

Liala Baiardi, Valentina Puglisi,

Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito, Politecnico di Milano, Italia

liala.baiardi@polimi.it

valentina.puglisi@polimi.it

Abstract. Il progetto si inserisce nell'ambito della gestione delle minacce climatiche e delle catastrofi naturali nei paesi in via di sviluppo. Ne è esempio il Mozambico, sede di approfondimento della ricerca, dove gli effetti negativi delle minacce climatiche sono amplificati dal basso livello di resilienza dell'ambiente costruito. Per il progresso del Paese e lo sviluppo del territorio le capacità di resilienza, adattabilità e trasformabilità assumono un ruolo fondamentale nei nuovi processi di previsione e progetto mirati al miglioramento dei sistemi insediativi. L'articolo illustra la sperimentazione applicativa di una metodologia di indagine ripetibile in contesti simili, volta a delineare una base conoscitiva per tracciare le possibili azioni migliorative nel rispetto dell'identità del luogo.

Parole chiave: resilienza, ambiente costruito, requisiti di qualità, prestazioni tecnologiche, sistema socio-ecologico.

Quadro teorico di riferimento

I cambiamenti climatici determinano fenomeni molto gravi, differenziati sul territorio in re-

lazione alla posizione geografica ed alla topografia, generando diversi impatti ambientali, ecologici, sociali ed economici¹.

L'impatto globale del cambiamento climatico sulle comunità povere è ben documentato (ad esempio: Mastaler, 2011; Tanner e Mitchell, 2008; Programma di sviluppo delle Nazioni Unite, 2007). Esse hanno a disposizione meno risorse da cui disegnare per gestire gli shock ambientali (Mastaler, 2011).

Un territorio resiliente² non si adegua semplicemente, ma cambia costruendo risposte ambientali, economiche e sociali ai problemi posti dagli effetti dei rischi naturali e dai cambiamenti climatici (Baiani e Valitutti, 2013).

Alcune comunità sono intrinsecamente resilienti; altre richiedono supporto per diventare resilienti (Molnar, 2010). La povertà, ad esempio, riduce la resilienza (Oluoko-Odingo, 2009) mentre il capitale sociale può costruirlo (Adger, 2003). La resilienza è fondamentale nella promozione del benessere sociale, concen-

trandosi sulla sostenibilità a lungo termine (Vo, 2015). In questo contesto, l'adattamento ai cambiamenti climatici costituisce la priorità di intervento per definire quadri strategici che consentano di considerare in modo integrato le questioni climatiche, energetiche ed ambientali.

Nell'attuale condizione di evoluzione e instabilità dei fenomeni meteorologico-climatici è necessario un sostanziale ripensamento delle relazioni tra il clima e le scelte che attengono alla morfologia e alle tecniche con cui si realizzano gli edifici (Angelucci, Di Sivo e Ladiana, 2014).

In questo quadro, l'introduzione del paradigma della "resilienza" nella progettazione dell'ambiente urbano sostenibile diventa un potente fattore di innovazione concettuale, avviando una riflessione sui metodi d'intervento e sul processo di trasformazione (Rigillo, 2011).

Nei Paesi in via di sviluppo le capacità di resilienza, adattabilità e trasformabilità assumono un ruolo fondamentale nella definizione dei nuovi processi di sviluppo e di crescita del territorio.

Ne è un esempio il Mozambico, dove gli effetti negativi degli episodi di siccità alternati a torrenziali tempeste sono amplificati dal basso livello di resilienza dell'ambiente costruito.

Si ritiene che il problema del Mozambico oggi, come negli altri paesi in via di sviluppo, non sia più solo rappresentato dalle condizioni di emergenza (inondazioni, cicloni, epidemie, ecc.) ma dalla normalità di una crescita veloce e incontrollata (anche a livello di urbanizzazione) che genera evidenti effetti negativi nel breve e lungo periodo (Fig. 1).

La popolazione del Mozambico nell'ultimo secolo è passata da 5 a 25 milioni di abitanti, con importanti fenomeni di rapido inurbamento che ha portato a un depauperamento delle risorse

MoNGUE project for the sustainable development of Mozambique

Abstract. The project fits into the context of management of climatic threats and natural disasters in developing countries. It is example Mozambique, seat of deepening of research, where the negative effects of climatic threats are amplified by the low level of resilience of the built environment. For the progress of the country and the development of the territory. The ability of resilience, adaptability and transformability play a fundamental role in the new forecasting processes and project aimed at the improvement of systems of settlements. The article describes the application testing of a methodology of investigation repeatable in similar contexts, time to outline a cognitive basis to trace possible actions for improvement in respect of the identity of the place.

Keywords: resilience, built environment, quality requirements, technological performance, socio-ecological system.

Reference theoretical framework

Climate changes, determine extremely serious phenomena, differentiated for geographical location and topography, generating different environmental, ecological, social and economic impacts¹.

Global climate change's impact on communities in poverty is well documented (e.g.: Mastaler, 2011; Tanner and Mitchell, 2008; United Nations Development Programme, 2007).

Impoverished communities often have fewer resources from which to draw in order to manage environmental shocks (Mastaler, 2011).

A resilient land² not merely adapts, but changes by constructing environmental, economic and social reactions to effects of natural risks and to climate changes (Baiani and Valitutti, 2013). Resiliency entails evolving through capacity building while absorbing shock

(Nelson and Finan, 2009). Some communities are inherently resilient; others require support in becoming resilient (Molnar, 2010). Poverty, for example, erodes resiliency (Oluoko-Odingo, 2009); social capital can build it (Adger, 2003). Resiliency is key in promoting social welfare through its focus on long-term sustainability (Vo, 2015). In this context, adaptation to climate changes constitute intervention priority to define strategic frameworks, that integrate climatic, energetic and environmental issues.

In the current state of increasing climatic and meteorological instability, we need to substantially rethink the relationship between climate and the choices relating to the morphology and techniques used to make buildings (Angelucci, Di Sivo and Ladiana, 2014).

In this context, the term resilience in

ambientali e della ricchezza delle culture locali, con conseguenze legate a carenze di luoghi di aggregazione sociale e di strutture educative per l'infanzia e a una scarsa qualità degli spazi di vita e delle strutture abitative.

Elementi quali la scarsa qualità edilizia dei manufatti e la limitata applicazione di azioni manutentive, unite alla carenza di regolamentazioni territoriali a supporto della pianificazione strategica dello sviluppo del territorio, riducono significativamente la capacità del sistema di resistere al manifestarsi di variazioni climatiche, adattarsi agli effetti di disturbo e rigenerarsi in seguito al cambiamento mantenendo le proprie funzioni e identità.

In una prospettiva di progresso del Paese e di sviluppo del territorio, le capacità di resilienza, adattabilità e trasformabilità assumono un ruolo fondamentale nella definizione dei nuovi processi di previsione, pianificazione e di progetto mirati al miglioramento della qualità nei sistemi insediativi.

Il raggiungimento di parametri di resilienza adeguati passa dal miglioramento dei livelli organizzativi, di sicurezza e di qualità tecnologica, nel rispetto delle componenti ambientali, naturali e socio-economiche dell'ambiente di riferimento.

Sviluppo e sperimentazione applicativa del modello di indagine sul caso studio MoNGUE

Milano.

L'obiettivo consiste nella sperimentazione applicativa di progetto e nella verifica di una metodologia di indagine ripetibile in con-

La ricerca illustrata fa parte del progetto Sviluppo e Sperimentazione "MoNGUE" (Mozambique Nature Growth University Education)³ premiato dal "Polisocial Award"⁴ del Politecnico di

the planning of the sustainable urban environment becomes a powerful factor of conceptual innovation, starting a reflection on the methods of intervention and on the process of transformation (Rigillo, 2011).

In developing countries the ability of resilience, adaptability and transformability play a fundamental role in the definition of new processes for the development and growth of the territory. An example of this is the Mozambique, where the negative effects of episodes of alternating drought and torrential storms are amplified by the low level of resilience of the built environment.

It is believed that the problem of Mozambique today, as in other developing countries, is no longer only represented by emergency conditions (floods, hurricanes, epidemics, etc.) but from the normality of a fast growing and uncontrolled (even at the level of urbanization)

that generates clear negative effects in the short and long term (Fig. 1).

The population of Mozambique in the last century has passed from 5 to 25 million inhabitants, with important phenomena of rapid urbanization which has led to a depletion of environmental resources and wealth of local cultures, with consequences linked to deficiencies in places of social aggregation and educational structures for children and poor quality of living spaces and structures for housing.

Elements such as the poor quality of buildings of the articles and the limited application of maintenance actions, combined with lack of territorial regulations to support the strategic planning of the development of the territory, significantly reduce the ability of the system to resist to the occurrence of the climatic variations, to adapt to the effects of the disturbance and regener-



testi simili, volta a testare un percorso analitico-interpretativo, attento alle peculiarità dei luoghi e alle problematiche sociali, che contribuisca a verificare un metodo progettuale riproponibile in contesti climatici e socio-culturali simili: un percorso di lavoro interdisciplinare (mappature, analisi, strategie, metodi, progetti, ecc.) in grado di interpretare la domanda di miglioramento delle

ate following a change to maintaining its functions and identity.

In a perspective of progress of the country and of the development of the territory, the capacity of resilience, adaptability and transformability play a fundamental role in the definition of new processes of forecasting, planning and project aimed at improving the quality in the systems of settlements.

The achievement of parameters of adequate resilience passes from the improvement of the organizational levels, security and technological quality, in respect of the environmental components, natural and socio-economic situation.

Development and testing of application of the model of survey on case study MoNGUE

research illustrated is part of the project development and experimentation "MoNGUE" (Mozambique Na-

ture Growth University Education)³ awarded by the "Polisocial Award"⁴ of Politecnico di Milano.

The objective consists in the experimentation of application of project and in the verification of a methodology of investigation repeatable in similar contexts, time to test an analytical path-interpretative, attentive to the peculiarities of the places and to the social problems that will help to verify a design method riproponibile in contexts of climate and socio-cultural activities like: a path of interdisciplinary work (mappings, analysis, strategies, methods, projects, etc.) able to interpret the demand for improvement of the living conditions of the populations (quality and livability of spaces and the environment from the point of view of environmental sustainability).

The multidisciplinary assumption involves several fields of competence

condizioni di vita delle popolazioni (qualità e vivibilità degli spazi e dell'ambiente in un'ottica di sostenibilità ambientale).

Il presupposto multidisciplinare coinvolge svariati campi di competenza sia a livelli analitici che progettuali, quali:

- architettonici, degli interni e degli spazi aperti, urbanistici, territoriali e di paesaggio;
- di conservazione degli edifici storici e del patrimonio esistente;
- tecnico strutturali e di sostenibilità bioclimatica, ambientale ed energetica (Dessi, 2012);
- di valorizzazione economica, sostenibilità finanziaria, di gestione e manutenzione degli edifici.

La ricerca ha comportato l'elaborazione di un modello e di un processo di indagine finalizzati a delineare lo stato di fatto e tracciare le possibili azioni migliorative da intraprendere nel rispetto della conservazione dell'identità del luogo secondo una continuità evolutiva.

L'aspetto sperimentale ha previsto la messa a punto del modello (fase applicativa) direttamente sul campo comportando la programmazione di sopralluoghi nel contesto di riferimento del Mozambico.

Si è identificata come area di studio e sperimentazione della fase applicativa la penisola di Mongue, che si sviluppa lungo un asse di circa 20 km a nord della cittadina di Maxixe. La penisola risulta di particolare interesse in quanto presenta alcuni fenomeni propri di un contesto rurale (abbandono del territorio, perdita di identità dei luoghi, mancanza di cura dell'ambiente, ecc.) e al contempo rischia di subire gli effetti delle tensioni insediative che caratterizzano le aree periferiche di Maxixe.

La programmazione del processo di indagine ha comportato la pianificazione e l'elaborazione di fasi di lavoro così riassumibili:

both analytical levels that design, such as:

- architectural and interior and open spaces, urban, regional and landscape;
- preservation of historic buildings and the existing assets;
- technical and structural and sustainability bioclimatic, environmental and energy (Dessi 2012);
- for the economic exploitation, financial sustainability, management and maintenance of buildings.

The research has led to the development of a model and a survey process aimed to outline the state of fact and draw the possible remedial actions to be taken in respect of the preservation of the identity of the place according to an evolutionary continuity.

The experimental aspect has provided for the development of the model (applicative phase) directly on the field

resulting in the programming of inspections in the reference context of Mozambique.

It is identified as an area of study and experimentation of the applicative phase the peninsula of Mongue, which develops along an axis approximately 20 km to the north of the town of Maxixe. The peninsula is of particular interest because it presents some phenomena inherent in a rural context (abandonment of the territory, loss of identity of places, lack of care of the environment, etc.) and at the same time is likely to suffer the effects of the voltages of settlement that characterize the peripheral areas of Maxixe.

The programming of the survey process has resulted in the planning and the processing of working steps which can be summarised as follows: development of relations with the inhabitants and local professionals, thematic

sviluppo di relazioni con abitanti e professionisti locali, mappatura tematica multidisciplinare e interpretazione analitica, definizione di un quadro di livelli e di indicatori; definizione di una strategia d'intervento per l'area studio attraverso un metodo progettuale interdisciplinare.

La prima fase comporta una serie di mappature tematiche multidisciplinari e interpretazione analitica tese a definire elementi quali: le condizioni socio economiche, gli elementi naturali e orografici; le condizioni bioclimatiche, ambientali, energetiche, idrauliche e smaltimento rifiuti, il sistema insediativo, le strutture e le tecniche costruttive degli edifici. Tali elementi devono essere elaborati in modo tale da rappresentare un quadro della situazione di contesto capace di restituire una specifica condizione di luogo alle diverse scale.

La seconda fase prevede la schedatura di edifici rappresentativi delle principali tipologie costruttive disseminate sul territorio come: abitazioni, edifici ad uso collettivo (quali le chiese e le scuole), ecc.

La schedatura è avvenuta tramite l'elaborazione di un modello di rilievo per riportare in modo schematizzato informazioni e indicatori riguardanti l'impianto planimetrico, i dati dimensionali e geometrici, le tecniche costruttive e i materiali, lo stato di conservazione, la presenza di servizi, l'approvvigionamento energetico e idrico, il livello bioclimatico e la relazione con il contesto abitato.

Attraverso la messa a confronto dei casi rilevati, si è delineato un quadro di riferimento generale dello stato di fatto e delle pratiche correnti, tale da consentire un'adeguata messa a punto della strategia, del metodo progettuale e dei parametri necessari ai dimensionamenti di progetto (Tab. 1, 2, 3).

mapping, multidisciplinary and analytical interpretation, the definition of a framework of levels and indicators; definition of a strategy of intervention for the study area through a method interdisciplinary design.

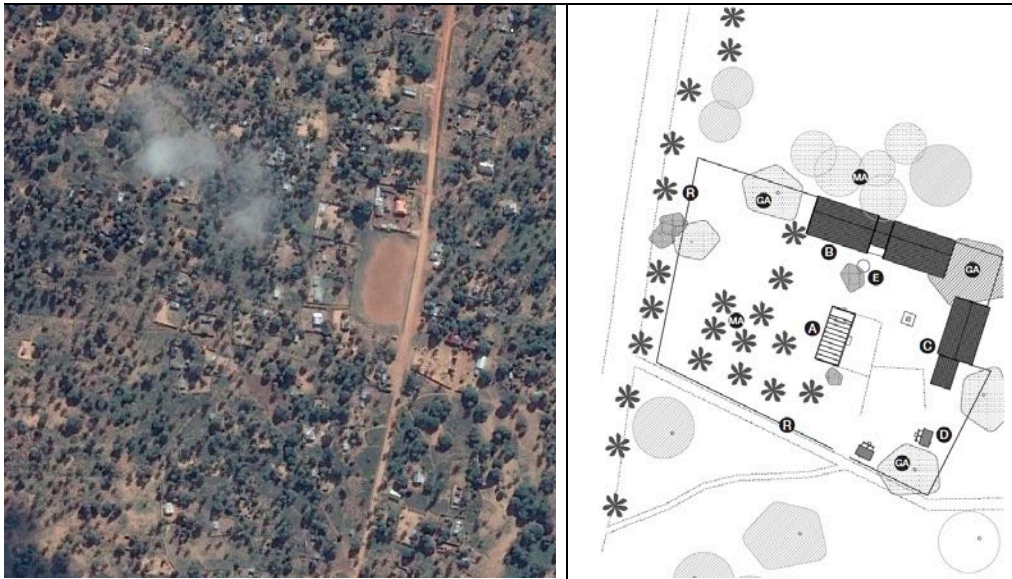
The first step involves a series of thematic mappings multidisciplinary and analytical interpretation aimed at defining elements such as: the socio-economic conditions, natural elements and orographic; the bioclimatic conditions, environmental, energy, hydraulic and waste disposal, the system settlements, the structures and the construction techniques of the buildings. These elements must be processed in such a way as to represent a picture of the situation of environment able to return a specific condition of place at different scales.

The second phase foresees the cataloguing of representative buildings of

the main construction typologies scattered on the territory as: homes, buildings for collective use (such as churches and schools), etc.

The cataloguing was through the elaboration of a model of relief to return in the manner shown schematically information and indicators concerning the planimetric layout, the dimensional data and geometrical patterns, the construction techniques and materials, the state of preservation, the presence of services, energy supply and water, the bio-climatic level and the relationship with the context inhabited.

By making a comparison of the cases detected, it is outlined a general reference framework for state of fact and of current practices, such as to allow an adequate development of the strategy, the design method and parameters necessary for the dimensioning of the project (Tab. 1, 2, 3).



La scheda di rilievo, insieme al rilievo geometrico, fotografico e bioclimatico, la restituzione dei dimensionamenti e la definizione di un abaco (tecniche costruttive, materiali, dotazioni tecnologiche, ecc.) rappresentano il tentativo di restituire il carattere, le specificità e le condizioni del patrimonio esistente. Nello specifico la scheda di rilievo è strutturata in sezioni:

- Funzione e informazioni generali: riporta le informazioni generali dell'edificio quali, ad esempio, ubicazione, data di costruzione, costruttore (autocostruzione, impresa, governo, onlus), proprietà (privata, pubblica, congregazione, diocesi).
- Composizione planimetrica: focalizzata sulla composizione del sito e sulla conformazione dei corpi di fabbrica (singolo isolato, più corpi disposti a corte, edifici a L, ecc.).
- Dati quantitativi e dimensionali: ad esempio numero di edifici/capanne, dimensioni dei singoli edifici (numero di piani,

altezza, planimetria), suddivisioni interne, finestrate e, se possibile, costi realizzazione.

- Spazio aperto: in termini di recinzione (palizzate, rete, macuti, ecc.), di suolo (tipi di pavimentazione), di vegetazione (piantumazione, orto) e di attrezzature (arredi, ecc.).
- Servizi igienici e infrastrutture: la scheda restituisce, in maniera sintetica, un importante aspetto relativo alle condizioni abitative analizzando i servizi igienici e le infrastrutture specificando il sistema di relazione, i materiali e il tipo di scarico.
- Risorse: energetiche (rete elettrica, gas, petrolio, legna), idriche (canalizzazione esterna-interna, pozzo meccanico, artesiano), fognatura (canalizzazione, a cielo aperto).
- Materiali, tecniche costruttive e livello di degrado: l'edificio viene descritto attraverso gli elementi che lo costituiscono (strutture orizzontali e verticali, aperture e attrezzature). In

The Board of relief, together with the geometric survey, photographic and bio-climatic, the refund of the sizing and the definition of an abacus (constructive techniques, materials, equipment, etc.) represent an attempt to return the character, the specificity and the conditions of existing assets. Specifically the board of relief is structured in sections:

- Function and general information: contains general information of the building such as, for example, location, date of manufacture, the manufacturer (homebrewing, enterprise, government, Onlus), proproperties (private, public, the congregation, diocese).
- Planimetric Composition: focused on the composition of the site and on the conformation of the bodies of the factory (single isolated, more bodies arranged at court, buildings, etc.).

- Quantitative data and dimensional: for example Number of buildings/huts, size of individual buildings (number of plans, height, floor-plan), internal subdivisions, windows and, if possible, cost embodiment.

- Open space: in terms of the fence (Palisades, network, macuti, etc.), of its-lo (types of flooring), vegetazione (planting, ortho) and equipment (furnishings, etc.).

- Toilets and infrastructures: the card returns in a synthetic manner, an importante aspect concerning the housing conditions by analyzing the sanitary services and infrastructures by specifying the system report, the materials and the type of discharge.

Resources: energy (mains electricity, gas, oil, wood), water (external pipe-internal mechanical drain, art-are), sewerage (pipe, under the open sky).

- Materials and construction techniques and the level of degradation: the building is described through the elements that constitute it (structures horizontal and vertical openings and equipment). In the latter an indication of the level of degradation tackles the state of preservation, the presence of surface deterioration and cracking at the absence of components (often lack of covers or fixtures). This aspect is of particular importance because the lack of culture of maintenance contributes, in most cases, a rapid disposal of the articles⁵.

The third phase involves the definition of a strategy of intervention for the study area through the elaboration of a method interdisciplinary design. The analysis and putting in mutual relationship of multidisciplinary tematicità described above allows you to outline

a synthetic framework of the criticalities and potential of the place (returned in suitable graphs and reports) and to formulate hypotheses demography and spatial solutions (expression of interdisciplinary operated).

This selection prelude and opens to the specific project definition, both to the scale of the masterplan that to that of individual buildings, and simultaneously allows a first verification of the methodological approach proposed.

The intervention strategy is furthermore completed by feasibility studies and promotion programs. The feasibility study is the document that "presents in an organic way the strategic objectives of an initiative of development or to develop real estate/territorial" (Mangiarotti, Sections 2014). It includes:

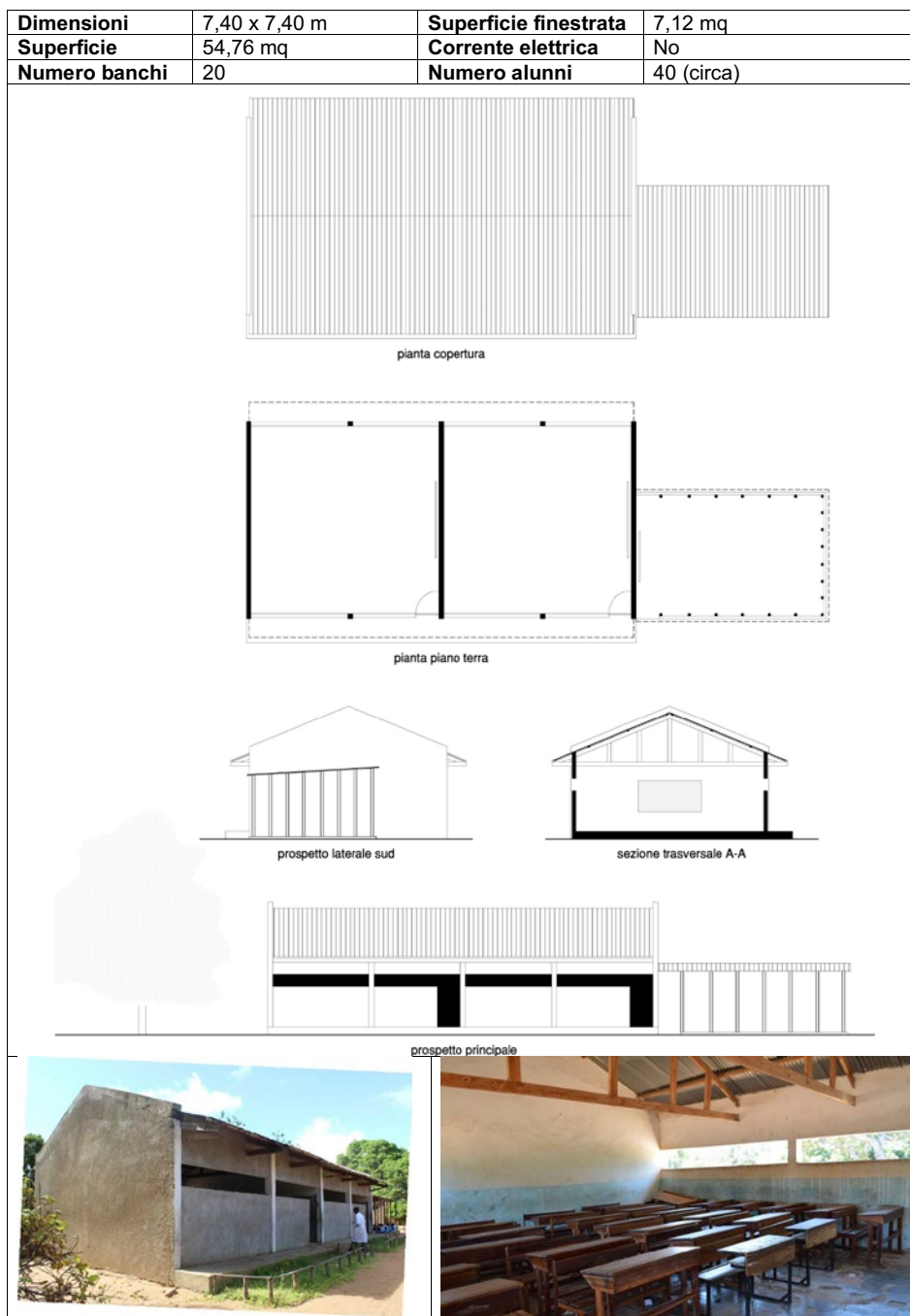
- study cases identifiable as benchmark for comparison and measuring the performance of the project;

Tab. 2 - Esempio parziale di restituzione dello stato di fatto, edificio con due aule al chiuso e una all'aperto, scala 1:200, elaborazione di Luca Faverio
Partial example of return the state of fact, building with 2 classrooms indoors and one outdoor, scale 1:200, processing of Luca Faverio

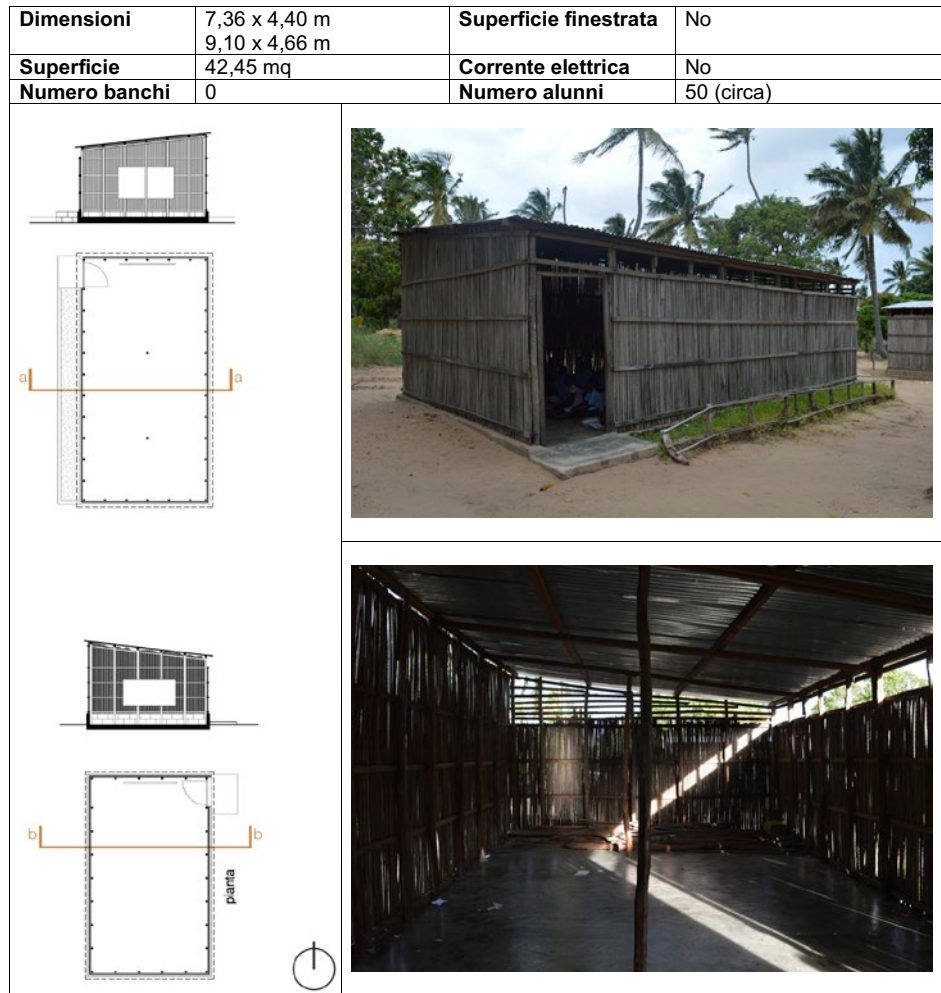
ultimo un'indicazione del livello di degrado affronta lo stato di conservazione, dalla presenza di degradi superficiali e fessurazioni all'assenza di componenti (spesso mancanza di coperture o infissi). Tale aspetto è di particolare importanza in quanto la mancanza di cultura della manutenzione concor-

re, nella maggior parte dei casi, a una rapida dismissione dei manufatti⁵.

La terza fase riguarda la definizione di una strategia d'intervento per l'area studio attraverso l'elaborazione di un metodo progettuale interdisciplinare. L'analisi e la messa in relazione reciproca



Tab. 3 - Esempio parziale di restituzione dello stato di fatto, edificio con un'aula, scala 1:200, elaborazione di Luca Faverio
Partial example of return the state of fact, building with a classroom, scale 1:200, processing of Luca Faverio



- Strengths/opportunities and weakness/threats that characterize the project through the methodology of the SWOT Analysis⁶, borrowed from the financial world;
 - identification of modes of action more advantageous in terms of profitability of high and Best Use Analysis;
 - steps and subjects who will take part in the project (companies, designers, project manager, etc.);
 - the business plan of the project.
- The business plan is the main instrument of economic planning and financial project. Its principle is based on the analysis of the cash flows outgoing and incoming projected along an arc predetermined time that corresponds to the life cycle of the investment. Through

the business plan you can define the CapEx (Capital Expenditure) i.e. the forecast expenditure for the lifetime of the investment and the number of years needed to amortize the total investment supported (pay-back period) (Baiardi, 2010). Working for the objectives is made necessary the introduction of a model of monitoring of the activities carried out to evaluate the quality of the work carried out and the reachability or less objective. Concretely means to draw, by means of the identification of precise "in thou sayest, the results of the actions performed, to compare these results with the parameters of reference (benchmark) dictated by the market, from the previous exercises and by the reference target agreed with the

property, evaluating the departs minds (positive and/or negative) for possibly reschedule, correct or improve the "management plan" originating.

Expected results

The expected result is on the one hand, the definition of a masterplan outlining a precise plant settlements that can improve the conditions of the place, of the landscape and the system of open spaces and, on the other hand, the definition of a design of the individual buildings capable of improving relations between the internal space and the outside, the conditions of bio-climatic comfort and energy sustainability, with definition of the construction techniques. The expected results are the sharing of the methodology of project with local

actors and, thanks to the close collaboration with the local university, the training of teachers and students together with a growth of awareness of local communities. The Regia, in all its phases (conception, design, construction, Programming), is a decisive factor for the success of any initiative and is the essential prerequisite of a satisfactory management, including socio-economic, architectural heritage and of the territorial system in the course of the years. "Data" on the effectiveness of design will be evaluated through the use of quantitative indicators and qualitative parameters that are served to build methodologically the analysis and that, accordingly, are the founding track of the project.

delle tematicità multidisciplinari sopra descritte consente di delineare un quadro sintetico delle criticità e potenzialità del luogo (restituite in appositi elaborati grafici e report) e di formulare ipotesi insediative e soluzioni spaziali (espressione dell'interdisciplinarietà operata).

Tale selezione prelude e apre alla specifica definizione progettuale, sia alla scala del masterplan che a quella dei singoli edifici, e contemporaneamente consente una prima verifica dell'impostazione metodologica proposta.

La strategia d'intervento è inoltre completata da studi di fattibilità e da programmi di promozione. Lo studio fattibilità è il documento che «presenta in modo organico gli obiettivi strategici di un'iniziativa di sviluppo o di valorizzazione immobiliare/territoriale» (Mangiarotti e Tronconi 2014). Esso contempla:

- casi studio identificabili come *benchmark* per il confronto e la misurazione delle prestazioni del progetto;
- punti di forza/opportunità e di debolezza/minacce che caratterizzano il progetto attraverso la metodologia della Swot Analysis⁶, presa in prestito dal mondo finanziario;
- individuazione delle modalità di azione più vantaggiose in termini reddituali di *High and Best Use Analysis*;
- fasi e soggetti che prenderanno parte al progetto (imprese, progettisti, project manager, ecc.);
- business plan del progetto.

Il business plan è il principale strumento di pianificazione economica e finanziaria del progetto. Il suo principio si basa sull'analisi dei flussi di cassa in uscita ed in entrata proiettati lungo un arco temporale predeterminato che corrisponde al ciclo di vita dell'investimento. Tramite il business plan si possono definire il CapEx (Capital Expenditure) ovvero la previsione di spesa per

Take this logic however involves the effort to be able to associate the main characteristics (uniqueness, physicality and immobility) of immovable property to the elements of the mathematical type and financial.

The immovable property is first and foremost a physical asset, strictly correlated with its context and presents the characteristics of uniqueness that make it difficult to comparable with other real estate without the use of parameters for approval.

Some aspects are verifiable through the use of indicators of quantitative type commonly used such as dimensional indicators (metric for surfaces and volumes), Environmental (Predicted Medium Vote for the thermal comfort), energy (kWh for consumption levels) and economic (monetary for costs and annuities). These elements find their potential for verification through:

diagrams and charts of comparison between the state of fact and project.

Take this logic however involves the effort to be able to associate the main characteristics (uniqueness, physicality and immobility) of immovable property to the elements of the mathematical type and financial.

The immovable property is first and foremost a physical asset, strictly correlated with its context and presents the characteristics of uniqueness that make it difficult to comparable with other real estate without the use of parameters for approval.

Some aspects are verifiable through the use of indicators of quantitative type commonly used such as dimensional indicators (metric for surfaces and volumes), Environmental (Predicted Medium Vote for the thermal comfort), energy (kWh for consumption levels) and economic (monetary for costs

l'arco di vita dell'investimento e il numero di anni necessari ad ammortizzare l'investimento complessivo sostenuto (*Pay Back period*) (Baiardi, 2010).

Lavorando per obiettivi si è resa necessaria l'introduzione di un modello di monitoraggio delle attività svolte, per valutare la qualità del lavoro effettuato e la raggiungibilità o meno dell'obiettivo prefissato. Concretamente significa tracciare, tramite l'identificazione di precisi "indici", i risultati delle azioni compiute, confrontare questi risultati con i parametri di riferimento (*benchmark*) dettati dal mercato, dai precedenti esercizi e dal target di riferimento concordato con la proprietà, valutandone gli scostamenti (positivi e/o negativi) per eventualmente ripianificare, correggere o migliorare il "*management plan*" originario.

Risultati attesi

Il risultato atteso è da un lato la definizione di un masterplan che delinea un preciso impianto insediativo che possa migliorare le condizioni del luogo, del paesaggio e il sistema degli spazi aperti e, dall'altro, la definizione di un progetto dei singoli edifici capace di migliorare le relazioni tra le spazialità interne e l'esterno, le condizioni di comfort bioclimatico e di sostenibilità energetica, con definizione delle tecniche costruttive.

I risultati attesi sono la condivisione della metodologia di progetto con gli attori locali e, grazie alla stretta collaborazione con il sistema universitario locale, la formazione dei docenti e studenti insieme a una crescita di consapevolezza delle comunità locali. La regia, in tutte le sue fasi (ideazione, progettazione, costruzione, programmazione), è determinante per il successo di ogni iniziativa ed è il presupposto fondamentale di una soddisfacente gestione, anche socio-economico, del patrimonio edilizio e del

and annuities). These elements find their potential for verification through: diagrams and charts of comparison between the state of fact and project.

With regard to the indicators used for the impact on the physical condition, we will entrust to conventional measures of urban transformation and, in particular, the verification of the increase: of usable surface for collective activities and sociality; the surface recovered in the historical heritage and its relative exploitation; the reception capacity (number of persons that can be hosted in the structures); service activities for children (number of children that can be accepted, increase the useful surface for child).

The economic feasibility of the project will be evaluated through indicators such as, for example: VAN (Net Present Value) i.e. discounting of all positive and negative cash flows that charac-

terize the project, IRR (internal rate of return) of the project useful to compare the assumptions of project alternatives) and periods of repayment of the investment (pay-back period).

The methodology has requested the definition of phases of investigation is at levels of delineation of system socio-environmental issues that cataloguing through relevant actions and composition of the cognitive Abaco.

The activities has allowed us to begin a process of analysis of the types of settlement existing with explanation of performance variation detected in the stage before the rear and the occurrence of the typical tropical cyclone⁷ (Fig. 2. During the visit it was wanted to check the status to be, the performance and the degree of compliance of the traditional structures to the climatic conditions of the reference context.

sistema territoriale nel corso degli anni.

I “dati” sull'efficacia progettuale saranno valutati attraverso l'uso di indicatori quantitativi e di parametri qualitativi che sono serviti a costruire metodologicamente l'analisi e che, di conseguenza, sono la traccia fondante del progetto.

Adottare questa logica comporta però lo sforzo di riuscire ad associare le caratteristiche principali (unicità, fisicità e immobilità) dei beni immobili a elementi di tipo matematico e finanziario.

Il bene immobile è innanzitutto un bene fisico, strettamente correlato al suo contesto e presenta le caratteristiche di unicità che lo rendono difficilmente confrontabile con altri immobili senza l'utilizzo di parametri di omologazione.

Alcuni aspetti sono verificabili attraverso l'uso di indicatori di tipo quantitativo usati comunemente quali, ad esempio, indicatori dimensionali (metrici per superfici e volumetrie), ambientali (*Predicted Medium Vote* per il comfort termico), energetici (kWh per i livelli di consumo) ed economici (monetari per costi e rendite). Tali elementi trovano le loro potenzialità di verifica attraverso schemi e grafici di confronto tra stato di fatto e di progetto. Quanto agli indicatori utilizzati per l'impatto sull'assetto fisico, ci si affiderà a misure convenzionali delle trasformazioni urbane e, in particolare, alla verifica dell'incremento: della superficie utilizzabile per attività collettive e di socialità; della superficie recuperata nel patrimonio storico e sua relativa valorizzazione; delle capacità ricettive (numero di persone ospitabili nelle strutture); delle attività di servizio all'infanzia (numero dei bambini che possono essere accolti, aumento di superficie utile per bambino). La fattibilità economica del progetto potrà essere valutata attraverso indicatori quali, ad esempio: VAN (Valore Attuale Netto) ossia l'attualizzazione di tutti i flussi di cassa positivi e negativi che

The cataloguing of the various constructive types with identification of the parameters identifying and behavior in relation to harmful phenomenon wants to offer useful ideas in the elaboration of preventive actions to mitigate risk, and later to restore capabilities.

NOTES

1. According to UNFCCC, climate change, is attributed directly or indirectly to human activity, that modifies composition of global atmosphere (UN, United Nations Framework Convention on Climate Change 1992).
2. Definition of resilience: «the capacity of a system to absorb disturbance and reorganize while undergoing change so as to still retain essentially the same function, structure, identity, and feedbacks» (Walker et al., 2004).
3. Working Group of the Politecnico di Milano: Liala Baiardi, Michele Ugolini,

Valentina Dessi, Rossana Gabaglio, Laura Montedoro Lorenza Petrini, Stefania Varvaro, Luca Faverio, Filippo Ganassini. Project partners: Universidade Pedagógica de Moçambique, Delegação de Maxixe-UniSaF.

4. “Polisocial Award” is a competition funded by the Politecnico di Milano, which favors the development of scientific research with high social impact.
5. To masonry structures the population prefers rudimentary structures that do not exhibit the characteristics of durability but do not require any special maintenance activities and after short periods can be quickly rebuilt with materials easily recoverable in loco.
6. SWOT analysis, acronym of strength Weakness, Opportunities, Threats.
7. The tropical cyclone Dineo (the equivalent of a hurricane of category 1 in the Saffir-Simpson scale) hit the area

caratterizzeranno il progetto, TIR (Tasso Interno di Rendimento) del progetto utile per confrontare ipotesi di progetto alternative) e periodi di rimborso dell'investimento (*Pay Back period*).

La metodologia di svolgimento ha richiesto la definizione delle fasi di indagine sia a livelli di delineazione del sistema socio-ambientale che di schedatura tramite azioni di rilievo e composizione dell'abaco conoscitivo.

L'attività svolta in loco ha permesso di avviare un processo di analisi delle tipologie insediative esistenti con esplicitazione della variazione delle prestazioni rilevate in fase antecedente e posteriore al manifestarsi del tipico ciclone tropicale⁷ (Fig. 2). Durante il sopralluogo si è voluto verificare lo stato in essere, le prestazioni e il grado di rispondenza delle strutture tradizionali alle condizioni climatiche del contesto di riferimento.

La schedatura delle diverse tipologie costruttive con identificazione dei parametri identificativi e del comportamento in relazione al fenomeno dannoso vuole offrire spunti utili all'elaborazione di azioni preventive di mitigazione del rischio, e successive di ripristino delle funzionalità.

NOTE

1. Secondo l'UNFCCC, il «cambiamento del clima è causato direttamente o indirettamente dall'attività umana, alterando la composizione dell'atmosfera globale» (UN, United Nations Framework Convention on Climate Change 1992).
2. Definizione di resilienza: «the capacity of a system to absorb disturbance and reorganize while undergoing change so as to still retain essentially the same function, structure, identity, and feedbacks» (Walker et al., 2004).
3. Gruppo di lavoro del Politecnico di Milano: Liala Baiardi, Michele Ugolini, Valentina Dessi, Rossana Gabaglio, Laura Montedoro, Lorenza Petrini,

of Maxixe, during the steps of experimentation ricognitiva and cataloguing in loco. You are verified wind gusts of up to 180 km/h and rains above 150 mm in 24 hours. The wave generated by the cyclone has touched the 3 meters in the Bay of Inhambane.

02 | Effetti del ciclone Dineo. Le scarse tecnologie costruttive e la mancanza di manutenzione programmata hanno causato il cedimento delle strutture sotto la sollecitazione del vento, foto di L. Baiardi

Effects of the cyclone Dineo. The scarce construction technologies and the lack of scheduled maintenance have caused the collapse of the structures under the stress of the wind, photos of L. Baiardi

Stefania Varvaro, Luca Favero, Filippo Ganassini. Partner di progetto: Universidade Pedagógica de Moçambique, Delegação de Maxixe-UniSaF.

4. “Polisocial Award” è una competizione finanziata dal Politecnico di Milano che favorisce lo sviluppo della ricerca scientifica ad alto impatto sociale.

5. Alle strutture in muratura la popolazione preferisce strutture rudimentali che non presentano caratteristiche di durabilità ma non richiedono particolari attività manutentive e dopo brevi periodi possono essere velocemente ricostruite con materiali facilmente recuperabili in loco.

6. Swot Analysis, acronimo di Strength (forza), Weakness (debolezza), Opportunities (opportunità), Threats (minacce).

7. Il ciclone tropicale Dineo (l'equivalente di un uragano di categoria 1 nella scala Saffir-Simpson) ha colpito l'area di Maxixe, durante le fasi di sperimentazione ricognitiva e schedatura in loco. Si sono verificate raffiche di vento fino a 180 km/h e piogge superiori a 150 mm nelle 24 ore. L'onda generata dal ciclone ha toccato i 3 metri nella Baia di Inhambane.

REFERENCES

Adger, W.N. (2003), “Social Capital, Collective Action, and Adaptation to Climate Change”, *Economic Geography*, Vol. 79, No. 4, pp. 387-404.

Angelucci, F., Di Sivo, M. and Ladiana, D. (2014), “Between the river and the city. resilience VS vulnerability in settlement systems of fluvial environment”, *Techne, Journal of Technology for Architecture and Environment*, No. 7, pp. 94-100.

Baiani, S. and Valitutti, A. (2013), “Land and built environment resilience. Strategies and operational tools for prevention, mitigation and adaptation of fragile and sensitive contexts”, *Techne, Journal of Technology for Architecture and Environment*, No. 5, pp. 95-100.

Baiardi, L. (2010), “La valorizzazione e il concetto di redditività degli immobili”, in Tronconi, O. and Baiardi, L., *Valutazione, valorizzazione e sviluppo immobiliare*, Maggioli editore, Milano, pp. 61-102.

Dessi, V. (2012), “Materiali e configurazioni per la mitigazione termica”, *Al-*

manacco dell'architetto, Costruire l'architettura, Vol. 2, Proctor Spa, Bologna.

Education Strategic Plan (2012-2016), *Let's learn! Building Competencies for Mozambique in Development*. Ministry of Education, Maputo, MOC.

Guedes, M. C. (2011), *Arquitetura sustentável em Moçambique. Manual de boas práticas*, Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP), Lisboa, PT.

Mastaler, J.S. (2011), “A Case Study on Climate Change and Its Effects on the Global Poor”, *Worldviews*, No. 15, pp. 65-87.

Molnar, J.J. (2010), “Climate Change and Societal Response: Livelihoods, Communities, and the Environment”, *Rural Sociology*, Vol. 75, No. 1, pp. 1-16.

Monti, A. and Romano, M. G. (2010), “Studi di fattibilità di progetti complessi”, in Mangiarotti, A. and Tronconi, O. (2010), *Il progetto di fattibilità. Analisi tecnico-economica e sistemi costruttivi*, McGraw-Hill, Milano, pp. 39-50.

Nelson, D.R. and Finan T.J. (2009), “Praying for Drought: Persistent Vulnerability and the Politics of Patronage in Ceará, Northeast Brazil”, *American Anthropologist*, Vol. 111, No. 3, pp. 302-316.

Oluoko-Odingo, A.A. (2011), “Vulnerability and Adaptation to Food Insecurity and Poverty in Kenya”, *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. 101, No. 1, pp. 1-20.

Rigillo, M. (2011), “Vulnerabilità e resilienza dell'ambiente urbano”, EWT/ Eco Web Town, *Magazine of Sustainable Design*.

Tanner, T. and Mitchell T. (2008), “Introduction: Building the Case for Pro-Poor Adaptation”, *IDS Bulletin*, Vol. 39, No. 4, pp. 1-5.

Tostões, A. (2010), *Modern Architecture in Africa: Angola and Mozambique*, Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), Lisboa, PT.

Vo, C.S. (2015), “Vulnerability and resiliency: How climate disasters activate latent social assets”, *International Social Work*, Vol. 58, No. 3, pp. 421-434.

Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S. and Kilzig, A. (2004), “Resilience, Adaptability and Transformability in Social-ecological Systems”, *Ecology and Society*, Vol.9, No.

