione
02. Flusso d'aria uscente
03. Aria calda entrante
04. Muro in Terra Battuta
05. Vetrata
06. Schermatura solare
07. Aria raffreddata uscente
08. Area floreale
09. Apertura di ventilazione
10. Flusso d'aria entrante
11. Promenade Architecturale



02.

Sezione trasversale | Cross section  
Gantenbein et al, "Zeitschrift für Architektur und Design",  
Hochparterre



03.

Vista ravvicinata sotto in terra battuta.  
Foto di Sergio Sabbadini | Close up view of rammed earth septum.  
Photo by Sergio Sabbadini

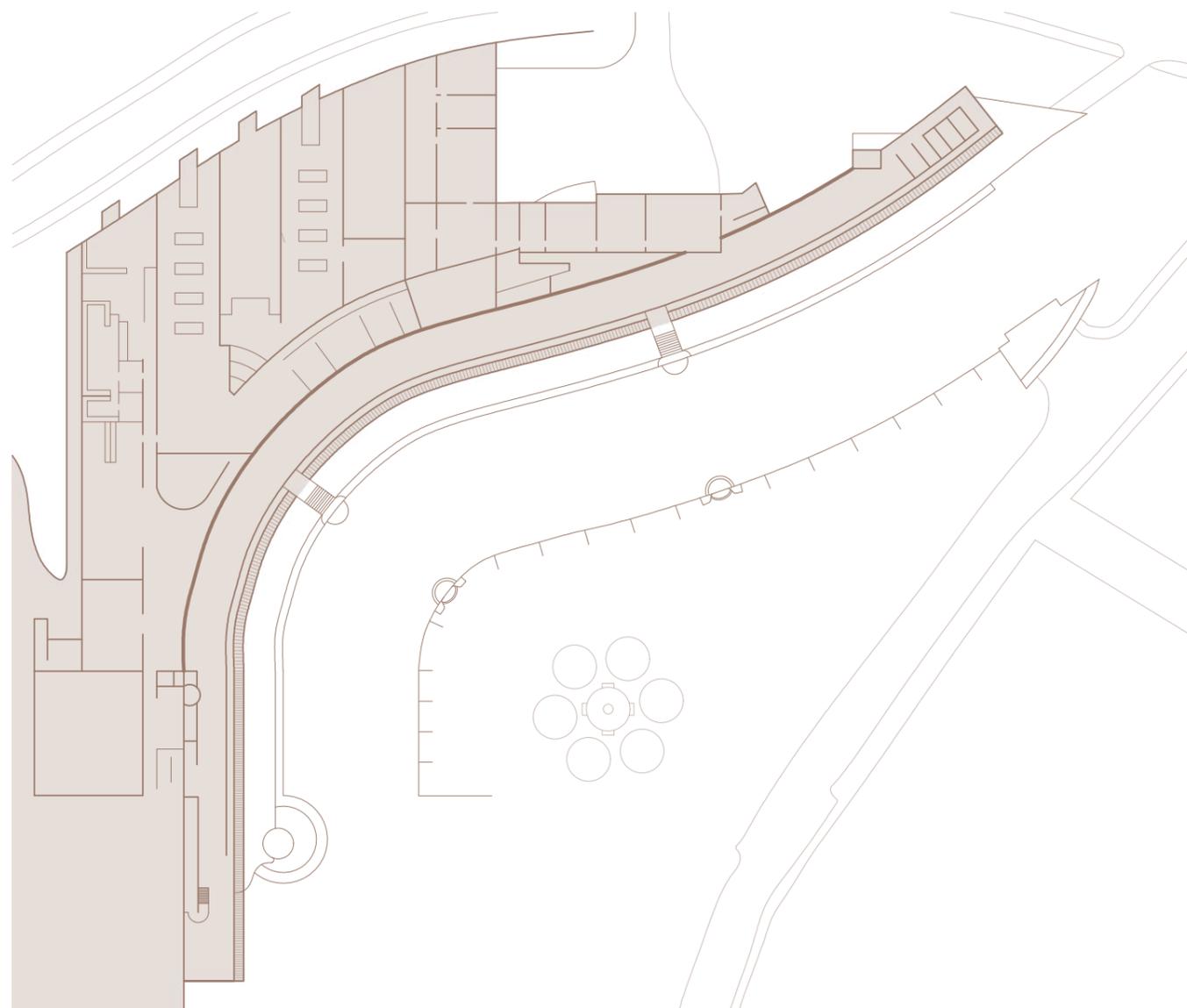


04.

Vista giunto di dilatazione e bocchette areazione.  
Foto di Sergio Sabbadini | View of expansion joint and air vents.  
Photo by Sergio Sabbadini

Sia gli architetti che i committenti hanno ritenuto opportuno sviluppare il progetto a nord-est secondo un corpo curvo lungo 180 metri, il quale rivolge lo sguardo vetrato a sud, che ospita una passeggiata integrata. Questa passeggiata è l'elemento attorno a cui orbita tutto l'edificio, sia in senso spaziale-distributivo che poetico; infatti, questo luogo compreso tra un muro in terra battuta e una vetrata inclinata è preferito da medici e familiari dei pazienti come "luogo dello stare". In questa galleria Martin Rauch ha completato una delle sue prime opere più importanti, ossia un muro in terra battuta alto 6 metri che accompagna le curve della galleria per tutta la sua lunghezza. Artigianalità e funzionalità diventano in architettura una sintesi perfetta: il muro in terra battuta contrappone un'immagine contemplativa e naturale all'estetica costruttiva e tecnica dell'atrio d'ingresso. In questo intervento Rauch sperimenta diverse possibilità di texture sul muro in terra cruda: sfumature cromatiche, inserti in

the project to the northeast according to a 180-meter-long curved body, which turns its glazed gaze to the south, housing an integrated promenade. This promenade is the element around which the entire building orbits, both in a spatial-distributive and poetic sense; in fact, this place between a rammed-earth wall and a sloping glass window is preferred by physicians and patients' families as a "place to be." In this gallery Martin Rauch completed one of his first major works, namely, a 6-meter-high rammed earth wall that accompanies the curves of the gallery along its entire length. Craftsmanship and functionality become a perfect synthesis in architecture: the rammed earth wall contrasts a contemplative and natural image with the constructive and technical aesthetics of the entrance hall. In this intervention, Rauch experiments with different texture possibilities on the rammed earth wall: color gradients,



05.

Planimetria generale | General planimetry

Otto Kapfinger, "Allineamenti al nuovo futuro",  
Bioarchitettura 69

laterizio e pietra, trattamenti superficiali lisci-ruvidi e impronte compatibili con la fase di cassetatura.

Trattandosi di un intervento artistico il muro svolge solo funzione autoportante. Per la realizzazione del muro è stata impiegata l'80% della terra di scavo proveniente dai lavori d'ampliamento. La terra è stata in primis stoccata, vagliata e messa in opera per un totale di 250 T.

L'impasto è stato smagrito con l'aggiunta di laterizi macinati a granulometrica variabile a partire da mattoni rossi e ocra. Tra gli accorgimenti tecnici di Rauch vi è una particolare premura verso eventuali azioni di erosione antropologica. In primis i mattoni in laterizio inseriti alla base della muratura sono stati pensati per non fare entrare le persone direttamente a contatto con la terra battuta in caso di sfregamento, scrupolo progettuale rivelatosi superfluo per quel tipo di ambiente.

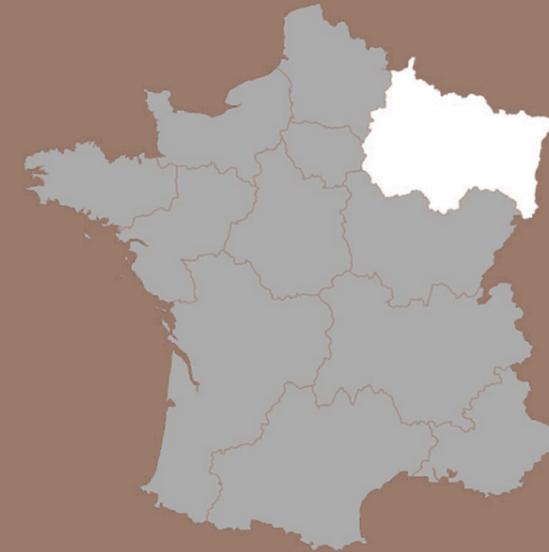
Altro elemento è lo zoccolo basamentale in c.a. pensato per permettere il lavaggio dei corridoi con macchine industriali. Infine, per lo stesso motivo, tutti gli angoli relativi alle aperture risultano smussati con un angolo a 45°.

brick and stone inserts, smooth-rough surface treatments, and impressions compatible with the formwork phase. Since this is an artistic intervention, the wall performs only self-supporting function. For the construction of the wall, 80% of the excavated earth from the extension work was used. The earth was first stockpiled, screened and put in place for a total of 250 T. The mixture was de-moulded by adding ground bricks of varying grain size from red and ochre bricks. Rauch's technical arrangements include a special concern for possible anthropological erosion actions. First and foremost, the brick bricks inserted at the base of the masonry are designed to keep people from coming into direct contact with the rammed earth in the event of rubbing, a design scruple that proved unnecessary for that type of environment. Another element is the reinforced concrete basement plinth designed to allow the corridors to be washed with industrial machines. Finally, for the same reason, all corners related to the openings are chamfered at a 45-degree angle.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

S. Sabbadini, relazione tecnica viaggio studio, Feldkirch, 2003, Lehm Tom Erde, "LKH Feldkirch",  
(www.lehmtonerde.at)

## Badonviller home of health



LUOGO  
Badonviller, Francia, Europa



CATEGORIA  
Presidio di I livello



TECNICHE COSTRUTTIVE  
Terra Battuta

PROGETTISTI  
Mil Lieux Architecture

COMMITTENTE  
Comune di Badonviller

COSTI  
2 milioni euro

SUPERFICIE DI PROGETTO  
809 mq

ANNO DI COSTRUZIONE  
2013

00.

Vista interna  
corridoio | Internal  
corridor view  
Photo by Mil Lieux  
Architecture

Situato nel comune di Badonviller, nella regione del Grand Est in Francia, sorge Badonviller Maison de la Santé. Questo centro sanitario è ubicato in un'area rurale del paese. A promuovere il progetto l'amministrazione dell'omonimo comune, con lo scopo di migliorare l'accesso alle strutture sanitarie nelle zone rurali del paese.

Il progetto, sviluppato dallo studio di architettura Mil Lieux Architecture, aveva come obiettivo di creare una struttura d'eccellenza realizzando un edificio di riferimento in termini di sviluppo sostenibile: un Passivhaus energeticamente autonomo dalla rete elettrica nazionale. Il centro medico nasce con funzione ambulatoriale

Located in the municipality of Badonviller in the Grand Est region of France is Badonviller Maison de la Santé. This health center is located in a rural area of the village. The project was promoted by the administration of the municipality of the same name, with the aim of improving access to health facilities in rural areas of the country. The project, developed by the Mil Lieux Architecture firm, aimed to create a facility of excellence by constructing a landmark building in terms of sustainable development: a Passivhaus that is energy autonomous from the national power grid. The medical center was created with an outpatient function, articulating into different



01.

vista compattazione terra entrocasseri | View of soil compaction within formwork  
Photo by Mil Lieux Architecture

articolandosi in diversi spazi tra cui: uffici, sale visita, sale trattamenti, sale per attività motorie e un'infermeria, oltre a molti altri ambienti necessari al suo funzionamento. Grazie ad un sistema distributivo centrale tutte le funzioni sono poste sul perimetro della struttura in modo da limitare l'utilizzo di luce artificiale. Per ragioni energetiche l'edificio a nord presenta poche aperture, ad eccezione dell'ingresso principale che al contrario si apre a sud in modo da fruire della luce naturale e dei suoi benefici. Internamente i progettisti, con lo scopo di creare un'estetica accogliente, hanno alternato elementi in legno con muri in terra cruda. Quest'ultimi oltre a creare un ambiente unico, contribuiscono a dare un effetto palliativo sul benessere dei pazienti.

A livello costruttivo i progettisti hanno optato per un sistema ibrido combinando sistemi "platform frame" in legno per il perimetro e in alcuni punti setti in terra battuta. I muri in terra cruda, all'interno del progetto, a causa delle condizioni

spaces including: offices, examination rooms, treatment rooms, motor activity rooms and an infirmary, as well as many other rooms necessary for its operation. Thanks to a central distribution system, all functions are placed on the perimeter of the structure so as to limit the use of artificial light. For energy reasons, the building to the north has few openings, with the exception of the main entrance, which, on the contrary, opens to the south so as to enjoy natural light and its benefits. Internally, the designers, with the aim of creating a welcoming aesthetic, alternated wooden elements with earthen walls. The latter not only create a unique environment but also contribute to a palliative effect on the patients' well-being. At the construction level, the designers opted for a hybrid system by combining wooden "platform frame" systems for the perimeter and in some places rammed earth baffles. The rammed-earth walls, within the project, due



01. Sala Visite  
02. Sala Attività Fisica  
03. Amministrazione  
04. Laboratorio  
05. Servizi Igienici  
06. Sala Tecnica

02.

Planimetria generale | General planimetry



03.

03.  
Vista interna sala  
odontoiatrica  
Foto di Mil Lieux  
Architecture |  
Internal view of the  
dental room  
Photo by Mil Lieux  
Architecture

atmosferiche nella fase di cantiere sono stati realizzati in officina, non potendoli realizzare in sito. I muri con uno spessore di 45 cm e alti 3 metri si articolano in 16 moduli con un peso variabile dall'1 T alle 8 T, per un totale 160 m3 di terra impiegata. Questi moduli sono stati trasportati in loco e installati con una gru, in modo da formare una traversa portante all'interno del volume riscaldato sfruttando le proprietà di inerzia termica del materiale e riducendo il dissipamento di calore. Un centro medico richiede un certo grado di igiene pertanto sia per le pareti che per i pavimenti sono stati scelti materiali più facilmente pulibili, limitando così la formazione di funghi e batteri. Anche le parti in terra cruda per questo motivo sono state rivestite con pannelli in PVC trasparenti. L'edificio presenta una struttura a telaio in legno, con coibentazione a doppio strato: esternamente in lana di legno da 6 cm e internamente in ovatta di cellulosa da 26 cm. Superiormente l'edificio è stato completato con un tetto verde estensivo con isolamento in ovatta di cellulosa da 30 cm e EPS da 10 cm.

to weather conditions during the construction phase were made in the workshop, as they could not be made on site. The walls with a thickness of 45 cm and a height of 3 meters are divided into 16 modules with a weight ranging from 1 T to 8 T, with a total of 160 m3 of earth used. These modules were transported to the site and installed with a crane to form a load-bearing crossbeam within the heated volume by taking advantage of the material's thermal inertia properties and reducing heat dissipation. A medical center requires a certain degree of hygiene so for both walls and floors, more easily cleaned materials were chosen, thus limiting the growth of fungi and bacteria. Raw earth parts for this reason were also covered with transparent PVC panels. The building has a wood-frame structure, with double-layer insulation: externally in 6-cm wood wool and internally in 26-cm cellulose wadding. Above, the building was completed with an extensive green roof with 30-cm cellulose wadding insulation and 10-cm



04.

Vista interna | Internal view  
Photo by Mil Lieux Architecture

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

Mil Lieux Architecture, "Badonvillere home for Helath" ([www.mil-lieux.fr](http://www.mil-lieux.fr))

# Children's surgical hospital



LUOGO  
Entebbe, Uganda, Africa



CATEGORIA  
Presidio II livello



TECNICHE COSTRUTTIVE  
Terra Battuta

PROGETTISTI  
RBPW & TAMassociati

COMMITTENTE  
Emergency

COSTI  
22,7 miliardi di euro

SUPERFICIE DI PROGETTO  
9.695 mq

ANNO  
2013-2020

00.

Vista d'insieme in  
fase di cantiere |  
Overall view during  
the construction  
phase  
Photo by Emergency  
Archive

Situato a Entebbe, nel distretto centrale dell'Uganda, sorge il Children's Surgical Hospital. Il progetto è la quinta struttura ospedaliera del paese il quale conta una popolazione di 45 milioni di persone di cui la metà con un'età inferiore ai 15 anni. Il progetto promosso da EMERGENCY è la seconda realtà dell'iniziativa "African Network of Medical Excellence" che, dal 2009, incentiva la costruzione di centri medici nel continente.

Questa struttura, scaturita dalla volontà di realizzare «un ospedale scandalosamente bello» come definito da Gino Strada, combina

Located in Entebbe, in Uganda's central district, stands the Children's Surgical Hospital. The project is the fifth hospital facility in the country, which has a population of 45 million people, half of whom are under the age of 15. The project promoted by EMERGENCY is the second reality of the "African Network of Medical Excellence" initiative that, since 2009, has been encouraging the construction of medical centers on the continent. This facility, which arose from the desire to build "an outrageously beautiful hospital" as defined by Gino Strada, combines excellent surgery with equally excellent



01.  
Vista prospetto ovest | West elevation view  
Photo by Emergency Archive

un'eccellente chirurgia con altrettanto eccellente architettura generando ciò che si definisce "un'architettura curativa". A livello insediativo l'architettura si armonizza con le curve orografiche del terreno che degradano verso il lago Vittoria. I setti in Terra Battuta, che svettano dallo stesso terreno con cui sono stati elevati, spezzano la distinzione tra i tre padiglioni e creano un'unità tra il contesto, il parco e l'ambiente ospedaliero. Il complesso, composto da tre edifici paralleli e un quarto che chiude il lato est, accoglie a sud gli spazi ambulatoriali e di diagnostica; mentre a nord le aree di degenza e gli spazi dedicati al gioco. Infine, il quarto edificio quadrato ospita le sale operatorie e di terapia intensiva, oltre alla farmacia e ai servizi per il personale medico. Le camere di degenza, dotate di finestre a tutt'altezza, sono rivolte verso il parco: metafora del processo di guarigione.

architecture, generating what is called "healing architecture." At the settlement level, the architecture harmonizes with the orographic curves of the terrain that slope toward Lake Victoria. The Terra Battuta baffles, which rise from the same ground with which they were elevated, break the distinction between the three pavilions and create a unity between the context, the park and the hospital environment. The complex, consisting of three parallel buildings and a fourth that closes the east side, accommodates outpatient and diagnostic spaces to the south; and inpatient and play areas to the north. Finally, the fourth square building houses the operating and intensive care rooms, as well as the pharmacy and services for medical staff. The inpatient rooms, equipped with floor-to-ceiling windows, face the park: a metaphor for



02.  
Vista padiglione di degenza in fase di cantiere | View of the hospital pavilion under construction.  
Photo and copyright: Emergency Archive

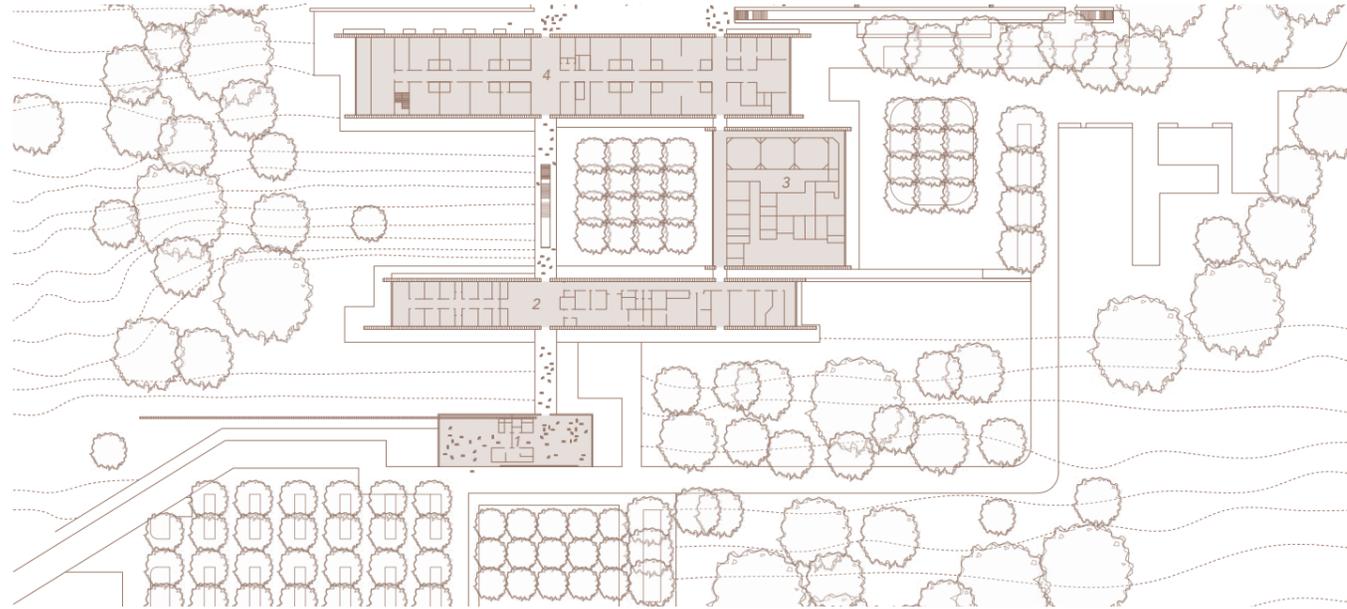


03.  
Vista interna in fase di cantiere | Internal view during the construction phase  
Photo by Giorgio Grandi, copyright RPBW



04.

Vista d'insieme in fase di cantiere | Overall view during the construction phase | Photo by Emergency Archive



- 01. Sala Visite
- 02. Sala Attività Fisica
- 03. Amministrazione
- 04. Laboratorio
- 05. Servizi Igienici
- 06. Sala Tecnica

0m 10 25



05.

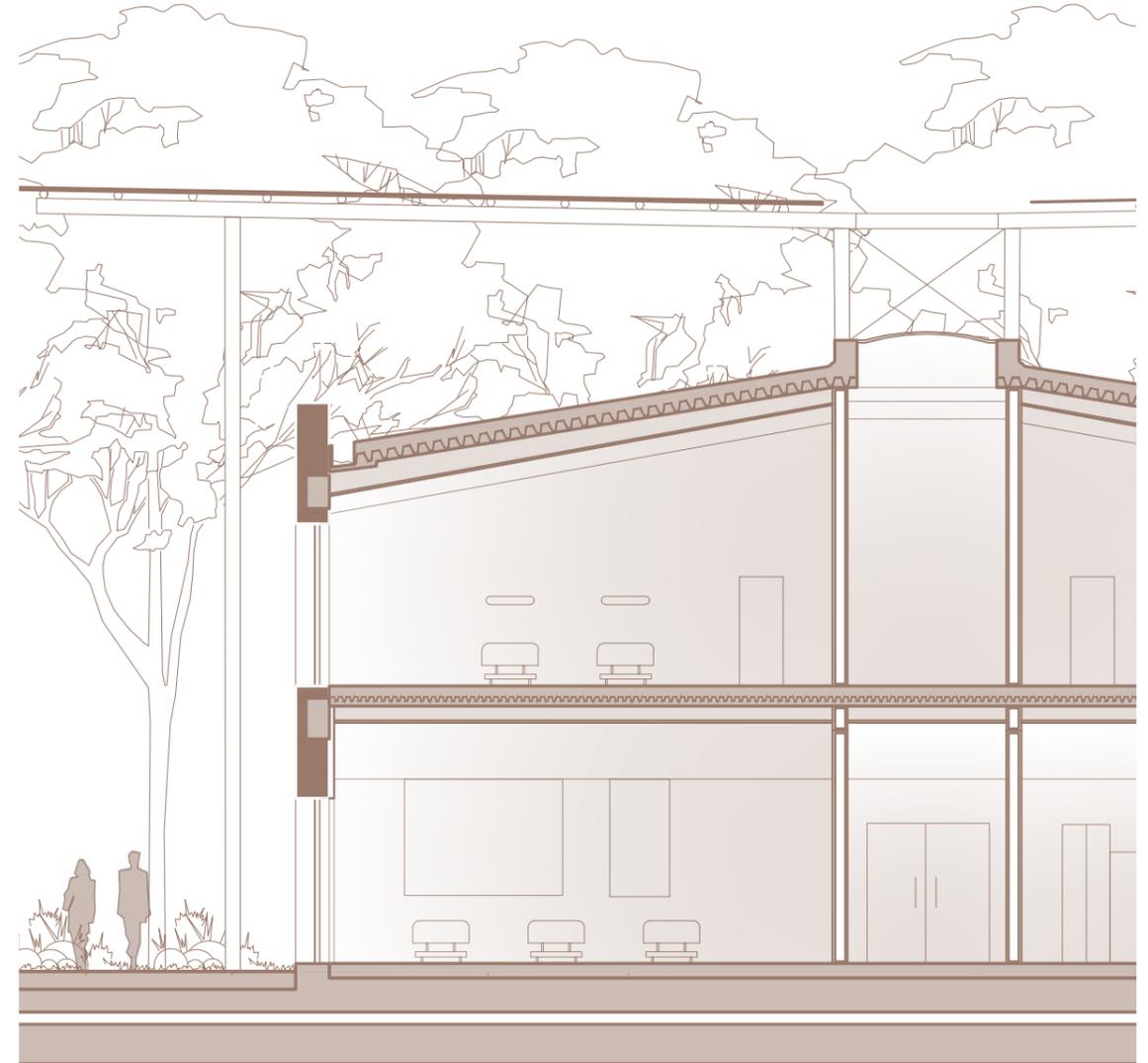
Planimetria piano primo |  
First floor plan

I setti perimetrali, spessi 60 cm, sono stati realizzati con strati di terra da 15 cm compattati poi con il pestello. Successivamente sono stati inseriti i cordoli in calcestruzzo ai quali sono agganciati i solai, gli architravi e gli stipiti di porte e finestre. L'uso della terra è stato importante per la bioclimatica dell'edificio. Infatti, l'elevata inerzia termica consente di assorbire la maggior parte della radiazione solare garantendo un buon microclima degli ambienti senza un eccessivo uso di impianti di climatizzazione. I setti inoltre costituiscono un avanzamento della tecnica della Terra Battuta.

Infatti, i progettisti supportati dall'esperienza di CRAterre hanno integrato - all'impasto base di argilla, sabbia, ghiaia e acqua - fibre di polipropilene, leganti chimici (Mapesoil 100) ed infine impregnanti a base di xilano per poter lasciare a vista i virtuosismi estetici permessi dalla terra cruda.

Il risultato finale è un materiale con prestazioni dieci volte superiori a quello iniziale, nonostante si siano perse le prerogative di riciclabilità del materiale e le premesse di un'architettura sostenibile.

the healing process. The 60-cm-thick perimeter walls were made with 15-cm layers of soil that were then compacted with a pestle. Then concrete curbs were inserted to which the floors, lintels and door and window jambs are attached. The use of earth was important for the building's bioclimatics. In fact, its high thermal inertia allows it to absorb most of the solar radiation ensuring a good microclimate of the rooms without excessive use of air conditioning systems. The baffles also constitute an advancement of the Terra Battuta technique. In fact, the designers supported by the experience of CRAterre have integrated - to the basic mixture of clay, sand, gravel and water-polypropylene fibers, chemical binders (Mapesoil 100) and finally xylan-based impregnants in order to leave visible the aesthetic virtuosities allowed by raw earth. The end result is a material that performs ten times better than the initial one, despite losing the material's recyclability prerogatives and the premise of sustainable architecture.



0m 10 25



06.

Sezione padiglione di degenza |  
Patient pavilion section



## Bayalpata hospital



LUOGO  
Bayalpata, Nepal, Asia



CATEGORIA  
Presidio di II livello



TECNICHE COSTRUTTIVE  
Terra Battuta

PROGETTISTI  
Sharon Davis Design

COMMITTENTE  
Possibol Health

COSTI  
3,4 milioni di euro

SUPERFICIE DI PROGETTO  
4.227 mq

ANNO DI COSTRUZIONE  
2014-2019

00.

Vista d'insieme | Overview

Photo by Elizabeth Felicetta,  
copyright Sharon Davis Design

Situato ad Achham, nella porzione occidentale del Nepal, sorge Bayalpata Hospital. Questa regione presenta un rapporto medico-paziente 150 volte inferiore di quanto raccomandato dall'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità).

Il progetto promosso dall'associazione no-profit Possible Health ha avuto come obiettivo la riqualifica della precedente, e ormai obsoleta, clinica medica.

Il progetto, sviluppato dallo studio newyorkese Sharon Davis Design, non è solo «un modello di come la terra cruda [...] possa essere utilizzata per creare un'architettura moderna», ma è anche un esempio di come la terra ha permesso di ovviare a problemi logistici di trasporto, potendo essere estratta

Located in Achham, in the western portion of Nepal, stands Bayalpata Hospital. This region has a doctor-to-patient ratio 150 times lower than recommended by the WHO (World Health Organization). The project promoted by the nonprofit Possible Health aimed to redevelop the former, and now obsolete, medical clinic.

The project, developed by the New York-based firm Sharon Davis Design, is not only "a model of how raw earth [...] can be used to create modern architecture," but is also an example of how the earth has made it possible to obviate logistical problems of transportation by being able to be mined directly on site. At the



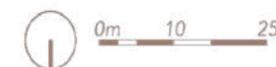
01.  
Vista corte interna | Internal courtyard view  
Ph. Elizabeth Felicetta,  
copyright Sharon Davis Design

02.  
Planimetria piano  
primo |  
First floor plan

direttamente in loco. A livello insediativo il centro è situato su una collina circondato dai pendii terrazzati e paosto nella valle del fiume Seti. Pertanto, il progetto segue la topografia naturale del sito localizzando gli edifici medici alla quota più alta e gli edifici residenziali a quota inferiore che circoscrivono il sito a nord e a est. Il centro medico si sviluppa attorno a un sistema di corti che con un efficace alternarsi di pieni e vuoti permette di organizzare le persone nell'attesa. Nel complesso la struttura accoglie: 70 posti letto per pazienti, 10 case unifamiliari e un dormitorio. Il progetto mantiene un disegno e una scala vernacolare attraverso i tetti a due falde che riecheggiano l'ascesa della catena pedemontana dell'Himalaya e muri in terra battuta lasciati a vista dove possibile. L'introduzione della terra cruda è stata fondamentale per la realizzazione del progetto ovviando alle difficoltà logistiche insite del

settlement level, the center is located on a hill surrounded by the terraced slopes and paosto in the Seti River valley. Therefore, the design follows the natural topography of the site by locating the medical buildings at the highest elevation and the residential buildings at a lower elevation that circumscribe the site to the north and east. The medical center is developed around a system of courtyards that with an effective alternation of full and empty spaces allows people to be organized while waiting. Overall, the facility accommodates: 70 patient beds, 10 single-family houses and a dormitory. The design maintains a vernacular design and scale through pitched roofs that echo the rise of the Himalayan foothills and rammed earth walls left exposed where possible. The introduction of rammed earth was crucial to the project's implementation by obviating the

- 01. Ingresso Principale
- 02. Ingresso di servizio
- 03. Dispensario & Lab
- 04. Pronto Soccorso
- 05. Ambulatorio
- 06. Cortile Pubblico
- 07. Cure Prenatali
- 08. Amministrazione
- 09. Cortile Privato
- 10. Degenza
- 11. Chirurgia
- 12. Abitazioni Staff
- 13. Dormitorio Staff





03.

Vista interna sala attesa | Interior view of the waiting room

Photo by Elizabeth Felicetta,  
copyright Sharon Davis Design

luogo. Infatti, impiegando un materiale disponibile localmente e un metodo di costruzione "low-tech" si sono ridotti al minimo i costi di costruzione. La terra cruda, stabilizzata con il 6% di cemento al fine di migliorare la resistenza sismica, è stata impiegata come unico materiale da tamponamento, associata ad una struttura a telaio in calcestruzzo armato. Per l'elevazione dei muri in terra battuta sono state impiegate casseformi rampanti riutilizzabili. La pietra locale è stata impiegata per le fondazioni, i percorsi e i muri contro terra dei terrazzamenti. Fondamentali sono state le strategie bioclimatiche adottate che vertono su: una ventilazione passiva permessa dai lucernari in copertura e massicce pareti in terra battuta in grado di creare ambienti caldi d'inverno e freschi d'estate sfruttando l'inerzia termica del materiale. I progettisti hanno inoltre dovuto risolvere il problema dell'erosione del terreno legato ai monsoni gestendo il dislivello del sito con terrazzamenti e un sistema di bioswales per controllare il deflusso dell'acqua piovana.

inherent logistical difficulties of the location. In fact, employing a locally available material and a "low-tech" construction method minimized construction costs. Raw earth, stabilized with 6 percent cement in order to improve seismic resistance, was employed as the only infill material, combined with a reinforced concrete frame structure. Reusable ramped formwork was used for the elevation of the rammed earth walls. Local stone was used for the foundations, pathways, and walls against terraces. Fundamental were the bioclimatic strategies adopted, which centered on: passive ventilation enabled by skylights in the roof and massive rammed-earth walls capable of creating warm environments in winter and cool in summer by exploiting the thermal inertia of the material. The designers also had to solve the problem of monsoon-related soil erosion by managing the site's slope with terracing and a system of bioswales to control rainwater runoff.

Trave ad anello in cemento armato da 150 mm e parapetto con copertura metallica



Parete in terra battuta spessa 450 mm, rinforzata con tondino in acciaio con tondino in acciaio



Trave ad anello per plinto in cemento armato



Fondotinta in pietrisco di 600 mm di larghezza con rasatura in calcestruzzo



04.

Sezione stratigrafia perimetrale |  
Stratigraphy section perimeter



00.

Vista d'insieme esterna | External overview

Photo by Kurt Hoerbst,  
copyright Anna Heringer Architecture

# Anandaloy



LUOGO  
Rudrapur, Bangladesh, Asia



CATEGORIA  
Presidio base



TECNICHE COSTRUTTIVE  
Massone e Finiture

PROGETTISTI  
Anna Heringer, Architecture

COMMITTENTE  
Dipshikha Bangladesh

COSTI  
70 lakh to

SUPERFICIE DI PROGETTO  
253 mq

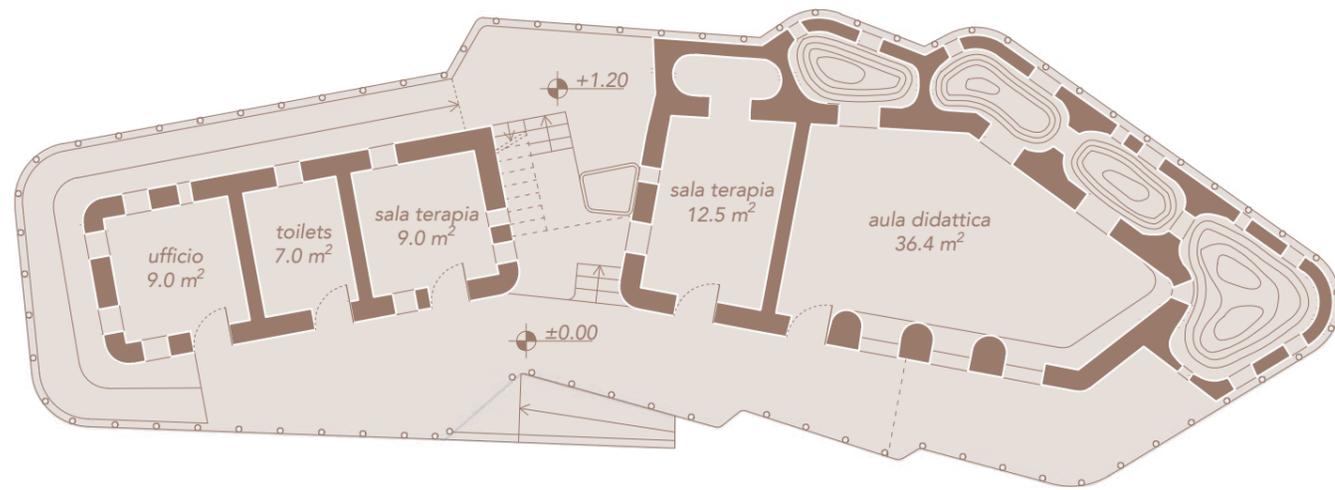
ANNO DI COSTRUZIONE  
2017-2020

Situato a Rudrapur, nella porzione settentrionale del Bangladesh, sorge Anandaloy: centro per le persone con disabilità e studio di Dipdii Textiles. Il centro promosso dall'associazione Dipshikha Bangladesh, oltre ad essere un centro terapeutico per persone con disabilità, incorpora uno spazio lavoro di tessuti fieristici "Dipdii Textile", ossia un programma di formazione alla sartoria per le donne locali.

Autrice del progetto è l'architetto Anna Heringer per la quale è importante «realizzare edifici scomponibili, non volendo lasciare rifiuti alle spalle», ma piuttosto «lasciare il know-how di questo materiale». Non a caso il progetto è stato principalmente costruito con materiali locali quali: terra cruda, bambù e paglia.

Located in Rudrapur, in the northern portion of Bangladesh, stands Anandaloy: a center for people with disabilities and a studio of Dipdii Textiles. The center sponsored by the Dipshikha Bangladesh association, in addition to being a therapeutic center for people with disabilities, incorporates a "Dipdii Textile" fair textile workspace, i.e., a tailoring training program for local women.

Author of the project is architect Anna Heringer for whom it is important "to make decomposable buildings, not wanting to leave waste behind," but rather "to leave the know-how of this material." Not surprisingly, the project was mainly built with local materials



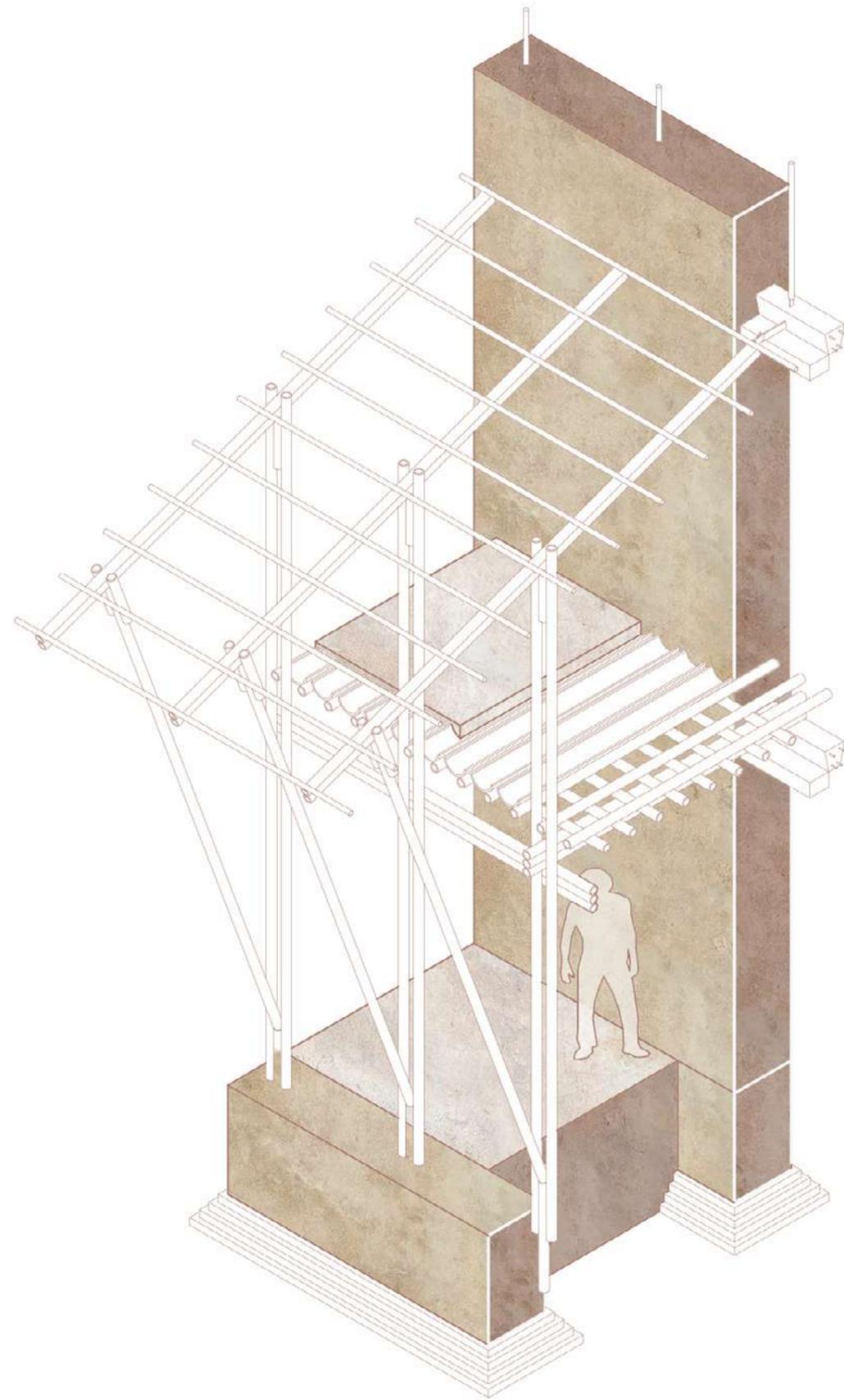
01.

Planimetria piano terra | First floor plan

Anandaloy non segue il tradizionale layout urbano, ma piuttosto le prominenti pareti di fango dell'edificio «curvano e danzano» grazie alla rampa, «simbolo dell'inclusione», che avvolge l'architettura conducendo al primo piano e rendendo più agevole l'accesso alle persone con disabilità motorie. Internamente l'architettura si articola in una decina di stanze tra cui: servizi igienici, uffici, spazi per la terapia su entrambi i piani e un'aula per la didattica al piano terra. Il primo piano, invece, è caratterizzato dai laboratori di Dipdii Textiles.

La progettista piuttosto che trattare la terra cruda come un'alternativa più economica del mattone ne ha esplorato le capacità plastiche. Proprio per conferire maggior plasticità al progetto l'architetto ha impiegato la tecnica costruttiva del Cob o Massone, in cui le curve stesse dell'edificio sono state modellate a mano. Nel dettaglio la terra cruda

such as: raw earth, bamboo and straw. Anandaloy does not follow the traditional urban layout, but rather the building's prominent mud walls "curve and dance" thanks to the ramp, "a symbol of inclusion," that wraps around the architecture leading to the second floor and making access easier for people with mobility disabilities. Internally, the architecture consists of a dozen rooms including: restrooms, offices, therapy spaces on both floors and a classroom for teaching on the ground floor. The second floor, however, features the workshops of Dipdii Textiles. Rather than treating unfired earth as a cheaper alternative to brick, the designer explored its plastic capabilities. Precisely to lend greater plasticity to the project, the architect employed the construction technique of Cob or Massone, in which the very curves of the building were shaped by hand. In detail, raw



02.

Assonometria  
Tecnologica |  
Technological  
Axonometry



03.

Vista interna | Internal view

Photo by Kurt Hoerbst,  
copyright Anna Heringer Architecture

04.

Vista interna sala  
terapia |  
Internal view of the  
therapy roomPhoto by  
Kurt Hoerbst,  
copyright  
Anna Heringer  
Architecture

è stata impiegata per erigere i muri, le pareti e i pavimenti del centro. Il bambù per le sue proprietà, soprannominato "acciaio vegetale", è stato impiegato per la struttura a telaio dell'edificio e per sostenere lo sporto di gronda che protegge i passaggi esterni con un sistema di travi a ginocchio. La paglia è stata invece utilizzata per costruire la porzione inferiore della copertura. Tutte le superfici in terra cruda, per renderle meno sensibili all'acqua, sono state trattate con olio di palma e sapone, come fossero una sorta di intonaco impermeabilizzate. Ovviamente nella logica che gli edifici in terra necessitano di "buone scarpe e un buon cappello" si sono resi necessari anche materiali più evoluti come mattoni in laterizio per le fondazioni, ovviando così all'umidità di risalita, e lamiera metalliche per la copertura superiore dell'edificio.

earth was used to erect the walls, walls and floors of the center. Bamboo for its properties, nicknamed "vegetable steel," was used for the building's frame structure and to support the eave overhang that protects the exterior walkways with a system of knee beams. Straw, on the other hand, was used to construct the lower portion of the roof. All raw earth surfaces, to make them less susceptible to water, were treated with palm oil and soap, as if they were a kind of waterproofed plaster. Of course, in the logic that earthen buildings need "good shoes and a good hat," more advanced materials such as brick bricks for the foundations, thus obviating rising damp, and metal sheets for the upper roof of the building were also needed.

