

**Abstract.** I cambiamenti climatici, il progresso tecnologico, le esigenze della società contemporanea impongono, anche a chi si occupa della gestione del patrimonio storico, di affrontare le nuove sfide della sostenibilità. Si tratta di fronteggiare questioni di più ampia portata rispetto alla sola efficienza energetica, legate al valore che tale patrimonio può rappresentare per le generazioni future. L'articolo testimonia l'apertura di nuovi orizzonti di ricerca con cui si confronta un gruppo multi-disciplinare che, da qualche anno, sta lavorando sul complesso monumentale dell'Albergo dei Poveri di Genova, in vista del suo completo riutilizzo come polo universitario umanistico. L'obiettivo è organizzare un processo di gestione della conoscenza e di recupero realmente sostenibile, con più generali ricadute di carattere metodologico.

**Parole chiave**

Sostenibilità, Patrimonio storico, Sistema informativo, Gestione di processo, Energie rinnovabili

## I Beni Culturali e i quattro pilastri dello sviluppo e della crescita sostenibili

«Sostenibilità» e «Patrimonio storico», materiale e immateriale, sono termini che sottendono mondi ormai sempre più

frequentemente accomunati, a partire dalla constatazione che il Patrimonio, quale espressione di civiltà, è il primo e più evidente riferimento culturale per uno specifico luogo, ma può anche stabilire, in generale, forti relazioni con i principi della crescita e dello sviluppo sostenibili, nella prospettiva tracciata anche nell'ambito degli organismi internazionali di tutela (Barthler-Bouchier, 2013; English Heritage, 2008).

### La dimensione economica

Il patrimonio storico è sempre più spesso considerato quale un vero e proprio motore trainante di attività economiche legate al commercio, al turismo, all'educazione e alla formazione, nonché allo svago. Non a caso, in tutto il mondo, numerosi processi di rivalizzazione e recupero di aree ormai depresse tendono non

solo a una doverosa conservazione materiale dei siti ma, ancor più, alla ri-significazione stessa del termine «territorialità», a partire dalle valenze dello specifico patrimonio culturale proprio di ciascuna realtà insediativa (Dematteis e Governa, 2005).

### La dimensione ambientale

Tradizionalmente, l'architettura è esito complesso, stratificato e plurisignificante di una cultura del costruire che fu per secoli necessariamente attenta ai caratteri e alle condizioni ambientali del luogo in cui sorgeva, ai materiali naturali (unici allora a disposizione), alle forme costruttive e alle morfologie insediative poste in costante dialogo con il territorio e sua salvaguardia (regimazione delle acque, presidio dei versanti, difesa dall'erosione dei suoli, governo delle risorse boschive e agricole ecc.).

### Le dimensioni sociale e culturale

Non c'è d'altronde memoria collettiva che non si dispieghi in un quadro di relazioni e condizioni spaziali (Ricoeur, 1998; Ricoeur, 2000; Pedretti, 1997). Gli usi e le consuetudini di vita, lavoro e produzione delle comunità locali tradizionali hanno resistito per secoli, lentamente adeguandosi al loro mutare, alle potenti forze (naturali, economiche, ambientali...) che tendevano costantemente a trasformarle insieme al loro ambiente di vita. Il disegno insediativo e sociale degli uomini di quelle comunità ha preso corpo, si è di fatto reificato in uno specifico e materiale modo di essere e di occupare/usare il territorio. La forza delle tradizioni non solo costruttive del singolo luogo derivava, non a caso e innanzitutto, dalla sua materia costruita, anche in forma di paesaggi artificiali (Halbwachs, 1968).

La nostra eredità culturale e globale fortifica, quindi, l'identità,

Sustainability and heritage: from a case study, new horizon of research

**Abstract.** Changes in contemporary age force the scientific community to face the challenges of sustainability also within the historical context. It is not just a purely investigation on ecological footprint or energy efficiency; it is a crucial issue for human activity and behaviour. The article presents the new horizon of research opened within the work of a multidisciplinary group on the complex of the Albergo dei Poveri of Genoa, in order to facilitate its complete re-use as humanistic didactic university pole. The research is finalised to set up a knowledge system to improve the management process of any future intervention on the complex, touching the four pillars of sustainability: economics, environmental, social and cultural, beyond the purely technical and energetic sphere. Main objective is also to reach more general results, touching also the methodological sphere.

**Keywords:** Sustainability, Heritage, Knowledge system, Process management, Renewable energies

### Cultural Heritage and the four pillars of sustainable development and growth

Sustainability and Heritage represent two terms that more and more frequently are put beside, as Cultural Heritage, tangible and intangible, is not only seen, nowadays, as a product of a specific site or society, but is strictly linked to the general principles of sustainable growth, in a larger perspective opened also by international entities (Barthler-Bouchier, 2013; English Heritage, 2008).

### Economics

Heritage often becomes the driving force for commerce, business, leisure and tourism, and numerous

economic processes are based on the re-development or re-significance of the term «territoriality», starting from the consciousness of its Cultural Heritage. Several approaches of territorial development, for example, are focused on the sustainable valorisation of the material and immaterial resources, involving the social and cultural fields and the capability of self-organization of the subjects that can be involved (Dematteis and Governa, 2005).

### Environment

Traditionally, historical architecture is the complex and stratified product of a building culture necessarily careful to environmental conditions and characters, to natural materials, to building morphologies that dialogue and safeguard with the territory (water regulation, oversight of

il benessere e il rispetto per le altre culture e società; inoltre, un apprezzamento del variegato patrimonio culturale promuove la comprensione reciproca tra persone, comunità e nazioni. Anche nel caso studio qui assunto come occasione di riflessione e rilancio dei temi proposti dal lungo confronto in materia, emergono d'altronde con chiarezza i legami inscindibili tra storia (passato), presente (progettualità, scelte strategiche, visione...) e futuro (sostenibilità della permanenza e della sua governata trasformazione) di un luogo complesso in cui architettura e vita si sono sempre condizionate a vicenda.

Se quindi, da un lato, il patrimonio culturale può essere visto a tutti gli effetti non solo come memoria pietrificata del passato, ma anche quale risorsa attiva per il futuro, dall'altro emergono numerosi conflitti. Quel patrimonio (nello specifico l'Albergo dei Poveri di Genova) è infatti di certo un deposito di preziose risorse riutilizzabili ma, al tempo stesso, non rinnovabili e non sostituibili. Ciò rende assai delicato ogni processo/progetto di modificazione della materia costruita che dovrà di necessità avvenire ma non devastando e sprecando la ricchezza esistente.

Al di là di questo, inoltre, è purtroppo vero che il rapporto tra sostenibilità e patrimonio, in molte realtà attuali, si riduce spesso alla mera risposta tecnica a problemi, pur importanti, quali il risparmio energetico o l'applicazione di nuovi dispositivi tecnici alimentati da energie rinnovabili. L'età contemporanea ha spesso confuso l'innovazione tecnologica con l'utilità sociale delle tecniche adottate per risolvere i diversi problemi, ma ha così contribuito a creare una visione in cui la tecnica ha assunto un valore totale e assoluto, non più mezzo per conseguire scopi utili all'uomo ma fine in se stessa (Garimberti, 2011; Severino, 2003). Il rapporto tra innovazione tecnologica e ricerca, anche

in campo di tutela del patrimonio culturale si riduce assai spesso a un astratto processo di mera applicazione di prodotti e tecnologie che non costituisce necessariamente una vera innovazione e, soprattutto, che non sempre innesca un effettivo, consapevole e virtuoso avanzamento culturale verso una reale sostenibilità della vita futura nei nostri territori (Staudenmaier, 1985).

Un nuovo e diverso approccio e inediti orizzonti di ricerca possono quindi essere investigati e praticati, nel rapporto tra Patrimonio e Sostenibilità, per contribuire a ribaltare obiettivi e riferimenti culturali quasi esclusivamente di carattere tecnicistico che, fino ad oggi, hanno influenzato il dibattito e le sperimentazioni in materia, tornando a considerare la tecnica un mezzo e non fine del nostro agire.

Il lavoro di ricerca e di sperimentazione didattica e progettuale in corso sull'Albergo dei Poveri di Genova, in questa prospettiva, offre molte occasioni di riflessione e di verifica se solo lo si immagina e si lavora affinché sia in futuro, anche dal punto di vista energetico ma ben più sul piano culturale, una risorsa più che un mero e difficile (o irrisolvibile) problema.

### **La gestione sostenibile dei processi di recupero: sperimentazione su un caso di studio**

Per questi motivi, per affrontare le sfide della sostenibilità in rapporto al patrimonio storico architettonico, è anche necessario rivedere alcuni assunti teorici e metodologici, superare la talvolta esasperata segmentazione delle competenze coinvolte nel tema e lavorare in modo inter- se non trans-disciplinare, adottando così nuovamente un atteggiamento olistico certo non ridotto a semplice intuizione o a imponderabile expertise del singolo studioso

the slopes, soil erosion protection, governance of forest resources and agricultural etc..).

#### *Society and Culture*

Every single collective memory is distributed in a spatial context (Ricoeur, 1998; Ricoeur, 2000; Pedretti, 1997). The customs of life, work and production of traditional local communities have stood for centuries, slowly adapting to their changing, the mighty forces (natural, economic, environmental) that tended constantly to transform them together in their living environment. The pattern of settlement and social integration of people of those communities took shape, it is in fact reified in a specific and material way of being and to occupy / use the land. The strength of traditions stemmed place, and above all not by chance, its material built,

even in the form of artificial landscapes (Halbwachs, 1968).

The global Cultural Heritage strengthens identities, well-being, and respect for culture and societies. Furthermore, an appreciation of diverse cultural heritage and its continuity for future generations promote mutual understanding between people, communities and nations. Even in the case study considered as an opportunity for reflection and re-launch of the themes proposed by the long debate on the subject, moreover emerge with clarity the unbreakable bonds between history (the past), present (planning, strategic choices, vision ...) and future (sustainability and future maintenance).

Nevertheless, numerous conflicts emerge while considering traditional architecture as an occasion for the future sustainable growth. Cultural

Heritage (in this case the *Albergo dei Poveri* of Genoa) may be seen a repository of valuable reusable resources and their integrated conservation can extend the active life in reasonable future economic conditions. But historical architectures are at the same time non-renewable resources and therefore the interventions should be able to cope with specific conflicts of interests, so that the achievement of new requirements for modernisation do not alter intrinsic values of the historical heritage.

Moreover, the relation between Sustainability and Heritage is often reduced to the mere technical sphere of energy saving or the application of new technical disposals supplied by renewable energies. Contemporary age often confuses technological innovation with the social utility of techniques to solve problems,

therefore contributing to a vision of technology assumed to have total and absolute value (Garimberti, 2011; Severino, 2003). The relationship between technological innovation and architectural and environmental research is, consequently, still largely a process of the simple application of products and technologies, in other words, of applied science, which does not constitute real innovation. This often leads to an unbalanced and risky relationship and to a greater emphasis on just the technical components that do not correspond to effective cultural advancement. Neither do they improve the capacity to assimilate and modify the technology to achieve higher long-term objectives (Staudenmaier 1985).

A new and different approach can then be investigated and practiced in the relationship between Heritage

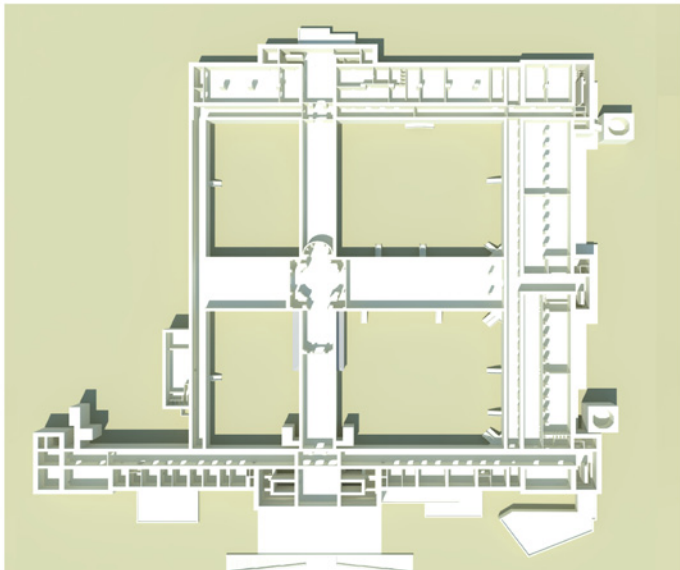


Questo è l'approccio metodologico alla base della ricerca di seguito presentata, finalizzata al completo riuso dell'Albergo dei Poveri di Genova (Figg. 1-2). È un grande complesso assistenziale costruito nel XVII secolo all'esterno della cinta muraria, con grandi opere di sbancamento che hanno modificato radicalmente una valle naturale. Il complesso architettonico, ultimato solo nella seconda metà del XIX e successivamente ulteriormente trasformato soprattutto negli interni, è stato poi incorporato nell'espansione della città moderna e ha perso, solo nel 2000, il suo ruolo assistenziale. Alla fine degli anni Novanta del secolo scorso, il complesso è stato quasi completamente abbandonato e assegnato dal legittimo proprietario all'Università di Genova attraverso un accordo di comodato d'uso per 50 anni, con la previsione di trasferirvi la Facoltà di Lettere e Filosofia. Per diverse ragioni, il programma originale si è prolungato nel tempo, a seguito di numerose interruzioni, a causa di vari problemi di natura economica e tecnica che, almeno in parte, derivano da una scarsa conoscenza preliminare del complesso architettonico, della sua reale consistenza e dello stato di conservazione.

Per colmare questa lacuna e per poter attuare completamente il programma di recupero degli spazi e loro riuso a fini universitari, l'Area Sviluppo Edilizio dell'Ateneo ha siglato un accor-

do quadro con la Scuola di Specializzazione in Beni Architettonici e del Paesaggio della stessa Università<sup>1</sup>, per intraprendere una campagna di studi e sviluppare uno studio di fattibilità per la completa riconversione a campus universitario. Questa è stata l'occasione per avviare e proseguire l'attività di ricerca sul complesso, anche chiedendo e ottenendo un finanziamento ministeriale nell'ambito dei Progetti di Rilevanza Nazionale<sup>2</sup>, a riprova dell'attualità del tema. Obiettivo di questa specifica e seconda fase di ricerca è lo sviluppo di un programma ICT per la gestione dell'enorme quantità di dati e di informazioni che si stanno progressivamente raccogliendo, di naturale e tipologia assai diversificata, nonché mutevole nel tempo. La gestione dei dati costituisce infatti un passo indispensabile per supportare il complesso processo decisionale delle operazioni di recupero, per seguire la vita futura del manufatto, una volta recuperato e riutilizzato, insomma per qualificare la sua complessiva gestione in modo più sostenibile rispetto a quanto avvenuto nel passato recente (Dvornik-Perhavec et al., 2014).

Data la sua imponente dimensione e la localizzazione ormai centrale nella città il manufatto rappresenta un'opportunità unica per un grande progetto di valorizzazione urbana e, al tempo stesso, una sorta di occasione emblematica per la sperimentazione di nuove *best practice* nel settore. Come tale, il



01 | Albergo dei Poveri di Genova, fotoraddrizzamento della facciata principale, elaborazione Laboratorio MARSC (Metodiche Analitiche per il Restauro e la Storia del Costruito), Università di Genova

*Albergo dei Poveri of Genoa, photo rectification of the main facade, elaboration MARSC (Laboratory for Analytical Methods for Restoration and History of Architecture), University of Genoa*

02 | Albergo dei Poveri di Genova, Pianta del piano nobile, elaborazione E. Macchioni, Scuola di Specializzazione dell'Università degli Studi di Genova

*Albergo dei Poveri of Genoa, Plan of the main floor, elaboration E. Macchioni, School of Specialization of the University of Genoa*

caso studio non viene ridotto come caso a sé, ma assume potenzialità euristiche per il più generale tema adombrato nel paragrafo introduttivo.

Il progetto PRIN, d'altra parte, è focalizzato proprio sulla ricerca di adattamento alle necessità del patrimonio storico (morfologiche, architettoniche, costruttive), di un meta-modello BIM (Building Information Modeling) che è in realtà uno strumento assai diffuso all'estero (in particolare USA, UK, Germania...) soprattutto per la progettazione e nuova costruzione di grandi opere pubbliche (Backes et al., 2014).

Per approfondire ulteriormente le problematiche legate alla sostenibilità ambientale e all'efficienza energetica, l'autore ha chiesto e ottenuto, dalla Regione Liguria, un finanziamento biennale sulla base di uno specifico programma di ricerca teso a verificare l'applicabilità di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel patrimonio storico, individuare possibili modalità per migliorare il comportamento termico delle strutture esistenti nel rispetto del loro valore storico e architettonico, usare l'energia in modo intelligente e produrre, in forma autonoma, energia elettrica (in sistema di co- o tri-generazione) ad uso del complesso ed eventualmente degli insediamenti universitari limitrofi<sup>3</sup>.

Gli studi, avviati ormai da tre anni, dimostrano che, prima ancora della definizione di piani e di progetti architettonici, è necessario concentrarsi su un processo dinamico di gestione di una realtà in continua evoluzione, una realtà che si configura inevitabilmente come incerta, transitoria e provvisoria. L'accento si sposta così dall'evento specifico e autonomo ai processi di varia natura che lo precedono, accompagnano e necessariamente seguono, con il coinvolgimento di tutti

gli attori necessari ad una gestione realmente sostenibile di ben più ampie e diversificate categorie di beni architettonici e culturali. Ancor più, è assolutamente necessario governare quotidianamente la vita del complesso nel periodo di tempo che ci separa dal suo futuro completo utilizzo, minimizzando le perdite legate al quotidiano peggioramento del suo stato di conservazione. Anche in questo senso l'esperienza illustrata getta nuova luce su un concetto e un requisito (la sostenibilità futura della gestione) di valenza ben più ampia, pervasiva e pro-attiva di quanto talvolta i nostri stessi studi e le nostre sperimentazioni lascerebbero supporre e consentirebbero di attuare.

### **Risultati raggiunti e sviluppi futuri, un processo di governo quotidiano**

archivistiche e documentarie (indirette) e sull'osservazione dell'edificio stesso;

– individuazione dei vincoli di natura tecnica, giuridica e amministrativa;

– descrizione dell'edificio (layout, morfologie e dimensioni degli spazi, caratteristiche costruttive);

– campagna di rilievo con diverse strumentazioni, per verificarne efficacia in termini di costi e tempi di restituzione (topografico, con fotogrammetria rigorosa semplificata analitica e digitale, con laser 3D e Z-scan);

– analisi e diagnosi dei materiali, delle tecniche costruttive e del comportamento strutturale, dei deficit tecnologici e sanitari;

La campagna di acquisizione dei dati, tuttora in corso, è organizzata nelle seguenti fasi:

– ricostruzione della storia del complesso sulla base di fonti

and Sustainability, to help overturning objectives and cultural references almost exclusively of technical nature that, until now, have influenced the debate and experimentation in the field, returning to consider the technique a mean and not the end of our actions. The research and experimentation in course on the *Albergo dei Poveri*, in this perspective, offers many opportunities for reflection and occurs only if we imagine it as a resource rather than a mere and difficult (or unsolvable) problem.

### **Sustainable management of renovation process in a real case-study**

Following these reflections, in order to face the challenges of sustainability of historical architectural heritage, it is necessary to review some theoretical and methodological principles, to loosen some of the methodological

and technical bonds in order to overcome the segmentation of competencies, which up until now have been at play in this sector, moving from interdisciplinarity to trans-disciplinarity, that means beyond the disciplines (or creating new disciplines) and adopting a real holistic attitude, not reduced to mere intuition or imponderable expertise of the single researcher.

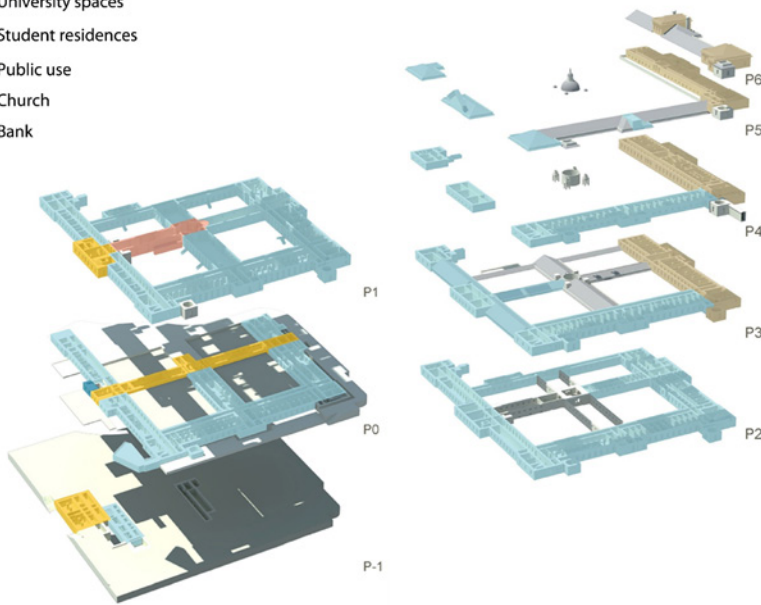
This is the methodological approach at the base of the research here presented focused on the *Albergo dei Poveri* of Genoa, a large charitable complex built in the 17th century outside of the city walls, which radically modified a natural valley (Fig. 1-2). The architectural complex was later incorporated in the expansion of the modern city and lost only around 1999 its original role, which lasted over three centuries. At the end of the Nineties of the past century, the complex has been

almost completely abandoned and assigned by the legitimate owner to the University of Genoa through a specific Loan for Use for 50 years. The original provisions of the Athenaeum was to transfer in the complex the School of the Humanities that is still hosted in some monumental palaces of the Seventeenth century *Strada Balbi*. For several general reasons, the original plan has been developed really slowly and with numerous stops, due to different problems of economic and technical nature that at least in part derive just from a lack of knowledge of the architectural complex, of its real consistency and state of conservation. To fill this gap in knowledge the Building Development Sector of Athenaeum has made a general agreement with the School of Specialization in Architectural Heritage and Landscape<sup>1</sup>, finalized to undertake a campaign of

studies and to develop a preliminary feasibility study for its complete reuse as a university campus. And this is mainly the reason why scientific responsible decided to converge the research funded by the Ministry of the University<sup>2</sup> on the same object. Aim of the project is the development of an ICT programme for the management of the huge amount of data to support any decision making process for the future life of the building, and better qualify it. The management of the data constitutes an essential step to support the complex decision-making process of renovation, to follow the future life of the complex, once restored and reused, in other words to describe his overall management in a more sustainable way with respect to what happened in recent past (Dvornik-Perhavec et al., 2014).

Given its massive size and location in

- 03 | ● University spaces  
 ● Student residences  
 ● Public use  
 ● Church  
 ● Bank



03 | Albergo dei Poveri di Genova, Studio di fattibilità per il completo riutilizzo del complesso, elaborazione M. Guerrini  
*Albergo dei Poveri of Genoa, Feasibility study for the complete re-use of the complex, elaboration M. Guerrini*

– analisi e monitoraggio delle condizioni ambientali;  
 – individuazione dei vecchi sistemi a rete, anche con indagini sull'archivio recente delle manutenzioni edilizie e impiantistiche. Tutti i dati sono stati organizzati in un sistema GIS relazionale in grado di raccogliere informazioni di diversa natura e provenienza, assicurando la loro archiviazione e il continuo aggiornamento. Questa base di dati, facilmente trasferibili in altri pacchetti software come ACCESS o REVIT, è ora la base per la costruzione del meta-modello BIM, a partire dalla costruzione del modello parametrico tridimensionale del complesso a cui sono ancorati i diversi dati alfanumerici e grafici, sperimentato su una parte del complesso che sarà oggetto di recupero nel prossimo futuro (Babbetto, 2014).

Uno dei primi risultati del lavoro è stata la definizione di un Piano strategico per il pieno utilizzo del complesso, da realizzare in fasi successive, comprendendo anche gli interventi da attuare per somma urgenza, con informazioni principali su

layout distributivo e nuovi usi, sistema degli accessi, dei percorsi e delle vie di fuga e dei principali interventi per mettere gli spazi in condizioni di sicurezza e, poi, per conservarli, recuperarli e migliorarne l'efficienza (Fig. 3).

Parallelamente, sono state avviate un'analisi sul comportamento termico del complesso a livello teorico e con confronto rispetto ai consumi reali relativi alla porzione del complesso già recuperata, una quantificazione dei fabbisogni energetici legati agli usi futuri e una quantificazione sui risparmi legati a possibili interventi di miglioramento del comportamento termico compatibili con la conservazione dei caratteri architettonici del complesso (Franco et al., 2014) (Figg. 4a-4b). Infine, per ciò che attiene il consumo intelligente di risorse, e analogamente a quanto già sperimentato nel complesso de La Sapienza a Roma, si è valutata la possibilità di installare sistemi di co- e tri- generazione (microturbine), insieme ad altri sistemi alimentati da fonti rinnovabili per provare a considerare il grande complesso

the city centre, the complex represents a unique opportunity for a large project to develop urban and, at the same time, a sort of symbolic occasion for the testing of new best practices.

The project PRIN, on the other hand, is focused on the research of adaptation to the needs of the historical heritage (morphological, architectural, construction), of a meta-model BIM (Building Information Modeling) which is actually a tool used in eastern and western countries (particularly USA, UK, Germany ...), especially for the design and construction of new public works (Backes et al., 2014).

In the meantime, the author asked and received a grant from Liguria Region based on a specific biennial research program to verify the applicability of systems powered by renewable sources to the same monumental complex<sup>3</sup>.

The development of a multidisciplinary

model of Knowledge (and a digital and computation representation of physical and functional characteristics) is a necessary step to make more reasonable and sustainable the further investment of public economic resources that, in any case, must be searched because the needs exceed the normal economic balance sheet of the University. Nevertheless, what is clear enough is that it is impossible to go on the same paths of the recent past and a general strategic plan is needed, based on a clear vision of the future not only of the architectural compound in itself, or as a simple new venue for the University, but as a fundamental part of the town. Given its impressive size and location in the hearth of Genoa, the complex could represent a fantastic opportunity for the renewal and valorisation of a part of the city and of its whole.

Even more, it is necessary to govern,

day to day, the life of the complex in the period of time that will separate us from its future full and consistent utilization, minimizing losses and preserving its values and potential. Meanwhile, every day the conservation state of the complex worsens, some new discoveries about its history and its conditions emerge and continuously change as well as the requests and assumption of its future use or the technological possibilities for its effective, compatible protection. Before or more than of plans and projects, then, we must discuss about the programs and the need for a continuous and dynamic management within a constantly changing reality, of what is certain and what is uncertain, transitional or provisional. More than of individual actions, then, there is the need for loud and clear policies as well for some adequate administrative, technical and cultural decisions.

The emphasis shifts from the specific case study to the management of a whole process, with the involvement of all the actors needed for a truly sustainable management. Even more, it is absolutely necessary to govern the daily life of the complex during the period of time that separates us from its future complete utilization, minimizing losses due to the daily worsening of his condition. In this sense, the experience illustrated sheds new light on a concept and a requirement (the future sustainability of the management) valence much broader, pervasive and pro-active as sometimes our own studies and our experiments would suggest and allow to implement.

04a	HEATING	HEAT LOAD [kW]	CONSUMPTION [kWh/year]
		1.471	1.780.467
	COOLING (library, student spaces, offices, restaurant)	HEAT LOAD [kW]	CONSUMPTION [kWh/year]
		636	212.572
	LIGHTING	LIGHTING ELECTRICAL POWER [kW]	CONSUMPTION [kWh/year]
		93	193.953
	DOMESTIC HOT WATER	HEAT LOAD [kW]	CONSUMPTION [kWh/year]
		997	249.351
	TOTAL	3.197 kW	2.436.343 kWh

04b	HEATING		
	STATUS QUO	HEAT LOAD [kW]	CONSUMPTION [kWh]
		1.471,07	1.780.466,54
	INTERVENTION A - roof insulation	HEAT LOAD [kW]	CONSUMPTION [kWh]
		1.423,31	1.700.515,66
	INTERVENTION B - floor insulation	HEAT LOAD [kW]	CONSUMPTION [kWh]
		1.278,08	1.467.715,43
	INTERVENTION C - spandrel insulation	HEAT LOAD [kW]	CONSUMPTION [kWh]
		1.404,92	1.714.264,74
	INTERVENTION D - addition of certificate frame windows	HEAT LOAD [kW]	CONSUMPTION [kWh]
		1.111,56	1.211.765,11
	STATUS QUO	ENERGY EFFICIENCY INTERVENTIONS (A+B+C+D)	REDUCTION %
	HEAT LOAD [Kw]	HEAT LOAD [Kw]	HEAT LOAD [Kw]
	1.471,07	804,66	-45,30
	STATUS QUO	ENERGY EFFICIENCY INTERVENTIONS (A+B+C+D)	REDUCTION %
	CONSUMPTION [kWh]	CONSUMPTION [kWh]	CONSUMPTION [kWh]
	1.780.466,54	752.861,32	-57,72

04 | Valutazione del consumo energetico dei nuovi usi e dei risparmi (in percentuale) a seguito di possibili interventi di miglioramento. A. Isolamento del tetto; B. Isolamento dei solai; C. Isolamento della parete esterna sotto le finestre; D. Restauro delle finestre esistenti e inserimento di una nuova finestra all'interno.

*Evaluation of energy consumption of new uses and evaluation of energy gains (in percentage) after isolation and thermal improvement of some elements. A. Isolation of the roof; B. Isolation of the floors; C. Isolation of the external wall under the windows; D. Restoration of the old windows and insertion of a new window in the inner part of the wall*

#### Reached results and future development, ruling the 'everyday' for the future

The work begun three years ago, and still in course of development, is organized into the following main phases, deeply and continuously interlaced:

- reconstruction of the history of the complex based on archival and documentary (indirect) sources and on the building itself as direct source of its material history;
- identification of all the juridical and administrative constraints or limitations;
- building description (morphologies, extensions, spaces layout, constructive features, building physical parameters describing its behaviour...);
- survey campaign (topographic, rigorous analytical and digital simplified photogrammetry, 3D laser and Z-scans);

-analysis and diagnosis of materials, of constructive techniques and components, of structural elements and parts;

- analysis and monitoring of the environmental conditions;
- identification of old network of technical plants, even with recent investigations on the archive of building maintenance.

All these data have been organized in a relational GIS system able to collect information of different nature (images, raster and vector, texts, numerical) and provenience, ensuring their storage and continuous updating. This data-base (easily transferable into other software packages like ACCESS or REVIT) is now the basis for construction of a BIM (Building Information Model), starting from the construction of the three-dimensional parametric model of the complex to

which are anchored the different alphanumeric data and graphics, to be experimented on a part of the complex in which some interventions are really foreseen in the near future (Babetto, 2014).

One of the first and immediate result of the work has been the design of a Strategic Plan (or Master Plan) aimed at the full use of the complex that can be implemented through phases spread over time and contains the following main information on the distribution layout and new uses, the access system with the various possible escape routes in a safe condition and the identification of the main interventions of constructive nature and architectural needed to reduce the available space in a safe condition, distinguished into interventions: of purely character of conservation and restoration, of functional nature; of

dell'Albergo dei Poveri, ed eventualmente del sistema di serre della valle Carbonara ad esso annessa, come un possibile polo produttore di energia, e non solo vorace consumatore, inserendo quindi, per la prima volta, il patrimonio storico-monumentale in un più ampio sistema di reti intelligenti a servizio del polo universitario della Strada Balbi.

Il lavoro in corso e i risultati già ottenuti saranno auspicabilmente utili, nell'immediato e nel prossimo futuro, a rafforzare le strutture degli uffici tecnici dell'Ateneo e a mettere i loro tecnici in condizione di individuare e di poter gestire le procedure più corrette per affrontare le prossime tappe del processo di recupero, in termini di progettazione e realizzazione (ricerca delle fonti di finanziamento, lancio del concorso internazionale). Nel frattempo, i tecnici saranno in grado di garantire la quotidiana manutenzione delle parti del complesso già recuperate e di risolvere in modo efficace, e non preclusivo per scelte future, i frequenti problemi di sicurezza degli utenti, nonché di aggiornare periodicamente i dati acquisiti e di programmare e realizzare interventi urgenti, in risposta all'esponenziale peggioramento dello stato di conservazione di alcune parti del complesso. Per quanto anticipato, tuttavia, il contributo non si esaurisce a tale pur essenziale livello (per gli interessi dell'autore e soprattutto del committente, ossia l'Università di Genova) ma offre spunti di riflessione ed ele-

structural impact; on plant and technology devices (Fig. 3).

Parallel to the definition of the Strategic Plan, it has been started an analysis on the thermal behaviour of the complex in its actual state, preliminary to any following consideration concerning possible and suitable strategies for the improvement of its energy efficiency. The energy audit has been compared with real energy consumption for the part already renovated; there have been also identified some possible intervention to enhance thermal behaviour of the envelope evaluated in terms of energy gains (Franco et al., 2014) (Figg. 4a-4b).

Finally, for what concerns the intelligent consumption of resources, and looking to what has been experienced in the complex of La Sapienza in Rome, we evaluated the possibility of installing systems of co-and tri-gener-

ation (micro), along with other powered systems from renewable sources to try to consider the large complex of the Albergo dei Poveri, and eventually the system of greenhouses in the valley annexed, as a possible pole producer of energy, and not just greedy consumer, then adding, for the first time, the historical-monumental heritage in a wider system of intelligent networks at the service of the university of the Strada Balbi.

Hopefully, all the work ongoing will be helpful, in the next future, to reinforce the structures of the Technical Offices of the Athenaeum and to put them in the conditions to identify the more correct procedures to face the next steps of renovation process, in terms of design and realization (search of funding sources, launch of international competition). In the

menti di valutazione utili anche in differenti contesti e in relazione ad altri manufatti o siti di interesse storico e culturale.

#### NOTE

<sup>1</sup>Responsabili scientifici sono il prof. Stefano F. Musso, Direttore della Scuola di Specializzazione, e la prof.ssa Giovanna Franco.

<sup>2</sup>Progetto di ricerca PRIN 2010 Built Heritage Information Modelling/Management-BHIMM (coordinatore nazionale prof. Stefano Della Torre, Politecnico di Milano).

<sup>3</sup>Progetto Smart Grid: la gestione intelligente del patrimonio storico, in collaborazione con Ansaldo Energia.

#### REFERENCES

Babbetto, R. (2014), "The use of Building Information Modelling for the Planned Conservation of the Built Heritage: Methodological and Operative Issues", *Archi-DOCT*, Vol. 2, pp- 28-38, available at: [www.enhsa.net/archidoct](http://www.enhsa.net/archidoct) (accessed august 2014).

Backes, D., Thompson, C., Malki-Ephstein, L. and Bohem, J. (2014), "Chadwick GreenBIM: advancing operational understanding of historical buildings with BIM to support sustainable use", in *Building Simulation and Optimization BSO14*, Second IBPSA England Conference, 23-24 June 2014, UCL, London.

Barthler-Bouchier, D. (2013), *Cultural Heritage and the Challenge of Sustainability*, Left Coast Press, Walnut Creek.

meantime, technicians will be able to ensure the everyday maintenance of the parts of the complex already restored and to solve the frequent problems in terms of safety of the users, as well as to regularly update the acquired data in front of the passing of time and to program and realize urgent intervention, in answer to the exponential worsening of the state of conservation of some parts. As anticipated, however, the contribution is not limited to that which was essential level (for the interests of the author and especially the University of Genoa), but gives food for thought and evaluation elements useful in different contexts and in relation to other objects or sites of historical and cultural interest.

#### NOTES

<sup>1</sup>Scientific responsible of this agreement are prof. Stefano F. Musso, Director of the School of Specialization, and Giovanna Franco.

<sup>2</sup>National Research Programme PRIN 2010 Built Heritage Information Modelling/Management-BHIMM (National coordinator prof. Stefano Della Torre, Polytechnic of Milan).

<sup>3</sup>Research Project titled Smart Grid: the intelligent management of historical heritage, in collaboration with Ansaldo Energia.

- Dematteis, G., Governa, F. (Ed) (2005), *Territorialità, sviluppo locale, sostenibilità: il modello SLoT*, FrancoAngeli, Milano.
- Dvornik-Perhavec, D., Rebolj, D. and Suman, N. (2014), "Systematic approach for sustainable conservation", *Journal of Cultural Heritage*, available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.culher.2014.01.004> (accessed July 2014).
- English Heritage (2008), *Conservation Principles. Policies and Guidance for the sustainable management of the Historic Environment*.
- Franco, G., Magrini, A., Perneti, R., Guerrini, M. (2014), "Towards a systematic approach for energy refurbishment of historical buildings: the case study of Albergo dei Poveri in Genoa, Italy", in *Historical and existing buildings: designing the retrofit. An overview from energy performances to indoor air quality*, AICARR International Conference 2014 Proceedings, Rome 26-28 February 2014.
- Garimberti, U. (2011), *Luomo nell'età della tecnica*, Edizioni Albo Versorio, Milano.
- Halbwachs, M. (1968), *La mémoire collective*, Paris.
- Staudenmaier, J.M. (1985), *Technology's Storytellers. Reweaving the Human Fabric*, Massachusetts Institute of Technology, Boston.
- Pedretti, B. (Ed) (1997), *Il progetto del passato. Memoria, conservazione, restauro, architettura*, Bruno Mondadori, Milano.
- Ricoeur, P. (1998), *Das Rätsel der Vergangenheit. Erinnern – Vergessen – Verzeihen*, Göttingen, Wallstein.
- Ricoeur, P. (2000), *La mémoire, l'histoire, l'oubli*, Éditions du Seuil, Paris.
- Severino, E. (2003), *Tecnica e architettura*, Raffaele Cortina Editore, Milano.