

Il volume, che raccoglie riflessioni intorno al tema della città, intesa come campo di sperimentazione, traccia un panorama aggiornato della ricerca dottorale e post-dottorale in Tecnologia dell'Architettura, da cui traspare la volontà di offrire spunti teorici di ampio respiro e, contemporaneamente, testimoniare una vasta gamma di applicazioni specialistiche. Nell'approccio ambientale, che accoglie i suggerimenti dei territori valorizzando la "cultura materiale", appare il tratto comune sul quale sono impostate molte delle tematiche di ricerca qui esposte.

Federica Ottone, architetto e dottore di ricerca, è Professore Associato in Tecnologia dell'Architettura e docente di Progettazione Ambientale presso la Scuola di Architettura e Design "Eduardo Vittoria", UNICAM.

Monica Rossi, architetto e dottore di ricerca, è Ricercatore e Professore Aggregato in Tecnologia dell'Architettura presso la Scuola di Architettura e Design "Eduardo Vittoria", UNICAM.

The book, that gathers reflections on the theme of the city, intended as field of experimentation, gives an updated panorama of the doctoral (PhD) and postdoctoral research in Architectural Technology, and offers ample theoretical insights as well as a large collection of specialized applications. The environmental approach, that welcomes suggestions from the surrounding areas, highlighting the "material culture", shows the common traits that are present in many of the research themes here exposed..

Federica Ottone, architect and PhD, is Associate Professor in Architectural Technology and teacher of Environmental Design at the School of Architecture and Design "Eduardo Vittoria", UNICAM.

Monica Rossi, architect and PhD, is Researcher and Assistant Professor in Architectural Technology at the School of Architecture and Design "Eduardo Vittoria", UNICAM.

€ 00,00



Teorie e sperimentalismo progettuale per la ricerca in tecnologia dell'architettura
Theories and experimental design for research in architectural technology

FUP



**Teorie e sperimentalismo
progettuale per la ricerca in
tecnologia dell'architettura**

**Theories and experimental
design for research in
architectural technology**

edited by
Federica Ottone
Monica Rossi



Applied research as a tool for action in emergency contexts

Introduction

An important UN-HABITAT document in 2003⁸ demonstrated that people forced to live in slums were more than a billion. This number is destined to increase considering the areas such as the sub-Saharan Africa (200 million in 2010), the South East of Asia (89 million in 2010), and the West Asia (36 million in 2010). These are areas that grow spontaneously, informally and without any technical support.

Adding the re-construction works needed after a disaster, no matter if for natural or human causes, the necessity of having a clear disciplinary approach become obvious. This essay takes as a reference the words of Giuseppe Pagano: “*In order to feel architecture as a social mission it is necessary to overtake the decorative style and penetrate the substance of traditions, use violence against vanity, and consider the problem of contemporary style as a matter of content*”⁹.

Methodological approach

The contexts described above require rapid, effective and work efficiently actions. The amount of time is usually little and more than often than not attempts are made to stem the problem with technical answers, without looking for architectural solutions that can generate processes of development. This is an extremely interesting field of research which is impossible to be managed without experience.

⁸ *The Challenge Of Slums, Global Report On Human Settlements*, United Nations Human Settlements Program (UN-Habitat), 2003.

⁹ Patetta L., *Storia dell'architettura: antologia critica*, Sant'Arcangelo di Romagna, Maggioli Editore, 2007, p 28.

Experience is here intended as a condition of field work, as a generator of processes that can be repeated and improved with the knowledge and the contribution of local communities.

This essay proposes an approach that tries through the origin of the western thinking to establish a new method of intervention. “*The experience, for ancient Greeks, was the event: something new happens, an enigma is presented, a mystery. I tell about it, and together we try to understand. In modern life there is no more experience, only experiments: verification of hypothesis. Everything is already written; we can calculate and predict events that have lost their novelty*”¹⁰.

The consequence is to face emergency problems with standard often inefficient solutions, and give up doing architecture. The result is what we can call “Container Effect”.

What is proposed is going back to a design culture based on the knowledge of techniques, materials, skills and local resources, which is what Pagano calls “*la sostanza delle tradizioni*”. These traditions must be put into context, implemented and adapted to concrete problems, which could be wars, earthquakes or slums. The theoretical reference is that kind of pragmatism that shows “*The value of wondering about ethic during the workflow and that objects to the post factum ethic, the situation in which questions come only after that everything is done in the field*”¹¹.

Context of intervention

The following schools and kindergartens were buildt where the emergency is due to an armed conflict. The conflict’s dynamics won’t be analysed, instead the impact on architecture as a constraint and a working condition will be considered.

The schools are located in Occupied Palestinian Territory, area C. These include, as stated by the Oslo Accords on 1993, part of Palestine temporarily under administrative and military control of Israel. The kindergarten is in the Gaza Strip.

All the buildings are in Bedouin Villages, which are hard to reach. Construction authorizations are to be given by the Israeli army that indeed doesn’t give any to Palestinians. The administration as well is in Israeli hands, and until it is not handed over to the Palestinians is supposed to provide infrastructures and facilities, but this is not put into practice.

¹⁰ Barcellona P., *L’individuo sociale*, Genova, Costa & Nolan, 1996, p. 122.

¹¹ Sennet R., *L’uomo artigiano*, Feltrinelli, Milano 2008, p. 280.

The result is that communities of area C, mostly Bedouins, exist without any facility except in some cases that are mostly built by international cooperation agencies. The case of Israeli’s settlements in area C is something different but, as already said, this is not the theme of the present essay¹².

Method of intervention

The main aim is giving to local communities instruments for self-construction and maintenance of highly sustainable buildings, in terms of materials, insulation, and natural ventilation, so as to reach a good thermal comfort. Each proposed technique has been experimented in Italy before, with the realization of a prototype in scale 1:1 in order to check the most complicated stages of the process. After that, a sort of user manual is realized to illustrate the construction process, in order to make the communication more immediate and quick, and leave a memorandum for future maintenance. This booklet is given to the workers before the architect comes to the site; with the purpose of starting work immediately. The choice of the technique is done case by case making inspections on site, coming to terms with local reality, exchanging knowledge with the NGO that is constantly working on the Palestinian Territory¹³.

Techniques

Each building is part of experimentation in different techniques using the earth: earthship, pisè, earthbags. Each technique was re-interpreted on the basis of different functions and local constraints.

Earthship: school in the Bedouin Village of Khan al Abmar, Occupied Palestinian Territory, project by ARCo

This building technique was developed by Michael Reynolds in New Mexico. This system uses second-hand tyres filled with earth as permanent shutterings, and sets up a structure that is easy and rapid to realize, besides high performing from a static and thermal point of

¹² For a thorough examination of this subject consult Segal R., Tartakover D. (edit by), *A Civilian Occupation: The Politics of Israeli Architecture*, Babel-Verso, Tel Aviv-London, 2003.

¹³ Cultural mediation was made for the three projects by Vento di Terra NGO that even collected the requests of Bedouins community and referred to the team of architects and engineers of ARCo – Architettura e cooperazione.

view. The tyres, positioned in staggered rows like heavy bricks, compose building's walls. The external plastering in clay and lime ensure to tyres protection from solar rays, avoiding the deterioration, and blocks the emission of harmful substances.

Tyres are easy to be found for free anywhere in the world; they have a strong elasticity and strength, thanks to metal and rubber materials which compose them. In-fact they have inside a net of iron strings that gives them the behaviour of a building material. Moreover, the recycling of a material that is supposed to go on a dump is proposed as a sustainable re-use. Usually tyres walls are made for foundations or for retaining walls, but in this case the technique was forced to build the entire perimeter of the building. (See figure on p. 398).

Pisè (Rammed Earth): school in the Bedouin Village of Abu Hindi, Occupied Palestinian Territory, project by ARCò

In this case the problem to face was the renovation of a decaying building in order to make it comfortable from the thermal point of view and sustainable from the energy point of view. Economic and military constraints did not allow demolition and reconstruction, so it was necessary to work on the existing, and especially on the external wall issue. The chosen technique was the pisè, adapted to the conditions of the place. This technique allows one to realize continuous walls compacting in layers humid soil mixed with straw into wooden planks that function as shuttering. In Abu Hindi's school the existing metal sheets, wooden boards were used through the short sides and bamboo on the fourth side as permanent shuttering. The result is a multi-layer wall of 34 cm, composed as follows: a layer of lime plaster, bamboo rug (that contains soil and straw mixture), a layer of soil and straw mixture, the existing galvanized steel sheet, an air layer and an external bamboo panel. The point of interest is not in the final esthetical result, but in the fact that this technique could be repeated in a short time, containing the costs, and with materials and tools available all over the world, obtaining a high level of comfort. (See figure on p. 399).

Earthbags: child centre in the Bedouin Village of Um Al Nasser, Gaza Strip, project by ARCò-MCA

Earthbags technique is a system that develops and integrates techniques used by the army to build trenches, bunkers and bank protections from river flooding. The structures realized in this way are low-cost, strong, easy and quick to be built. This technique is very simple: it

consists of filling polypropylene or natural fibre sacks with earth, sometimes stabilized. Then the sacks are overlapped up to the desired height, to build the wall. Between the layers barbed wire is provided to avoid the slipping of bags. To ensure the strength of the structure the soil inside the bags must be well compressed and equally distributed. The most frequent form for this system is the Eco-Dome, a sort of igloo that is self-supporting thanks to the form itself. As in the al Khan al Ahmar School, here the conventional way to use the technique was forced, using the partition walls as buttress of the external ones, so as to respond in the best way to the functional program, and establish enough natural light in the classrooms. Thus far, the kindergarten was bombed twice, and the structure resisted. This demonstrates how flexible and stable it is. (See figure on p.400).

Alessio Battistella (1971) is architect Ph.D, his practice focuses on landscape integration, and systems of renewable energy production. President of the cooperative ARCò - Architecture and Cooperation, he has been a researcher and lecturer at DIET at the University of Pavia and at the ABC of the Polytechnic of Milan, as well consultant RSE (Research System Energy) and member of Scientific Board - Master Paesaggistaordinari, NABA (New Academy of Fine Arts of Milan) / Polytechnic of Milan.

Riferimenti bibliografici / References

- Amaratunga D., Haigh R. (edit by) 2011, *Post-Disaster Reconstruction of the Built environment. Rebuilding for Resilience*, Wiley-Blackwell, Chicester.
- Aquilino M. J. (edit by) 2011, *Beyond Shelter. Architecture for Crisis*, Thames & Hudson, London.
- Birch E.L., Wachter S.M. (edit by) 2006, *Rebuilding urban places after disaster. Lessons from Hurricane Katrina*, PENN – University of Pennsylvania Press, Philadelphia.
- Feireiss K. (edit by) 2011, *Architecture in Times of Need. Make it Right Rebuilding New Orleans' Lower Ninth Ward*, Prestel, Berlin.
- Linzaracke G., Johnson C., Davidson C. (edit by) 2010, *Rebuilding after disasters: from emergency to sustainability*, Spon Press, London.
- Newirth R. 2006, *Shadow Cities. A billion squatters, a new urban world*, Routledge, London.
- Smith C.E. 2011, *Design with the Other 90%: Cities*, Cooper-Hewitt – Smithsonian, New York.

ALESSIO BATTISTELLA¹

Ricerca applicata come strumento di azione in contesti di emergenza

Introduzione

UN-Habitat in un importante documento del 2003² ha messo in evidenza come le persone nel mondo costrette a vivere negli slums superavano il miliardo, numero che è destinato a crescere se consideriamo aree come l'Africa subsahariana (200 milioni al 2010), il Sud Est Asiatico (89 milioni al 2010) e l'Asia occidentale (36 milioni al 2010). Si tratta di aree che crescono in modo spontaneo, abusivo, privo di qualsiasi supporto tecnico. Se a queste aggiungiamo gli interventi urbani ed edilizi necessari dopo un disastro, che sia ambientale o provocato dall'uomo, è evidente quanto sia necessaria oggi una presa di posizione in ambito disciplinare che in questo scritto trova un riferimento nelle parole di Giuseppe Pagano: “*Per [...] sentire l'architettura come una missione sociale è necessario procedere al di là del gusto decorativo e penetrare nella sostanza delle tradizioni, far violenza alla vanità, e considerare il problema del gusto contemporaneo come un problema di contenuto*”³.

Approccio metodologico

I contesti descritti sopra richiedono azioni rapide, efficaci, in grado di dare risposte progettuali efficienti. Il tempo a disposizione è sempre molto poco e la prassi troppo spesso si limita ad arginare il problema

¹ ARCò Architettura e cooperazione, a.battistella@ar-co.org

² *The Challenge Of Slums, Global Report On Human Settlements*, United Nations Human Settlements Program (UN-Habitat), 2003.

³ Patetta L., *Storia dell'architettura: antologia critica*, Sant'Arcangelo di Romagna, Maggioli Editore, 2007, p. 28.

con risposte esclusivamente tecniche, senza cercare soluzioni architettoniche capaci di innescare processi di sviluppo.

Si tratta di un ambito di ricerca di estremo interesse che non si può affrontare se non tramite l'esperienza. Esperienza, quindi, come condizione necessaria alla ricerca attraverso l'azione sul campo, che deve dare vita a processi ripetibili e migliorabili attraverso la conoscenza ed il contributo delle realtà in cui si interviene. È un approccio che cerca una relazione con le origini del pensiero occidentale per stabilire una modalità di intervento, *“l'esperienza degli antichi greci era l'evento, accade una cosa nuova, si presenta un enigma, un mistero; io lo racconto e cerchiamo insieme di capire. Nella vita moderna non c'è più esperienza, c'è esperimento, verifica di ipotesi; tutto è già scritto, possiamo calcolare e anticipare l'evento che ha perso ogni carattere di novità”*⁴ con la conseguenza di affrontare i problemi in emergenza standardizzando soluzioni tecniche, spesso non efficienti, e rinunciando totalmente all'architettura. Il risultato è quello che potremmo definire “l'effetto container”. Ciò che si propone è tornare alla cultura del progetto come frutto della conoscenza di tecniche, materiali, capacità e risorse presenti sul territorio, quello che Pagano definisce *“la sostanza delle tradizioni”*, che deve essere contestualizzata, implementata e adeguata alla contingenza del problema affrontato, che sia una guerra, un terremoto o un intervento in uno *slum*.

L'approccio teorico che qui si propone trova il suo riferimento in quella forma di pragmatismo che mette in evidenza *“il valore del porsi domande di ordine etico nel corso del processo lavorativo, e che contesta l'etica post factum, gli interrogativi che nascono soltanto dopo che le cose sul campo sono fatte”*⁵.

Contesto di intervento

Si presentano di seguito due scuole e un asilo realizzati in zone dove l'emergenza dipende da un conflitto armato. In questa sede non interessa mettere in evidenza le dinamiche del conflitto, ma le ricadute che questo ha sul fare architettura in termini di vincoli e condizioni di lavoro. Le due scuole sono costruite nel Territorio Occupato Palestinese, area C, che secondo gli accordi di Oslo del 1993 comprende parti della Palestina temporaneamente a controllo militare e amministrativo israeliano, l'asilo si trova nella Striscia di Gaza, tutti gli edifici sono in villaggi beduini di difficile accesso.

⁴ Barcellona P., *L'individuo sociale*, Genova, Costa & Nolan, 1996, p. 122.

⁵ Sennet R., *L'uomo artigiano*, Feltrinelli, Milano 2008, p. 280.

I permessi di costruire in area C sono rilasciati dall'autorità militare israeliana che però di fatto non li rilascia a cittadini Palestinesi. Anche la gestione amministrativa è israeliana e fino a che la giurisdizione non diventerà di totale responsabilità palestinese avrebbe la responsabilità di creare infrastrutture e costruire servizi, ma tale funzione non viene svolta. Il risultato è che le comunità che vivono in area C, per lo più beduine, sono sprovviste di ogni servizio a meno di sporadici interventi prevalentemente resi possibili della cooperazione internazionale. Diverso è il caso dei *settlement israeliani*, anch'essi costruiti in area C, ma come già detto non è questo il tema del presente scritto⁶.

Modalità di intervento

L'obiettivo principale della ricerca applicata è dare alle comunità locali i mezzi con cui auto costruire e mantenere edifici con un alto grado di sostenibilità ambientale in termini di uso dei materiali, isolamento, ventilazione naturale e quindi comfort termico. Ogni tecnica proposta viene prima sperimentata in Italia attraverso la realizzazione di un prototipo in scala 1:1 delle fasi di lavorazione più complesse.

Successivamente si realizza una sorta di *libretto delle istruzioni*, in modo da rendere più immediata e rapida la comunicazione durante il cantiere e lasciare memoria delle operazioni da compiere per la manutenzione.

Tale libretto viene dato agli operai prima dell'arrivo degli architetti in cantiere in modo che si possano iniziare subito le lavorazioni. La scelta della tecnica da utilizzare è frutto di sopralluoghi, confronto con le realtà locali e scambio di informazioni con l'ONG che lavora costantemente sul territorio⁷.

Tecniche

Gli edifici fanno parte di una sperimentazione che declina l'uso della terra cruda in differenti tecniche: earthship, pisè, earthbag, tutte reinterpretate in funzione delle specifiche esigenze e vincoli incontrati sul luogo.

⁶ Per approfondimenti si rimanda a Segal R., Tartakover D. (edit by), *A Civilian Occupation: The Politics of Israeli Architecture*, Babel-Verso, Tel Aviv-London, 2003.

⁷ Le operazioni di mediazione culturale sono state svolte per i tre edifici dall'ONG Vento di Terra, che ha anche accolto le richieste delle comunità beduine poi trasmesse al gruppo di architetti e ingegneri ARCò – Architettura e cooperazione.

Earthship: scuola nel villaggio beduino di al Khan al Abmar, Territorio Occupato Palestinese, progetto di ARCo

Si tratta di un sistema costruttivo sviluppato da Michael Reynolds nel New Mexico.

La tecnica costruttiva prevede l'uso di pneumatici usati riempiti di terra come cassaforme a perdere; questi presentano insieme i vantaggi della semplicità, rapidità di realizzazione ed elevate prestazioni termiche e statiche. Le gomme, posizionate a file sfalsate come pesanti mattoni, vanno a comporre le pareti dell'edificio. L'intonacatura esterna in argilla e calce garantisce la protezione della gomma contro i raggi solari, evitandone il deterioramento e il rilascio di sostanze nocive.

Il pneumatico è un materiale facilmente reperibile a costo zero in qualsiasi parte del mondo, caratterizzato da una elevata elasticità e resistenza grazie agli elementi di gomma e ferro che lo compongono. Al suo interno presenta infatti un intreccio di cavi di acciaio che lo rendono adatto ad essere usato per costruire.

Inoltre, la reimmersione nel ciclo di vita di un materiale altrimenti destinato alla discarica, si propone come alternativa sostenibile di riutilizzo.

Generalmente i muri di gomme sono utilizzati per fondazioni o come muri di contenimento, in questo caso si è forzata la tecnica utilizzandola per realizzare i muri perimetrali dell'intero edificio.



Costruzione della scuola a Khan al Abmar, Territorio Occupato Palestinese, 2009. Tecnica Earthship. / Construction of the School in Khan al Abmar, Occupied Palestinian Territory, 2009. Earthship Technique.

Pisè: scuola nel villaggio beduino di Abu Hindi, Territorio Occupato Palestinese, progetto di ARCo

In questo caso il problema da affrontare era adeguare un edificio fatiscente in modo che potesse divenire climaticamente confortevole, ed energeticamente sostenibile. I vincoli economici e militari non consentivano di demolire e ricostruire, quindi si è dovuto agire sull'esistente e in particolare sul pacchetto murario lavorando con il tema dell'involucro. Si è scelto di usare la tecnica del "pisè" adattata alle particolari condizioni del luogo.

Si tratta di una tecnica che consente di realizzare murature continue compattando, strato dopo strato, terra umida mischiata a paglia versata tra assi parallele che fungono da casseri. Nel caso della scuola ad Abu Hindi si è usato il rivestimento esistente in lamiera, due spalle in legno sui lati minori e bambù sul quarto lato, come cassaforme a perdere.

Il risultato è un muro multistrato di 34 cm comprendente intonaco in calce, cannucciato di bambù (che contiene la spinta dell'argilla mista paglia), lo strato in argilla e paglia, l'esistente lastra di alluminio zincato, un'intercapedine d'aria e un pannello esterno in bambù. L'interesse di tale sistema non è nel risultato formale ma nella riproducibilità. Potrebbe infatti essere replicato in tempi rapidi, a basso costo e con materiali e mezzi reperibili ovunque, ottenendo ottimi livelli di comfort termico.



Costruzione della scuola a Wadi Abu Hindi, Territorio Occupato Palestinese, 2010. Tecnica Pisè. / Construction of the School in Wadi Abu Hindi, Occupied Palestinian Territory, 2010. Pisè Technique.

Earthbag: centro per l'infanzia nel villaggio beduino di Um Al Nasser, Striscia di Gaza, progetto di ARCò-MCA

La tecnica è un sistema costruttivo che sviluppa e integra tecniche originariamente usate in ambito militare per la costruzione di trincee, bunker e argini per la protezione da inondazioni. Si tratta di strutture economiche, resistenti, di facile e rapida realizzazione. La tecnica è molto semplice: consiste nel sovrapporre strati di sacchi di polipropilene o fibra naturale riempiti di terra, in alcuni casi stabilizzata, fino a raggiungere l'altezza desiderata. Tra uno strato e l'altro si posa del filo spinato per evitare fenomeni di scivolamento. Per la stabilità dell'edificio è molto importante che il materiale inerte all'interno dei sacchi sia ben pressato e distribuito omogeneamente. La modalità più frequente con la quale viene applicata questa tecnica è l'Eco-Dome, una sorta di iglù la cui forma stessa consente di assolvere alla funzione strutturale. Come nella scuola a al Khan al Ahmar si è forzato il modo convenzionale di usare questa tecnica e si sono usati i muri divisorii tra le aule come contrafforti delle pareti perimetrali per risolvere nel modo migliore il programma funzionale e stabilire un corretto apporto di luce naturale nelle aule. Ad oggi l'asilo è stato bombardato due volte, dimostrando una grande flessibilità e stabilità strutturale.



Costruzione della scuola a Um al Nasser, Striscia di Gaza, 2011. Tecnica Earthbags. / Construction of the School in Um al Nasser, Gaza Strip, 2011. Earthbags Technique.

Alessio Battistella (1971) è architetto e Dottore di Ricerca, si occupa prevalentemente di integrazione paesaggistica di sistemi volti alla produzione di energia rinnovabile. Presidente della cooperativa ARCò - Architettura e Cooperazione, lavora alla ricerca e alla didattica al dipartimento DIET, dell'Università degli Studi di Pavia e al ABC del Politecnico di Milano, consulente di RSE (Ricerca sul Sistema Energetico), membro del comitato scientifico Master Paesaggistaordinari, NABA (Nuova accademia di Belle Arti di Milano) / Politecnico di Milano.