

1.2023

# paesaggio urbano

URBAN DESIGN

Paesaggio Urbano - urban design

Rivista di architettura e  
urbanistica |  
Journal of architecture  
and urban planning

No 1.2023

ISSN for printing  
1120-3544

ISSN for online publishing  
2974-5969

# paesaggio urbano

URBAN DESIGN

Paesaggio urbano – Urban Design è una rivista bimestrale di architettura e urbanistica fondata nel 1989 ed edita dal Gruppo Maggioli.

La rivista ha un approccio multidisciplinare che abbraccia tutti gli argomenti relativi al fenomeno urbano, occupandosi di sociologia, morfologia urbana, economia, architettura e trend culturali locali e internazionali.

Uno dei focus specifici della rivista è la trasformazione del paesaggio urbano e l'analisi dei fattori che influenzano l'architettura contemporanea.

Paesaggio urbano – Urban Design is a bimonthly magazine on architecture and urban design, founded in 1989 and published by the Gruppo Maggioli.

The magazine has a multidisciplinary approach, covering all topics related to the urban phenomenon, dealing with sociology, urban morphology, economics, architecture and local and international cultural trends. One of the magazine's specific focuses is the transformation of the urban landscape and the analysis of the factors that influence contemporary architecture.

#### 4 – 9 **Restauro architettonico: 'Aventino' o difesa a oltranza?** **Architectural restoration: 'Aventino' or defence to the bitter end?**

Riccardo Dalla Negra

progetto | design

#### 10 – 19 **Talponia, movimento tra potenza e atto** **Talponia, movement between power and action**

Valentina Cirillo



rilievo | survey

#### 20 – 29 **La rappresentazione cad da rilievi digitali 3d per la documentazione integrata del patrimonio costruito** **Cad representation from 3d digital surveys for integrated documentation of the built heritage**

Chiara Marcantonio | Giulia Ursino



paesaggio | landscape

#### 30 – 47 **Comunità resilienti e identità territoriali – La difesa del lungolago di Como dalle alluvioni** **Resilient Communities and territorial identity – Defending the lake waterfront from floods**

Daniele Fabrizio Bignami | Emanuele Careno |  
Martina Conti | Laura Raspanti

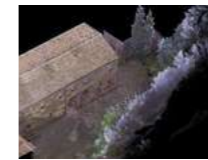


rilievo | survey

48 – 55

#### **Procedimenti Scan to CAD e rielaborazione critica dei dati per l'analisi dello stato conservativo** **Scan to CAD processes and data's critical approach for the conservation status analysis**

Giulia Ursino | Chiara Marcantonio



restauro | restoration

56 – 71

#### **La Nona edizione del Premio Domus Restauro e Conservazione: Sessione Tesi** **The 9th Edition of the Domus international Prize for Conservation and Preservation: the Theses Division**

Veronica Balboni | Manlio Montuori | Luca Rocchi |  
Marco Zuppiroli

## Dossier

### AFTER THE DAMAGES – THIRD EDITION

A cura di:

Federica Maietti | Fabiana Raco | Manlio Montuori |  
Claudia Pescosolido | Luca Rossato

#### I **The Academy**

#### VI **Gli eventi dell'Accademy** The Academy's events

#### X **I progetti premiati** The awarded projects

#### XIV **La Summer School After the Damages** The After the Damages Summer School

#### XX **Lectures**

#### XXXVIII **Sisma Emilia 2012: approfondimento di quattro casi studio** Emilia earthquake 2012: four case studies

#### XLVIII **Final workshop**

## Dossier

### FIRESPELL

#### I **Il progetto FIRESPELL nell'ambito del processo di ricostruzione** The FIRESPELL Project in the context of the reconstruction process

#### XI **La partecipazione dell'Emilia-Romagna nei programmi di cooperazione territoriale 21-27** The participation of Emilia-Romagna in the territorial cooperation programmes 21-27

#### XX **Progetto Firespill: cooperare per rafforzare il coordinamento della protezione civile e incoraggiare la partecipazione dei cittadini** The Firespill project: cooperating to reinforce civil protection coordination and stimulating citizens participation

#### XXIX **Strategie, metodi e strumenti di gestione del rischio sismico: considerazioni generali dopo il sisma del 2012** Strategies, methods and governance tools for managing seismic risk: general considerations after the case of the Emilia-Romagna 2012 earthquake

#### XLV **Il contributo al progetto FIRESPELL dell'Università di Ferrara, Laboratorio TekneHub, e del Clust-ER BUILD** The contribution to the FIRESPELL project of the University of Ferrara, Laboratorio TekneHub, and of the Clust-ER BUILD

#### LIV **Le azioni pilota: definizione, attività svolte, valorizzazione dei risultati** Pilot activities: definitions, activities carried out, evaluation of the results

#### LXX **I rilievi di Palazzo Schifanoia, Castello Lambertini, Rocca Possente** Palazzo Schifanoia, Castello Lambertini, Rocca Possente integrated survey

#### LXXXVIII **Firespill sul territorio: Regione e Scuola insieme per il rischio sismico – breve storia di un laboratorio di sensibilizzazione** Firespill in the territory: Region and School working together on seismic risk – the short story of an awareness-raising workshop

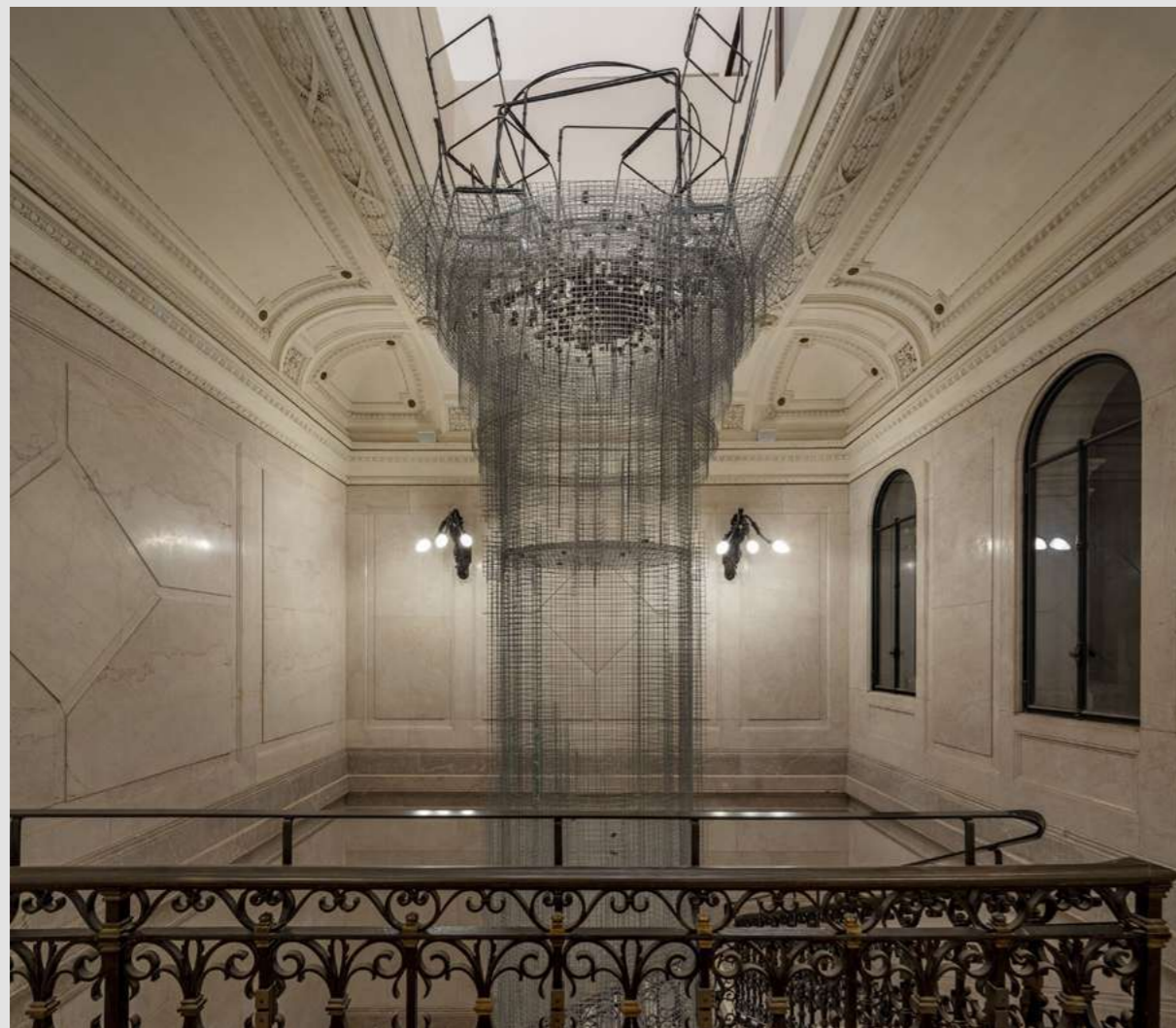
# Restauro architettonico: 'Aventino' o difesa a oltranza?

Ormai la cronaca ci restituisce un susseguirsi di interventi su edifici storici condotti da progettisti molto celebrati, di caratura internazionale, verso i quali si registra una sorta di sudditanza culturale, istituzionale e professionale. L'ultimo, in ordine di tempo, è quello relativo alle Procuratie Vecchie di Venezia ristrutturate da David Chipperfield (per il quale rimando all'editoriale di Cesare Feiffer su ReC n. 173/2023), che fa tornare subito alla mente quello sul Fondaco dei Tedeschi, sempre a Venezia, progettato da Rem Koolhaas, oppure quello nell'ex Palazzo dell'Unione Militare a Roma ideato da Massimiliano Fuxas. L'elenco, tuttavia, sarebbe davvero lungo e ha radici storiche profonde, oltre che convincenti assai difficili da contrastare proprio per questo senso di acquiescenza, massimamente reverberato dai quotidiani, dalle riviste patinate, ma anche dai rotocalchi televisivi che diffondono notizie poco circostanziate e condite da generiche affermazioni. Tra queste, quella che più sconcerta è la totale assimilazione del restauro alla ristrutturazione, il che equivale a legittimare i più ampi stravolgimenti di edifici storici, definiti, di volta in volta, come aggiornamenti, rivisitazioni, riconfigurazioni, ripristinatori di bellezza e così via. Si tratta di una vera e propria 'rifondazione' della disciplina del restauro che non solo non tiene conto della complessa e sedimentata elaborazione teorica di oltre due secoli, ma che si basa su posizioni personalistiche espresse attraverso un linguaggio citazionista e retorico, ben conosciuto, intriso di definizioni abusate (come ad esempio: il dialogo sinergico tra antico e nuovo, il progetto del passato, l'attualizzazione del passato nel presente, ecc.) oltre che degli immancabili riferimenti a Martin Heidegger e, per i più avveduti sul piano storico, ad Alois Riegl. Una 'rifondazione' che parte



00.

Venezia - Procuratie Vecchie. La scalone monumentale dopo l'intervento di sfondamento e sopraelevazione progettato da David Chipperfield; la spazialità è stata ulteriormente compromessa con l'inserimento della scultura dell'ormai inflazionato Edoardo Tresoldi (crediti Alberto Parise e Roberto Conte) | Venice - Procuratie Vecchie. The monumental staircase after the breakthrough and elevation work designed by David Chipperfield; the spatiality has been further compromised with the inclusion of the sculpture by the now overused Edoardo Tresoldi (credits Alberto Parise and Roberto Conte)



01.



02.

da ambienti professionali esterni alla disciplina del Restauro, ma che trova più di un sostegno al suo interno. Se è vero che nel passato (a iniziare da Gustavo Giovannoni) la disciplina non prendeva in considerazione l'architettura contemporanea, se non per descriverla come inadeguata al confronto con l'edilizia storica, è anche vero che c'è stata un'ampia e colta riflessione disciplinare sul rapporto architettura-restauro, basata su un fondamento filologico-critico (Guglielmo De Angelis d'Ossat, Giuseppe Zander, Liliana Grassi, Paolo Fancelli, Gaetano Miarelli Mariani), della quale non sembrano essere rimaste tracce nelle più recenti riflessioni che, al contrario, affrontano il tema con un approccio essenzialmente percettivo-sensoriale, anziché critico-testuale. Di fatto si registra, soprattutto da parte delle nuove generazioni di studiosi della disciplina, ma non solo, un'apertura ecumenica verso questi interventi al punto che sembrano essere divenuti la nuova centralità disciplinare, peraltro spesso delegata proprio ai progettisti.

Che fare dunque? Ritirarsi sull'Aventino oppure intraprendere una difesa a oltranza? Opterei per questa seconda ipotesi, a condizione di condurla da posizioni acrocoriche, condizione questa che non deriva da un'abile strategia difensiva, ma dal fatto di essere consapevoli di dover intervenire sulle preesistenze solo dopo un severo vaglio storico-critico e operando scelte, anche selettive, ma non certo dettate dalle poetiche dei progettisti. Ovviamente questa difesa più che cercare il consenso mediatico, deve puntare all'educazione teorica e professionale delle nuove leve di architetti.

## 01.

Venezia – Procuratie Vecchie. La scalone monumentale dopo l'intervento di sfondamento e sopraelevazione progettato da David Chipperfield; la spazialità è stata ulteriormente compromessa con l'inserimento della scultura dell'ormai inflazionato Edoardo Tresoldi (crediti Alberto Parise e Roberto Conte) |

Venice - Procuratie Vecchie. The monumental staircase after the breakthrough and elevation work designed by David Chipperfield; the spatiality has been further compromised with the inclusion of the sculpture by the now overused Edoardo Tresoldi (credits Alberto Parise and Roberto Conte)

## 02.

Venezia, Fondaco dei Tedeschi. La 'rivisitazione' del fondaco operata da Rem Koolhaas che ha finito per imporre la sua poetica concedendosi ampi stravolgimenti del testo pervenuto (crediti \_DFS) | Venice, Fondaco dei Tedeschi. The 'reinterpretation' of the fondaco by Rem Koolhaas, who has ended up imposing his poetics by allowing himself extensive distortions of the surviving text (credits \_DFS)

# Architectural restoration: 'Aventino' or defence to the bitter end?

By now the chronicle gives us a succession of interventions on historic buildings conducted by highly celebrated designers of international standing, towards whom there is a sort of cultural, institutional and professional subservience. The latest, in chronological order, is the one on the Procuratie Vecchie in Venice renovated by David Chipperfield (for which I refer to Cesare Feiffer's editorial in ReC no. 173/2023), which immediately brings to mind the one on the Fondaco dei Tedeschi, again in Venice, designed by Rem Koolhaas, or the one on the former Military Union Building in Rome designed by Massimiliano Fuksas. The list, however, would be really long and has deep historical roots, as well as convictions that are very difficult to oppose precisely because of this sense of acquiescence, reverberated by newspapers, glossy magazines, but also television magazines that spread unsubstantiated news seasoned with generic statements. Among these, the one that is most disconcerting is the total assimilation of restoration to renovation, which amounts to legitimising the most extensive upheavals of historic buildings, defined, from time to time, as upgrades, revisits, reconfigurations, restorations of beauty and so on.

If it is true that in the past (starting with Gustavo Giovannoni) the discipline did not take contemporary architecture into consideration, except to describe it as inadequate for comparison with historical buildings, it is also true that there has been a broad and cultured disciplinary reflection on the architecture-restoration relationship, based on a philological-critical foundation (Guglielmo De Angelis d'Ossat, Giuseppe Zander, Liliana Grassi, Paolo Fancelli, Gaetano Miarelli Mariani), of which no traces



03.

Roma - Palazzo ex Unione Militare. Si può osservare il completo sventramento del palazzo ove Massimiliano Fuksas "dialogando col passato" (sic!) ha realizzato un nuovo edificio sormontato dalla sua 'nuvola' (crediti SOGEN) | Rome - Former Military Union Building. One can observe the complete gutting of the building where Massimiliano Fuksas "dialoguing with the past" (sic!) has created a new building topped by his 'cloud' (credits SOGEN)

seem to have remained in the most recent reflections that, on the contrary, address the theme with an essentially perceptive-sensorial, rather than critical-textual, approach. In fact there is, especially on the part of the new generations of scholars in the discipline, but not only, an ecumenical openness towards these interventions to the point that they seem to have become the new disciplinary centrality, moreover often delegated precisely to designers.

So what to do? Retreat to the Aventino or undertake an all-out defence? I would opt for this second hypothesis, provided that it is conducted from acro-corical positions, a condition that does not derive from a skilful defensive strategy, but from the fact of being aware of having to intervene on pre-existing structures only after a severe historical-critical screening and making choices, even selective ones, but certainly not dictated by the poetics of designers. Obviously this defence, rather than seeking media consensus, must aim at the theoretical and professional education of the new generation of architects.



## Talponia, movimento tra potenza e atto

### Talponia, movement between power and action

Valentina Cirillo

Architetto, Fotografo, Salerno

E' il 1968 quando Roberto Olivetti e Bruno Zevi incaricano i giovani architetti Roberto Gabetti e Aimaro Oreglia d'Isola per la progettazione di minialloggi per neolaureati e neoassunti per la zona Ovest della città industriale di Ivrea. Tra le aree messe a disposizione, vengono scelti i terreni di Villa Casana, vicino alle case progettate da Frigini e Pollini. Talponia, così denominata per l'idea che la sua forma genera come una talpa che fuoriesce dal terreno, è distribuita su due piani, con 13 alloggi di 120 metri quadri e 72 alloggi di 80 metri quadri, serviti da una strada coperta interamente percorribile, individuabile dall'esterno dal posizionamento delle cupole in plexiglas. Una costruzione ipogea, quindi, con una forma planimetrica dell'edificio a corona circolare di 75 m di raggio. Una soluzione particolare che si fonde con il paesaggio. La concavità della pianta, infatti, è rivolta verso Est e racchiude una collina che sale di una decina di metri. Talponia fa parte del MAAM, il Museo a cielo Aperto dell'Architettura Moderna, che caratterizza tutta la città industriale del XX secolo, divenuto anche Patrimonio dell'Umanità UNESCO.

It was 1968 when Roberto Olivetti and Bruno Zevi commissioned the young architects Roberto Gabetti and Aimaro Oreglia d'Isola to design mini-lodgings for recent graduates and new employees for the West of the industrial city of Ivrea. Among the areas made available, the land of Villa Casana is chosen, near the houses designed by Frigini and Pollini. Talponia, so called for the idea that its shape generates like a mole that comes out of the ground, is distributed on two floors, with 13 apartments of 120 square meters and 72 apartments of 80 square meters, served by a covered road entirely walkable, detectable from the outside by the placement of the plexiglas domes. A hypogeal construction, therefore, with a planimetric shape of the circular crown building of 75 m radius. A particular solution that blends with the landscape. The concavity of the plant, in fact, is facing east and contains a hill that rises about ten meters. Talponia is part of the MAAM, the Open Air Museum of Modern Architecture, which characterizes the entire industrial city of the twentieth century, which has also become a UNESCO World Heritage Site.

00.

Unità residenziale  
Talponia |  
Residential unit  
Talponia

Photography:  
Valentina Cirillo

*"Un sogno sembra un sogno fino a quando non si comincia da qualche parte, solo allora diventa un proposito, cioè qualcosa di infinitamente più grande."*

Adriano Olivetti

Dal sogno della *fabbrica a misura d'uomo* di Adriano Olivetti bisogna partire per comprendere la forza intrinseca dell'innovazione progettuale delle residenze della zona Ovest di Ivrea che portano la firma degli architetti Gabetti e Isola. Non si può iniziare a parlare di qualsiasi attività, produzione o costruzione, legate al fenomeno olivettiano, se prima non si comprende il concetto di *comunità* che caratterizza lo sviluppo industriale della città di Ivrea e di quelle altre città su cui la genialità di Adriano Olivetti pone attenzione.

L'interesse sia all'aspetto urbano, sia a quello edilizio della città, investendo risorse al fine di poter aiutare i dipendenti anche nella ricerca di un alloggio, permette la costruzione di molti edifici residenziali nei pressi della fabbrica. È direttamente la famiglia Olivetti ad incaricare grandi nomi per la progettazione dell'ampliamento della città industriale. Con l'ingresso della figura di Adriano Olivetti ai vertici dirigenziali della fabbrica, avviene un grande cambiamento nelle politiche abitative che introduce un modello stilistico distante da quello tradizionale.

Quando, nel 1968, Roberto Olivetti e Bruno Jarach incaricano, per la progettazione di minialloggi per neolaureati e neoassunti, Roberto Gabetti e Aimaro Oreglia d'Isola, questi sono dei giovani architetti che guardano incuriositi alle nuove tendenze architettoniche post-razionaliste, prendendo in considerazione nuove soluzioni per la collocazione dei dipendenti nei pressi dei luoghi produttivi, discostandosi da quelle tradizionali.

Tra le aree messe a disposizione, vengono scelti i terreni di Villa Casana, vicino alle case progettate da Frigini e Pollini, nella zona Ovest della città. In prossimità del complesso ICO gli architetti firmano un innovativo intervento residenziale detto *Talponia*. Una costruzione ipogea con una forma planimetrica dell'edificio a corona circolare di 75 m di raggio. Una soluzione particolare che si fonde con il paesaggio. La concavità della pianta, infatti, è rivolta verso Est e racchiude una collina che sale di una decina di metri.

Ma quanto è importante il paesaggio esistente nella progettazione architettonica? Ho avuto la possibilità di conoscere il Prof. Aimaro Oreglia d'Isola nel 2015 ad un convegno sull'architettura italiana presso l'Università di

*"A dream seems like a dream until you start somewhere, only then it becomes a purpose, something infinitely greater."*

Adriano Olivetti

From the dream of the *factory on a human* scale by Adriano Olivetti, we must start to understand the intrinsic power of the design innovation of the residences in the western area of Ivrea that bear the signature of the architects Gabetti and Isola. One cannot start talking about any activity, production or construction related to the Olivettian phenomenon without first understanding the concept of *community* that characterizes the industrial development of the city of Ivrea and those other cities on which the genius of Adriano Olivetti has great influence.

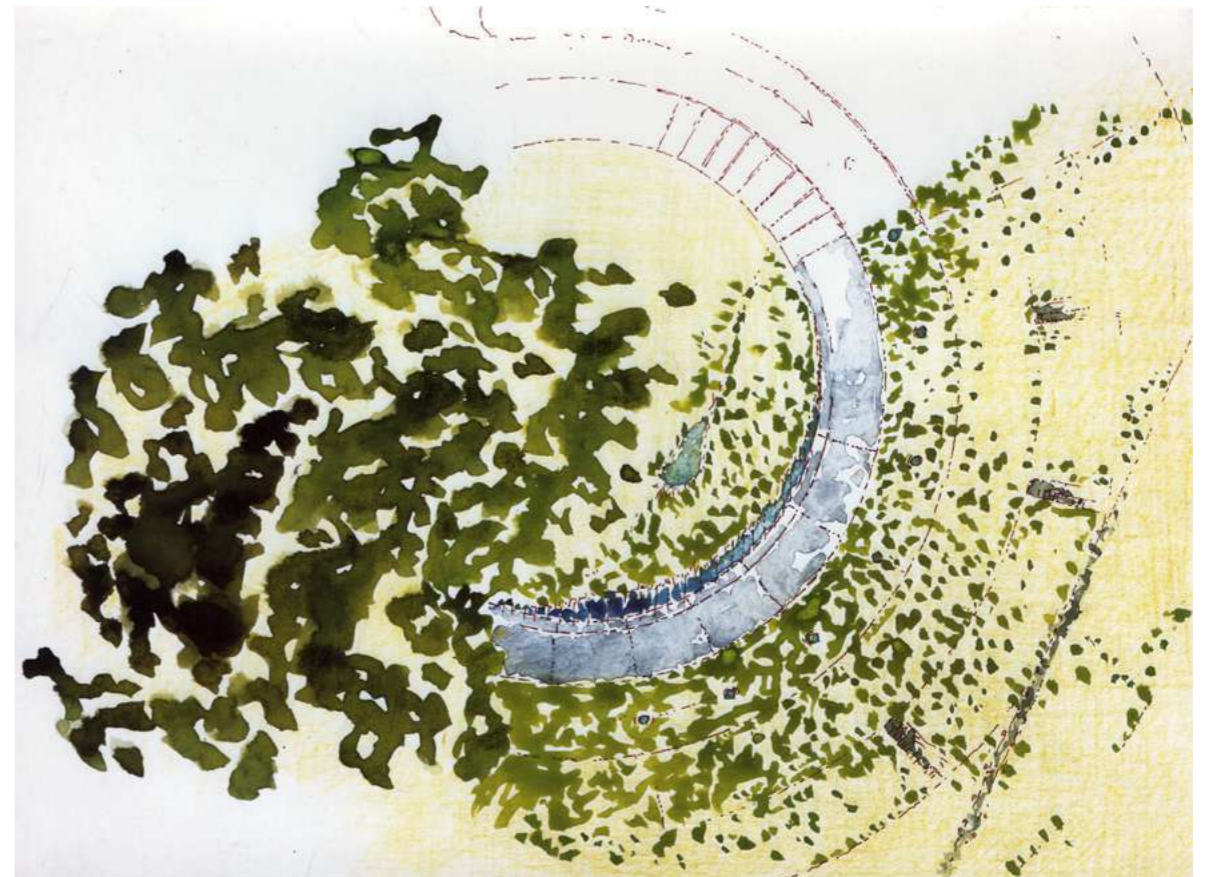
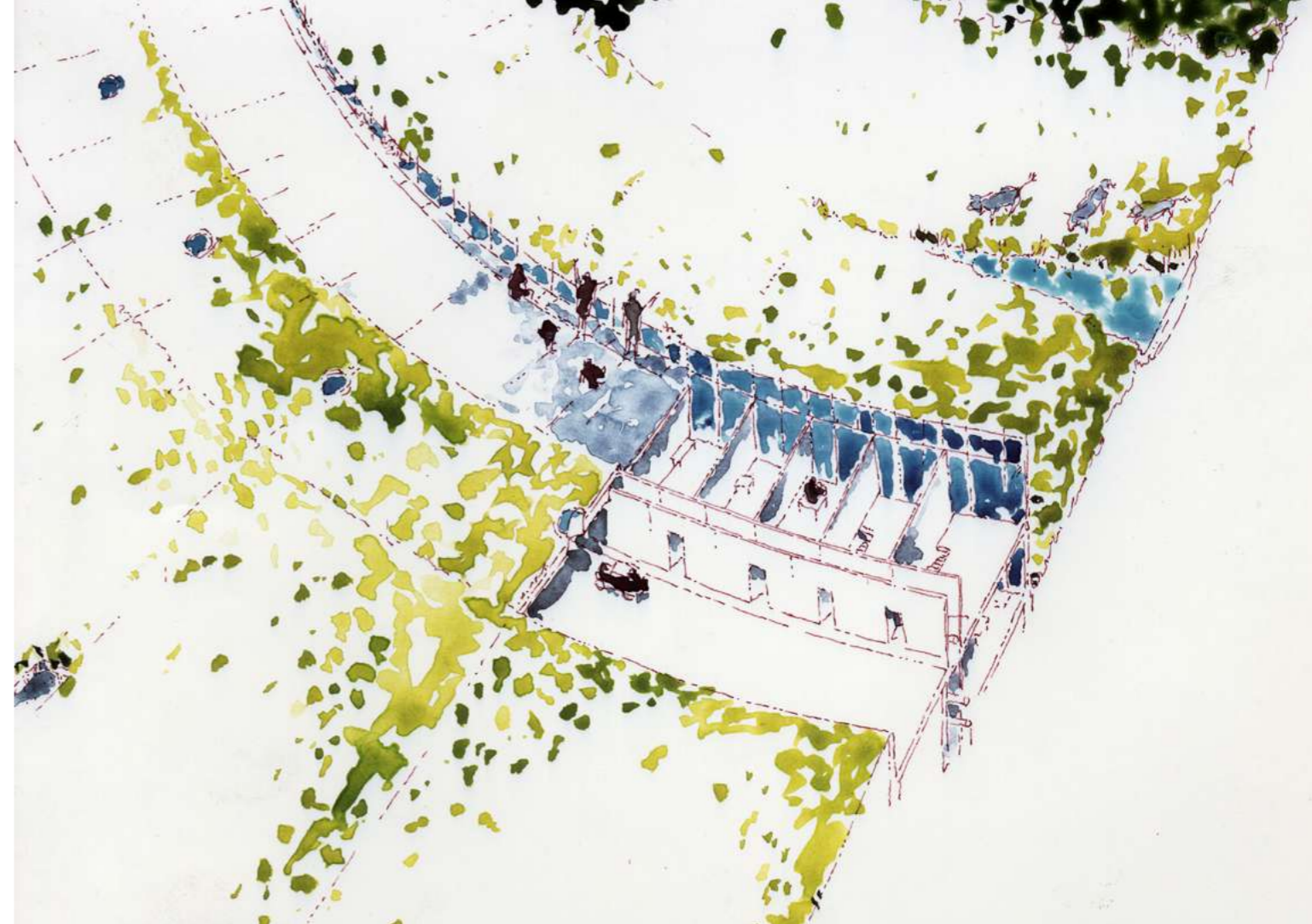
The interest in both the urban and the building aspects of the city, investing resources in order to help employees also in finding accommodation, allows the construction of many residential buildings near the factory. It is directly the Olivetti family who commissioned big names to design the expansion of the industrial city. With the entry of the figure of Adriano Olivetti to the top management of the factory, a great change takes place in housing policies that introduces a stylistic model distant from the traditional one.

When, in 1968, Roberto Olivetti and Bruno Jarach commissioned, for the design of mini-lodgings for recent graduates and new hires, Roberto Gabetti and Aimaro Oreglia d'Isola, these are young architects who look curiously at the new post-rationalist architectural trends, considering new solutions for the location of employees near production sites, deviating from traditional ones.

Among the areas made available, the land of Villa Casana, near the houses designed by Frigini and Pollini in the west of the city, is chosen. Near the ICO complex, the architects sign an innovative residential project called *Talponia*. An underground circular building with a 75 m radius. A particular solution that blends with the landscape. The concavity of the plant, in fact, it is facing east and contains a hill that rises about ten metres.

But how important is the existing landscape in architectural design? I had the opportunity to meet Prof. Aimaro Oreglia d'Isola in 2015 at a conference on Italian architecture at the University of Florence, meeting him again at his studio in Turin a month before the pandemic that has seen our lives upturned. On this occasion, I had the opportunity to ask Prof. Isola, born in 1928, some questions about his project with Roberto Gabetti.

*"They gave us five lots to choose from scattered around Ivrea. We visited these lots that we had*







03.

Tetto giardino con lucernari in plexiglas |  
Roof garden with plexiglass skylights  
Photography: Valentina Cirillo

Firenze, rincontrandolo poi al suo studio a Torino un mese prima della pandemia che ha visto travolgere le nostre vite. In questa occasione ho rivolto qualche domanda al Prof. Isola, classe 1928, riguardo proprio al suo progetto con Roberto Gabetti.

*"Ci hanno dato da scegliere cinque lotti sparsi per Ivrea. Noi abbiamo visitato questi lotti che già avevamo visto e ci siamo fissati un po', non so perché, forse perché ci piaceva di più l'ambiente su questo terreno, scartando altri che in fondo erano di prestigio, probabilmente, perché ai piedi di questa villa c'era questo bosco. Li c'era un posto un po' depresso, in fondo una marcita con dei canneti per sostenere le vigne. Quindi c'era questo ambiente un po' rurale che ci piaceva e anche vicino c'erano, un po' nascosto, queste case di Figgini e Pollini, queste residenze belle che erano decisamente interessanti. Proprio li abbiamo trovato delle suggestioni, dei simboli che ci spiegavano verso una costruzione che permetteva di godere del paesaggio ed intervenire il meno possibile".*

*already seen and we got a little obsessed, I don't know why, maybe because we liked the environment on this a lot more, discarding others that basically were prestigious, probably because at the foot of this villa there was a wood. There was a slight depression there and at the bottom a meadow with reeds to support the vineyards. So there was this somewhat rural environment that we liked and also nearby there were, somewhat hidden, these houses by Figgini and Pollini, these beautiful residences that were decidedly interesting. Right there we found suggestions, symbols that led us towards a construction that allowed us to enjoy the landscape and intervene as little as possible".*

But why was this project renamed 'Talponia'?

*"Already then there was a drawing of this semicircle, a bit of a strip of land that rises. Not a mimesis, but I would say a movement. Exactly the same movement that the mole makes when it rises and in this case the window that allows you to look out. What is important is this movement of coming to light, of*

Ma perché questo progetto è stato ribattezzato 'Talponia'?

*"Già allora c'era questo disegno di questo semicerchio, un po' un lembo di terra che si sollevava. Non una mimesi, ma direi un movimento. Proprio lo stesso movimento che fa la talpa che si alza e in questo caso la vetrata che permette di guardare. Quello che è importante è questo movimento di venire alla luce, di uscire dalla terra, che non è mimesi, proprio è un movimento tra potenza e atto".*

E continua:

*"In uno scritto letto a Firenze cerco di analizzare un momento tra potenza e atto, in cui qualcosa esce dalla terra. Se uno scappa e diventa altro, ma conserva ancora su di sé, nella sua schiena ancora frammenti di terra. Quindi questa fessura quasi che sia un ciclope nascosto in una caverna che guarda questo mutamento delle stagioni".*

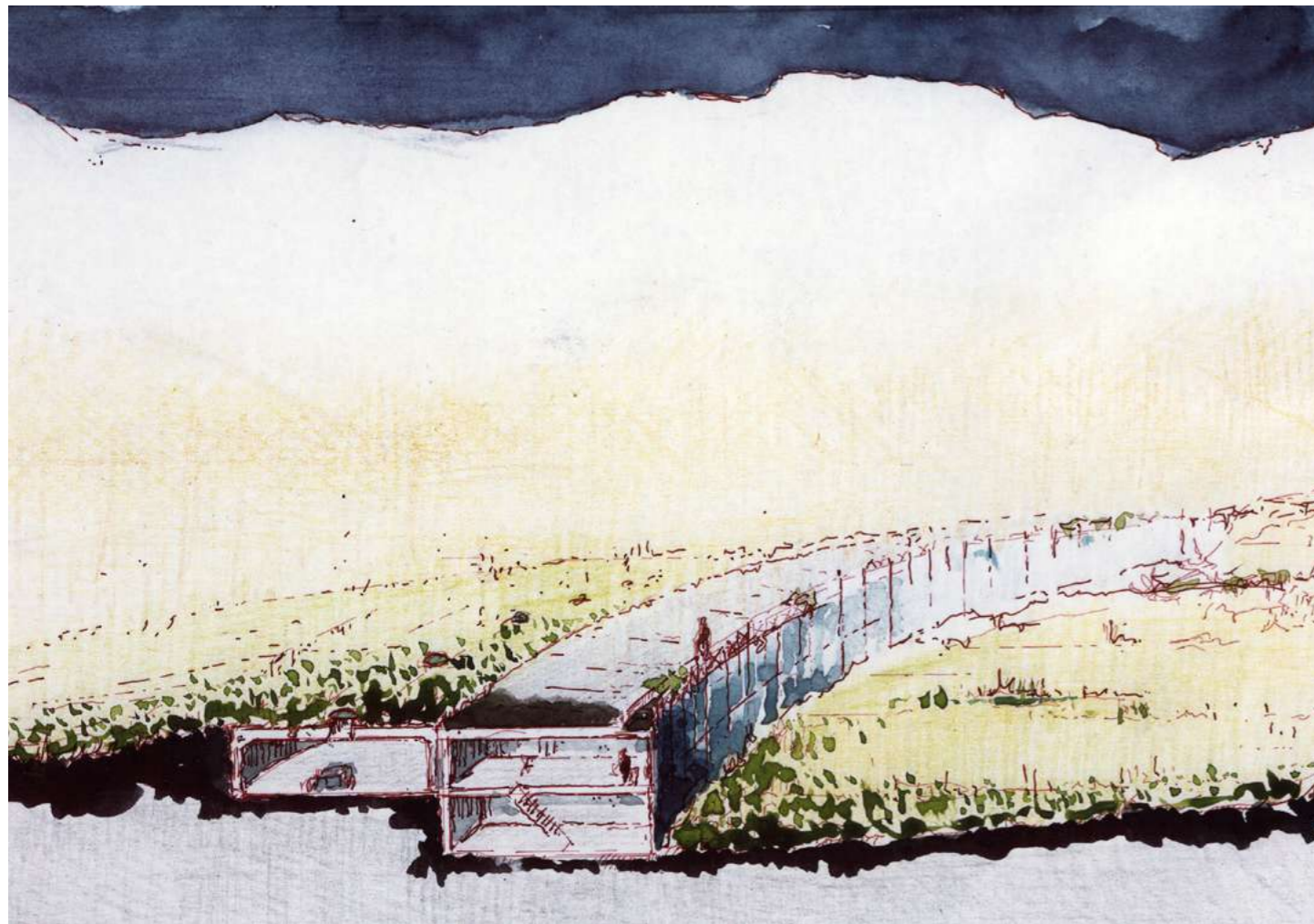
*coming out of the earth, which is not mimesis, it is really a movement between potentiality and act".*

He continues:

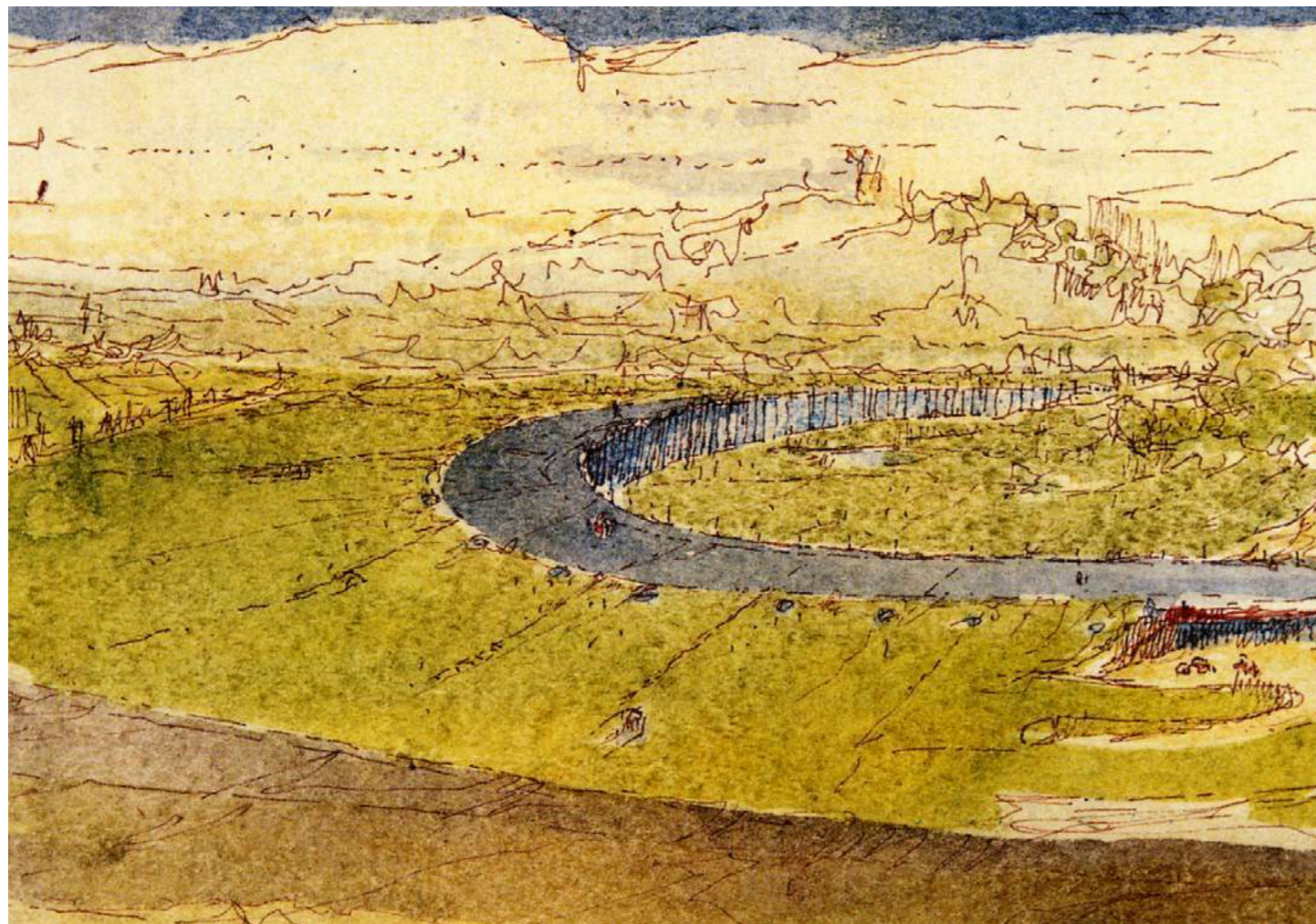
*"In a text I read in Florence, I try to analyze a moment between potency and act, in which something comes out of the earth. If one runs away and becomes something else, but still retains fragments of earth on its back. So this fissure almost like a cyclops hidden in a cave watching this change of seasons".*

How can we understand this strong bond with the outside world?

*"This continuity can be defined as a show, a bit like using nature as a theatre. So this great circle is the theatre onto which, not in a tragedy, not in a comedy, but in real life, the characters overlook the spectacle of nature. This was the first example when we came out of Erasmo's workshop. I think we were the first to emerge, with all the difficulties, from the technology of the time, with a green roof".*



04.



05.

Come si può intendere questo forte legame con l'esterno?

*"Questa continuità può essere definita uno spettacolo, un po' come usare la natura come teatro. Quindi questo grande cerchio è teatro su cui, non in una tragedia, non in una commedia, ma nella vita si affacciano i personaggi che guardano lo spettacolo della natura. Questo è stato il primo esempio quando siamo venuti fuori dalla Bottega di Erasmo. Credo che siamo stati i primi ad uscire, con tutte le difficoltà, dalla tecnologia di allora, con il tetto verde".*

Talponia è stata, più volte, paragonata al *Solar Hemicycle*, una casa progettata da Frank Lloyd Wright e costruita nel Wisconsin, negli Stati Uniti, tra il 1946 e il 1948. L'edificio, progettato per il giornalista Herbert Jacobs e sua moglie Katherine, diede origine ad un stile insolito chiamato *Emiciclo solare* per la sua disposizione semicircolare e l'uso di materiali naturali e il particolare orientamento per conservare l'energia solare. Anche nel progetto di Talponia la costruzione emicicla, a due piani, presenta la volontà di avvicinarsi ad una architettura ecologicamente responsabile.

La fusione con il paesaggio si crea attraverso una continuità tra la collina che sale dal retro dell'edificio e il tetto a terrazza che giunge ad affacciarsi sulla cavea del giardino con un sedile- balastra. Questa sporge per oltre 1.00 m sulla prosecuzione del solaio dell'alloggio, a formare un cornicione a sbalzo per la protezione del luogo curtain-wall, ritmato dai montanti in alluminio.

La natura geologica del terreno, con strati limosi e parti rocciose, comporta una diversificazione delle strutture in cemento armato, il cui progetto prevede una parte di fondazioni continua e una parte di fondazioni a palificazione in plinti con bulbo in base espanso.

Il fronte vetrato è l'unica fonte luminosa degli alloggi. Si affaccia sulla cavea il soggiorno, mentre i servizi sono dal lato opposto con areazione forzata. Il tetto pavimentato della struttura, accessibile dalla strada, si presenta come una sorta di piazza-terrazzo affacciata sulla sottostante corte interna, occupata da una collina piantumata. La forma della facciata, rivestita da una vetrata continua che si fonde con la balastra in vetro della terrazza superiore, ricorda il celebre Royal Crescent di Bath in Inghilterra.

Talponia è composta da 13 alloggi di 120 metri quadri disposti su due livelli e 72 alloggi ad un solo livello di 80 metri quadri, serviti da una strada coperta interamente percorribile, individuabile dall'esterno dal posizionamento delle cupole in plexiglas.

Sul piano del tetto giardino, infatti, solo la sequenza dei lucernari circolari tradisce la presenza della funzione abitativa

Talponia has often been compared to the *Solar Hemicycle*, a house designed by Frank Lloyd Wright and built in Wisconsin, USA, between 1946 and 1948. The building, designed for journalist Herbert Jacobs and his wife Katherine, gave rise to an unusual style called *Solar Hemicycle* for its semicircular arrangement and the use of natural materials and the particular orientation to conserve solar energy. Also in the Talponia project, the two-storey hemicycle building shows the desire to approach an ecologically responsible architecture.

The fusion with the landscape is created through a continuity between the hill that rises from the back of the building and the roof terrace that comes to face the cavea of the garden with a seat-balustrade. This protrudes for over 1.00 m on the continuation of the roof of the accommodation, to form a cantilevered cornice for the protection of the curtain-wall place, rhythmized by the aluminum pillars.

The geological nature of the soil, with silty layers and rocky parts, involves a diversification of reinforced concrete structures, the project of which includes a part of continuous foundations and a part of palification foundations in plinths with bulbs in expanded base.

The glazed front is the only light source in the apartments. The living room overlooks the cavea, while the services are on the opposite side with forced ventilation.

The paved roof of the structure, accessible from the street, looks like a sort of square-terrace overlooking the courtyard below, occupied by a planted hill. The shape of the façade, covered by continuous glazing that blends with the glass balustrade of the upper terrace, recalls the famous Royal Crescent of Bath in England.

Talponia, distributed over two floors, consists of 13 apartments of 120 square metres on two levels and 72 apartments at a single level of 80 square metres, served by a covered road entirely walkable, identifiable from the outside by the placement of the plexiglas domes.

In fact, only the slender sequence of circular skylights on the garden roof floor reveals the presence of the underlying residential function. On the second level, behind the cell-rooms of the houses, there are parking spaces and the double lane road for the entrance and exit of cars which bring the total depth of the building to 19.80 m. Above the second level is the roof terrace that serves as a pedestrian passage and ends with a balustrade on the side towards the cavea of the garden.

Talponia is part of the MAAM, the Open Air Museum of Modern Architecture, which characterizes the entire industrial city of the twentieth century, which has also become a UNESCO World Heritage Site. Two kilometres that run along the axis of Via Jervis and the surrounding areas, in which there are the most representative buildings of the Industrial City.

04. 05.

Schizzo Talponia - acquerello - Archivio Gabetti e Isola | Sketches Talponia - watercolor - Gabetti and Isola Archive

sottostante. Alla quota del secondo livello, dietro i vani-cellula delle abitazioni, ci sono i parcheggi e la strada a doppia corsia per l'ingresso e l'uscita delle automobili che portano la profondità complessiva dell'edificio a 19.80 m. Sopra il secondo livello è ricavato il tetto-terrazza che accoglie un passaggio pedonale e termina con una balaustra sul lato verso la cavea del giardino.

Talponia fa parte del MAAM, il Museo a cielo Aperto dell'Architettura Moderna, che caratterizza tutta la città industriale del XX secolo, divenuto anche Patrimonio dell'Umanità UNESCO. Due Km che percorrono l'asse di via Jervis e l'insieme delle aree limitrofe, nelle quali sorgono gli edifici più rappresentativi della Città Industriale.

A Gabetti e Isola viene affidato anche l'arredo interno degli alloggi. Mobili prodotti in piccole serie con piani di appoggio componibili in tubolare cromato, legno di palissandro e cristallo e sono basati sull'elemento del montante detto *trilogia*, consistente in un ritto a cui è fissato un semicerchio che può fungere come giunto, supporto, base o scheletro per sedute e complementi di arredo.

Elementi componibili per ottenere sgabelli, panche e poltrone e grande successo ha avuto la serie *Tapizoo*, tappeti in pelle di animali con leopardo Tapipardo, in arancione su fondo blu, con il leone Tapileo, in ocra su fondo giallo e con l'orso Tapiorso, in bianco su fondo avorio.

Gabetti and Isola are also entrusted with the interior furnishing of the apartments. Furniture produced in small series with modular shelves in chromed tubular, rosewood and crystal and are based on the pillar element called *trilogy*, consisting of a straight to which is attached a semicircle that can act as a joint, support, base or skeleton for chairs and furnishings.

Modular elements to obtain stools, benches and armchairs and great success had the *Tapizoo* series, rugs in animal leather with Tapipardo leopard, in orange on a blue background, with the lion Tapileo, in ochre on a yellow background and with the bear Tapiorso, in white on an ivory background.



06.

06.

La scala che conduce al terrazzo copertura |  
The staircase leading to the roof terrace  
Photography: Valentina Cirillo

07.

La costruzione emicicla affacciata sulla collina |  
The hemicycle building overlooking the hill  
Photography: Valentina Cirillo



07.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

F. Cellini, C. D'Amato - *Gabetti e Isola, Progetti e architetture 1950-1985* - Electa Editrice.  
A. Guerra, M. Morresi - *Gabetti e Isola, Opere di Architettura* - Electa Editrice.  
P. Zermani - *Gabetti e Isola* - Zanichelli Editore.  
www.ivreacittaindustriale.it - Unità Residenziale Ovest (Talponia).  
Effenove srls, La ricerca della forma. Il genio di Sergio Musmeci, video 2020  
www.atlantearchitetture.beniculturali.it - unita-residenziale-talponia-a-ivrea



## La rappresentazione cad da rilievi digitali 3d per la documentazione integrata del patrimonio costruito

### Cad representation from 3d digital surveys for integrated documentation of the built heritage

Chiara Marcantonio

Centro DIAPReM, Dipartimento di Architettura, Università di Ferrara  
 chiara.marcantonio@edu.unife.it

Giulia Ursino

Centro DIAPReM, Dipartimento di Architettura, Università di Ferrara  
 giulia.ursino@edu.unife.it

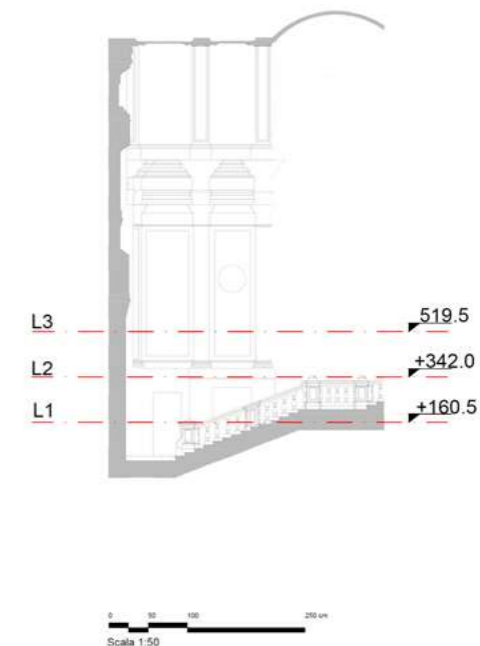
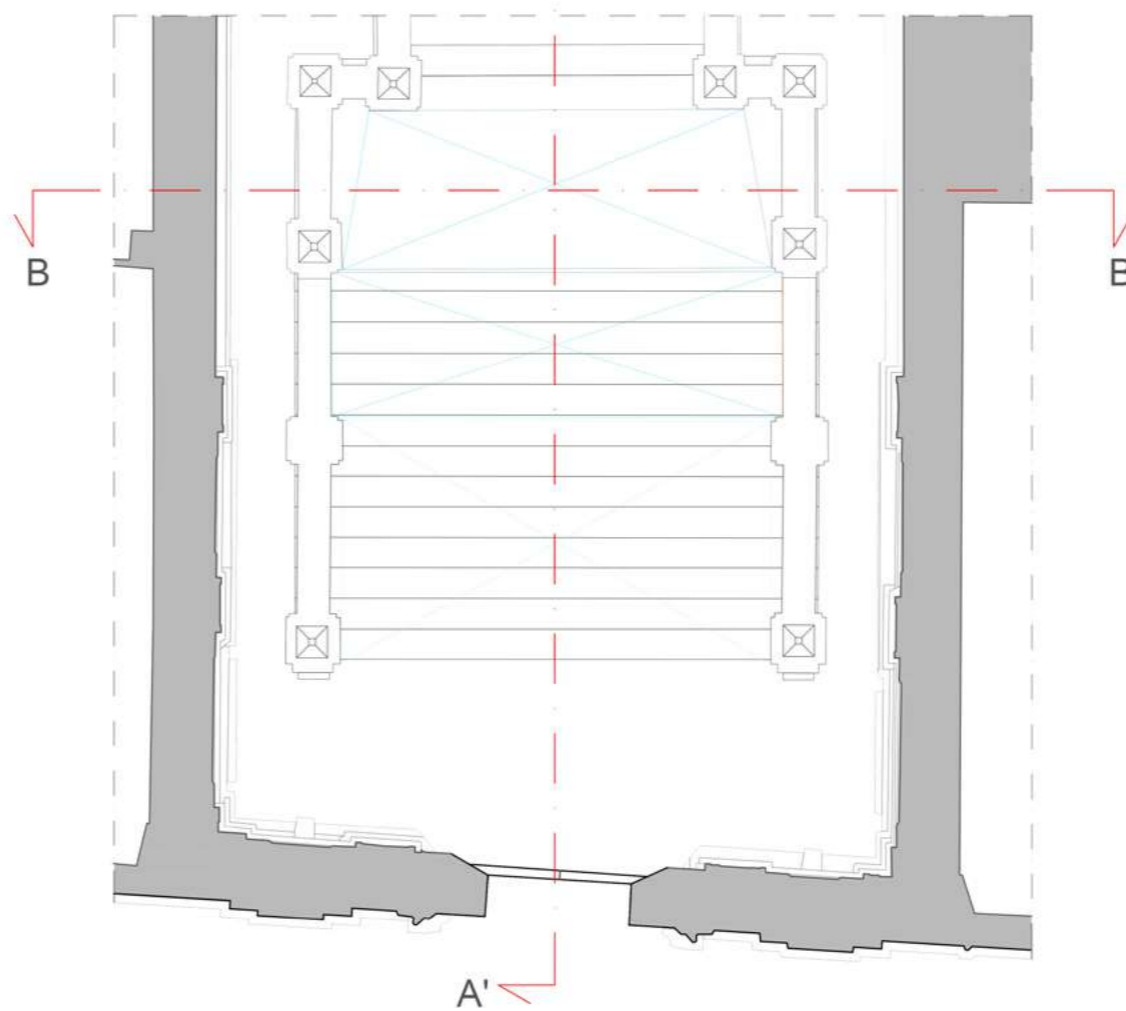
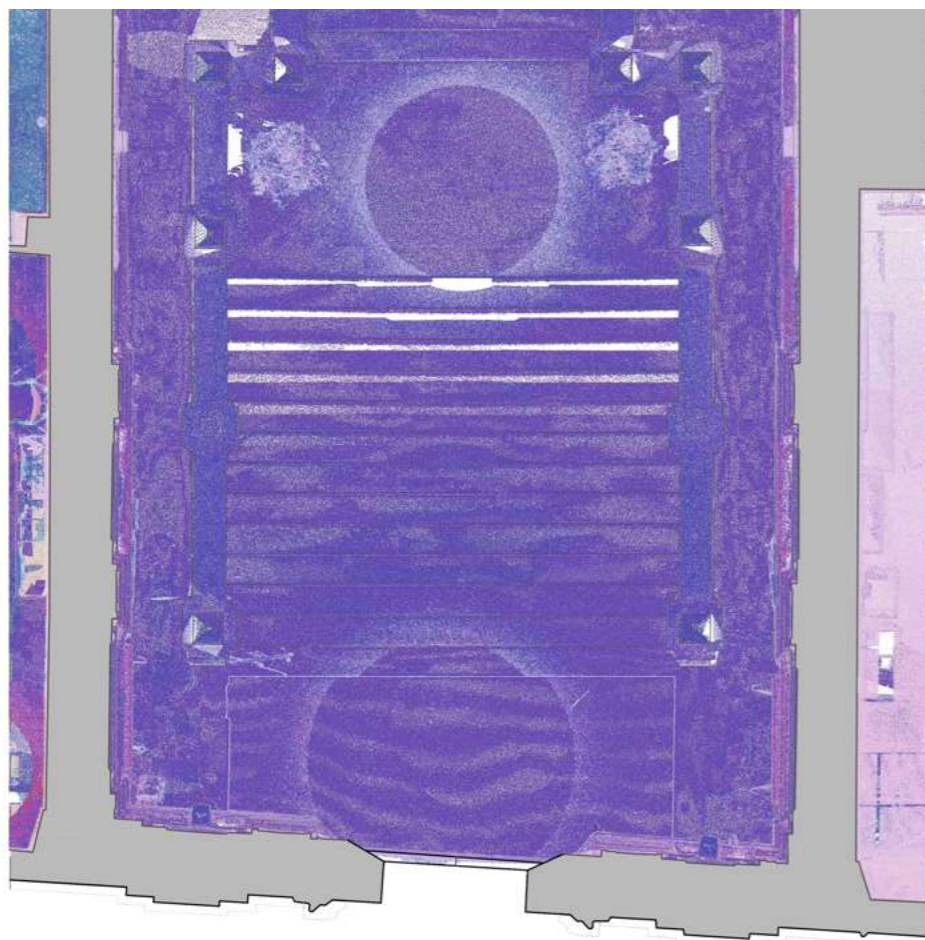
Oggi le tecniche di rilievo laser scanner e fotogrammetria hanno assunto il carattere di un sistema maturo e consolidato. Queste metodologie di rilievo attivo sono in grado di fornire, direttamente e in poco tempo, grandi moli di dati sotto forma di nuvola di punti, un sistema non invasivo che ha risultati molto accurati dal punto di vista geometrico dimensionale oltre che visivo. Il modello digitale tridimensionale così prodotto costituisce una banca dati dell'oggetto dalla quale estrarre le informazioni necessarie alla redazione di elaborati specifici a seconda dell'esigenza. Questo costituisce dunque, strumento fondamentale per la documentazione digitale integrata del patrimonio costruito.

Currently, laser scanner and photogrammetry surveying techniques have taken on the features of a mature and well-established system. These active surveying methodologies are able to provide, directly and in a short time, large masses of data in the form of point clouds, a non-invasive system that has very accurate results from a geometric-dimensional as well as a visual point of view.

The three-dimensional digital model produced in this way provides a database of the object from which the necessary information can be extracted for the drafting of specific drawings as required. This therefore constitutes a fundamental tool for the integrated digital documentation of the built heritage.

00.

Dettaglio.  
 Estrazione di rilievo  
 3D della facciata di  
 Palazzo del Merenda,  
 Forlì |  
 Detail.  
 3D relief extraction of  
 the facade of Palazzo  
 del Merenda, Forlì



01.

La documentazione digitale oggi è sempre più di supporto alla conoscenza, alla tutela, al recupero e alla valorizzazione del patrimonio storico-artistico e architettonico. L'utilizzo dei metodi e delle procedure integrate di rilievo, infatti, permette di documentare, rilevare e rappresentare non solo le caratteristiche metrico-geometriche dei manufatti oggetto di studio, ma costituiscono un database digitale mediante il quale, attraverso azioni analitiche di elaborazione e interpretazione dei dati, conoscere, classificare e decodificare i significati intrinseci (tangibili e intangibili) del patrimonio architettonico. Significati che costituiscono la memoria identitaria storica - culturale e civile, e che pertanto, risultano indispensabili a indirizzare e pianificare gli interventi di conservazione. È quindi fondamentale, prima di operare un rilievo, individuare lo scopo e quindi la categoria entro cui, successivamente, processare e decodificare i dati acquisiti. Questa premessa consente di fissare le azioni di interpretazione, classificazione e gerarchizzazione dei dati

Today, digital documentation increasingly supports the knowledge, conservation, recovery and valorisation of historical, artistic and architectural heritage. The use of integrated survey methods and procedures, in fact, allows us to document, detect and represent the metric-geometric characteristics of the artefacts under study, but also to define a digital database that is processed and interpreted to know, classify and decode the intrinsic meanings (tangible and intangible) of the architectural heritage. Digital surveying techniques are classified according to how they work and if they involve physical contact between the measuring instrument and the object to be surveyed. Non-contact techniques are the most popular and can be classified into:

- Indirect surveying techniques, which use light in the environment to acquire images that are then processed to obtain a point cloud. Images can be acquired from sensors on satellites, drones or with digital terrestrial cameras. These methods, called image-based, are photomodelling or computer vision.
- Direct surveying techniques, which use

3D acquisiti, guidando successivamente le operazioni di rappresentazione grafica. Quest'ultima a sua volta deve essere calibrata sulla finalità del rilievo, da cui dipende la scelta della scala di rappresentazione [Suppa, 2022].

#### TECNICHE DI ACQUISIZIONE DATI 3D

Le tecniche di rilievo digitale si classificano in base al loro funzionamento e se prevedono o meno un contatto fisico tra lo strumento di misura e l'oggetto da rilevare.

Quelle senza contatto sono le tecniche più ricercate, soprattutto nel settore dei beni culturali e per grandi complessi. Si possono classificare in:

- Tecniche di rilievo indiretto, che utilizzano la luce presente nell'ambiente per acquisire immagini che vengono poi elaborate per derivarne una nuvola di punti.

Le immagini possono essere acquisite da sensori montati su satelliti, droni o con camere digitali terrestri. Metodi quindi definiti *image-based* sono la fotomodellazione o la computer vision.

instruments that emit an electromagnetic signal (infrared, X-ray, etc.) and then record it in order to obtain a distance (range) measurement. Range-based instruments are laser scanners (ground or airborne), total stations, GNSS, radar. A survey methodology is most often applied by combining several techniques, trying to exploit the advantages of one and compensate for any limitations of the other (integrated survey). The choice of the best technique or method of integration depends on the intrinsic characteristics of each survey, the external conditions, the formal and physical characteristics of the object and other factors that vary from project to project. If an accurate digital survey is to be achieved, the first phase of the survey project is fundamental to the organisation and setting up of any work. The technical procedures to be adopted are defined according to the purpose of the documentation and the character of the object. Then, the positioning of the surveying stations and the order of acquisition are established with the support of eido-types. All operations must be conducted, in a critical manner, by knowledgeable and adequately trained operators.

01.

Dettaglio scalone d'onore. Palazzo del Merenda, Forlì. Restituzione pianta terzo livello da estrazione di rilievo 3D | Grand staircase detail. Palazzo del Merenda, Forlì. Return of the third level plan from 3D relief extraction

02.

Dettaglio scalone d'onore. Palazzo del Merenda, Forlì. Restituzione sezione longitudinale da estrazione di rilievo 3D | Grand staircase detail. Palazzo del Merenda, Forlì. Longitudinal section restitution from 3D relief extraction

La fotomodellazione (o tecniche Structure-from-Motion) è utilizzata in molti campi: dal tradizionale impiego catastale e industriale, ai video giochi, alle produzioni cinematografiche, alla documentazione e rilievo del patrimonio culturale, archeologico e architettonico sino al campo medico.

Nonostante nel tempo molte procedure di restituzione siano state automatizzate e le prestazioni siano aumentate, attualmente l'intervento manuale di un utente è ancora necessario affinché il modello risulti completo, preciso e dettagliato. Infatti, le principali geometrie possono essere restituite attraverso l'ausilio di pochi punti misurati e impiegando delle primitive predefinite.

Rispetto ai rilievi diretti, la fotomodellazione utilizza immagini che contengono tutte le informazioni (geometria e tessitura) utili alla creazione di modelli 3D foto-realistici.

— Tecniche di rilievo diretto, che impiegano strumenti che emettono un segnale elettromagnetico (infrarosso, raggi X, ecc.) poi registrato dallo stesso al fine di derivarne una misura di distanza (range). Strumenti *range-based* sono i laser scanner (terrestri o aerei), le stazioni totali, i GNSS, i radar. Nel campo architettonico e dei beni culturali, i laser scanner (a triangolazione o tempo di volo) hanno avuto larga diffusione e hanno notevolmente aumentato la facilità con la quale possono essere acquisiti i dati formali relativi a semplici oggetti o ad ampie strutture. I sistemi a scansione basati sul principio del tempo di volo (terrestri o aerei) sono in grado di rilevare oggetti anche a qualche chilometro di distanza e generare un campo di presa sferico. Per contro, questi strumenti raggiungono in generale una risoluzione e precisione superiore al millimetro, ovviamente in funzione della distanza strumento-superficie. Gli strumenti a triangolazione, oltre all'estrema rapidità di acquisizione del dato 3D (nuvola di punti o range map), hanno risoluzione e precisioni che possono arrivare alla decina di micron [Remondino, 2011].

Gli strumenti di rilievo diretto sono in grado di fornire in poco tempo grandi moli di dati 3D, restituendoli sotto forma di nuvola di punti non strutturata e densa. L'elevato numero di informazione non strutturata richiede però lunghi tempi di editing per estrarne gli elementi geometrici più significativi o crearne un modello geometrico poligonale. Altro svantaggio è il fatto di dover predisporre sempre delle acquisizioni fotografiche separate a supporto della tecnica in quanto le fotocamere normalmente montate sugli strumenti attivi risultano di bassa qualità. Inoltre, i sensori attivi sono generalmente progettati per uno specifico campo di utilizzo, pertanto per lavorare in un determinato raggio d'impiego. Infine, costi, problemi di trasportabilità o problemi nel rilievo di spigoli possono spesso limitarne l'impiego in particolari missioni di lavoro.

Una metodologia di rilievo il più delle volte viene applicata combinando diverse tecniche, cercando di sfruttare i vantaggi di una e sopperire agli eventuali limiti dell'altra (rilievo

The acquisition phase can be preceded or accompanied by the topographical survey to provide greater control and create a solid base for subsequent operations.

At the end of the point cloud acquisition campaign, these data must be recorded and aligned in a single reference system with dedicated software such as Cyclone and CloudCompare.

This first output (point cloud model) presents "an incredible communicative charge" [Borgogni, 2011], however it is to be considered "only" as the result of the 3D integrated survey phase, an uncritical collection of information related to the measurement, chromatic and physical characteristics of the object studied.

Once an accurate digital survey is available, the planes of interest are fixed in software that manages point clouds, the data are extracted (DEM - Digital Elevation Models) and finally it is possible to move on to the two-dimensional restitution in Cad. Another possible procedure allows to work with the cloud directly from AutoCad software: the point cloud is exported to E57 then imported into Autodesk RECAP software and saved in the programme extension to be imported directly into AutoCAD.

On this assisted technical drawing programme, the representation is carried out.

The choice of representation scale is associated with critical and operational issues: it defines the reference to what needs to be represented and resolves what and how much discrete information needs to be represented in the drawing. This choice is made from the survey project because according to the scale of representation of future drawings the detail of the scans is decided: general scans (wide mesh) and detail scans (narrow mesh). The higher density of the cloud reduces uncertainty and allows the creation of detailed models, therefore, at a larger scale.

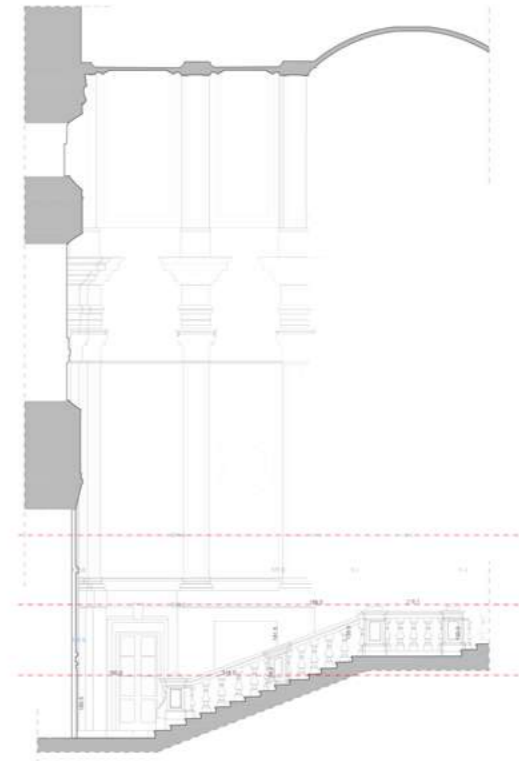
The design produced must provide a critical reinterpretation of reality. The draughtsman, therefore, has a fundamental role, because he interprets, selects and chooses how to represent.

Scan-to-CAD representation procedures therefore make it possible to create a reliable basis for evaluating possible interventions and to increase the cognitive framework relating to the state of conservation, to diagnose and prevent the risks to which an artefact is subjected.

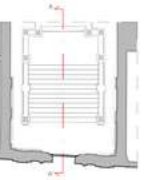
The critical approach to the work characterises the entire procedure, guaranteeing continuous control of the various operations. This is an aspect that surveying and restitution tools, despite the giant steps taken in the last period, still make us enjoy as the most stimulating and creative part of the critical-cognitive process.



Sezione A-A'



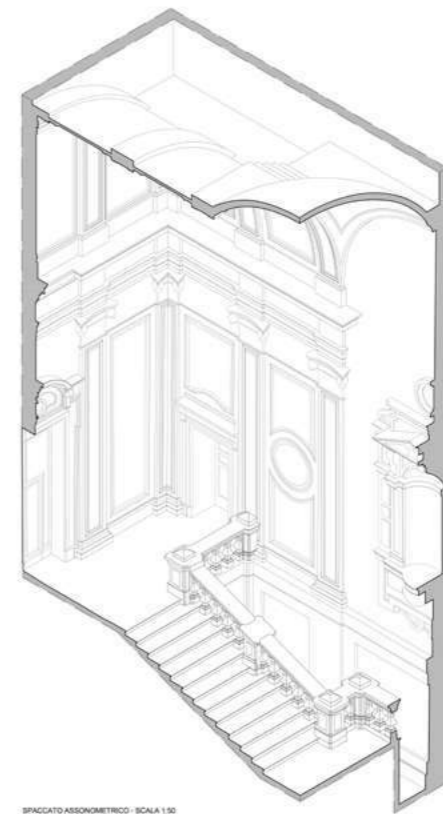
Sezione A-A'



02.



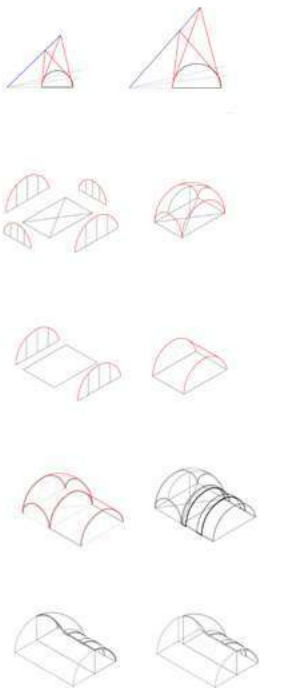
SPACCATO ASSONOMETRICO DA NUVOLE DI PUNTI



SPACCATO ASSONOMETRICO - SCALA 1:50

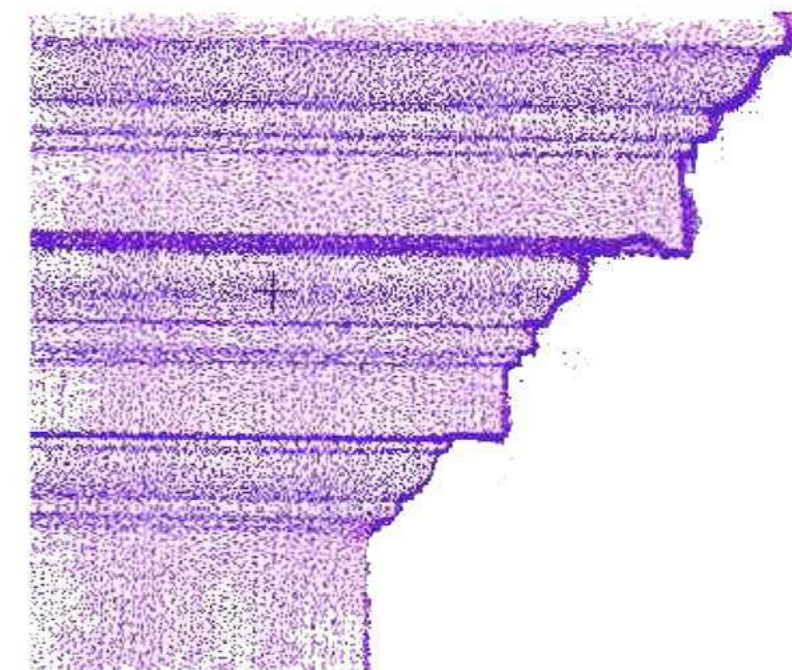
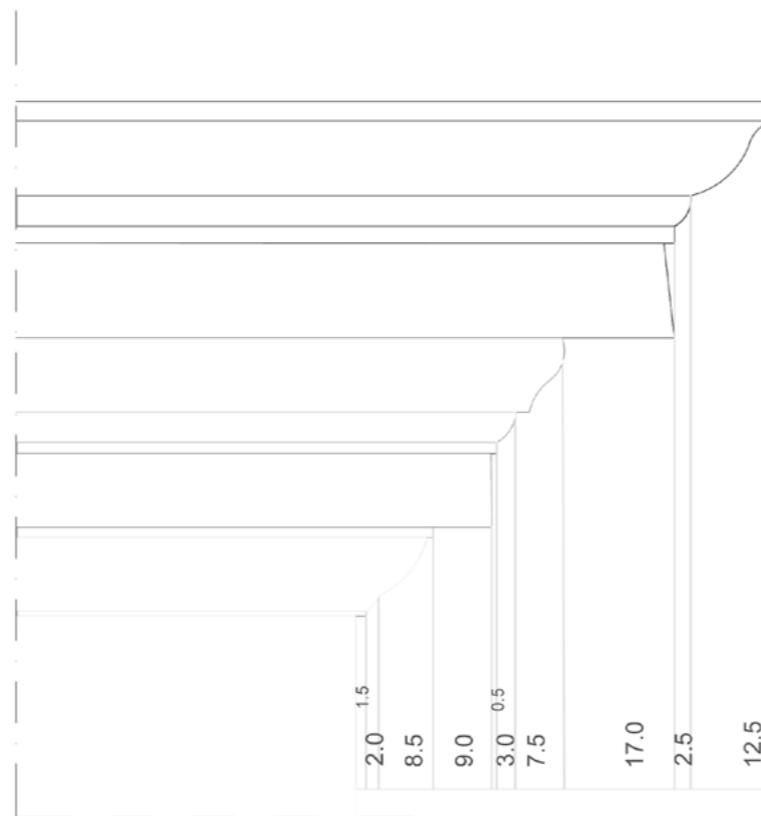
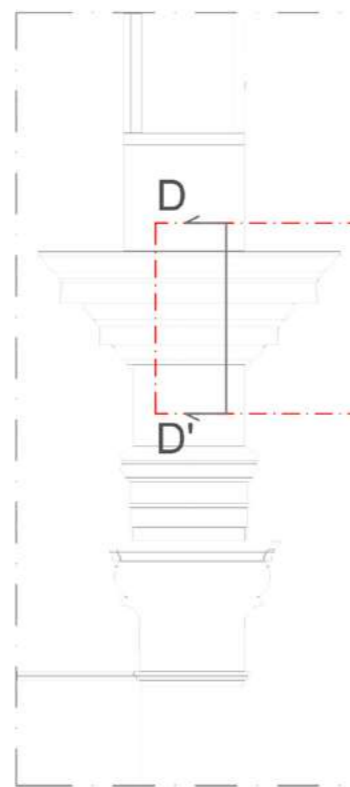
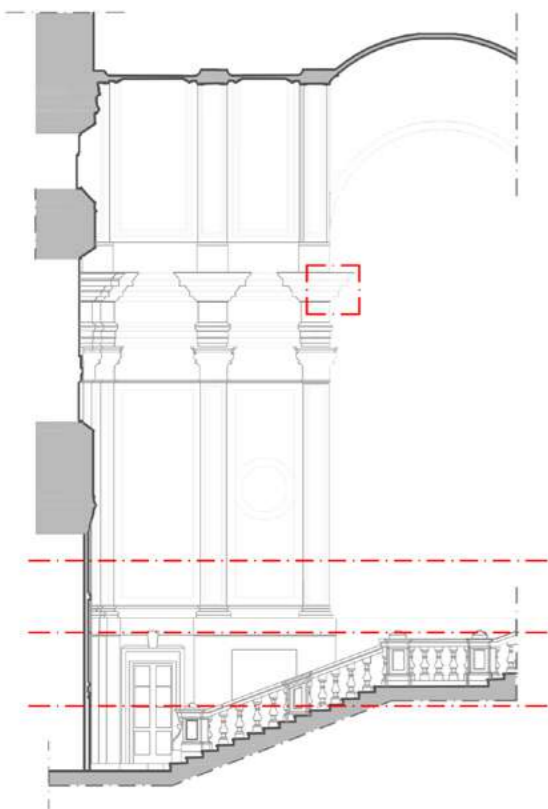


SCHEMA PIANO DI SEZIONE SPACCATO ASSONOMETRICO



Verifica con sistema di Picas

03.



04.

integrato). Al momento non esiste una singola tecnica di rilievo portatile e flessibile, in grado di fornire, allo stesso tempo, risultati accurati con costi contenuti e in tempi rapidi. Pertanto, l'integrazione di diverse tecniche di rilievo viene generalmente adottata per rilevare siti molto estesi e complessi.

La scelta della tecnica migliore o della metodologia d'integrazione dipende dalle caratteristiche intrinseche di ciascun rilievo, dalle condizioni esterne, dalle caratteristiche formali e fisiche dell'oggetto da rilevare e da altri fattori che variano da progetto a progetto.

#### METODOLOGIA DI RILIEVO

Un'errata impostazione iniziale può avere enormi ripercussioni sull'esito finale del lavoro. Per questo motivo, se si vuole ottenere un rilievo digitale accurato, la prima fase, costituita dal progetto di rilievo, è fondamentale per l'organizzazione e l'impostazione di qualsiasi lavoro. Conosciute le finalità della documentazione e il carattere dell'oggetto, vengono definite le procedure tecniche da adottare. Poi, con il supporto di eidotipi, si stabilisce il posizionamento delle stazioni di rilevamento dati e l'ordine di acquisizione. Tutte le operazioni devono essere condotte, in maniera critica, da operatori consapevoli e adeguatamente formati.

La fase di acquisizione può essere preceduta o accompagnata dal rilievo topografico. Questo, attraverso la realizzazione di una poligonale chiusa compensata e georeferenziata, garantisce maggiore controllo e la determinazione delle geometrie principali creando una solida base all'appoggio delle successive operazioni.

Dalla fase iniziale del progetto di rilievo si è deciso, in base alla scala di rappresentazione dei futuri elaborati, il dettaglio delle scansioni: scansioni generali (maglia larga) e scansioni di dettaglio (maglia stretta) che serviranno anche per l'acquisizione dei Target.

Terminata la campagna di acquisizione di nuvole di punti questi dati devono essere registrati

e allineati in un unico sistema di riferimento con software dedicati come Cyclone e CloudCompare. Le scansioni laser possono essere integrate al rilievo topografico attraverso operazioni di rototraslazione e collimazione semiautomatica di punti omologhi (Target). Questo primo elaborato (modello di nuvola di punti) presenta "un'incredibile carica comunicativa" [Borgogni, 2011], tuttavia è da considerare "solo" come il risultato della fase di rilevamento integrato 3D, ossia una raccolta acritica di informazioni legate alla misura, caratteristiche cromatiche e fisiche dell'oggetto studiato.

#### DALLA NUVOLO AL CAD: PROCEDURE DI RAPPRESENTAZIONE

Disponendo di un rilievo digitale accurato, dalle viste in proiezione ortogonale della nuvola di punti, si realizzano sezioni e sezioni prospetto, sia orizzontali che verticali in corrispondenza di punti d'interesse. I modelli digitali 3D affinché possano essere di supporto a indagini specialistiche, progetti, verifiche metriche geometriche o strutturali, necessitano di essere interpretati e le informazioni gerarchizzate in base al fine.

Quindi, fissati i piani in software che gestiscono le nuvole di punti si procede all'estrazione dei dati (DEM – Digital Elevation Models) per poi passare alla restituzione bidimensionale in Cad. Altra procedura possibile permette di lavorare con la nuvola direttamente da software AutoCad: la nuvola di punti esportata in E57 deve essere importata nel software Autodesk RECAP e salvata nel formato dell'estensione del programma per essere importata direttamente in AutoCAD.

Su questo programma di disegno tecnico assistito si procede con la rappresentazione degli elaborati.

La scelta della scala di rappresentazione è legata a questioni di tipo critico, oltre che operativo: definisce il riferimento a cosa sia necessario rappresentare e risolve, a priori, quali e quante

04.

Dettaglio scalone d'onore. Palazzo del Merenda, Forlì. Restituzione dettaglio della cornice da estrazione di rilievo 3D | Grand staircase detail. Palazzo del Merenda, Forlì. Detail rendering of the frame from 3D relief extraction.



05.

Estrazione di rilievo 3D della facciata di Palazzo del Merenda, Forlì |  
3D relief extraction of the facade of Palazzo del Merenda, Forlì

informazioni discrete occorre rappresentare nel disegno. È il riferimento per la qualità e la quantità di informazioni restituite. È necessario però sottolineare l'importanza dell'attenzione da porre nella fase del progetto di rilievo anche a questo scopo. Come accennato in precedenza, la densità dei punti rilevati costituisce il dato principale nella definizione delle possibili scale di rappresentazione. Questo perché la maggiore densità della nuvola garantisce il minor numero di lacune tra i punti e quindi una ridotta incertezza che permette la realizzazione di modelli di dettaglio, quindi a una scala maggiore.

Il disegno prodotto deve fornire una rilettura critica del reale. Il restitutore, quindi, ha un ruolo fondamentale, perché di fatto è lui che interpreta, seleziona e sceglie come restituire. Esso svolge un processo di sintesi e discretizzazione. *"Anche nella contemporaneità, solo un dialogo tra la realtà e la sintesi, tra reale e disegnato, potrà fornire la risposta per comprendere a fondo l'architettura, sia essa fisica, immaginaria o virtuale"* [Senatore, 2011].

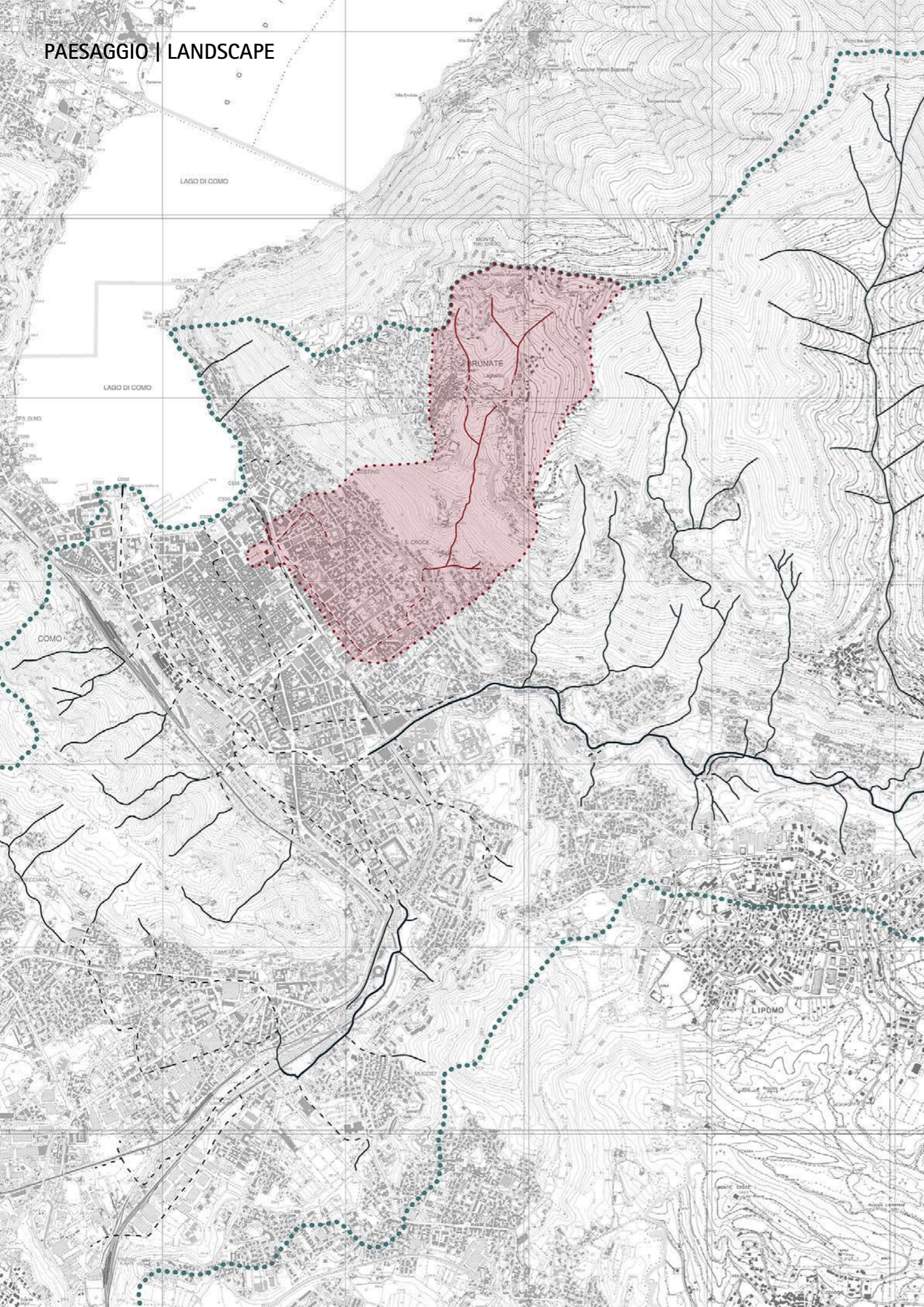
### CONCLUSIONE

Le procedure di rappresentazione Scan to CAD consentono dunque di costruire la base affidabile per valutare possibili interventi e incrementare il quadro conoscitivo relativo allo stato conservativo, per diagnosticare e prevenire i rischi a cui un manufatto è sottoposto. È uno strumento di comprensione globale dell'oggetto e delle sue relazioni con l'intorno. Come abbiamo potuto appurare, l'approccio critico al lavoro caratterizza l'intero iter procedurale, garantendo un continuo controllo delle diverse operazioni. Questo è un aspetto di cui le strumentazioni di rilievo e restituzione, nonostante i passi da gigante compiuti nell'ultimo periodo, ci fanno ancora godere come parte più stimolante e creativa del processo critico-conoscitivo.

### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

- M. Suppa, *Optimization of survey procedures and application of integrated digital tools for seismic risk mitigation of cultural heritage: The Emilia-Romagna damaged theatres*. Tesi di dottorato, Università degli studi di Ferrara. Ciclo 34, IDAUP. Ferrara, 2022.
- F. Remondino, *Rilievo e modellazione 3D di siti e architetture complesse*. Disegnare con. Tecnologie per la comunicazione del patrimonio culturale, a cura di E. Ippoliti e A. Meschini, 8, 2011, ISSN 1828-5961.
- F. Picchio, *Metodologie di rilievo integrato per indagini diagnostiche non invasive: la documentazione della Moschea Bianca di Al-Jazzar a San Giovanni d'Acri, Israele*. In *Restauro Archeologico* 2|2017. RA pagg. 90 | 105, ISSN 1724-9686 (print) | ISSN 2465-2377.
- F. Raco, G. Galvani, *Procedure di rilievo tridimensionale integrato per la documentazione digitale e il progetto di trasformazione del tipo architettonico palazzo nei centri storici urbani*. In *Pesaggio Urbano*. Urban Design, 2020. pp. 6-29. ISSN 1120-3544.
- G. Caroti, A. Franconi, A. Piemonte, *Metodologia di elaborazione di dati laser scanner per la generazione di modelli utili al calcolo strutturale*. Laboratorio A.S.T.R.O., Dipartimento di Ingegneria Civile, Università di Pisa. Atti 16a Conferenza Nazionale ASITA - Fiera di Vicenza 6-9 novembre 2012.
- F. Borgogni, *Rilievo integrato alla grande scala: il caso di Mérida*. In *Metodologie integrate per il rilievo, il disegno, la modellazione dell'architettura e della città*. Gangemi Editore, Roma, 2011. pp. 41-46. ISBN: 9788849272086.
- L. J. Senatore, *La scala del modello digitale*. In *Metodologie integrate per il rilievo, il disegno, la modellazione dell'architettura e della città*. Gangemi Editore, Roma, 2011. pp. 47-52. ISBN: 9788849272086.





# Comunità resilienti e identità territoriali – La difesa del lungolago di Como dalle alluvioni

## Resilient Communities and territorial identity – Defending the Como waterfront from floods

**Daniele Fabrizio Bignami**

Ingegnere per l'Ambiente e per il territorio, Ph.D. (Environmental and Land Planning Engineer, Ph.D.) | Fondazione Politecnico di Milano, P.za Leonardo da Vinci, 32, 20133, Milano, MI (Italy)

**Emanuele Carenzo**

Architetto

**Martina Conti**

Architetta

**Laura Raspanti**

Architetta

**Lo studio presenta una strategia progettuale alla microscala di contenimento delle inondazioni del lungolago di Como, esemplificativa di un approccio valido per territori dalla forte identità storica e paesaggistica.**

The study proposes a microscale design strategy to contain the floods of the Como waterfront, exemplifying an approach suitable for territories with a strong historical and landscape identity.

Obiettivo del progetto è l'elaborazione di una strategia di difesa di Como dalle piene del lago. Partendo dall'analisi multirischio territoriale sovracomunale, per verificare quali fenomeni possono interessare anche solo indirettamente la città, si giunge all'indagine di dettaglio del caso del lungolago e alla proposta di una soluzione che combina interventi cooperanti in un quadro verificato dal punto di vista degli scenari di evento affrontati.

The aim of the project is the development of a strategy for the defence of Como from lake floods. Starting from a territorial multi-risk analysis, to verify which phenomena may affect the city even only indirectly, we arrive at the detailed investigation of the lakeside case and the proposal of a solution that combines cooperative interventions in a framework verified from the point of view of event scenarios addressed. Our strategy offers ideas on a multifaceted story, which seems to end perhaps at the end of 2023 only

00.

Dettaglio.  
Bacino dei corsi  
d'acqua Cosia Aperto  
e Seliga - in rosso  
l'area di versante  
che si raccoglie  
nel serbatoio  
collocato nell'ambito  
dell'intervento  
esemplificativo di  
Piazza Verdi |  
Detail.  
Cosia Aperto and  
Seliga river basin - in  
red the slope area  
that collects in the  
reservoir as part of the exemplary  
intervention in Piazza  
Verdi

Strategia e soluzioni presentate offrono una riflessione su una vicenda complessa e di attualità, che pare si concluderà a fine 2023 solo dopo aver sofferto numerose difficoltà e perdite significative, non solo economiche, iniziata con gli stanziamenti post alluvione del 1987 in Valtellina e con i primi approfondimenti progettuali del 1990.

La proposta elabora un percorso teorico addizionale rispetto alle alternative già sviluppate, puntando su interventi diffusi ad attivazione prevalentemente dinamica nel contrasto delle alluvioni; anziché confermare la tradizionale soluzione basata sulla grande opera, statica, esso è caratterizzato da interventi alla microscala in grado di sfruttare appieno la corretta interpretazione dei principi della resilienza urbana ai disastri e di rispettare il "legame che si genera fra l'uomo il suo territorio e il modo in cui le comunità stesse reagiscono di fronte agli eventi calamitosi" (Maietti et al., 2021). Essa avrebbe probabilmente consentito di ottenere fin da subito, a parità di efficacia e a costi e tempi di realizzazione più contenuti, un minore impatto sull'identità dei luoghi, sul paesaggio, sulla vita pubblica e sulla fruizione del lago, consentendo di affrontare con rispetto le complessità di un territorio di pregio come quello del centro e del lungolago di Como, la cui comunità ha vissuto momenti di protesta di fronte agli eventi succedutisi; soprattutto a partire da quando, nel 2009, per caso scopri che un muro di cemento stava per nascondere in maniera definitiva la vista del Lario<sup>1</sup> dal lungolago, rischiando di replicare una situazione di separazione e di compromissione del rapporto identitario tra i cittadini e l'elemento "acqua" (Planu, 2021).

A carattere relativamente inedito in Italia, lo studio si colloca tra i tentativi internazionali di diffusione delle azioni di Riduzione del Rischio Disastri "community-oriented / community-based" (UN, 2007). Le principali componenti della resilienza su cui interviene sono, contemporaneamente, la "protezione" fisica dello spazio pubblico, la "preparazione" attiva alla gestione dell'emergenza e la crescita della "consapevolezza" (awareness) pubblica di fronte al rischio (Ostadtaghizadeh et al., 2015).

#### ANALISI TERRITORIALE DEI RISCHI

Lo scenario di evento di maggior rilievo nell'area è l'esondazione del lago. Essa risulta sostanzialmente indipendente da altri fenomeni, quali frane, cedimenti di dighe, valanghe, incendi boschivi e incidenti industriali o da trasporto di merci pericolose, escludendo ipotesi di scenari di rischio congiunto, se non per cause sismiche a bassa pericolosità. L'indagine sovracomunale è stata portata oltre i confini italiani, coinvolgendo alcuni comuni svizzeri. I dati sono stati integrati in un'unica rappresentazione grazie a un lavoro di riclassificazione dei parametri relativi ai comuni del Canton Ticino. Le zone allagabili della città sono state identificate con l'aiuto dei limiti delle inondazioni storiche (Comune di

after suffering difficulties and significant losses, not only economic, which began with the post-flood funds of Valtellina 1987 disaster and with the first design studies of 1990.

The proposal elaborates an additional theoretical path with respect to the alternatives already developed, focusing on dynamic widespread interventions to fight floods, such as micro-scale interventions fully exploiting a good reading of the principles of urban resilience to face disasters. It would be probably possible to obtain, with the same effectiveness and at lower costs and times of realisation, a lower impact on the identity of the places, on the landscape, on public life and on the use of the lake, allowing to face with care the complexity of a prestigious area such as the centre and the waterfront of Como, whose community protested for the events that have taken place.

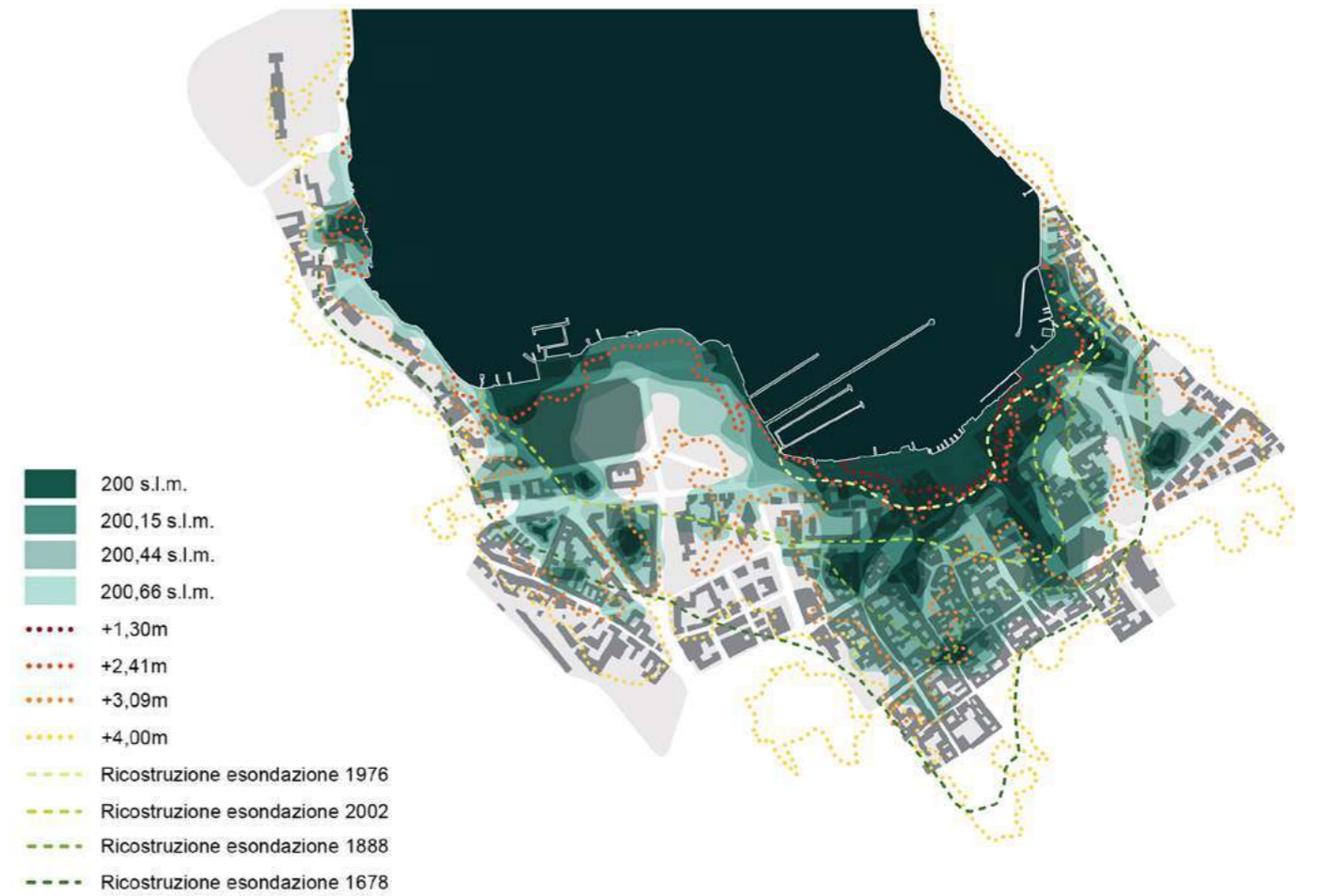
Almost new in Italy, the project is an attempt to disseminate "community-oriented / community-based" disaster risk reduction actions. The resilience components on which it acts are the physical "protection" of public spaces, the active "preparation" for emergency management and the growth of public "risk-awareness".

The project combines the use of both, temporary and permanent flood proofing techniques on advanced, intermediate and inner defence lines, for the protection of the lake from floods, and the widespread micro-works for the retaining upstream of water volumes that during the same events flow simultaneously from the basin around the city.

Flood proofing techniques placed along the lakeside promenade are: glass wall (permanent parapets in sealed glass), which allows to maintain the visual permeability and at the same time the usability of the place even with water raising; ground anchored temporary barriers in aluminium, to be assembled when needed and disassembled at the end of the flood; a self-inflating barrier, that opens when water rises, inexpensive and easy to put in place, even in case of floor discontinuity.

To stop the water from the basin (which could not flow into the lake due to the barriers), different types of areas were identified with a specific mapping, identifying gardens, parks, abandoned areas and areas to be transformed where has been hypothesised the creation of volumes that act as widespread reservoirs for rainwater. Artificial tanks, water mirrors and floodable areas within green areas, which allow the retention of water that otherwise would flood the downstream areas.

Multiple micro-scale measures, exploiting permanent or temporary flood proofing techniques, taking into account warning schemes to ensure their timely deployment, can be a valid alternative to be evaluated not only for flood defence at the building or neighbourhood scale, but also for communities and complex urban areas. The outcome of the study appears encouraging about the possibilities of an effective implementation and replicability towards the creation of "communities resilient to disasters". It shows some strengths, to be always verified on



Como - PGT, 2005) e del Piano di gestione del rischio alluvioni (AdBPo - PGRA, 2016), allo scopo di restituirne la pericolosità. Grazie ai dati di uso del suolo, e alla loro integrazione e rielaborazione, è stata ricavata una rappresentazione originale del danno (potenziale) come combinazione di vulnerabilità e valore esposto. È stato così possibile mappare in maniera dettagliata pericolosità e rischio (fig. 01).

La verifica di dettaglio della pericolosità sul lungolago, si è basata sull'identificazione delle quote altimetriche, per confrontarle con lo zero idrometrico del lago (z.i.l., 197,37 m s.l.m.) misurato all'idrometro di Malgrate. Fino alla quota 200 m s.l.m. (+2.63 m rispetto allo z.i.l.) è stata attribuita pericolosità minima, mentre il livello di pericolosità massima è stato attribuito entro la quota 200.66 m s.l.m. (+3.29 m rispetto allo z.i.l.). I valori intermedi corrispondono alle soglie di 200.15 m s.l.m. (+2.78 m) e 200.44 m s.l.m. (+3.07 m). Grazie al confronto con i valori riportati nel Piano di emergenza comunale e nel Piano di Governo del Territorio e con fonti giornalistiche e fotografiche, si ricava che alla quota +2.41 m corrisponde un tempo di ritorno (Tr) di 10-15 anni e alla quota +3.09 m il Tr di circa 100 anni, assegnando uno standard al nostro progetto superiore a quello generalmente di riferimento dei 100 anni (Comune di Como - PPC, 2016).

Per la verifica di vulnerabilità, l'edificato è stato ritenuto omogeneo, ma sono stati studiati in dettaglio gli edifici rivolti verso la viabilità prospiciente il lago mediante una classificazione che ha tenuto conto della composizione basamentale dei fabbricati: è stata attribuita vulnerabilità media in presenza di un basamento compatto e senza aperture, bassa nel caso di altezza rilevante o in presenza di un muro di cinta esterno (RL-DUSAF, 2012).

Per la stima del valore esposto, i dati sulle tipologie edilizie e funzionali sono confluiti in una mappa di densità abitativa per isolato, con l'uso di ogni edificio al piano terra differenziato in commerciale, residenziale, servizi ed edifici con valore storico-culturale. L'edificato, per il suo pregio, è stato considerato uniforme ad eccezione degli edifici di valore storico, artistico e/o culturale e a servizi, ai quali è stato attribuito valore maggiore.

La carta del rischio di dettaglio così ottenuta è stata elaborata sulla base, non comune, di ben 7 classi (fig. 01).

#### AZIONI ALLA MICROSCALA PER UNA COMUNITÀ RESILIENTE AI DISASTRI

Il progetto opera tramite l'utilizzo combinato di tecniche di flood proofing su linee di difesa di tipo avanzato, intermedio e di profondità (Bignami et al, 2019) per la protezione dalle piene del lago e di soluzioni diffuse di contenimento dei volumi d'acqua che scorrono contemporaneamente da monte (Poggi Et Cantù, 2000). Con interventi di piccola taglia, concepiti alla microscala, alla comunità derivano esiti di adattamento e resilienza agli scenari calamitosi tali da ridurre sensibilmente il rischio.

the basis of a detailed and interdisciplinary in-depth design: lower costs; shorter building time (characteristics that give flexibility and upgradeability to our approach); greater landscape compatibility in defence of the identity of the places; effectiveness in spreading the culture of territorial safety among citizens; opportunities for functional differentiation of public space.



02.

Linee di difesa lungolago: barriere temporanee e permanenti |  
Waterfront defence lines: temporary and permanent barriers

## TECNICHE DI FLOOD PROOFING

Tre sono le tipologie di barriere previste per il lungolago (fig. 02).

Glass wall (parapetti permanenti in vetro a tenuta) - linea avanzata (a ridosso del lago). Lungo la nuova passeggiata "Amici di Como" è prevista la sostituzione degli attuali parapetti in vetro con nuovi parapetti a tenuta; i parapetti presenti sono rialzati rispetto al piano di calpestio e non trattengono l'acqua. In tal modo è possibile mantenere la permeabilità visiva e allo stesso tempo permettere la fruibilità del luogo anche con l'innalzamento del lago, senza costi di montaggio e smontaggio. Nei punti che necessitano una libera percorribilità, come il molo di attracco per i battelli, la soluzione prevede "porte" a chiusura stagna.

Flood barriers (panconi in alluminio montabili a mano) - linee avanzate e intermedie (interne rispetto alla linea di costa). In adiacenza con gli estremi dei glass wall si collocano panconi montabili a mano in alluminio che possono essere alzati secondo le esigenze di innalzamento del lago. Questa linea di difesa si estende dagli estremi della passeggiata fino al piccolo bar "il Molo" situato in piazza Matteotti. I montanti guida verticali (eventualmente rinforzati da contrafforti anch'essi smontabili) sono concepiti per essere smontati, lasciando in loco solo punti di ancoraggio al suolo privi di rischi di inciampo.

Watergate (barriere srotolabili a tasca) - linee avanzate e intermedie. Il citato bar serve da ancoraggio per questa linea, che viene impiegata lungo il marciapiede sul lungolago, fino all'altezza di piazza De Gasperi (stazione Funicolare per Brunate). L'uso di questo dispositivo, economico e di facile messa in opera, rimedia ai problemi di discontinuità della pavimentazione.

Tale sistema di difesa permette la piena fruibilità della passeggiata sul lungolago Trento e Trieste; esclusa la zona dei Giardini del Tempio Voltiano, che presenta diverse criticità, come la presenza dei parapetti storici della navigazione, la discontinuità del piano di calpestio, l'elevata vicinanza del lago. Si è quindi scelto in tale area di consentire l'esondazione, ma proteggendo il Tempio, attorno al quale è prevista una linea di difesa di profondità a panconi, fissata in prossimità della linea di cambiamento della pavimentazione, con altezze di sicurezza elevate (2 m). Un'ulteriore linea di difesa coinvolge le vie limitrofe allo stadio, basata su watergate, per permettere di fruire di tali spazi<sup>2</sup>.

Tramite l'introduzione di passerelle galleggianti sarà sempre possibile oltrepassare le barriere, evitando il blocco della navigazione in caso di esondazione.

Il costo complessivo di tali interventi è stimato essere inferiore ad € 1 milione.

In fig. 02 è rappresentato lo scenario di intervento con pericolosità più elevata, con barriere.

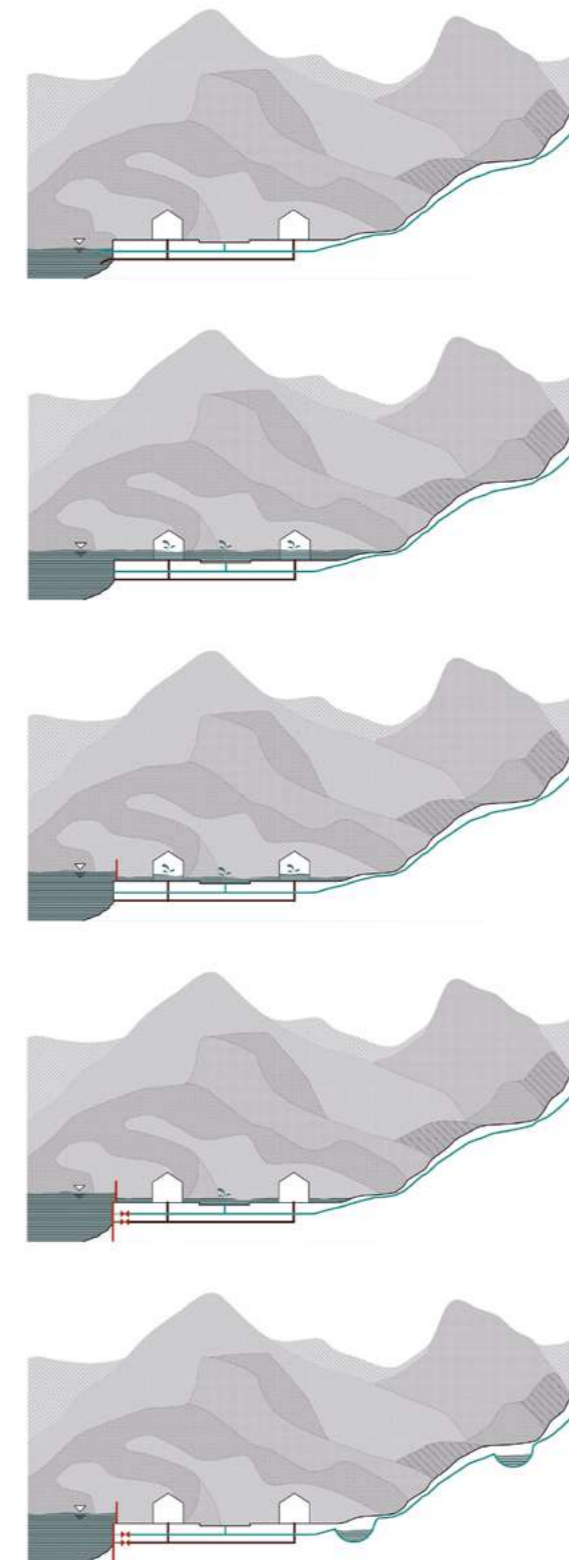
## ANALISI DEI CONTRIBUTI DA MONTE

Le esondazioni del lago sono sostanzialmente legate ai periodi di pioggia sul bacino dell'Adda; in contemporanea occorre quindi considerare gli effetti delle piogge, all'interno della città e sui versanti a monte di essa, alla luce dell'intervento di flood proofing sul lungolago. Quando il lago esonda, l'acqua fuoriesce dai tombini, poiché la rete di raccolta delle acque meteoriche della città, che scarica a lago, va in pressione e non accetta più i contributi di monte.

Questo problema si risolve isolando l'acqua dal lago; da un lato tramite l'installazione di backflow valves, valvole a tenuta che non permettono la risalita delle acque verso la città attraverso il sistema di drenaggio urbano; dall'altro, (fig. 03), tramite interventi per trattenere l'acqua a monte. Per questo motivo serve individuare punti della città adiacenti alla rete di drenaggio urbano in cui raccogliere temporaneamente i volumi di acqua piovana (fig. 04).

Per affrontare questo problema, il progetto in corso di Infrastrutture lombarde Spa su incarico di Regione Lombardia, prevede due vasche sotterranee fronte lago di stoccaggio dell'acqua di monte, di cui una già realizzata. La stima totale del volume d'acqua che deve essere raccolto è di circa 10.000 m<sup>3</sup>.

Per evitare in parte la realizzazione di un'opera così invasiva, costosa e impattante (I.L.spa, 2018), si



03.

Rappresentazione semplificata degli effetti dei contributi da monte. Dall'alto verso il basso: situazione normale; alluvione senza interventi; alluvione solo con barriere lungolago; alluvione con barriere e valvole di non ritorno; alluvione con barriere, valvole di non ritorno e serbatoi diffusi | Simplified representation of the effects of upstream contributions. From top to bottom: normal situation; flood without intervention; flood only with waterfront barriers; flood with barriers and non-return valves; flood with barriers, non-return valves, and diffused reservoirs



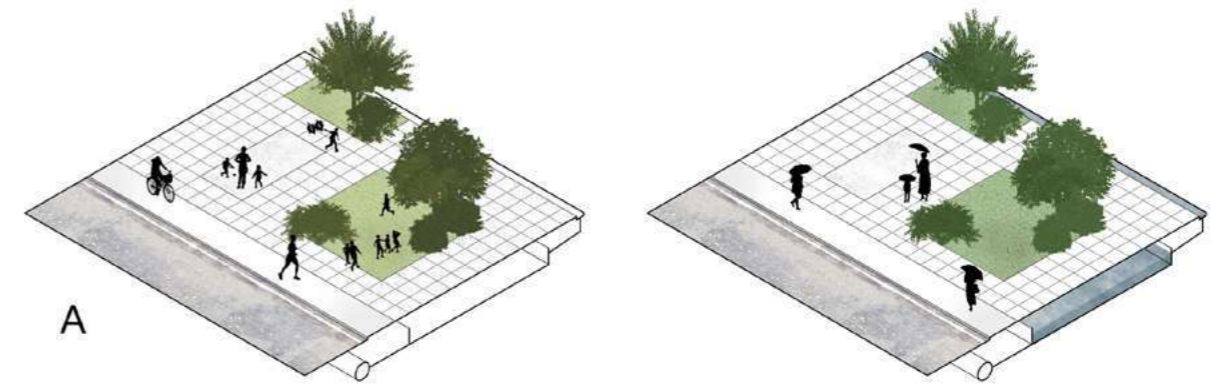
04. Possibili aree di localizzazione dei serbatoi diffusi per trattenere le acque a monte | Possible localization areas of diffused reservoirs to retain upstream waters

propone una soluzione alternativa, basata su una serie di interventi diffusi minori, collocati in diverse aree del centro abitato, più significativa dal punto di vista identitario della città, del suo spazio pubblico e del suo rapporto con l'acqua (Wittman, 2020; Wahyudi, 2021) e più capaci di generare awareness rispetto al problema inondazioni.

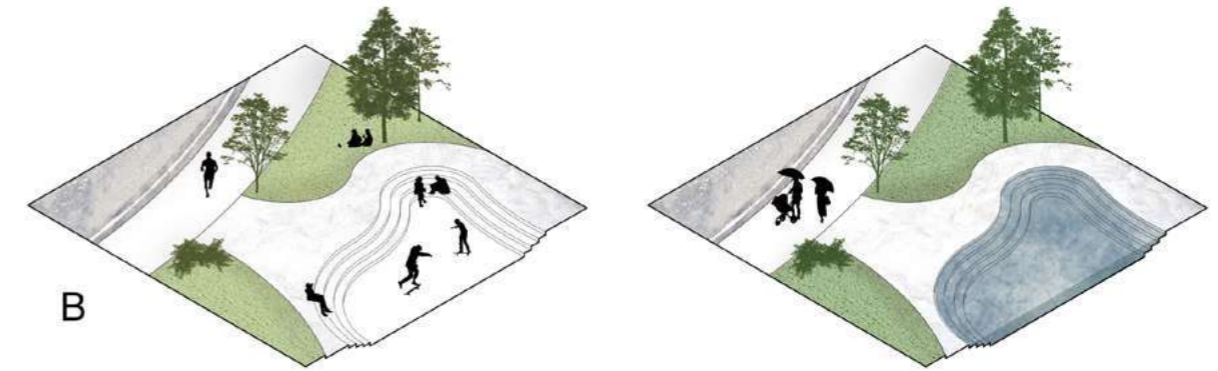
A questo scopo sono state individuate aree di diversa tipologia: giardini, parchi, aree da riqualificare e ambiti di trasformazione urbana. In esse è stata ipotizzata la creazione di volumi che agiscono da serbatoi diffusi per le acque meteoriche. Vasche artificiali, specchi d'acqua e zone allagabili all'interno di aree verdi, che permettono di raccogliere acque che inonderebbero le aree a valle.

La costruzione di una rete che metta a sistema questi interventi diffusi di piccola taglia (microscala), renderebbe possibile evitare la realizzazione della seconda vasca. I diversi invasi, raccogliendo i volumi d'acqua ad altitudini maggiori lascerebbero alla vasca esistente di raccogliere solo le acque in eccesso in prossimità del lungolago.

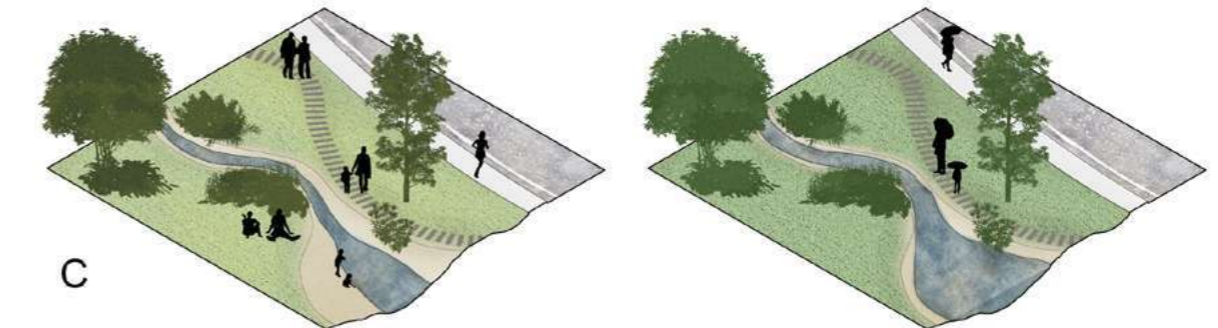
Ai fini del progetto sono da considerare le infiltrazioni da ingrossamento del lago nella falda acquifera, che nei casi più gravi potrebbero causare la rottura di strade e allagamenti dei piani interrati degli edifici. Lo sbarramento profondo già costruito per separare le acque di falda dal lago sarebbe funzionale anche nella nostra proposta.



A



B



C

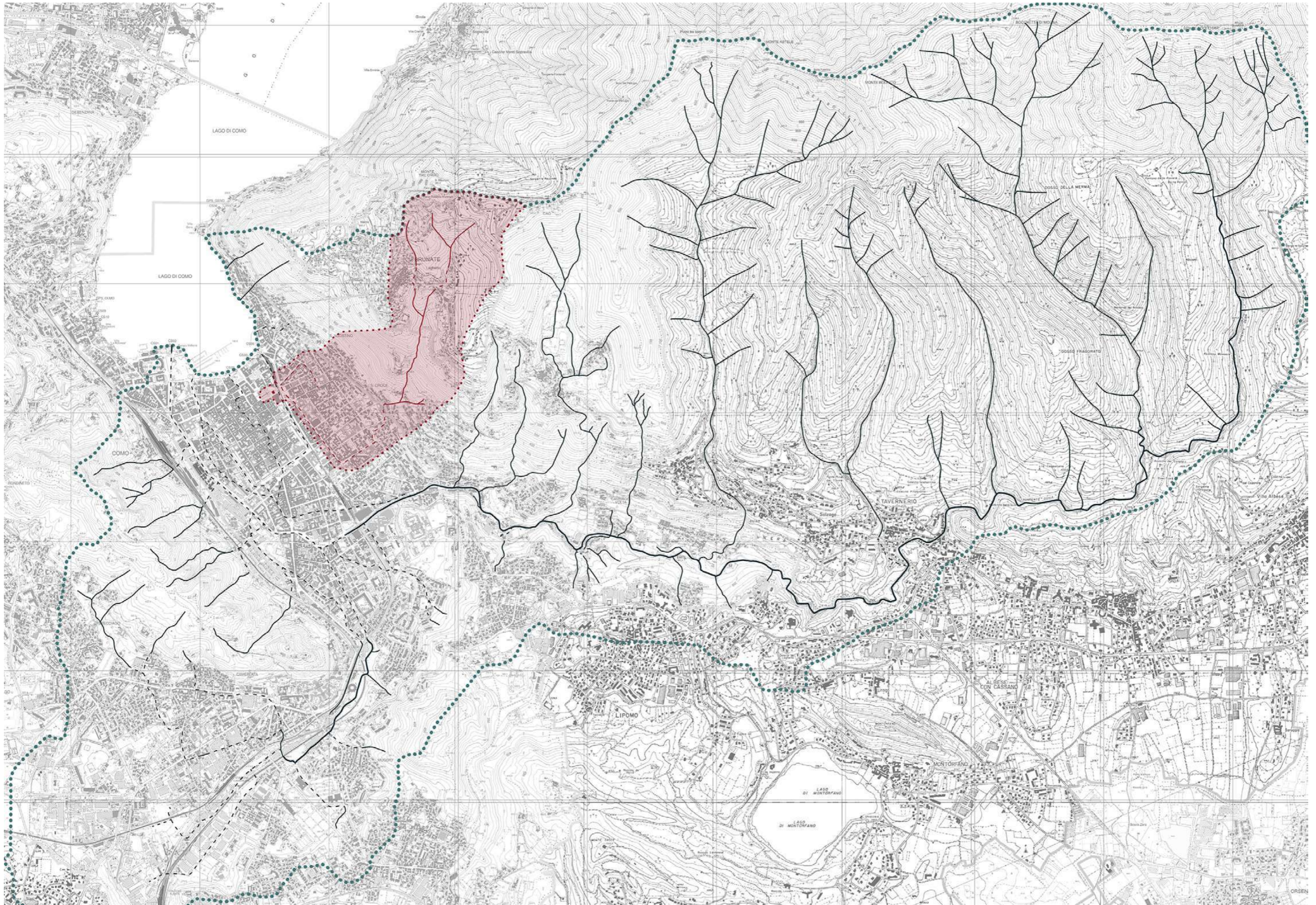
05.

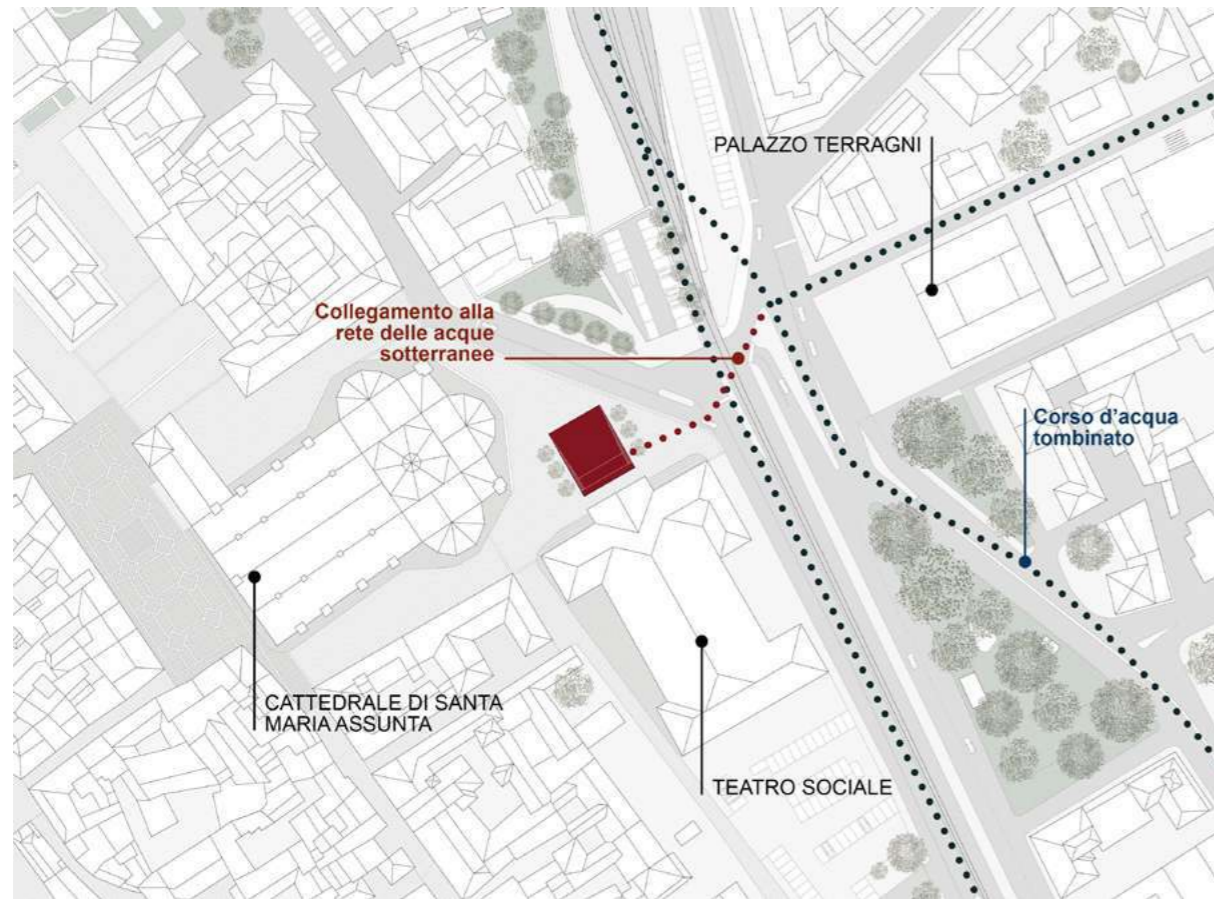
05.

Abaco delle diverse tipologie di serbatoi diffusi: A - Ipogea. Vasca sotterranea; spazio fruibile in qualsiasi condizione (simile alle vasche lungolago, senza "consumo di lago", a costi inferiori); B - A pelo libero. Superfici multi-funzione con volumi allagabili, interdette, senza disagi, quando piene; C - Modellazione del terreno. Sfruttando la presenza di specchi d'acqua e/o la morfologia del terreno | The different types of diffused reservoirs: A - Underground. A space usable in any condition; B - Free surface. Multi-function surfaces with floodable volumes, forbidden, without inconvenience, when full; C - Land modelling. By taking advantage of the presence of ponds and/or the morphology of the land

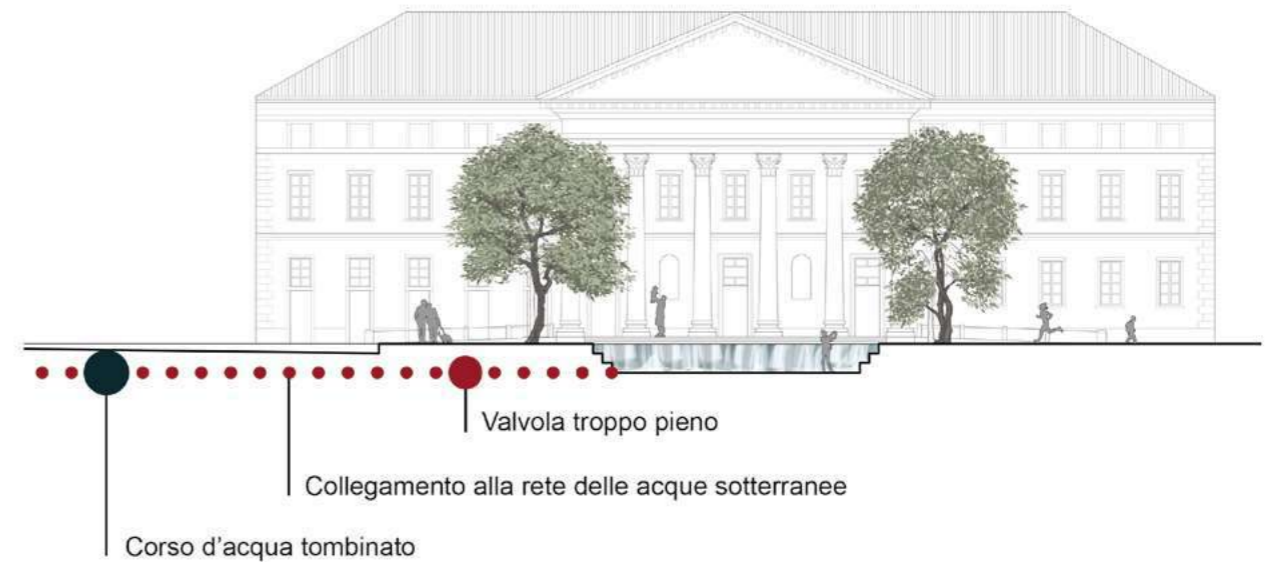
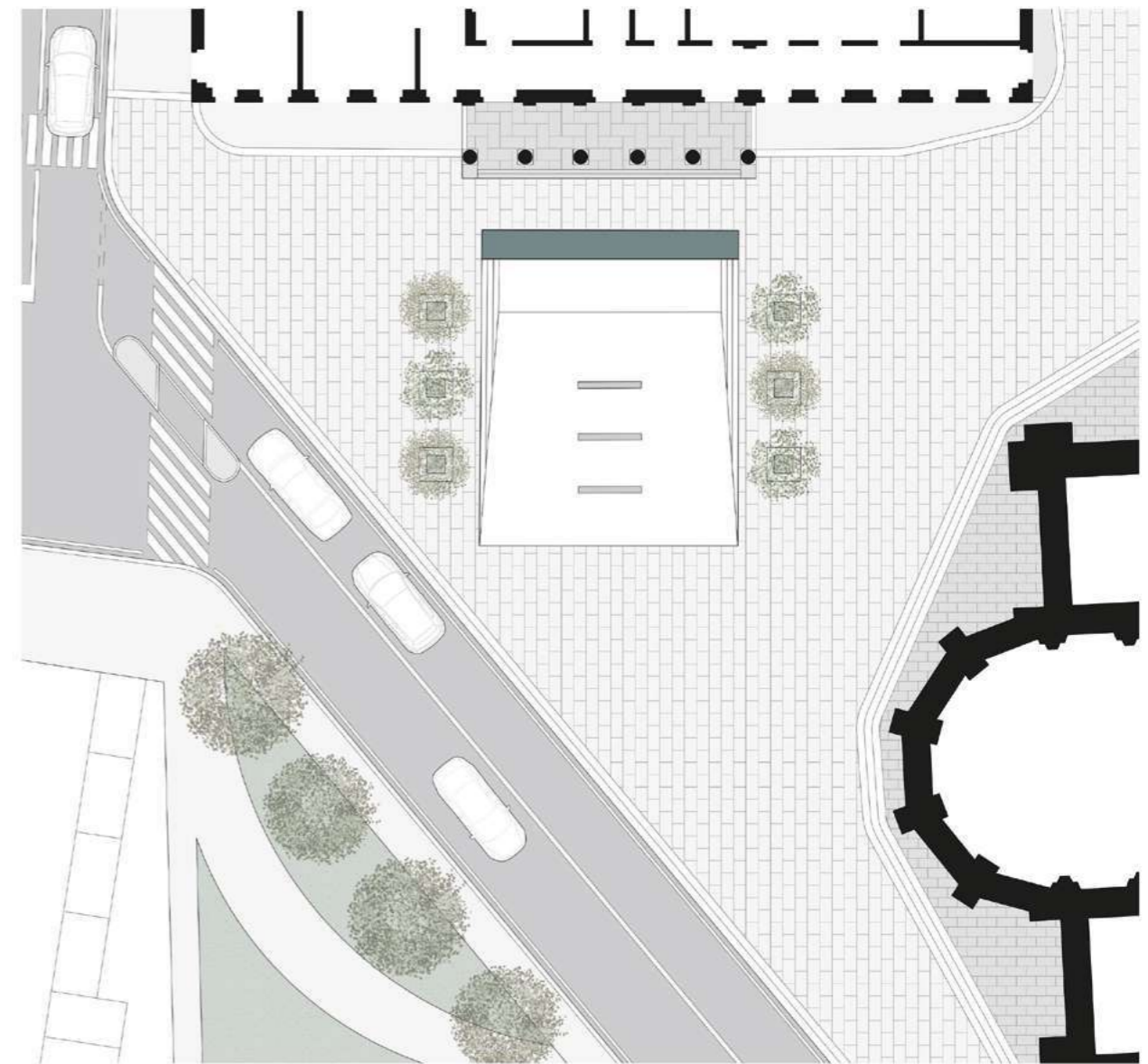
06.

Bacino dei corsi d'acqua Cosia Aperto e Seliga - in rosso l'area di versante che si raccoglie nel serbatoio collocato nell'ambito dell'intervento esemplificativo di Piazza Verdi | Cosia Aperto and Seliga river basin - in red the slope area that collects in the reservoir located as part of the exemplary intervention in Piazza Verdi





07.  
Intervento esemplificativo di Piazza Verdi - inquadramento e schema di collegamento idraulico |  
The intervention of Piazza Verdi - framing and hydraulic connection scheme



08.  
Intervento esemplificativo di Piazza Verdi - pianta e sezione di progetto |  
The intervention of Piazza Verdi - plan and section

#### ANALISI URBANA PER LE AREE DI STOCCAGGIO DELLE ACQUE

Sono stati identificati i corsi d'acqua urbani con i relativi sbocchi nella rete idrica e a lago e sono stati individuati i piccoli bacini sottesi. Ogni sub-bacino dovrà sversare in un'area specifica di stoccaggio, anche tramite la rete di trasporto delle acque sotterranee, al limite attraverso interventi ausiliari di piccola taglia (fig. 06).

La mappatura in fig. 04 individua le aree, con le relative caratteristiche di predisposizione ai diversi tipi di intervento (a, b, c) descritti nell'abaco proposto (fig. 05). La somma dei volumi garantisce il necessario stoccaggio. Senza escludere la possibilità di creare anche vasche temporanee tramite l'utilizzo di tecniche di flood proofing mobili, delimitando zone di contenimento fuori terra. In tal modo si identificherebbero un numero ancora maggiore di aree, sfruttando ad esempio i campi sportivi, dando ulteriore forza alla soluzione.



#### INTERVENTO DIFFUSO "TIPO", REPLICABILE

A fini esemplificativi, è stato sviluppato in una zona centrale della città, identitaria, in un sito difficile su cui intervenire, un esempio replicabile di intervento diffuso per il contenimento delle acque da monte. Esso offre un'area che ospita molteplici funzioni e mostra la percorribilità della soluzione, anche in un'ottica di qualità degli spazi pubblici. L'area selezionata è piazza G. Verdi, sul retro del Duomo e di fronte al Teatro Sociale, prossima a una delle vie principali della città (viale Lecco) e alla linea ferroviaria di Trenord (fig. 07).

Modificando la pavimentazione della piazza è possibile creare una vasca di raccolta delle acque meteoriche (fig. 09) relative al sub-bacino segnato in rosso in fig. 06. Questa stessa area, grazie all'arredo urbano è in grado di animarsi durante i diversi periodi dell'anno ed essere modificata per ospitare molteplici funzioni (fig. 10). Sulla base della stima dei volumi d'acqua raccolti dalle vasche previste dal progetto in realizzazione e della superficie del versante da cui arrivano le acque meteoriche relative al corso d'acqua adiacente la Piazza, la quantità d'acqua da contenere è pari a 440 m<sup>3</sup>, il 4,4% del totale. La nuova vasca dovrà essere connessa al corso d'acqua (fig. 08) gestendo il flusso con un sistema di "troppo pieno", eventualmente integrato da una pompa.

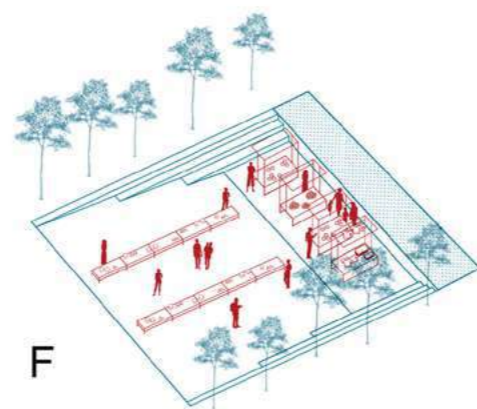
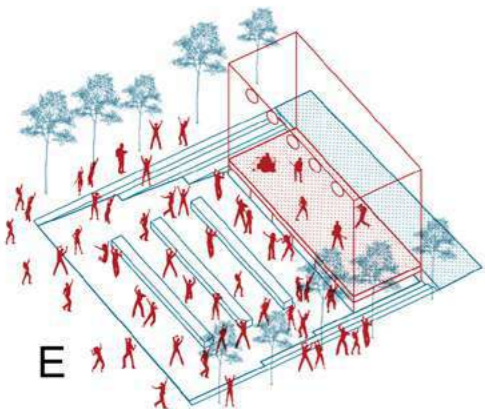
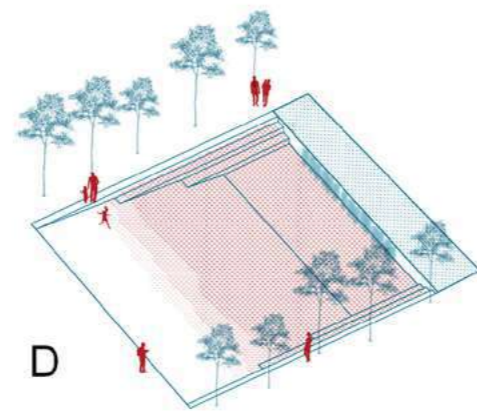
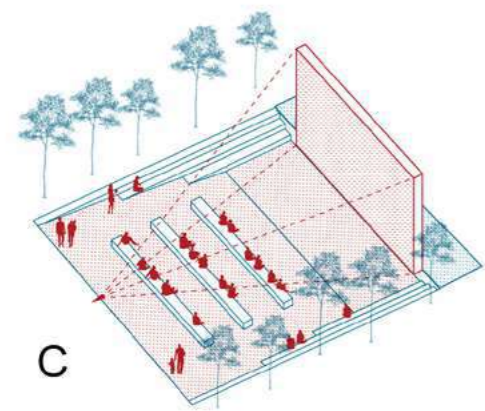
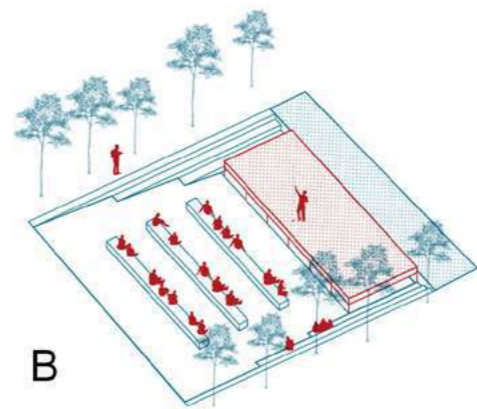
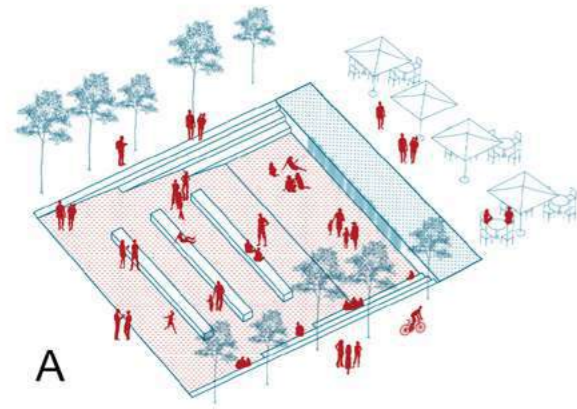
#### CONCLUSIONI

In ambienti costruiti dove la compenetrazione con la sorgente del possibile evento calamitoso è rilevante, un cambio di approccio può presentare dei punti di forza rispetto a quello "classico", basato su opere strutturali alla grande scala. L'incremento della resilienza urbana alle calamità attraverso misure diffuse di piccola taglia (o di microscala), sfruttando soluzioni di flood proofing (e di supporto ad esse), di tipo permanente o temporaneo, tenendo conto delle esigenze di allertamento per garantirne il tempestivo dispiegamento, può essere una valida alternativa da valutare non solo per la difesa dalle alluvioni alla scala dell'edificio o del quartiere (Bignami Et Biagi, 2018), ma anche per comunità e aree urbane complesse. L'esito dello studio appare confortante circa le possibilità di realizzazione effettiva e replicabilità e verso la creazione di "comunità resilienti ai disastri". Esso mostra alcuni punti di forza, di volta in volta da verificare sulla base di una progettazione di dettaglio a carattere interdisciplinare: costi minori; tempi di realizzazione inferiori (caratteristiche che garantiscono flessibilità e aggiornabilità delle soluzioni); maggiore compatibilità paesaggistica a difesa dell'identità dei luoghi; efficacia nella diffusione tra i cittadini della cultura della sicurezza territoriale; opportunità di differenziazione funzionale dello spazio pubblico.

09.

Intervento  
esemplificativo di  
Piazza Verdi - vista  
fotorealistica |  
The intervention of  
Piazza Verdi - plan  
and section





10.

Intervento esemplificativo di Piazza Verdi - funzioni e usi della piazza: A - Piazza pubblica; B - Teatro all'aperto; C - Cinema all'aperto; D - Raccolta temporanea acque meteoriche; E - Spazio concerti; F - Piccolo mercato |  
The intervention of Piazza Verdi - functions and uses of the square: A - Public square; B - Open-air theatre; C - Outdoor cinema; D - Temporary collection of rainwater; E - Concert space; F - Small market

#### NOTE | NOTES

1| [https://www.laprovinciadico.com/stories/Homepage/155093\\_pensino\\_ai\\_muri\\_di\\_casa\\_loro\\_lo\\_scandalo\\_un\\_anno\\_dopo/](https://www.laprovinciadico.com/stories/Homepage/155093_pensino_ai_muri_di_casa_loro_lo_scandalo_un_anno_dopo/)  
2| Tra lo stadio e il lago sono presenti lo yacht club Como e la Canottieri Lario; tali edifici non fanno parte del progetto perché ambiti privati, mentre il progetto proposto si occupa di spazi pubblici. Per essi sono implementabili diverse soluzioni ad hoc coerenti con quelle proposte. Lo stesso vale per le ville che si affacciano lungo la passeggiata Villa Olmo.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

Bignami D.F., Biagi E., 2018, Flood Resilient Districts: integrating expert and community knowledge in Genoa, pp. 257-265, in Smart, Resilient and Transition Cities - Emerging Approaches and Tools for a Climate-Sensitive Urban Development, 9780128114773, Elsevier.

Bignami, D. F., Rosso, R., Et Sanfilippo, U., 2019, Flood proofing in urban areas, Springer International Publishing, ISBN 9783030059330.

Comune di Como, 2016, Piano di Protezione Civile (PPC) comunale.

Comune di Como, 2018, Piano di Governo del Territorio (PGT) - ex. Art. 7 della LR. 12/2005 e S.M.I.

I.L.spa - Infrastrutture Lombarde spa, 2018, Interventi di completamento delle opere di difesa dalle esondazioni del lago nel comparto piazza Cavour - Lungo lago di Como, presentazione, Como, 8 ottobre.

Maietti F., Raco F., Montuori M., Pescosolido C., 2021, The After the Damages International Academy - Territori Resilienti, Comunità Resilienti, in Paesaggio Urbano - Urban Design, n. 3, pp. 69-82, Maggioli editore, Santarcangelo di Romagna (RN) - [https://www.paesaggiourbano.org/2021/12/17/paesaggio-urbano-2021\\_3/](https://www.paesaggiourbano.org/2021/12/17/paesaggio-urbano-2021_3/).

Ostadtaghizadeh A., Ardalan A., Paton D., Jabbari H., Khankeh H.R., 2015, Community Disaster Resilience: a Systematic Review on Assessment Models and Tools. PLOS Currents Disasters. 2015 April 8. Edition 1. doi: 10.1371/currents.dis.f224ef8efbdfcf1d508dd0de4d8210ed.

Planu, F., 2021, Taipei Floodwalls - Proposta strategica per la rigenerazione del lungofiume Tamsui, in Paesaggio Urbano - Urban Design, n. 1, pp. 146-159, Maggioli editore, Santarcangelo di Romagna (RN) - [https://www.paesaggiourbano.org/2021/03/01/paesaggio-urbano-2021\\_1/](https://www.paesaggiourbano.org/2021/03/01/paesaggio-urbano-2021_1/).

Poggi C., Cantù C., 2000, Como e le piene più famose del lago, Enzo Piffieri editore, EAN 9788888174075.

RL - Regione Lombardia, 2012, Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali (DUSAF) - <https://www.geoportale.regione.lombardia.it/>.

AdBPo - Autorità di bacino del fiume Po / Autorità di bacino distrettuale del fiume Po, 2016, PGRA - Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni - <https://pianoalluvioni.adbpo.it/il-piano/>.

UN - United Nations - Global Network of NGOs for Disaster Risk Reduction, 2007, Building Disaster Resilient Communities - Good Practices and Lessons Learned, United Nations, Geneva - [https://www.unisdr.org/files/596\\_10307.pdf](https://www.unisdr.org/files/596_10307.pdf).

Wahyudi, R. W., 2021, Achieving flood resilience through urban renewal: a study case of the river revitalization project in Jakarta, Indonesia (Doctoral dissertation) - <https://frw.studenttheses.ub.rug.nl/3729/>.

Wittman, A., 2020, Rethinking Public Green Spaces and Streets in Flood-Vulnerable Neighbourhoods: A Conceptual Planning and Design Study of Rockcliffe-Smythe, Toronto, supervised by Dr. Laura Taylor, Faculty of Environmental Studies, Master in Environmental Studies, York University, Toronto, Ontario, Canada (July 31) - [https://yorkspace.library.yorku.ca/xmlui/bitstream/handle/10315/38387/MESMP03510\\_Wittman\\_A.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://yorkspace.library.yorku.ca/xmlui/bitstream/handle/10315/38387/MESMP03510_Wittman_A.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

## Procedimenti Scan to CAD e rielaborazione critica dei dati per l'analisi dello stato conservativo

### Scan to CAD processes and data's critical approach for the conservation status analysis

Giulia Ursino

Centro DIAPReM, Dipartimento di Architettura, Università di Ferrara  
giulia.ursino@edu.unife.it

Chiara Marcantonio

Centro DIAPReM, Dipartimento di Architettura, Università di Ferrara  
chiara.marcantonio@edu.unife.it

La tutela e la conservazione del patrimonio costruito esistente sono processi legati alla conoscenza, gestione e valorizzazione finalizzati a documentare, preservare e valorizzare il sistema storico-architettonico consolidato. Le procedure di interrogazione e interpretazione del dato da rilevamento digitale costituiscono un supporto per l'analisi dello stato conservativo e relativa restituzione.

The preservation and conservation of the existing built heritage are processes linked to knowledge, management and exploitation for the purpose of documenting, preserving and enhancing the established historical-architectural system. Procedures for the investigation and interpretation of digital survey data, provide support for the analysis of the state of conservation and its restitution.

Lo sviluppo delle tecnologie di rilievo laser scanner 3D e di modellazione sono attualmente punto di partenza per le azioni volte alla conservazione e valorizzazione del patrimonio storico architettonico. Gli "archivi digitali" di modelli 3D si configurano come strumenti di ricerca nel settore dei beni culturali, in quanto permettono di documentare la "memoria geometrica" costituita dai dati metrici, morfologici e di caratterizzazione superficiale di un manufatto architettonico. [Maietti & Ferrari, 2018]. Dunque i modelli digitali hanno la capacità di raccogliere in sé molteplici dati e numerosi dettagli

The development of 3D laser scanner survey and modeling technologies are currently the starting point for actions for the conservation and exploitation of historical architectural heritage. The "digital archives" of 3D models are configured as research tools in the cultural heritage sector, as they allow documenting the "geometric memory" consisting of metric, morphological and surface characterisation data of an architectural building. [Maietti & Ferrari, 2018]. Therefore, digital models have the capacity to collect multiple data and numerous details that favor multidisciplinary diagnostic investigations of the

00.

Dettaglio.  
Vista della nuvola di punti con dato RGB dell'esterno del museo di Verucchio, tema applicativo del corso di Tecniche della Rappresentazione (secondo anno del Corso di Studi in Architettura, Università di Ferrara) | Detail.  
View of the RGB point cloud with data of the exterior of the Verucchio museum, case study in the Integrated course of Techniques of Representation II (partition a University of Ferrara, Architecture Department)

che favoriscono le indagini diagnostiche multidisciplinari del bene architettonico riducendo la necessità di continue analisi in situ e una più efficiente condivisione di informazioni. Documentare, rilevare e rappresentare edifici del tessuto storico-consolidato utilizzando la metodologia integrata multi-livello e multi-criterio consente di classificare e decodificare i significati storici, artistici, architettonici e conservativi al fine di garantire il monitoraggio pianificato, la conservazione e la gestione proattiva dei beni oggetto dell'indagine. Un progetto di rilievo - in particolare applicato su beni storico-architettonici caratterizzati da unicità e complessità in termini di stratificazione - deve tenere conto delle necessità dell'oggetto d'indagine e, nonostante oggi esistano linee guida e workflow nel rilevamento digitale, seppur non standardizzati, la metodologia più efficiente è rappresentata dall'integrazione di diversi approcci e strumenti tenendo presente lo scopo ultimo del rilievo e la scala di restituzione degli elaborati richiesti.

Nel caso specifico di applicazione oggetto del presente contributo, i sistemi di acquisizione digitale utilizzati, ovvero Time-Of-Flight (TOF) e Fotogrammetria terrestre digitale (o Structure-from-Motion), hanno consentito di disporre sia di una nuvola di punti (e quindi di un database composto da un sistema di coordinate spaziali), che di un modello caratterizzato anche dal dato cromatico (RGB). La finalizzazione di analisi dello stato conservativo ha quindi previsto l'integrazione di tali metodologie e della campagna fotografica di supporto mirata alla documentazione delle morfologie di degrado. (fig. 01)

La procedura Scan to CAD per la rappresentazione tematica degli aspetti conservativi è stata realizzata secondo gli standard codificati dalla normativa UNI 11182. Una importante riflessione è relativa alla necessità di restituire i rilievi digitali e rappresentare le caratteristiche di superficie in forma vettoriale (rappresentazioni da AutoCad), ancora oggi prevalentemente richiesta al fine di disporre di elaborati facilmente utilizzabili anche a fini computazionali.

#### PROCEDURA DI ACQUISIZIONE DEI DATI

Il rilievo e la sua conseguente rappresentazione grafica fanno parte di un processo conoscitivo più ampio capace di approfondire i diversi aspetti propri dell'oggetto di studio che si articola in diverse fasi.

La prima tra tutte riguarda lo studio preliminare che si sviluppa a partire dalla raccolta di documentazione storica inerente, da una conoscenza generale del contesto, progressivamente arricchita con documentazione storica specifica e archivistica. La raccolta di informazioni storiche e il rilievo geometrico sono la base per un'analisi critica dello stato di fatto finalizzato alla redazione di elaborati bidimensionali [Picchio, 2017]. Il rilievo geometrico deve essere programmato utilizzando eidotipi che permettono di studiare

architectural asset, reducing the need for continuous on-site analysis and efficient information sharing. Documenting, surveying and representing buildings in the historic-architectural fabric using the integrated multi-level and multi-criteria methodology makes it possible to classify and decode the historical, artistic, architectural and conservation values in order to ensure the planned monitoring, conservation and proactive management of the surveyed assets.

A survey project - particularly applied on historical-architectural assets characterized by uniqueness and complexity in terms of stratification - must take into account the needs of the object of investigation. Although guidelines and workflows in digital surveying exist today, albeit not standardized, the most efficient methodology is represented by the integration of different approaches and tools, keeping in mind the purpose of the survey and the scale of return required. In the specific case of the application discussed in this contribution, the digital acquisition systems used, that is Time-Of-Flight (TOF) and digital terrestrial photogrammetry (or Structure-from-Motion), have allowed for the availability of both a point cloud (and therefore a database composed of a system of spatial coordinates) and a model characterized by the chromatic data (RGB). The finalization of the conservation status analysis therefore required the integration of these methodologies and the support of photographic campaigns for the documentation of degradation morphologies. The Scan to CAD procedure for the thematic representation of conservation aspects was carried out according to the standards encoded by the UNI 11182. An important consideration relates to the need to provide digital surveys and represent surface characteristics in vector form (representations from AutoCad), still predominantly required in order to have outputs that are easily usable also for computational purposes.

#### PROCEDURE OF DATA ACQUISITION

The survey and its consequent graphic representation are part of a broader cognitive process capable of delving into the various aspects of the object of study, which is divided into various phases.

The first of all concerns the preliminary study that develops from the collection of inherent historical documentation, from a general knowledge of the context, progressively enriched with specific historical and archival documentation. The collection of historical information and the geometric survey is the basis for a critical analysis of the state of affairs aimed at the drafting of two-dimensional drawings [Picchio, 2017]. The geometric survey must be planned using sketches that allow the positioning of the laser for each survey station to be studied, in order to obtain an accurate and complete survey. Depending on the size of the environment or the morphology or morphological-decorative articulation, the number of scans and the density of the cloud is evaluated, so as to obtain a level of detail appropriate to the documentation and representation needs. (IMAGE 2) The data obtained from the scans alone, however, are insufficient if the purpose of the survey is the



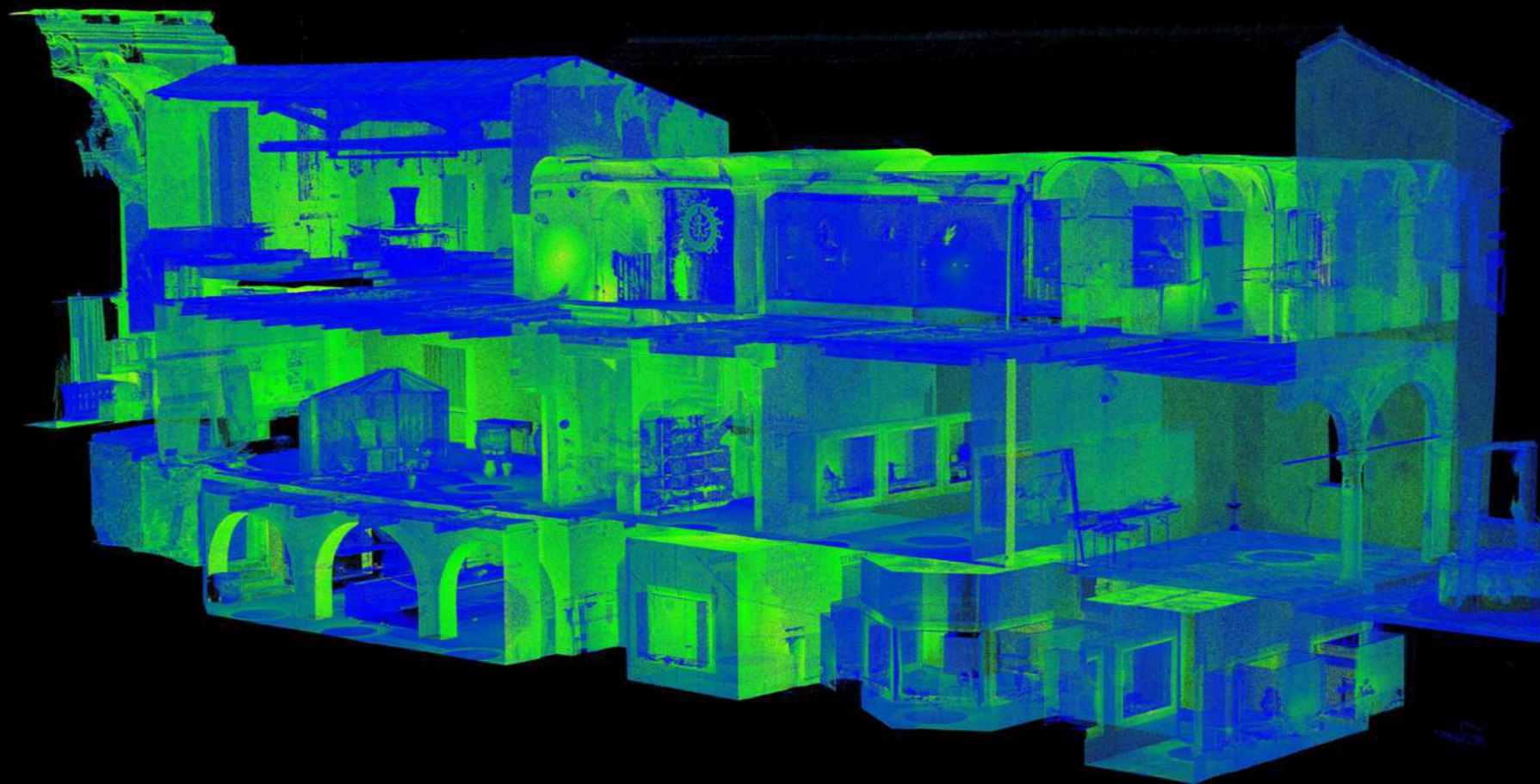
01.

Vista della nuvola di punti con dato RGB dell'esterno del museo di Verucchio, tema applicativo del corso di Tecniche della Rappresentazione (secondo anno del Corso di Studi in Architettura, Università di Ferrara) | View of the RGB point cloud with data of the exterior of the Verucchio museum, case study in the Integrated course of Techniques of Representation II (partition a University of Ferrara, Architecture Department)

il posizionamento del laser per ogni stazione di rilevamento, in modo da ottenere un rilievo accurato e completo. In base alla dimensione dell'ambiente o alla morfologia o articolazione morfologico-decorativa, si valuta il numero di scansioni e la densità della nuvola, così da ottenere un livello di dettaglio appropriato alle necessità di documentazione e rappresentazione. (fig. 02)

I soli dati ottenuti dalle scansioni però risultano insufficienti se la finalità del rilievo è la mappatura generale del degrado in quanto "i sensori attivi sono in grado di fornire direttamente in poco tempo grandi moli di dati 3D, [...]. Uno svantaggio è anche il fatto di dover sempre predisporre delle acquisizioni fotografiche separate in quanto le fotocamere normalmente montate sugli strumenti attivi sono di bassa qualità" [Remondino, 2011]. Per ovviare a questa problematica i rilievi scanner possono essere integrati con il contributo offerto dalle fotogrammetrie così da ottenere informazioni esaustive circa lo stato di conservazione generale dell'edificio o del singolo elemento architettonico, in quanto il rilievo fotografico consente di ottenere informazioni specifiche legate all'aspetto qualitativo delle superfici e l'ottimizzazione delle scale colorimetriche dei materiali. Il rilievo fotogrammetrico si acquisisce tramite campagne fotografiche con cavalletto e asta metrica, o, più frequentemente, tramite la procedura

general mapping of degradation as "active sensors are able to provide large volumes of 3D data directly in a short time, [...]. A disadvantage is also the fact of always having to prepare separate photographic acquisitions as the cameras normally mounted on active instruments are of low quality" [Remondino, 2011]. To solve this problem, scanner surveys can be integrated with the contribution offered by photogrammetry in order to obtain exhaustive information about the general state of conservation of the building or individual architectural element, as the photographic survey allows obtaining specific information related to the qualitative aspect of the surfaces and the optimization of the colorimetric scales of the materials. The photogrammetric survey is acquired by means of photographic campaigns with a tripod and metric rod, or, more frequently, by means of the Structure-from-Motion procedure, which allows 'free' shots following a specific procedure depending on the object to be surveyed, or with the use of drones. Software that allows the generation of photogrammetric models requires an organized photographic campaign, with parallel shots at 45° angles to the surface. To facilitate the assembly phase of the photos in the software environment, it is necessary to ensure that the shots have an overlap of 60%-80%. The photos are automatically aligned by the software's own algorithm that generates a point cloud. However, this may have geometric inaccuracies



02.

Estrazione da rilievo 3D a nuvola di punti della sezione del museo di Verucchio, tema applicativo del corso di Tecniche della Rappresentazione (secondo anno del Corso di Studi in Architettura, Università di Ferrara) | Extraction from 3D point cloud survey of the Verucchio museum section, case study in the Integrated course of Techniques of Representation II (partition a University of Ferrara, Architecture Department)

Structure-from-Motion, che consente di effettuare riprese "libere" seguendo una procedura specifica a seconda dell'oggetto da rilevare, oppure con l'utilizzo dei droni. I software che permettono di generare modelli fotogrammetrici necessitano di una campagna fotografica organizzata, con scatti paralleli e con angoli di rotazione di 45° alla superficie. Per favorire la fase di assemblaggio delle foto in ambiente software è necessario assicurarsi che gli scatti abbiano una sovrapposizione del 60%-80%. Le foto sono allineate automaticamente dall'algoritmo del software stesso che genera una nuvola di punti. Questa però può presentare imprecisione geometriche che possono essere limate attraverso l'importazione delle coordinate della nuvola di punti. Per ottenere elaborati bidimensionali attraverso programmi di disegno assistito in cui tematizzare in particolare le patologie di degrado, la metodologia di documentazione integrata prevede la realizzazione di campagne fotografiche (calibrate e codificate) predisposte appositamente per il loro riconoscimento e la mappatura.

that can be corrected by importing the coordinates of the point cloud. In order to obtain two-dimensional drawings by means of assisted drawing programmes in which degradation pathologies in particular can be mapped, the integrated documentation methodology involves the realization of (calibrated and coded) photographic campaigns specifically prepared for their recognition and mapping. These are generally carried out following the same order for each surface to be analyzed:

- the first photo must be a general overview in order to immediately understand what part of the monument/surface we are working on;
- a shot order is chosen that will be repeated for all the surfaces, which can be from bottom to top and vice versa or from right to left and vice versa;
- detail photos are taken that will be zooms of the first shot for the recognition of degradation.

This ordered method allows the subsequent cataloging of the photographic material to support the representation. Each folder will therefore be named after the area or object framed in the first photo, which will be followed by the various detail

Queste generalmente vengono effettuata seguendo sempre lo stesso ordine per ogni superficie da analizzare:

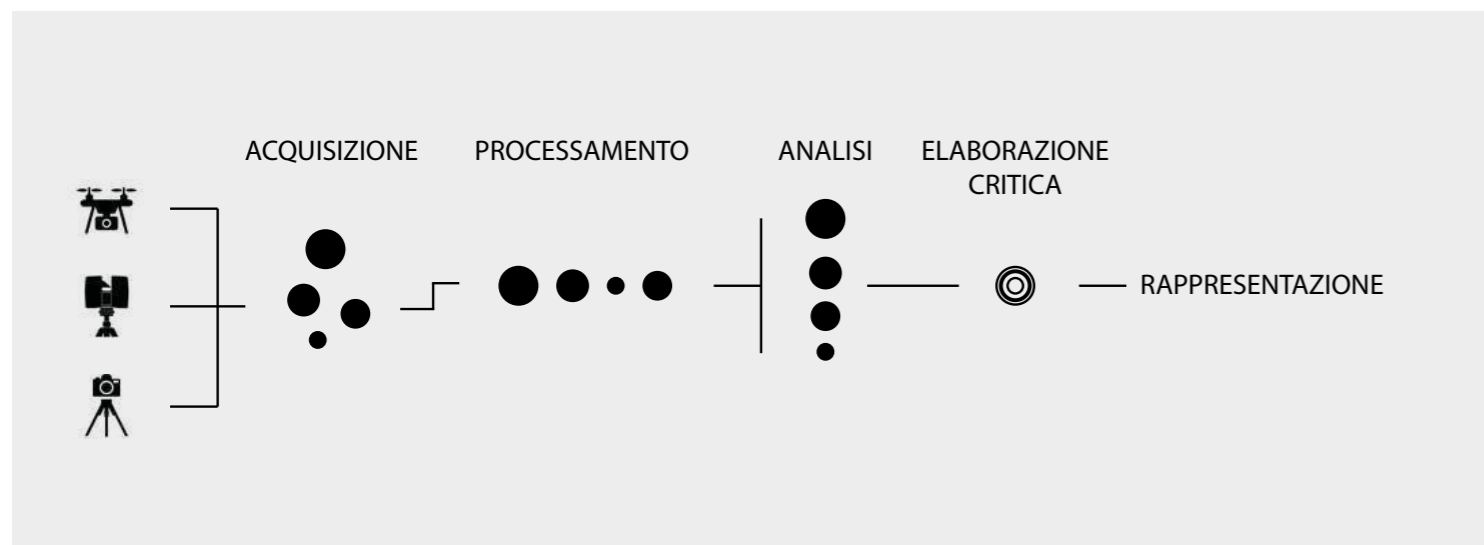
- la prima foto deve essere un inquadramento generale per riuscire a capire subito in che parte del monumento/ superficie stiamo lavorando;
- si sceglie un ordine di scatto che verrà ripetuto per tutte le superfici che può essere dal basso verso l'alto e viceversa o da destra verso sinistra e viceversa;
- vengono scattate foto di dettaglio che saranno degli zoom del primo scatto per il riconoscimento del degrado.

Questo metodo ordinato consente la successiva catalogazione del materiale fotografico di supporto alla rappresentazione. Ogni cartella sarà dunque chiamata con il nome dell'area o oggetto inquadrato nella prima foto a cui seguiranno le varie foto di dettaglio. Quando le superfici da analizzare sono molto ampie è sempre utile servirsi di eidotipi per suddividere in fasce o quadranti l'area di interesse così da suddividere poi in maniera ordinata il materiale fotografico.

photos. When the surfaces to be analyzed are very large, it is always useful to use a sketch to subdivide the area of interest into bands or quadrants so that the photographic material can then be sorted.

#### CONCLUSIONS

An accurate analysis of the state of conservation requires a comparison between the photographic data and the surveyed data, which requires a careful reading of the surfaces, so the point cloud data must be reprocessed with a critical awareness of the operator and not following mechanical procedures. Using different methodologies and integrated surveys, from three-dimensional scanning of buildings and historical monuments to photographic campaigns and in situ macroscopic analyses, restoration experts can carry out an accurate analysis of the state of conservation and plan the necessary intervention operations for restoration.



03.

Schema esemplificativo dei processi dall'acquisizione del dato alla rappresentazione |  
Example diagram of the processes from data acquisition to representation

### ELABORAZIONE DATI E RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Le rappresentazioni grafiche bidimensionali attraverso software CAD consentono di elaborare tavole tematiche con il livello di dettaglio consono alla documentazione puntuale delle morfologie di degrado, e di gestire il livello di dettaglio in funzione della scala di rappresentazione; dunque rappresenta uno step necessario per la mappatura e l'analisi dello stato conservativo.

La nuvola di punti, dopo i vari processi di unione delle scansioni, pulizia e registrazione, può essere sezionata tramite piani al fine di fungere da supporto per la rappresentazione bidimensionale. Prima di passare ai software di disegno automatico assistito è necessario generare un file DEM (Digital Elevation Model) da cui esportare un ortofoto in formato tiff della nuvola di punti. Quest'ultimo diventerà la base per la rappresentazione grafica geometricamente corretta.

I dati forniti dalla nuvola di punti possono essere letti anche per effettuare analisi critiche a supporto dell'individuazione di materiali e degradi. Infatti, i valori di "intensity value" rilevati dallo scanner possono essere visualizzati e analizzati con finalità di indagine delle caratteristiche di superficie basata sui valori di riflettanza, poiché possono mettere in evidenza caratteristiche specifiche come rugosità, fessurazioni, patine o degradi di altro genere, ma anche di individuare materiali diversi tra loro. La lettura del dato di riflettanza deve necessariamente essere adottata a confronto con altre metodologie di indagine, non essendo ancora stato codificato un sistema di corrispondenze specifiche tra riflettanza e materiali o degradi, ed essendo il valore dell'intensity value soggetto a variazioni anche sensibili dipendenti dall'angolo di incidenza del laser sulla superficie e altri valori ambientali [Maietti, 2019].

I valori di riflettanza possono comunque essere visualizzati secondo diverse scale cromatiche e resi più evidenti tramite impostazione di "scalar field" nei programmi di gestione di nuvola di punti come Cloud Compare, per poi procedere con l'estrazione delle ortoimmagini di base per la rappresentazione 2D.

Alla luce di quanto sopra descritto, la restituzione da nuvola di punti finalizzata a l'analisi dello stato di conservazione generale delle superfici è da considerarsi una metodologia a integrazione di approfondimenti diagnostici specifici; risulta di supporto, a tal proposito, integrare il rilievo geometrico con fotopiano generato da modellazione fotogrammetrica. La nuvola di punti derivata dalle fotografie (tie points) deve essere scalata correttamente per farla corrispondere con la nuvola derivata dalle scansioni. Per questo processo basta posizionare

dei "vertex", ovvero dei punti, su nuvola di punti e riportare le stesse coordinate su nuvola generata da software di fotomodellazione e lanciare un nuovo allineamento delle foto. La nuvola di punti "color-based" può essere quindi processata per diventare una nuvola densa da cui è possibile generare una Mesh che crea una superficie omogenea tridimensionale dell'oggetto. A questo punto è possibile ottenere un texture da cui estrarre in ortomosaico il fotopiano in formato tiff.

I modelli grafici bidimensionali in formato vettoriale richiedono determinate scale di rappresentazione in base alle diverse tipologie di informazioni che devono comunicare, perseguendo una stretta connessione tra il modello digitale e rappresentazione e facendo riferimento alle "incertezze" della nuvola di punti in relazione alla densità e al differente intervallo di scansioni e alla strumentazione utilizzata.

La mappatura generale delle morfologie di degrado richiede una scala di rappresentazione che riesca a descrivere in modo efficace l'analisi svolta per cui si ritiene necessaria una scala di rappresentazione non inferiore a 1/50. A tal fine, è importante avere modelli digitali dai quali si ottengono informazioni più o meno dettagliati per arrivare a queste scale di rappresentazione [Docci, 2011]. Una volta importati su software CAD i tiff della nuvola di punti e del fotopiano che consente la visualizzazione della proiezione ortogonale con dato fotografico, è possibile procedere con la rappresentazione bidimensionale favorita dalla lettura sincronica delle immagini. (fig. 03)

### CONCLUSIONI

Per ottenere un'analisi accurata dello stato conservativo è necessario il confronto tra il dato fotografico e il dato rilevato che richiede una lettura attenta delle superfici, per cui occorre rielaborare i dati della nuvola di punti con coscienza critica dell'operatore e non seguendo procedure meccaniche.

In conclusione, l'applicazione delle procedure Scan to CAD può configurarsi come metodologia fondamentale per la documentazione e rappresentazione a supporto della conservazione del patrimonio costruito esistente. Grazie all'utilizzo di diverse metodologie e rilievi integrati, dalla scansione tridimensionale degli edifici e dei monumenti storici alle campagne fotografiche e le analisi macroscopiche in situ, gli esperti di restauro possono effettuare un'analisi accurata dello stato di conservazione e pianificare le operazioni di intervento necessarie per il restauro.

### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

- F. Maietti, F. Ferrari (2018). Rilievo, documentazione, modellazione semantica. Nuovi approcci metodologici per il patrimonio culturale. In *Paesaggio Urbano*, 4/2018, pp. 88-97
- F. Picchio (2017). Metodologie di rilievo integrato per indagini diagnostiche non invasive: la documentazione della Moschea Bianca di Al-Jazzar a San Giovanni d'Acri, Israele. In *Restauro Archeologico* 2|2017, pp. 90-105.
- F. Remondino (2011). *Rilievo e modellazione 3D di siti e architetture complesse. Disegnarecon*, 4(8), 90-98
- F. Maietti (2019). Survey and representation of historical surfaces: the colours of Jodhpur. In Marcello Balzani, Minakshi Jain, Luca Rossato (Eds.), *Between History and Memory, the Blue Jodhpur. Experiences of integrated documentation and survey techniques*, Maggioli Editore, Rimini, pp. 63-70.
- M. Docci (2011). *Tradizione e tecniche innovative nel rilevamento e analisi dell'architettura, della città e dell'archeologia*. In E. Chiavoni, M. Filippa (a cura di) *Metodologie integrate per il rilievo, il disegno, la modellazione dell'architettura e della città*, Roma, Gangemi Editore.

# La Nona edizione del Premio Domus Restauro e Conservazione: Sessione Tesi

## The 9th Edition of the Domus international Prize for Conservation and Preservation: the Theses Division

### Veronica Balboni

Ricercatrice TD in Restauro | Labo.R.A. - Laboratorio di Restauro Architettonico |  
Dipartimento di Architettura | Università degli Studi di Ferrara | veronica.balboni@unife.it

### Manlio Montuori

Architetto PhD | Labo.R.A. - Laboratorio di Restauro Architettonico |  
Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Ferrara | TekneHub - Tecnopolo dell'Università  
degli Studi di Ferrara | Rete Alta Tecnologia dell'Emilia Romagna | manlio.montuori@unife.it

### Luca Rocchi

Architetto PhD | Labo.R.A. - Laboratorio di Restauro Architettonico |  
Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Ferrara | luca.rocchi@unife.it

### Marco Zuppiroli

Laboratorio di Restauro Architettonico, Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Ferrara -  
Labo.R.A. - Architecture Restoration Workshop, Department of Architecture, University of Ferrara  
labora@unife.it

### Presentazione degli esiti della competizione per l'anno 2022 sui temi della conservazione e del restauro architettonico, promosso dal Dipartimento di Architettura di Ferrara con il sostegno di Fassa Bortolo.

The conservation and architectural preservation issues illustrated by the outcomes of the 2022  
competition promoted by the Department of Architecture in Ferrara with the Fassa Bortolo  
support.

La nona edizione del Premio Internazionale di Restauro  
Architettonico "Domus Restauro e Conservazione", sostenuto  
da Fassa Bortolo e promosso dal Dipartimento di Architettura  
dell'Università degli Studi di Ferrara, è stata esclusivamente  
dedicata alla didattica, valutando gli esiti delle Tesi di Laurea,

The ninth edition of the "Domus Restoration and  
Conservation" Architectural Restoration Award,  
sponsored by Fassa Bortolo and promoted by the  
Department of Architecture of the University of  
Ferrara, this year was completely dedicated to the  
academic field, evaluating the results of bachelor's

di Dottorato, di Master Post Laurea o di Specializzazione. La  
sessione 2022 è stata contrassegnata dalla partecipazione  
di oltre cento candidati, le cui proposte sono state vagliate  
dalla Commissione, insediata per il biennio 2023-2023,  
composta da Riccardo Dalla Negra (Presidente), Professore  
Ordinario di Restauro Architettonico e Direttore del centro  
di ricerca Labo.R.A. - Laboratorio di Restauro Architettonico  
presso Dipartimento di Architettura dell'Università degli  
Studi di Ferrara, Eva Coisson, Professoressa Ordinaria di  
Restauro Architettonico presso il Dipartimento di Ingegneria e  
Architettura dell'Università di Parma, Cristina González-Longo,  
docente di restauro architettonico presso il Dipartimento di  
Architettura dell'Università di Strathclyde - Glasgow, Luca  
Rinaldi, Soprintendente Archeologia Belle Arti e Paesaggio  
per le province di Bergamo e Brescia, e Marcello Balzani  
(Segretario), Professore Ordinario di Disegno del Dipartimento  
di Architettura dell'Università degli Studi di Ferrara.  
Sono a confronto le Scuole ed i metodi d'insegnamento,  
sempre sostenute da un pensiero teorico che traspare  
dalle scelte progettuali che i laureandi, i dottorandi e gli  
specializzandi hanno proposto al vaglio delle rispettive  
commissioni. Non sono, infatti, prese in esame dalla Giuria le  
relative votazioni, bensì esclusivamente il percorso progettuale  
seguito, oltre che i metodi di approccio conoscitivo delle  
fabbriche. Sempre più raffinate risultano le elaborazioni  
grafiche degli elaborati che aiutano non solo a capire in modo  
esaustivo il reale stato di conservazione del bene sul quale  
ci si è cimentati, ma anche l'esito progettuale prefigurato.  
Un ottimo viatico per la futura professione per la quale è  
auspicabile constatare lo stesso rigore di approccio.  
In questa sessione è stata aggiunta la seconda edizione  
del Premio Speciale "Domus Restauro e Conservazione -  
Tecnologie Digitali BIM" destinato alla valorizzazione di quei  
percorsi di tesi sviluppate attraverso l'utilizzo di metodologie,  
strumenti, protocolli, sistemi, ecc. inerenti al BIM. Una finestra  
molto utile dalla quale si evincono le diverse sensibilità  
sul tema ed i conseguenti metodi proposti nelle varie  
esercitazioni. I lavori sono stati improntati all'unanimità di  
giudizio attraverso un attento lavoro di dibattito tra i giurati  
e di comparazione dei numerosi lavori in rispondenza ai  
criteri del Bando: «restauri architettonici che abbiano saputo  
interpretare in modo consapevole i principi conservativi [...] anche  
ricorrendo a forme espressive contemporanee». Da una  
prima selezione sono stati individuati dieci concorrenti, le cui  
proposte sono state ritenute meritevoli di comporre la shortlist  
dalla quale, successivamente, sarebbero emersi i vincitori.  
Premiato con la medaglia d'oro è la tesi Il progetto di  
restauro e riuso dell'ex chiesa di Santa Maria degli Angeli  
di Massafra di Federica Carrieri, relatore prof. Giovanni  
Carbonara e Correlatrice prof.ssa Rossella De Cadilhac: «  
La tesi di specializzazione affronta in maniera esaustiva il  
tema del restauro dell'ex-chiesa di Santa Maria degli Angeli

degree, PhD, Master's Degree or Specialization theses.  
More than one hundred proposals were evaluated  
by the Commission, established for the 2020-2021  
period, composed by Riccardo Dalla Negra (President),  
full professor of Architectural Restoration, Director of  
the research centre Labo.R.A. Architecture Restoration  
Workshop at the Department of Architecture of the  
University of Ferrara, Eva Coisson, full professor of  
Architectural Restoration of the University of Parma,  
Luca Rinaldi, Soprintendente Archeologia Belle  
Arti e Paesaggio for Bergamo and Brescia, Cristina  
González-Longo, Department of Architecture at  
University of Strathclyde - Glasgow, and Marcello  
Balzani, full professor, Director of DIAPReM Centre of  
the University of Ferrara and Scientific Coordinator of  
the Laboratory TekneHub, Technopole of the University  
of Ferrara. The schools and teaching methods  
were compared, always supported by a theoretical  
thought that emerges from the design choices  
that undergraduates, doctoral and post-graduates'  
students have conceived to defend the work in front of  
their specific commissions. The Jury did not examine  
the final grades but only the followed design process,  
as well as the fact-finding methods of cognitive  
approach. More and more refined are the graphic  
elaborations that help not only to comprehensively  
understand the real state of conservation of the  
architectures, but also the prefigured design outcome.  
An excellent encouragement for the future of the  
profession for which we hope to see the same rigor  
of approach. It was part of this competition also the  
second edition of the Special Prize "Domus Restoration  
and Conservation - Digital BIM Technologies" for the  
enhancement of those thesis paths developed through  
the use of methodologies, tools, protocols, systems,  
etc. related to BIM. A very useful window from which  
it is possible to figure out the different insights on  
the subject and the consequent methods proposed in  
several exercises. All the nominations were assessed  
by unanimous judgment through a careful work of  
debate between the jury member by comparing the  
numerous theses in accordance with the criteria of the  
2022 Call for Applications: «architectural restorations  
projects that have been able to consciously interpret  
the principles of conservation [...] also by resorting to  
contemporary forms of expression».

From a first selection ten competitors were selected,  
whose proposals were deemed worthy of composing  
the shortlist panel from which, subsequently, the  
winners would have emerged.

The Gold Medal award goes to Federica Carrieri for  
the thesis The project for the restoration and reuse  
of the Santa Maria degli Angeli closed church in  
Massafra, supervisor prof. Giovanni Carbonara  
and co-supervisor prof.ssa Rossella De Cadilhac,  
"Sapienza" University of Rome, Postgraduate  
School of Architectural and Landscapes Heritage:  
«The postgraduate programme thesis exhaustively  
addresses the topic of the restoration of the Santa  
Maria degli Angeli closed church in Massafra (TA),  
Italy, on the basis of comprehensive historical-  
construction research, accurate analysis of  
stratigraphies and materials and of their degradation.

a Massafra (TA) fondandosi su una approfondita ricerca storico-costruttiva, un'attenta analisi delle stratigrafie, dei materiali e del loro degrado. Il progetto è fondato su un rigoroso approccio di natura critica che dimostra la piena consapevolezza disciplinare. Le ipotesi di reintegrazione della pavimentazione, dell'altare in pietra e della decorazione in stucco dipinta del tabernacolo sono molto misurate e discendono in maniera del tutto coerente dal percorso di analisi e comparazione svolto. Complessivamente il progetto, rappresentato con grafica curata e rigorosa, persegue con metodo non solo l'obiettivo della conservazione e della rifunzionalizzazione a scopi museali, ma anche di una corretta interpretazione del testo architettonico.

La Giuria ha riconosciuto due progetti meritevoli di essere premiati con la medaglia d'argento ex aequo. Tra questi è La casa albero di Giuseppe Perugini: conservazione, manutenzione e nuove funzioni di Eliana Continanza, relatore prof. Claudio Varagnoli e Correlatore prof. Federico Bilò: «La tesi di laurea affronta un tema molto avvertito nell'ambito della riflessione contemporanea disciplinare qual è il restauro del patrimonio architettonico del XX secolo caratterizzato dall'impiego del cemento armato. L'edificio preso in esame è un'architettura sperimentale progettata da Giuseppe Perugini, Uga de Plaisant e Raynaldo Perugini come casa per le vacanze estive a Fregene. La tesi, analizzando criticamente la genesi progettuale delle tre componenti (la 'casa albero', la 'palla' e i 'cubetti'), ne coglie la sostanza architettonica, troppo sbrigativamente inquadrata dalla critica contemporanea nella corrente 'brutalista', reimmettendola in una nuova destinazione d'uso con poche e sapienti adattamenti e collegandola ad un nuovo corpo di fabbrica, consonante dal punto di vista strutturale e materico, determinante per la sua conservazione». La seconda medaglia d'argento ex aequo è attribuita a Francesco Vinciguerra per la tesi dal titolo La Chiesa di Santa Maria della Valle – La memoria e il restauro di complesso rupestre nell'agro materano, relatrice prof.ssa Donatella Fiorani: «La tesi di laurea affronta il tema del recupero e valorizzazione di un complesso ai margini della città di Matera, l'insediamento rupestre di S. Maria della Valle, costituito da una chiesa medioevale a tre navate e dalle aree contermini. A partire da un attento rilievo architettonico, dall'analisi dei materiali e delle peculiari tecniche costruttive, si giunge ad una sintesi storico-critica dell'evoluzione degli spazi. Il riuso dell'edificio muove dalla riconfigurazione delle aree esterne, con una nuova definizione dei percorsi, sino alla rifunzionalizzazione della chiesa e dell'ex area cenobitica a spazio espositivo. L'articolazione del complesso a più livelli consente di inserire gli ambienti di servizio in nuovi volumi coerentemente integrati, utilizzando un linguaggio dichiaratamente contemporaneo ma non dissonante. Il risultato certifica, pur con qualche incertezza lessicale e sintattica, la sostenibilità della proposta di riuso del

The project is based on a rigorous critical approach, which gives evidence of full disciplinary awareness. The hypothesis of refurbishment of the floor, of the stone altar and of the painted stucco decoration of the tabernacle are very measured and are the consistent point of arrival of the analysis and comparison work done. The project, which has an accurate and rigorous graphic representation, methodically pursues a global objective that is not only the conservation and repurposing of the church as a museum but also a correct interpretation of the architectural text.

An ex aequo Silver Medal award goes to Eliana Continanza for the thesis The tree house by Giuseppe Perugini: conservation, maintenance and new functions, supervisor prof. Claudio Varagnoli, Department of Architecture at "G. D'Annunzio" University of Chieti-Pescara: «The degree thesis addresses a very topical matter in the contemporary discipline consideration, namely the restoration of a 20th century experimental architecture building featuring the use of reinforced concrete. The building under examination is the one designed by Giuseppe Perugini, Uga de Plaisant and Raynaldo Perugini as a summer home in Fregene. Through a critical analysis of the design genesis of the three components (the 'casa albero' (tree house), the 'palla' (ball) and the 'cubetti' (small cubes)), the thesis grasps its architectural essence, perhaps too hastily classified by the critics in the 'brutalist' style, taking it back to a new intended use with few skilful adjustments and connecting it to a new building, which is consonant as to structure and materials, decisive for its conservation». A second ex aequo Silver Medal award goes to Francesco Vinciguerra for the thesis The Santa Maria della Valle church – Memory and restoration of a rupestrian complex in the Matera countryside, supervisor prof.ssa Donatella Fiorani, Department of Architecture at "Sapienza" University of Rome: «The degree thesis addressed the topic of the recovery and enhancement of a complex near the city of Matera, the S. Maria della Valle rupestrian complex, consisting of a medieval three-nave church and surrounding areas. Starting from an accurate architectural survey, from the analysis of materials and of the distinctive construction techniques, it arrives at a historical-critical synthesis of the evolution of spaces. The building reuse is based on the reconfiguration of the external areas, with a new definition of pathways, up to the repurposing of the church and of the former cenobitic area as an exhibition venue. The complex structure on several levels enables to house service rooms in new buildings, consistently integrated, using an openly contemporary language that succeeds in being not dissonant. Albeit with some lexical and syntactic weaknesses, the result gives evidence that the monument reuse proposal is sustainable, within an eminently conservative horizon».

The Jury appointed Special Mentions to four theses. The façades of the Ammannati courtyard of Palazzo Pitti in Florence. Experimental methods and tools for heritage management and conservation of stone fronts by Alessandro Ceppetelli, supervisor prof. ssa Chiara Mariotti, Polytechnic University of the

monumento, entro un orizzonte eminentemente conservativo». Tra i progetti finalisti, la Giuria ha segnalato quattro progetti elaborati come tesi di laurea meritevoli di Menzione Speciale. Tra questi è la tesi Le facciate del cortile dell'Ammannati di Palazzo Pitti a Firenze. Metodi e strumenti sperimentali per la gestione del patrimonio e la conservazione dei fronti lapidei di Alessandro Ceppetelli, relatrice prof.ssa Chiara Mariotti e correlatori arch. Paola Ruggieri, prof. Carlo Alberto Garzonio: «La tesi di laurea si segnala per l'approccio spiccatamente sperimentale con il quale affronta un tema molto sentito qual è quello della gestione del patrimonio, qui applicato al caso delle facciate del cortile dell'Ammannati di Palazzo Pitti a Firenze. Innovativo appare il tentativo di fornire strumenti operativi speditivi per la definizione delle priorità di intervento, derivanti non solo dagli esiti delle prove sperimentali, qui adottate come elemento di validazione del metodo proposto, ma anche dall'analisi storica, materica e tecnologica». La seconda menzione speciale è andata a Alfredo Michele Amico con la tesi Il cimitero monumentale degli Angeli e il restauro della cappella gentilizia del conte Testasecca. Valori della memoria e dark tourism, relatore prof. Gaspare Massimo Ventimiglia: «La tesi di laurea si segnala per la completezza dell'approccio metodologico con cui è stato affrontato il tema della conservazione di un sito carico di memoria e sofferenza, possibile approdo di un viaggio che richiama esplicitamente la definizione di Philip Stone. La tesi dimostra come conservazione di singoli edifici possa contribuire in modo significativo alla valorizzazione del più ampio sito storico». Quindi la tesi Il Cinema Teatro Dante a Sansepolcro (AR): Analisi e monitoraggio strutturale dei sistemi di copertura di Arianna Sulis, relatore prof. Maurizio De Vita e correlatori prof. Silvio Van Riel, prof. Marco Tanganelli: «La tesi di specializzazione si segnala per la capacità di affrontare un tema prevalentemente tecnico, legato al comportamento strutturale di un sistema di copertura, applicando una processualità propria dell'intervento di restauro. Centrale appare il ruolo del monitoraggio strutturale, inteso non solo come strumento gestionale, ma come sistema per migliorare la comprensione del comportamento statico e validare gli esiti delle analisi». Infine, la tesi di Ilaria Iovine e Maria Giacco dal titolo Cerreto Antica: Strategie di Restauro e Valorizzazione, relatrice prof.ssa Valentina Russo e correlatore arch. Lia Romano: «La tesi si segnala, oltre che per il rigore metodologico di approccio conoscitivo, per le indicazioni strategiche di valorizzazione del sito, commisurate alla sua reale consistenza, senza inappropriate 'sovrascritture' che avrebbero teso a divenire, come spesso è dato osservare, le protagoniste assolute».

La shortlist è composta dalle tesi: Restauro e Valorizzazione di Castel Cicala a Nola (NA) di Michela Annunziata, Angelo Capone e Roberta Carotenuto, relatrice prof.ssa Renata Picone e correlatore arch. Luigi Cappelli; Tra archeologia e paesaggio.

Marche Region. The Cimitero Monumentale degli Angeli and the restoration of Count Testasecca chapel. Memory and dark tourism values by Alfredo Michele Amico, supervisor prof. Gaspare Massimo Ventimiglia, University of Palermo. The Dante Movie Theatre in Sansepolcro, Arezzo: Structural analysis and monitoring of the roofing systems by Arianna Sulis, supervisor prof. Maurizio De Vita, Postgraduate School of Architectural and Landscapes Heritage at the University of Florence. The Old Town of Cerreto: Restoration and Enhancement Strategies by Ilaria Iovine and Maria Giacco, supervisor prof.ssa Valentina Russo, "Federico II" University of Naples.

The shortlist panel is completed by the theses: Restoration and Enhancement of Castel Cicala in Nola, Naples by Michela Annunziata, Angelo Capone, and Roberta Carotenuto, supervisor prof.ssa Renata Picone, "Federico II" University of Naples; Between archaeology and landscape. The restoration of the Melito Irpino castle by Raffaella Ferragamo, supervisor prof.ssa Valentina Russo, "Federico II" University of Naples.

Finally, the Domus Restoration and Conservation BIM Digital Technologies Special Award goes to the doctoral thesis Transfer and recovery of semantic notes for architectural heritage. Definition of a methodological approach based on Artificial Intelligence, H-BIM and collaborative note-taking platforms by Valeria Croce, supervisors prof. Gabriella Caroti, prof. Andrea Piemonte, prof. Marco Giorgio Bevilacqua, Dr. HDR Livio De Luca, prof. Philippe Véron, International Doctorate in Civil and Environmental Engineering, XXXIV cycle, University of Pisa: «The doctoral thesis proficiently addressed the topic of artificial intelligence application, specifically Machine Learning, in the steps of BIM importing, processing and reconstructing with a SCAN-to-BIM approach, or based on a 3D survey (from photogrammetry or laser scanner) and arriving at an information model able to support the choices that have to be made in the design and construction phases. To be noted is an innovative and experimental use of artificial intelligence algorithms to interpret and automatically subdivide, in point clouds, degradation and architectural and material components, which are a very topical matter of discussion. The final output of the proposed process is an H-BIM model able to retain the semantic link with the original point cloud, which can be used for further enrichment with information concerning the restoration works».

Il restauro del castello di Melito Irpino di Raffaella Ferragamo, relatrice prof.ssa Valentina Russo e correlatore Stefania Pollone.

In fine, il Premio Speciale Tecnologie Digitali BIM è stato riconosciuto a Valeria Croce per la tesi Trasferimento e recupero di annotazioni semantiche per il patrimonio architettonico.

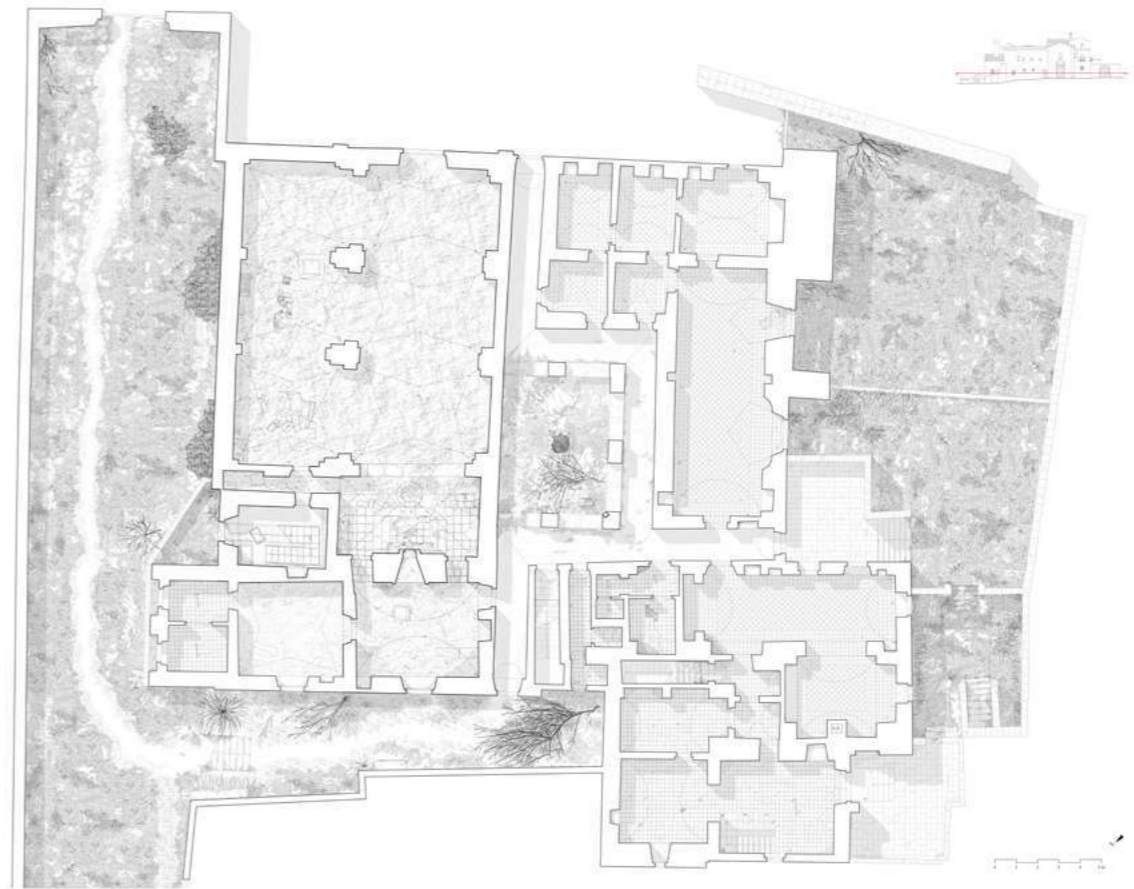
Definizione di un approccio metodologico basato su Intelligenza Artificiale, H-BIM e piattaforme di annotazione collaborativa, relatori prof. Gabriella Caroti, prof. Andrea Piemonte, prof. Marco Giorgio Bevilacqua, Dr. Livio De Luca, prof. Philippe Véron, International Doctorate in Civil and Environmental Engineering, XXXIV ciclo, Università di Pisa: «La tesi di dottorato affronta con competenza il tema dell'applicazione dell'intelligenza artificiale, nello specifico del Machine Learning, nelle fasi di importazione, elaborazione e ricostruzione BIM attraverso l'approccio SCAN-to-BIM, ovvero partendo da un rilievo 3D (da fotogrammetria o laser scanner) ed arrivando ad un modello informativo capace di supportare le scelte che nelle fasi di progetto e cantiere di restauro devono essere affrontate. Si segnala un innovativo e sperimentale uso di algoritmi di intelligenza artificiale per interpretare e suddividere automaticamente, all'interno di nuvole di punti, degradi e componenti architettoniche e materiali, tematiche queste di attuale grande discussione. L'esito finale del processo proposto è quindi un modello H-BIM capace di conservare il legame semantico con la nuvola di punti originale che può essere sfruttato per un ulteriore arricchimento con informazioni legate alle opere di restauro.».

## MEDAGLIA D'ORO

Il progetto di restauro e riuso dell'ex chiesa di Santa Maria degli Angeli di Massafra

## GOLD MEDAL

The project for the restoration and reuse of the former church of Santa Maria degli Angeli in Massafra



**Autrice | Autor:**  
Federica Carrieri

**Relatore | Supervisor:**  
Prof. Giovanni Carbonara

**Università | University:**  
"Sapienza" Università di Roma

**Correlatore | Correlator:**  
Prof.ssa Rossella De Cadilhac

**Corso | Course:**  
Scuola di Specializzazione  
in Beni Architettonici e del  
Paesaggio

Ulteriori informazioni sul sito ufficiale del Premio Internazionale Domus  
<https://www.premiorestauro.it/it/>



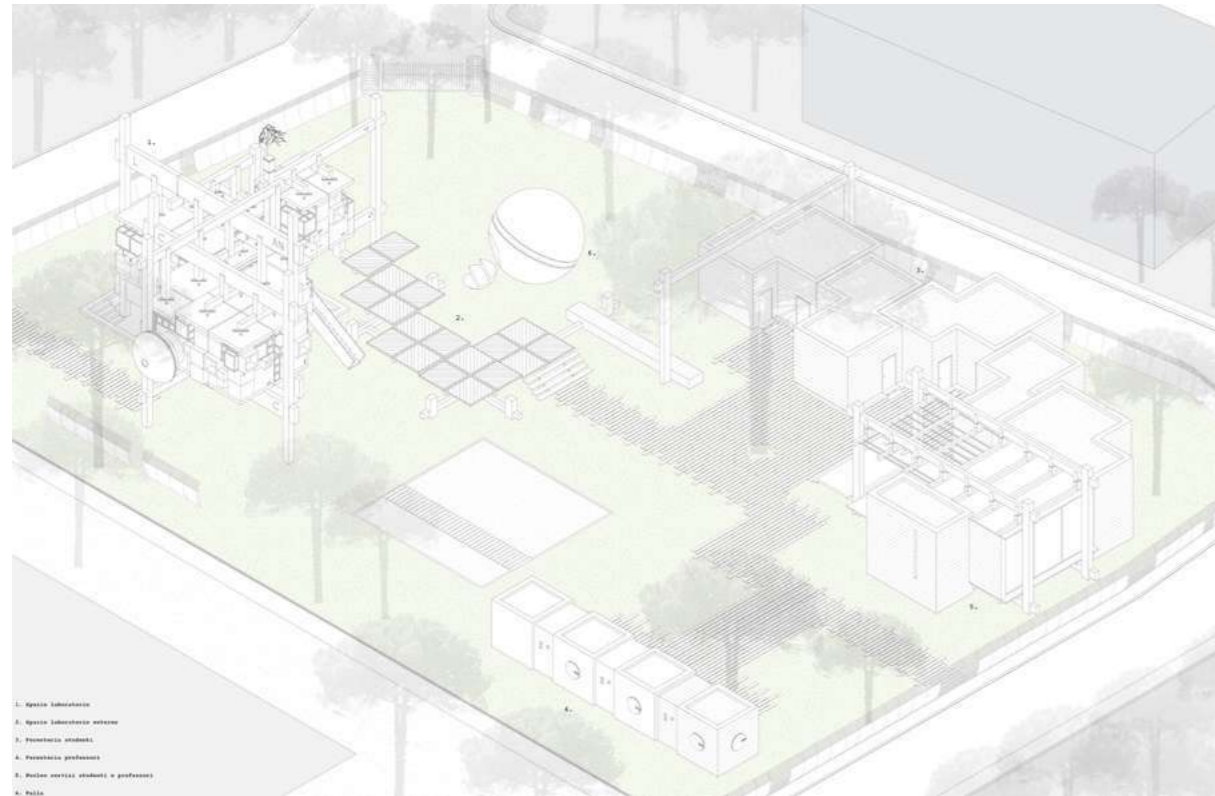


**MEDAGLIA D'ORO**

La casa albero di Giuseppe Perugini: conservazione, manutenzione e nuove funzioni

**EX AEQUO SILVER MEDAL**

Giuseppe Perugini's Tree House: conservation, maintenance and new functions



**Autrice | Autor:**  
Eliana Continanza

**Relatore | Supervisor:**  
Claudio Varagnoli

**Correlatore | Correlator:**  
Prof. Federico Bilò

**Università | University:**  
"G. D'Annunzio" di Chieti e  
Pescara

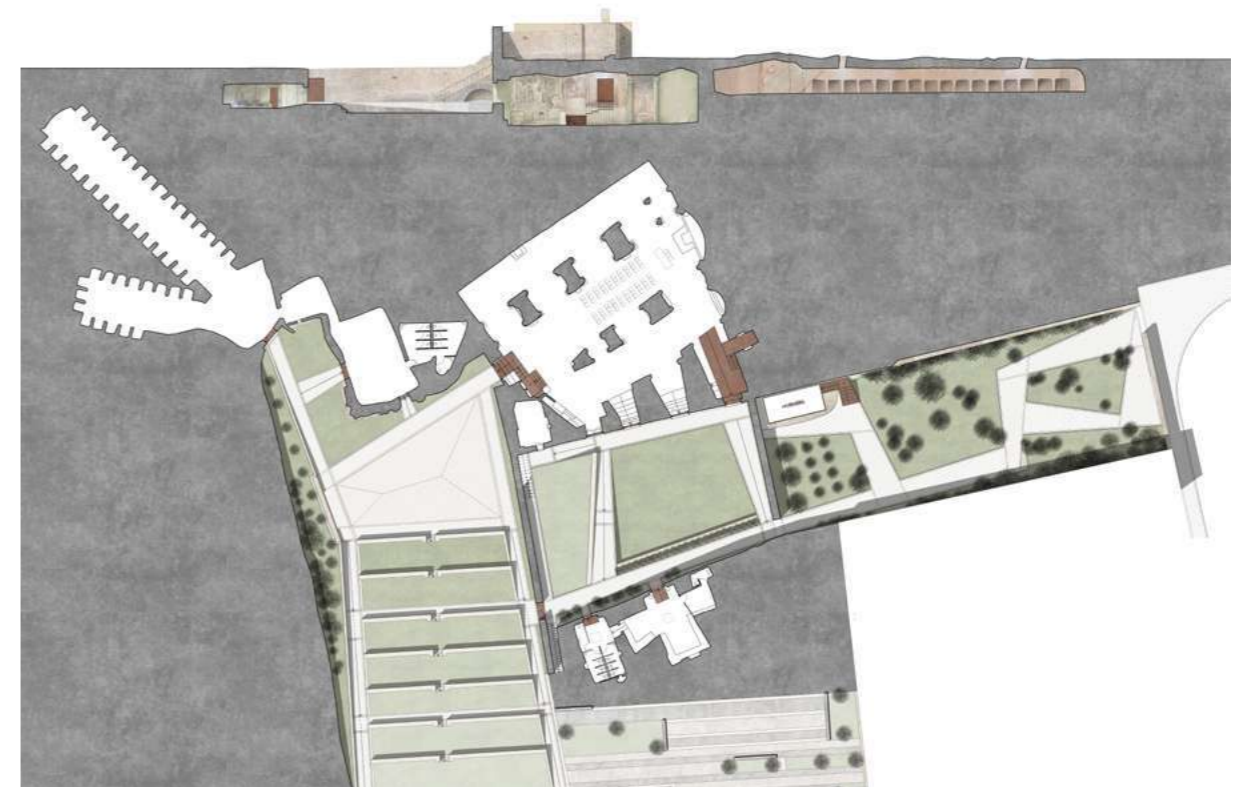
**Dipartimento | Department:**  
Architettura

**MEDAGLIA D'ARGENTO EX ACQUO**

La Chiesa di Santa Maria della Valle – La memoria e il restauro di complesso rupestre nell'agro materano

**SILVER MEDAL EX ACQUO**

The Church of Santa Maria della Valle – The memory and restoration of a rocky complex in the Matera countryside



**Autrice | Autor:**  
Francesco Vinciguerra

**Relatore | Supervisor:**  
Prof.ssa Donatella Fiorani

**Università | University:**  
"Sapienza" Università di Roma

**Dipartimento | Department:**  
Facoltà di Architettura

**MENZIONE D'ONORE**

Le facciate del cortile dell'Ammannati di Palazzo Pitti a Firenze. Metodi e strumenti sperimentali per la gestione del patrimonio e la conservazione dei fronti lapidei

**HONOURABLE MENTION**

The facades of the Ammannati courtyard of the Pitti palace in Florence. Methods and experimental tools for heritage management and conservation of stone facades



**Autrice | Autor:**  
Alessandro Ceppetelli

**Relatore | Supervisor:**  
Proff.ssa Chiara Mariotti

**Università | University:**  
Politecnica delle Marche

**Correlatore | Correlator:**  
Arch. Paola Ruggieri,  
Prof. Carlo Alberto Garzonio

**Dipartimento | Department:**  
Ingegneria Civile, Edile e  
Architettura

**MENZIONE D'ONORE**

Il cimitero monumentale degli Angeli e il restauro della cappella gentilizia del conte Testasecca. Valori della memoria e dark tourism

**HONOURABLE MENTION**

The monumental cemetery of the angels and the restoration of the chapel of the Count Testasecca. Values of memory and dark tourism



**Autrice | Autor:**  
Alfredo Michele Amico

**Relatore | Supervisor:**  
Prof. Gaspare Massimo Ventimiglia

**Università | University:**  
Università degli Studi di  
Palermo

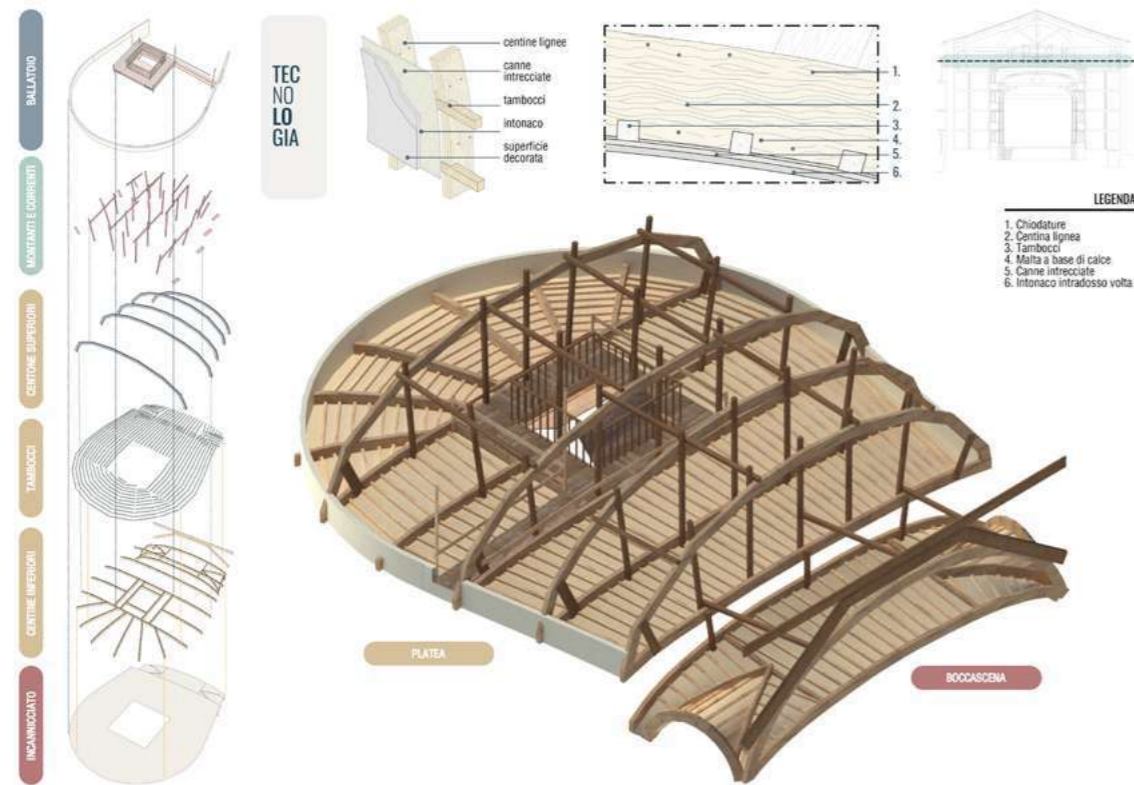
**Dipartimento | Department:**  
Dipartimento di Architettura

**MENTIONE D'ONORE**

Il Cinema Teatro Dante a Sansepolcro (AR): Analisi e monitoraggio strutturale dei sistemi di copertura

**HONOURABLE MENTION**

The Teatro Dante cinema in Sansepolcro (AR): Analysis and structural monitoring of the roof



**Autrice | Autor:**  
Arianna Sulis

**Relatore | Supervisor:**  
Prof. Maurizio De Vita

**Correlatore | Correlator:**  
Prof. Silvio Van Riel, Prof. Marco Tanganelli

**Università | University:**  
Università degli Studi di Firenze

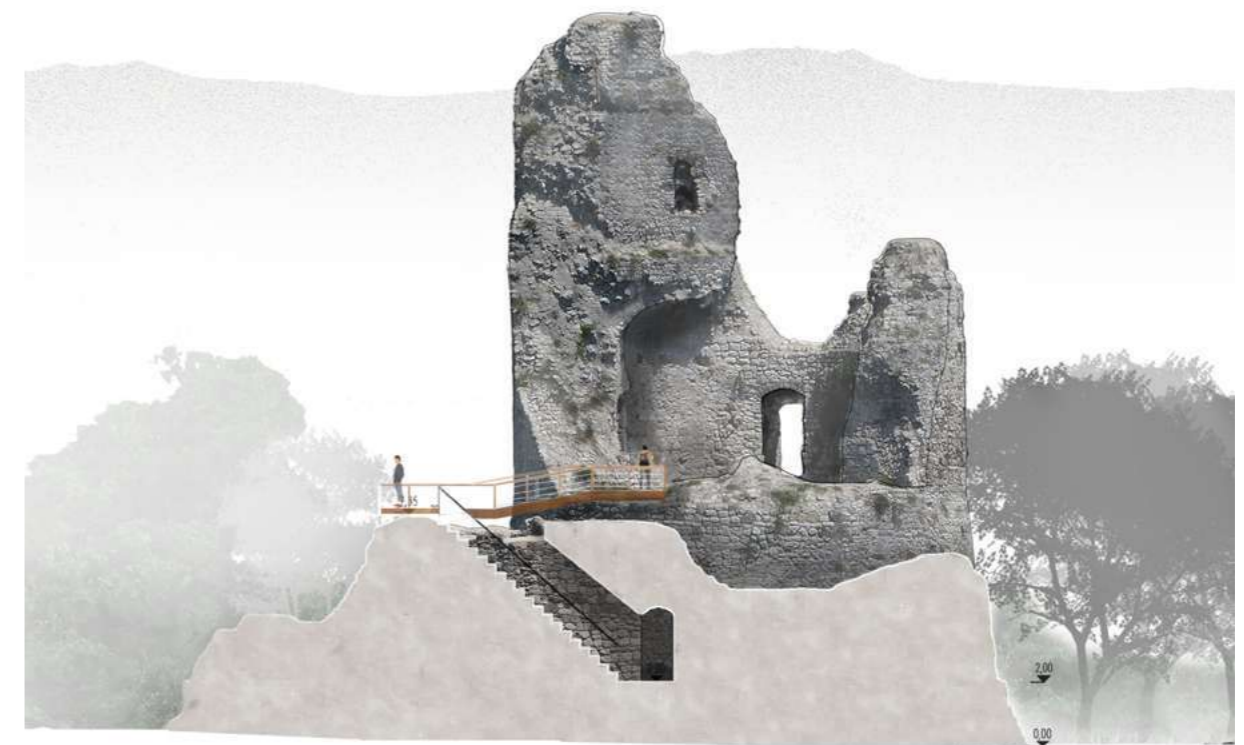
**Corso | Course:**  
Scuola di Architettura – Scuola di Specializzazione in Beni Architettonici e del Paesaggio

**MENTIONE D'ONORE**

Cerreto Antica: Strategie di Restauro e Valorizzazione

**HONOURABLE MENTION**

Ancient Cerreto: Restoration and enhancement strategies



**Autrice | Autor:**  
Ilaria Iovine e Maria Giacco

**Relatore | Supervisor:**  
Prof.ssa Valentina Russo

**Correlatore | Correlator:**  
Arch. Lia Romano

**Università | University:**  
Università degli Studi di Napoli "Federico II"

**Dipartimento | Department:**  
Dipartimento di Architettura

**PROGETTI SEGNALATI**

Restauro e Valorizzazione di Castel Cicala a Nola (NA)

**SHORT LIST**

Restoration and Enhancement of Castel Cicala in Nola (NA)



**Autrice | Autor:**  
Michela Annunziata, Angelo Capone e Roberta Carotenuto

**Relatore | Supervisor:**  
Prof.ssa Renata Picone

**Correlatore | Correlator:**  
Arch. Luigi Cappelli

**Università | University:**  
Università degli Studi di Napoli "Federico II"

**Dipartimento | Department:**  
Dipartimento di Architettura

**PROGETTI SEGNALATI**

Tra archeologia e paesaggio. Il restauro del castello di Melito Irpino

**SHORT LIST**

Between archaeology and landscape. The restoration of the Castle of Melito Irpino



**Autrice | Autor:**  
Raffaella Ferragamo

**Relatore | Supervisor:**  
Prof.ssa Valentina Russo

**Correlatrice | Correlator:**  
PhD. Stefania Pollone

**Università | University:**  
Università degli Studi di Napoli "Federico II"

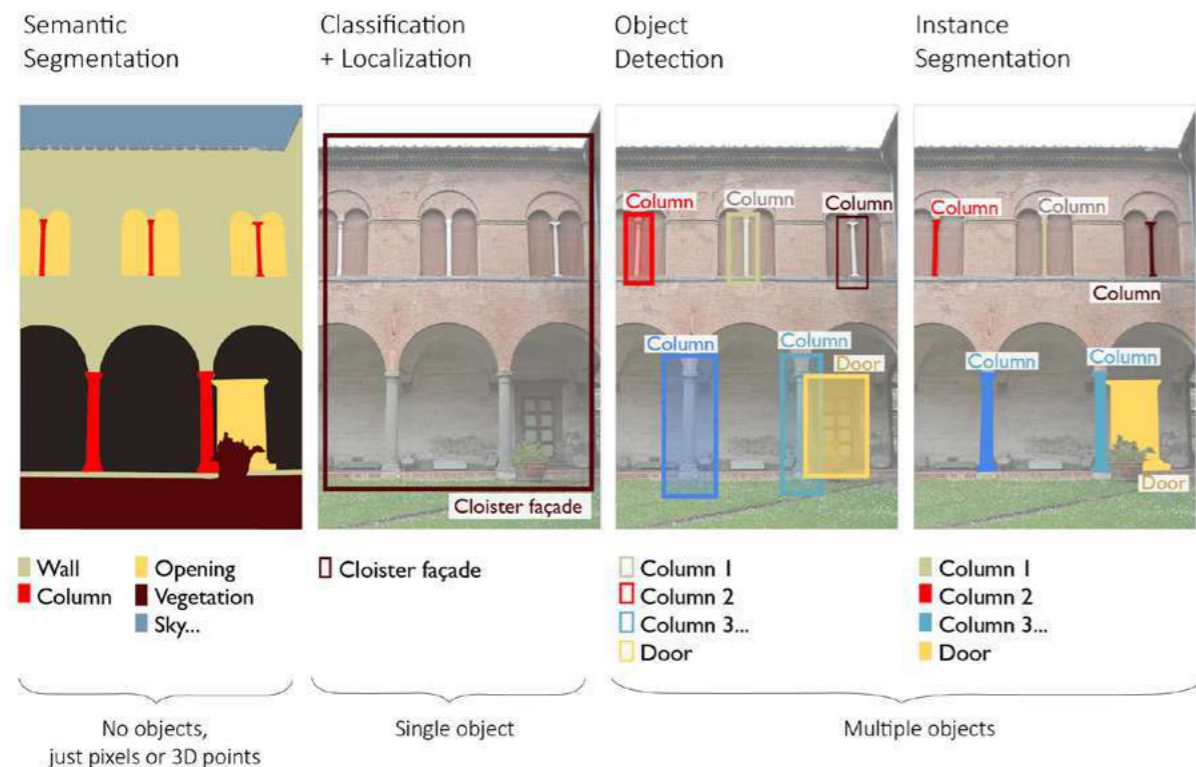
**Dipartimento | Department:**  
Dipartimento di Architettura

**PREMIO SPECIALE TECNOLOGIE DIGITALI BIM**

Trasferimento e recupero di annotazioni semantiche per il patrimonio architettonico. Definizione di un approccio metodologico basato su Intelligenza Artificiale, H-BIM e piattaforme di annotazione collaborativa

**BIM DIGITAL TECHNOLOGIES SPECIAL AWARD**

Transfer and retrieval of semantic annotations for architectural heritage. Define a methodological approach based on Artificial Intelligence, H-BIM and collaborative annotation platforms.



**Autrice | Autor:**  
Valeria Croce

**Relatore | Supervisor:**  
Prof. Gabriella Caroti, Prof. Andrea Piemonte, Prof. Marco Giorgio Bevilacqua, Dr. HDR Livio De Luca, Prof. Philippe Véron

**Università | University:**  
Università di Pisa

**Corso | Course:**  
International Doctorate in Civil and Environmental Engineering, XXXIV cycle

**Direttore responsabile | Editor in Chief**

Paolo Maggioli

**Direttore | Director**

Marcello Balzani

**Vicedirettore | Vice Director**

Nicola Marzot

**Comitato editoriale | Editorial committee**

Federica Maietti  
Fabiana Raco  
Luca Rossato  
Martina Suppa

**Comitato scientifico | Scientific committee**

Alessandro Luigini (Libera Università di Bolzano)  
Alfred Rütten (Friedrich Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, Germania)  
Ana Tagliari (UNICAMP, Brasile)  
Enrico Cicalò (Università degli Studi di Sassari)  
Francesca Fatta (Università Mediterranea di Reggio Calabria)  
Franco Purini (Sapienza Università di Roma)  
Livio Sacchi (Università degli Studi G. D'Annunzio - Chieti/Pescara)  
Manuel Gausa (Università di Genova)  
Marco Maretto (Università di Parma)  
Marco Trisciuglio (Politecnico di Torino)  
Meghal Arya (CEPT University, India)  
Ricky Burdett (London school of economics, UK)  
Stefano Brusaporci (Università dell'Aquila)  
Thomas Herzog (Technische Universität München, Germania)  
Valter Caldana (Universidade Presbiteriana Mackenzie, Brasile)  
Wilson Florio (Universidade Presbiteriana Mackenzie, Brasile)  
Winy Maas (TU Delft, Paesi Bassi)

**Redazione | Editorial board**

Gabriele Giau  
Greta Montanari  
Fabio Planu  
Dario Rizzi

**Progetto grafico | Graphics**

Plam Creative Studio

**Impaginazione | Layout**

Plam Creative Studio

**Collaborazioni | Contributions**

Per l'invio di articoli e comunicati si prega di fare riferimento al seguente indirizzo e-mail: [bzm@unife.it](mailto:bzm@unife.it)

For sending articles and press releases, please refer to the following address | e-mail: [bzm@unife.it](mailto:bzm@unife.it)

**Direzione | Editor**

Maggioli Editore presso Via del Carpino, 8  
47822 Santarcangelo di Romagna (RN)  
tel. 0541 628111 - fax 0541 622100  
Maggioli Editore è un marchio Maggioli s.p.a.

**Filiali | Branches**

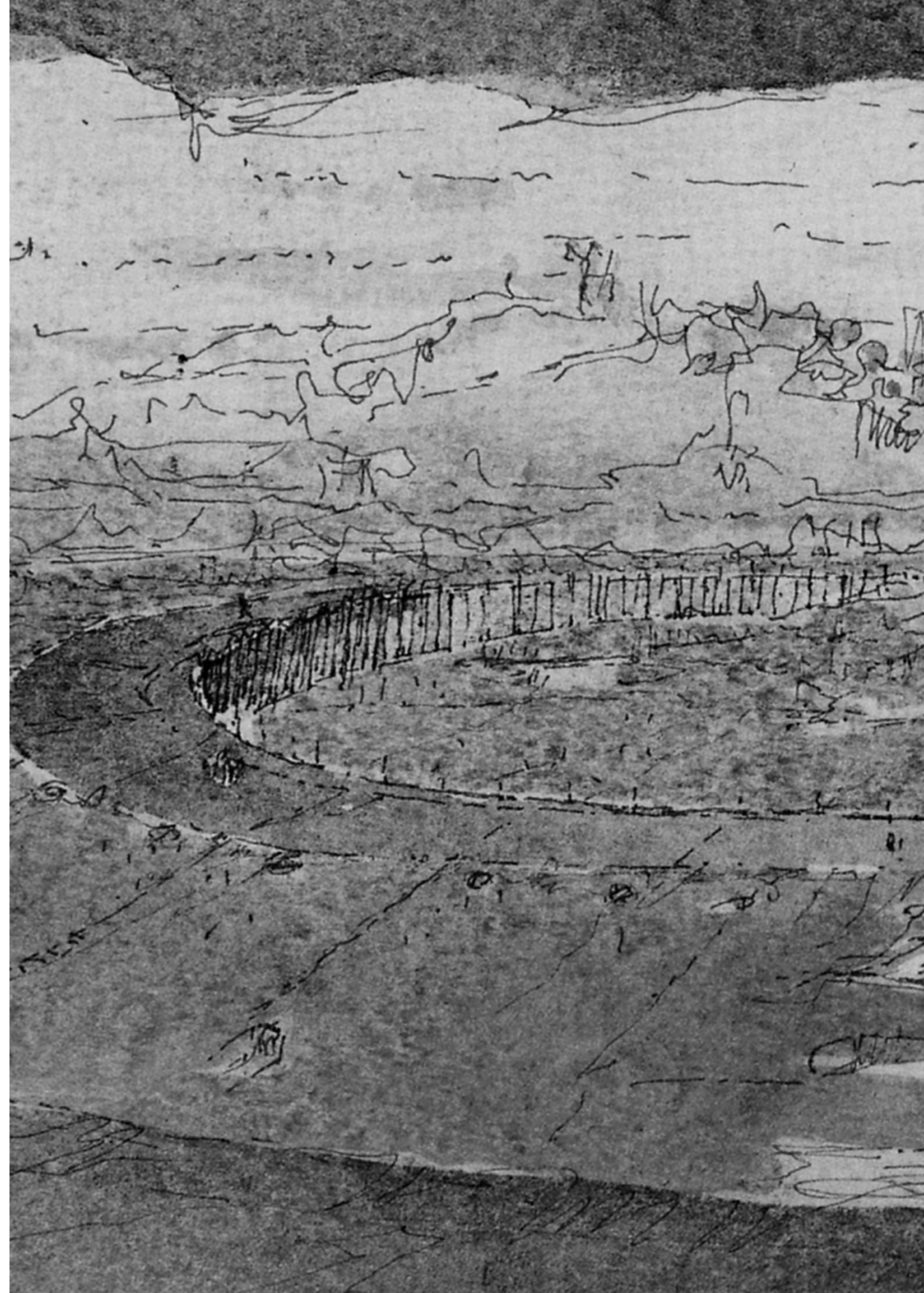
Milano – Via F. Albani, 21 – 20149 Milano  
tel. 02 48545811 – fax 02 48517108  
Bologna – Via Volto Santo, 6 – 40123 Bologna  
tel. 051 229439 / 228676 – fax 051 262036  
Roma – Via Volturmo 2/C – 00153 Roma  
tel. 06 5896600 / 58301292 – fax 06 5882342  
Napoli – Via A. Diaz, 8 – 80134 Napoli  
tel. 081 5522271 – fax 081 5516578  
Registrazione presso il Tribunale di Rimini del 13.10.2022 al n. 3809/22.  
Registered at the Court of Rimini on 13.10.2022 n. 3809/22

Maggioli Spa Azienda con Sistema Qualità certificato ISO 9001:2015  
Maggioli s.p.a. – Company with ISO 9001: 2015 certified quality system

Iscritta al registro operatori della comunicazione  
Entered in the register of communications operators  
[www.paesaggiourbano.org](http://www.paesaggiourbano.org)

**Copertina | Cover**

Schizzo Talponia – acquerello – Archivio Gabetti e Isola  
Sketches Talponia – watercolor – Gabetti and Isola Archive



Le immagini utilizzate nella rivista rispondono alla pratica del fair use (Copyright Act 17 U.S.C. 107) recepita per l'Italia dall'articolo 70 della Legge sul Diritto d'autore che ne consente l'uso a fini di critica, insegnamento e ricerca scientifica a scopi non commerciali.

# DOSSIER

1.2023

paesaggio urbano



# AFTER THE DAMAGES

International Academy

# DOSSIER

1.2023

paesaggio urbano

After the Damages – Third Edition

## I The Academy

Federica Maietti, Fabiana Raco, Manlio Montuori, Claudia Pescosolido e Luca Rossato

### VI Gli eventi dell'Accademy *The Academy's events*

VII Winter Focus

VIII Spring Focus

IX After the Damages International Award

### X I progetti premiati *The awarded projects*

### XIV La Summer School After the Damages *The After the Damages Summer School*

### XX Lectures

### XXXVIII Sisma Emilia 2012: approfondimento di quattro casi studio *Emilia earthquake 2012: four case studies virtual reconstruction*

XXXIX Municipio di Concordia (MO)  
*Municipality of Concordia*

XLI Teatri dell'Emilia-Romagna  
*Theatres of Emilia-Romagna*

XLIII Chiese di Reggio Emilia  
*Churches of Reggio Emilia*

XLV "Le scuole" e la Guercino Art Gallery - Pieve di Cento e Cento  
*'Schools' and the Guercino Art Gallery - Pieve di Cento and Cento*

### XLVIII Final workshop



#### Partnership



#### Support









da tutto il mondo. 75 partecipanti e oltre 40 docenti nazionali e internazionali hanno infatti preso parte alla terza edizione, coinvolgendo persone provenienti da 5 continenti, 12 nazioni e 57 città. I dirigenti delle pubbliche amministrazioni, il personale delle agenzie governative, le organizzazioni internazionali, i ricercatori, i professionisti e gli specialisti hanno avuto l'opportunità di condividere contenuti provenienti da diversi settori scientifici, come l'architettura, l'ingegneria, il patrimonio culturale, economia, scienze politiche e sociali, informatica e scienze della terra.

Durante le lezioni della Summer School, ai vincitori della prima edizione del Premio Internazionale "After the Damages" è stata data la possibilità di presentare i propri progetti, mostrando ai partecipanti come abbiano interpretato la complessa tematica dell'emergenza, della prevenzione, della gestione e della mitigazione del rischio.

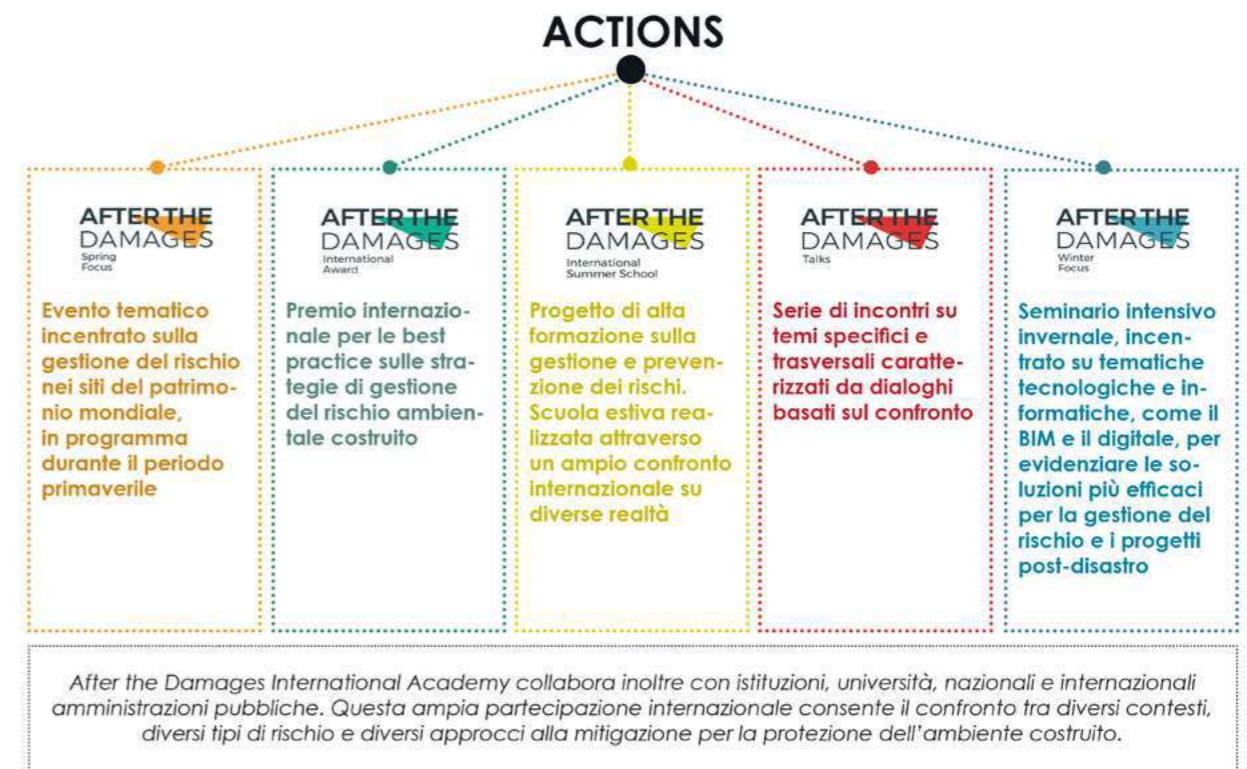
Dopo il successo della prima edizione, anche quest'anno il Premio Internazionale "After the Damages" offrirà la possibilità ai partecipanti di divulgare il proprio progetto stimolando il confronto su tematiche delicate come le strategie di difesa e di prevenzione del rischio nelle diverse sfaccettature in cui esso si può presentare.

Saranno ricompresi progetti e opere architettoniche realizzati e non, che abbiano apportato un miglioramento dei luoghi in favore dei territori e delle comunità locali; soluzioni per nuovi strumenti e tecnologie per la gestione del rischio in fase preventiva e di monitoraggio; metodologie e approcci in ambito sociale per diffondere la conoscenza in fase emergenziale; ricerche in ambito universitario o start up che abbiano una valenza innovativa per la prevenzione, la fase emergenziale e il post evento.

Nei prossimi mesi si terranno ulteriori attività di follow-up per allargare l'Accademia coinvolgendo nuovi membri e sensibilizzare al cambiamento climatico e ai pericoli naturali e antropici che colpiscono il patrimonio e l'ambiente costruito, promuovendo un approccio interdisciplinare e integrato.

## Gli eventi dell'Academy

### The Academy's events



## Winter Focus



### BIM&DIGITAL INNOVAZIONE E TRASFORMAZIONE DIGITALE DELL'AMBIENTE COSTRUITO

La seconda edizione del Winter Focus è dedicata alle applicazioni tecnologiche e digitali sul patrimonio culturale e costruito, il cui il tema è più che mai attuale e in continua evoluzione.

Il BIM e la digitalizzazione si inseriscono all'interno della "digital transformation", il processo che sta cambiando tutti gli ambiti delle attività socioeconomiche. Il palinsesto vedrà il contributo di esperienze nazionali ed internazionali, che attiveranno un confronto sulle Smart Cities e sulle vastissime potenzialità del BIM, in termini di sviluppo e applicazione per i territori e aziende di settore.

L'elemento che accomuna tutti gli interventi sono i concetti stessi che stanno alla base del BIM e della DIGITALIZZAZIONE, ovvero la collaborazione e l'interazione, in cui lo scambio di informazioni da parte di tutti gli attori principali della filiera stessa, diventa fattore determinante per la buona riuscita del processo. Per tale ragione questa tecnologia non può essere considerata come un mero atto individuale, ma invece deve essere vista come un processo interdisciplinare e proattivo in cui

si potrà raggiungere l'obiettivo solamente se l'attività è svolta interoperabilmente.

### BIM&DIGITAL INNOVATION AND DIGITAL TRANSFORMATION OF THE BUILT ENVIRONMENT

The second edition of the Winter Focus is dedicated to technological and digital applications on cultural and built heritage, whose theme is more relevant than ever and constantly evolving. BIM and digitalization are part of the "digital transformation", the process that is changing all areas of socio-economic activities. The program will see the contribution of national and international experiences, which will trigger a comparison on the Smart Cities and the vast potential of BIM, in terms of development and application for territories and industry companies. The element that unites all the interventions are the very concepts that underlie BIM and DIGITALIZATION, that is, collaboration and interaction, in which the exchange of information by all the main actors of the supply chain itself, becomes a determining factor for the success of the process. For this reason, this technology cannot be considered as a mere individual act, but instead must be seen as an interdisciplinary and proactive process in which the objective can be achieved only if the activity is carried out interoperably.

## Spring Focus



### IL PATRIMONIO CULTURALE NELLA SFIDA DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO - UN EVENTO PER CELEBRARE LA GIORNATA INTERNAZIONALE DEI MONUMENTI E DEI SITI 2022

Nel 1982, l'ICOMOS ha istituito il 18 aprile come Giornata internazionale dei monumenti e dei siti, seguita dall'adozione da parte dell'UNESCO durante la 22a Conferenza generale. Ogni anno, in questa occasione, ICOMOS propone un tema per le attività che devono essere organizzate dai suoi membri, dai comitati scientifici nazionali e internazionali, dai partner e da chiunque voglia partecipare alla celebrazione della Giornata. Quest'anno il tema portante sarà "Patrimonio culturale e clima", per il quale ICOMOS invita caldamente a mostrare i diversi modi in cui il patrimonio può essere una fonte di conoscenza che può essere impiegata per affrontare il cambiamento climatico e migliorare la sostenibilità sociale delle nostre architetture.

### CULTURAL HERITAGE IN THE CHALLENGE OF CLIMATE CHANGE - An event to celebrate the International Day of Monuments and Sites 2022

In 1982, ICOMOS established 18 April as International Monuments and Sites Day, followed by its adoption by UNESCO at its 22nd General Conference. Each year, on this occasion, ICOMOS proposes a theme for the activities to be organized by its members, national and international scientific committees, partners and anyone else wishing to participate in the celebration of this Day. This year the main theme will be 'Cultural Heritage and Climate', for which ICOMOS strongly invites people to show the different ways in which heritage can be a source of knowledge that can be used to tackle climate change and improve the social sustainability of our architectures.

# After the Damages International Award



## I PROGETTI PREMIATI THE AWARDED PROJECTS

Il premio After the Damages International Academy nasce dalla necessità di stimolare un confronto, un'iniziativa volta a divulgare progetti, strategie e realizzazioni nel campo dell'architettura, dell'ingegneria, della gestione pubblica e dell'applicazione sul campo, che abbiano saputo interpretare in modo consapevole la complessa tematica dell'emergenza, della prevenzione, della gestione e della mitigazione del rischio. Il premio ha cadenza annuale ed è costituito da tre categorie in concorso:

- progetti e opere architettoniche realizzati e non, che abbiano apportato un miglioramento dei luoghi in favore dei territori e delle comunità locali (a scala territoriale, urbana e architettonica);
- soluzioni per nuovi strumenti e tecnologie per la gestione del rischio in fase preventiva e di monitoraggio e diffusione della conoscenza in fase emergenziale;
- ricerche in ambito universitario o start up che abbiano una valenza innovativa per la prevenzione, la fase emergenziale e il post evento.

La selezione è aperta ad architetti, ingegneri, designer, studi professionali, progettisti, imprese, Pubbliche Amministrazioni, società di servizio, cooperative sociali, Università, Enti di ricerca e aziende produttrici.

After the Damages International Academy is an international call: an initiative aimed at disseminating projects, strategies and achievements in the field of architecture, engineering, public management and application in the field, which were able to interpret the complex topic of emergency, prevention, management and risk mitigation.

The award is held annually and consists of 3 categories:

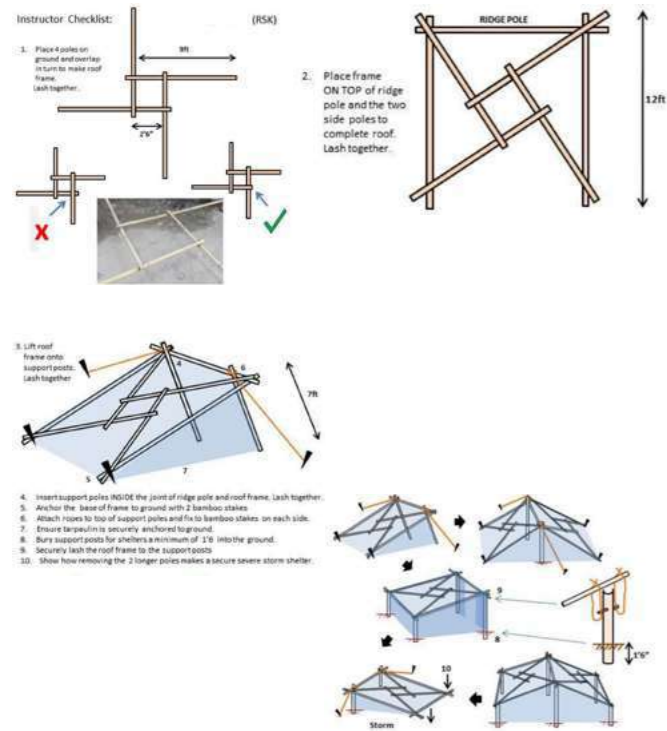
- completed and uncompleted projects and architectural works, which have improved their locations, promoting the areas and local communities (at territorial, urban and architectural scale);
- solutions for new tools and technologies for dissemination of knowledge and risk management, in the preventive and monitoring phase;
- research at universities or start-ups that have innovative value for prevention, during the emergency and after the event.

Selection is open to architects, engineers, designers, professional firms, planners, companies, public administrations, service companies, social cooperatives, universities, research bodies, manufacturing companies.

La giuria dell'edizione 2021 del Premio, presieduta da Marcello Balzani e gestita dal coordinatore scientifico del premio Luca Rossato e dalla segretaria organizzativa Ana Bigarella (Università di Ferrara, Dipartimento di Architettura, Italia) è stata composta da dieci membri rappresentanti le diverse parti attive nel campo, dai funzionari dei Beni Culturali e dell'Agenzia post-sisma 2012 dell'Emilia-Romagna ai docenti universitari italiani e stranieri. Tra le diverse proposte pervenute ne sono state selezionate 4 che hanno riassunto al meglio le diverse anime dell'iniziativa lavorando sui temi della prima emergenza, della gestione del rischio, e dell'aumento della resilienza ai disastri naturali di luoghi ed edifici.

The 2021 Jury, chaired by Marcello Balzani and managed by the scientific coordinator of the award Luca Rossato and the secretary Ana Bigarella (University of Ferrara, Department of Architecture, Italy) consisted in ten members representing the various parties active in the field, from officials of the Cultural Heritage Divisions and the 2012 Emilia-Romagna Post Earthquake Agency to Italian and foreign university professors. Among the various proposals received, four were selected the ones best summing up the different souls of the initiative. These project have been working on the themes of first emergencies, risk management, and increasing the resilience to natural disasters of places and buildings.

PRIMO CLASSIFICATO | FIRST PLACE



IL PROGETTO RSK: RECIPROCAL FRAME SHELTER KIT  
RECIPROCAL FRAME SHELTER KIT (RSK) PROJECT

Shaun Halbert

Reciprocal Frame Shelter è stato sviluppato per fornire supporto alle centinaia di migliaia di teloni di soccorso utilizzati ogni anno per costruire rifugi di emergenza. Si tratta di una semplice disposizione di 4 pali di bambù sovrapposti a loro volta che creano un telaio reciproco portante e autoportante al centro di ogni tettoia RSK.

The Reciprocal Frame Shelter was developed to provide support to the hundreds of thousands of relief tarpaulins used to build emergency shelters each year. It is a simple arrangement of 4 bamboo poles overlapped in turn creates a load bearing and self-supporting reciprocal frame at the center of every RSK shelter roof.

TERZO CLASSIFICATO | THIRD PLACE



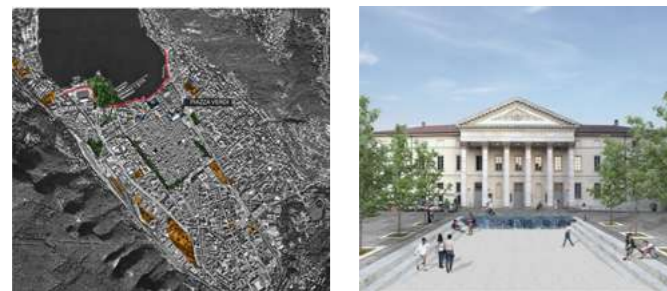
CHIESA A L'AQUILA  
L'AQUILA CHURCH

Antonio Citterio  
Patricia Viel

La Chiesa di San Bernardino è stata la prima importante opera pubblica ad essere completata tre anni dopo il terremoto che ha colpito L'Aquila. Il progetto integra le funzioni liturgiche e di sostegno in un unico organismo nel rispetto della completa autonomia di ciascuno.

The Church of San Bernardino was the first important public work to be completed three years after the earthquake that hit L'Aquila. The project integrates the liturgical and support functions into a single body while respecting the complete autonomy of each one.

SECONDO CLASSIFICATO | SECOND PLACE



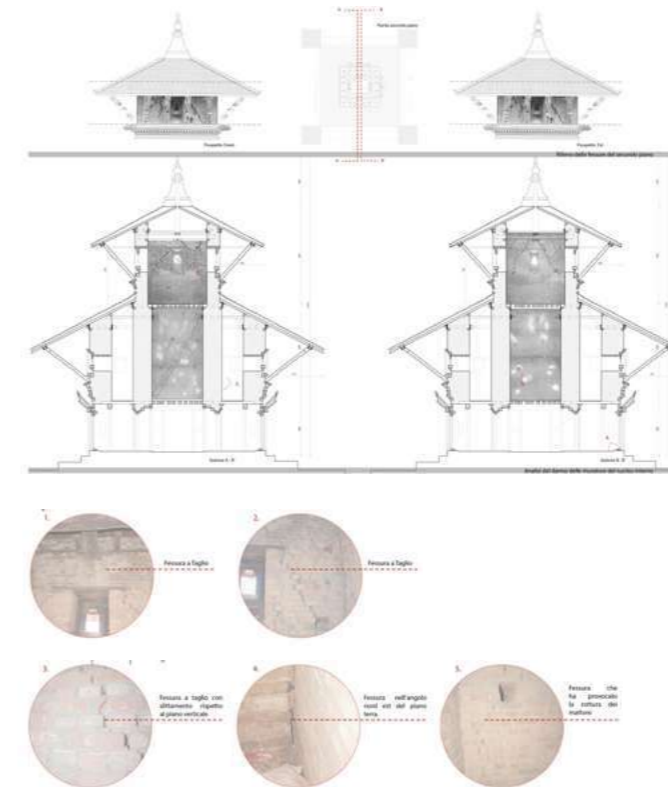
IL PROGETTO RSK: RECIPROCAL FRAME SHELTER KIT  
RECIPROCAL FRAME SHELTER KIT (RSK) PROJECT

Daniele Fabrizio Bignami  
Emanuele Careno  
Martina Conti  
Laura Raspanti

Il progetto ha come obiettivo l'elaborazione di una strategia di difesa della città di Como dalle piene del Lario. La proposta elabora un percorso teorico aggiuntivo rispetto alle alternative già sviluppate, puntando su un approccio diffuso e dinamico di contrasto delle alluvioni, anziché statico, basato sulla corretta interpretazione dei principi della resilienza urbana ai disastri.

The project aims to develop a defense strategy for the city of Como from the floods of the Lario. The proposal elaborates an additional theoretical path as an alternative to the solutions already developed, focusing on a widespread and dynamic approach to contrast floods, rather than static, based on the correct interpretation of the principles of urban resilience to disasters.

QUARTO CLASSIFICATO | FOURTH PLACE



RECUPERO ANTISISMICO PER UN MONUMENTO NEPALESE  
ANTI-SEISMIC RECOVERY OF A NEPALESE MONUMENT

Eleonora Spoldi

L'obiettivo del lavoro è individuare i meccanismi di collasso dei monumenti nepalesi in legno- muratura danneggiati dall' evento sismico del 2015 che ha colpito Kathmandu e la sua vallata. La tesi analizza uno tra i casi studio affrontati durante il workshop, il tempio induista dedicato a Jagannath situato nella piazza Durbar di Kathmandu.

The aim of the work is to identify the collapse mechanisms of Nepalese wooden-masonry monuments damaged by the 2015 earthquake that struck Kathmandu and its valley. The thesis analyzes one of the case studies addressed during the workshop, the Hindu temple dedicated to Jagannath located in Kathmandu's Durbar square.

# La Summer School After the Damages

## The After the Damages Summer School



After the Damages è un progetto finanziato dalla Regione Emilia-Romagna che vede la partecipazione di diversi enti e partner, sia regionali che internazionali.

Le relazioni internazionali, dal Brasile alla Cina, sono caratterizzate da interazioni con università, enti e istituti di ricerca.

Da un progetto nato nel 2020, è stato possibile creare una realtà formativa che nel corso del tempo si è arricchito di esperienze ed eventi di divulgazione scientifica costituite principalmente da Winter focus e Spring Focus, e talks internazionali.

La terza edizione ha visto la presenza di 75 partecipanti selezionati tra 86 candidature ricevute, provenienti da 57 città differenti e 12 nazioni. La Summer School offre la possibilità di entrare in contatto con realtà tangibili attraverso esperienze virtuali, attività seminariali e contributi di relatori internazionali, dando la possibilità di apprendere metodologie di azione provenienti da paesi e contesti culturali differenti.

After the Damages is a project funded by the Emilia-Romagna Region which sees the participation of various entities and partners, both regional and international.

International relations, from Brazil to China, are characterized by interactions with universities, research institutes, and superintendencies.

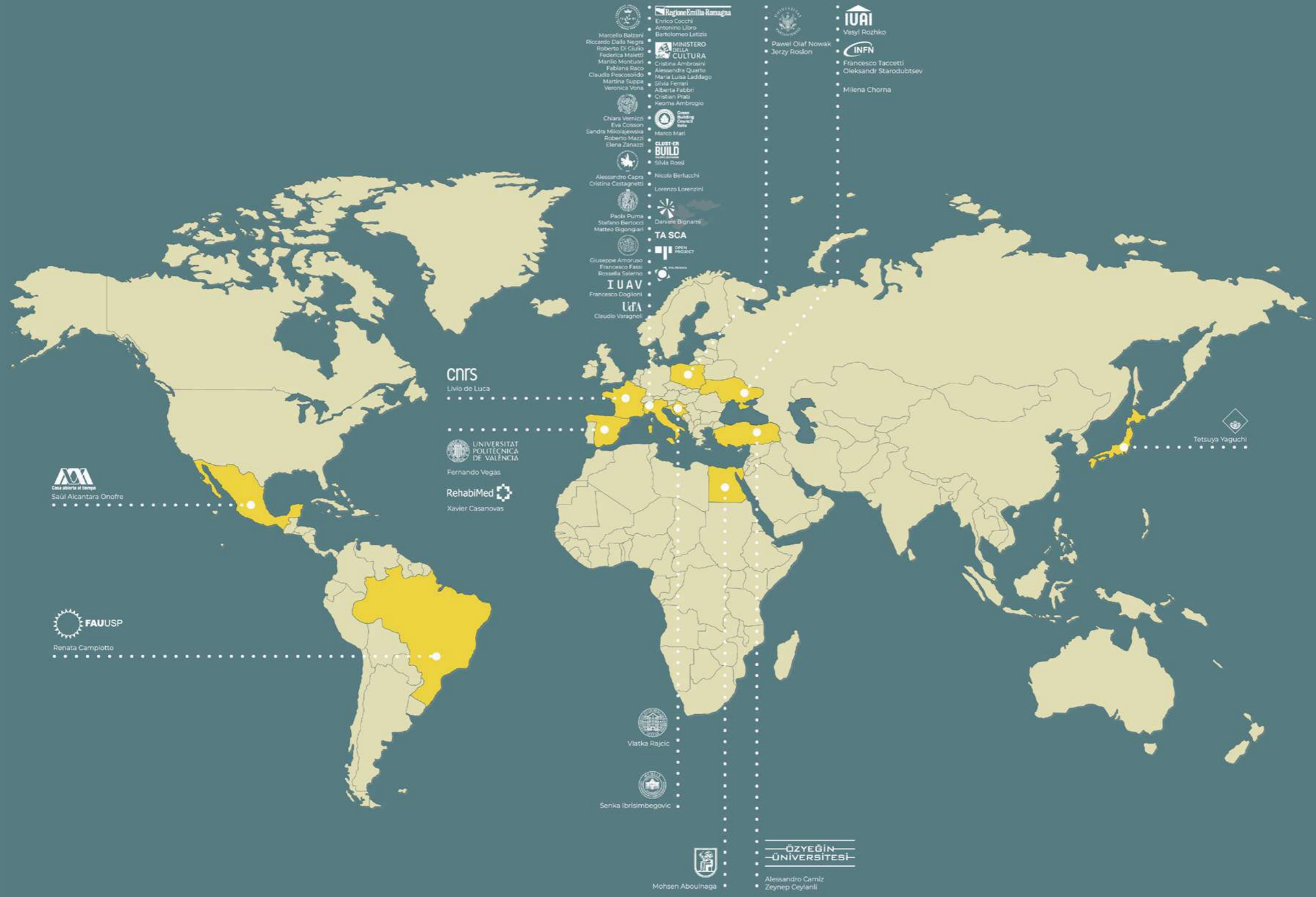
From a project born in 2020, it was possible to create an educational reality that over time has been enriched with experiences and scientific dissemination events consisting mainly of Winter focus and Spring Focus, and international talks.

The third edition saw the presence of 75 participants selected from 86 applications received, coming from 57 different cities and 12 nations.

The Summer School offers the opportunity to get in touch with tangible realities through virtual experiences, seminar activities and contributions from international speakers, giving the opportunity to learn methodologies of action from different countries and cultural contexts.







## LECTURES

**Docenti ed esperti nazionali e internazionali affrontano il complesso tema della gestione e della prevenzione del rischio**

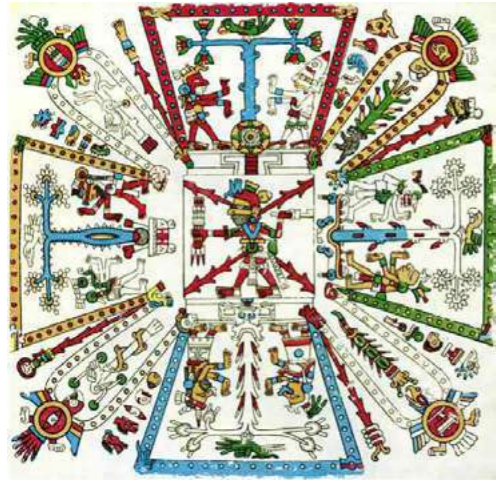
National and international teachers and experts address the complex issue of risk management and prevention

Giunto alla sua terza edizione, La Summer School è un corso intensivo di alta formazione con lo scopo di mettere in luce le esperienze e i progressi più recenti, utili nella gestione del post-disastro. Le due settimane di formazione sono ricche di interventi e lezioni tenuti da professionisti internazionali appartenenti ai settori dell'architettura, dell'ingegneria, ma anche da dirigenti di amministrazioni pubbliche governative e di organizzazioni internazionali, che condivideranno con i partecipanti le loro conoscenze in tema di gestione e prevenzione del rischio.

Now in its third edition, The Summer School is an intensive advanced training course with the aim of highlighting the most recent experiences and advances, useful in post-disaster management. The two weeks of training will be full of interventions and lectures held by international professionals belonging to the fields of architecture, engineering, but also by executives of public administrations and international organizations, who will share their knowledge of risk management and prevention.



1.

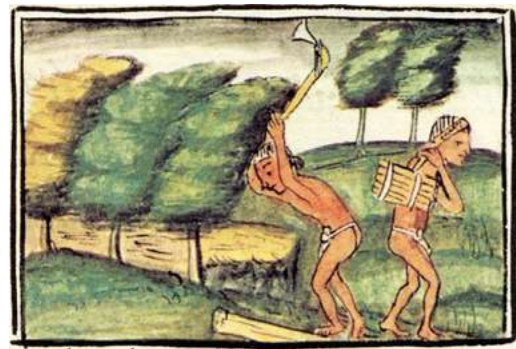


## LA SPETTACOLARITÀ DELLA NATURA NELL'ANTICO MESSICO THE SPECTACULARITY OF NATURE IN ANCIENT MEXICO

Saúl Alcántara Onofre  
Universidad Autónoma Metropolitana, President ICOMOS Mexico

Alla base della cultura delle società precolombiane vi era il rapporto armonico e sacro con la natura, che assumeva un ruolo dominante nella città e nella vita delle persone. Numerose erano le occasioni in cui gli abitanti offrivano in dono collane ornamentali di fiori agli dei, mentre gli alberi venivano venerati e considerati come un bene da proteggere, in quanto dotati di anima. Ogni pianta presente in natura aveva uno scopo preciso ed assumeva importanza per la società: anche la medicina di tali società si basava sulle proprietà curative delle piante. Tale rapporto simbiotico tra uomo e natura è andato purtroppo perso nel corso del tempo, ed all'interno delle città moderne sembra impossibile riuscire a replicare ciò che anticamente avveniva in modo armonioso e spontaneo.

At the base of the culture of pre-Colombian societies there was the harmonious and sacred relationship with nature, which assumed a dominant role in the city and in people's lives. There were numerous occasions in which the inhabitants offered ornamental flower necklaces to the gods as a gift, while the trees were venerated and considered as an asset to be protected, as endowed with soul. Each plant present in nature had a specific purpose and assumed importance for society: even the medicine of these societies was based on the healing properties of plants. This symbiotic relationship between man and nature has unfortunately been lost over time, and within modern cities it is always impossible to replicate what once happened in a harmonious and spontaneous way.



2.



## L'ARCHITETTURA ZETETICA PER RECUPERARE UN LUOGO ZETETIC ARCHITECTURE TO RECOVER A PLACE

Germán Valenzuela Buccolini  
Architect

La possibilità di fare architettura trova le sue radici nella comprensione dei materiali e nella valorizzazione di ciò che abbiamo a disposizione, cercando di riutilizzarlo all'interno di un progetto. Il progetto zetetic rappresenta una posizione pragmatica che collega la conoscenza con le loro scommesse pratiche e con l'azione. La capacità di adattarsi alle condizioni geografiche e climatiche rappresenta una delle caratteristiche del popolo cileno; tale concetto è stato ripreso durante un laboratorio universitario svolto sull'altopiano cileno. La collina Colbùn è diventata il sito ideale per dimostrare come sia possibile realizzare un progetto architettonico o di design sfruttando i materiali, apparentemente di scarto a disposizione. Il progetto realizzato cerca di trovare un rapporto con le preesistenze naturali, senza danneggiare l'ambiente e valorizzando i materiali di riuso. Tale approccio mostra come sia possibile ottenere importanti risultati partendo da uno studio approfondito delle preesistenze e dei mezzi a disposizione; il processo assume quindi un'importanza maggiore rispetto al risultato che si vuole ottenere.

The possibility of doing architecture is rooted in the understanding of materials and in the enhancement of what we have available, trying to reuse it within a project. The zetetic project represents a pragmatic position that connects knowledge with their practical betting and action. The ability to adapt to geographical and climatic conditions is one of the characteristics of the Chilean people; this concept was taken up during a university workshop held on the Chilean plateau. The Colbùn hill has become the ideal site to demonstrate how it is possible to realize an architectural or design project using materials, apparently waste available. The realized project tries to find a relationship with the natural pre-existences, without damaging the environment and enhancing the reused materials. This approach shows how important results can be obtained from an in-depth study of pre-existence and available resources; the process is therefore more important than the desired result.



## L'INIZIATIVA "SAVE THE UKRAINE MONUMENTS" NELL'AMBITO DEL PROGETTO 4CH THE "SAVE THE UKRAINE MONUMENTS" INITIATIVE WITHIN THE 4CH PROJECT

Francesco Taccetti | Oleksandr Starodubtsev  
National Institute of Nuclear Physics

Vasyl Rozhko  
Co-coordinator of the Heritage Emergency Response Initiative (Kiev)

Milena Chorna  
Head of the NGO "Museum and Monuments Studies Institute" (Kiev)

A seguito dello scoppio della guerra in Ucraina, il progetto 4CH in collaborazione con le autorità ucraine ha dato inizio al trasferimento di dati 3D del patrimonio culturale locale. L'iniziativa nasce dalla volontà di creare un server cloud in cui poter raccogliere tutte le informazioni per renderle accessibili anche a distanza e cercare così di salvare i monumenti ucraini. Dall'inizio del conflitto più di 400 siti culturali sono stati colpiti dagli attacchi aerei russi, riportando molteplici danni. La "Heritage Emergency Response Initiative" è stata creata all'inizio di marzo da un gruppo di volontari per favorire la preservazione del patrimonio culturale ucraino. La raccolta dei dati relativi ai danneggiamenti subiti, ha portato alla creazione di un catalogo interattivo in cui poter riportare i siti ed i monumenti colpiti durante la guerra. Ciò ha consentito di iniziare una campagna di documentazione dei danni, grazie all'utilizzo della fotogrammetria e del laser scanning; la volontà è quella di creare degli oggetti 3D per poter studiare le perdite subite e facilitare il processo di ricostruzione del bene e dell'identità dei popoli.

Following the outbreak of the war in Ukraine, the 4CH project in collaboration with the Ukrainian authorities started the transfer of 3D data of the local cultural heritage. The initiative stems from the desire to create a cloud server where you can collect all the information to make them accessible even at a distance and try to save the Ukrainian monuments. Since the beginning of the conflict, more than 400 cultural sites have been affected by Russian air strikes, reporting multiple damage. The "Heritage Emergency Response Initiative" was created in early March by a group of volunteers to promote the preservation of Ukrainian cultural heritage. The collection of data relating to the damage suffered, led to the creation of an interactive catalog in which to report the sites and monuments affected during the war. This allowed to start a damage documentation campaign, thanks to the use of photogrammetry and laser scanning; the aim is to create 3D objects in order to study the losses suffered and facilitate the process of reconstruction of the good and the identity of peoples.

## LE SFIDE DELLA RICOSTRUZIONE: TERREMOTI E PROGETTI 2009-2012-2016/17 THE CHALLENGES OF RECONSTRUCTION: EARTHQUAKES AND PROJECTS 2009-2012-2016/17

Claudio Varagnoli  
University of Chieti and Pescara

I numerosi eventi sismici che si sono registrati in Italia hanno evidenziato come, fin dall'antichità ci sia stata una ricerca per individuare nuovi metodi risolutivi per i danni causati dal sisma. Le città hanno affrontato in modo differente il problema del terremoto, ma non sempre i progetti di miglioramento sismico hanno avuto risultati positivi. Gli ultimi eventi sismici hanno messo in risalto molti degli errori compiuti in passato, aumentando il numero degli edifici danneggiati. Il processo di ricostruzione dell'Aquila ha visto l'attuazione di interventi molto diversificati tra loro, in base alla tipologia di danno ed al valore storico e artistico colpito. Ciò ha fornito un grande supporto per le ricostruzioni che sono state attuate a seguito del terremoto in Emilia-Romagna e del centro Italia. Nelle zone emiliane è stata intrapresa una stretta collaborazione con la soprintendenza per tutti i progetti di ricostruzione di beni storici ed artistici; nelle zone del centro Italia tale processo risulta molto più complesso data la grande distruzione generata dal sisma. La sfida per la ricostruzione delle aree terremotate riguarderà prevalentemente la qualità architettonica delle nuove costruzioni, con la necessità di creare un piano strutturato per lo studio dei materiali, delle tipologie e delle tecniche da utilizzare in tutto il centro Italia.

The numerous seismic events that have occurred in Italy have highlighted how, since ancient times, there has been research to identify new methods of solving the damage caused by the earthquake. Cities have faced the earthquake problem differently, but seismic improvement projects have not always had positive results. Recent seismic events have highlighted many of the mistakes made in the past, increasing the number of buildings damaged. The process of reconstruction of L'Aquila has seen the implementation of very diverse interventions, according to the type of damage and the historical and artistic value affected. This has provided great support for the reconstructions that have been implemented following the earthquake in Emilia-Romagna and central Italy. In the Emilian areas a close collaboration has been undertaken with the superintendence for all the reconstruction projects of historical and artistic assets; in the areas of central Italy this process is much more complex given the great destruction generated by the earthquake. The challenge for the reconstruction of the earthquake areas will mainly concern the architectural quality of the new buildings, with the need to create a structured plan for the study of materials, types and techniques to be used throughout central Italy.

## UN ECOSISTEMA DIGITALE PER IL RESTAURO DI NOTRE-DAME DE PARIS A DIGITAL ECOSYSTEM FOR THE RESTORATION OF NOTRE-DAME DE PARIS

Livio De Luca  
Research Director at CNRS, Director of the MAP Laboratory

Il cantiere di restauro di Notre-Dame de Paris ha fin da subito rappresentato una sfida per le figure professionali coinvolte; data l'urgenza dell'intervento e la necessità di collaborazione tra le parti, l'analisi ed all'interpolazione digitale dei dati a disposizione è stata resa possibile grazie all'uso combinato di tecnologie digitali e di diversi software. Il risultato di tale esperienza collaborativa è la restituzione del sito in un modello tridimensionale, accessibile contemporaneamente a tutte le parti coinvolte nel processo di restauro, in modo da consentire l'annotazione dei dati raccolti, permettendo così lo studio dello stato di conservazione delle porzioni danneggiate durante l'incendio. L'esperienza di Notre-Dame de Paris ha messo sempre più in chiaro l'importanza che la modellazione computazionale e la digitalizzazione stanno assumendo, in termini di produzione e comparazione dei dati. La speranza per il futuro è che tali processi possano costituire le chiavi per costruire i file delle scienze del patrimonio.

The restoration site of Notre-Dame de Paris immediately represented a challenge for the professionals involved; given the urgency of the intervention and the need for collaboration between the parties, the digital analysis and interpolation of the available data has been made possible thanks to the combined use of digital technologies and different softwares. The result of this collaborative experience is the return of the site in a three-dimensional model, accessible simultaneously to all parties involved in the restoration process, in order to allow the recording of the collected data, thus allowing the study of the state of conservation of the portions damaged during the fire. The experience of Notre-Dame de Paris has increasingly made clear the importance that computational modeling and digitization are assuming, in terms of production and comparison of data. The hope for the future is that these processes can be the keys to building the heritage science files.



## INFRASTRUTTURE RESILIENTI: SFRUTTARE GLI ACCORDI GLOBALI THE "SAVE THE UKRAINE MONUMENTS" INITIATIVE WITHIN THE 4CH PROJECT

David Stevens  
Resilient expert Austria – Brazil – United Kingdom

Come società accettiamo di vivere in costante stato di rischio; tra le cause che rendono il nostro ecosistema così fragile e così esposto ai rischi vi è l'urbanizzazione incontrollata. Ad oggi i cambiamenti climatici in atto e gli eventi calamitosi ad essi connessi, costituiscono il pericolo maggiore per l'incolumità della nostra società. La progettazione di infrastrutture resilienti deve essere messa al centro delle politiche locali per evitare che si ripropongono gli scenari disastrosi a cui abbiamo assistito negli ultimi anni, tra cui uragani, terremoti e alluvioni. I principi di cui dobbiamo tenere conto durante la progettazione resiliente nascono dalla comprensione dell'ambiente che ci circonda e dalla capacità della società ad adattarsi ai possibili cambiamenti; tali aspetti insieme con l'importanza di collaborare e di condividere le responsabilità comuni forniscono delle importanti linee guida per progettare le città e le società del futuro.

As a society we accept that we live in a constant state of risk; among the causes that make our ecosystem so fragile and so exposed to risks is uncontrolled urbanization. To date, the current climate change and the associated calamitous events represent the greatest danger for the safety of our society. The design of resilient infrastructure must be put at the heart of local policies to avoid the recurrence of the disastrous scenarios we have witnessed in recent years, including hurricanes, earthquakes and floods. The principles that we must take into account when designing resilient arise from the understanding of the environment around us and the ability of society to adapt to possible changes; These aspects together with the importance of collaborating and sharing common responsibilities provide important guidelines for designing the cities and societies of the future.

## PROCESSO DI PROGETTAZIONE DELLA COMUNITÀ PRE-DISASTRO, UN CASO DELL'AREA DI TOTSUKA, TOKYO, GIAPPONE PRE-DISASTER COMMUNITY DESIGN PROCESS, A CASE OF TOTSUKA AREA, TOKYO, JAPAN

Tetsuya Yaguchi  
Waseda University

A seguito del terremoto che colpì Kobe nel 1995, il Giappone iniziò un processo di progettazione di prevenzione del disastro basato sulla sensibilizzazione e l'istruzione delle comunità, insegnando loro come comportarsi in caso di sisma. Il processo di progettazione della comunità pre-disastro rappresenta uno strumento necessario che funge da elemento di congiunzione tra la pianificazione "d'emergenza" e la "pianificazione ordinaria". L'esperienza dell'area di Totsuka nasce con l'intenzione di formare la popolazione del quartiere, caratterizzato da un'alta densità costruttiva ed in costante crescita demografica. Il processo prende il nome di "Niga Chizu", gioco di immaginazione catastrofica che consente di far comprendere i rischi che si possono correre all'interno del quartiere, in termini di stato di conservazione degli edifici, tenuta in caso di sisma e vie di fuga. Lo scopo principale di tale gioco è quello di riuscire a trovare le vie di fuga ed i potenziali rischi lungo il tragitto, in modo da poterli visualizzare e comprendere.

Following the Kobe earthquake in 1995, Japan began a disaster prevention design process based on community awareness and education, teaching them how to behave in the event of an earthquake. The pre-disaster community design process is a necessary tool that serves as a link between "emergency" planning and "ordinary planning". The experience of the Totsuka area was born with the intention of forming the population of the neighborhood, characterized by a high construction density and constantly growing population. The process is called "Niga Chizu", a catastrophic imaginative game that makes it possible to understand the risks that can be run within the neighborhood, in terms of the state of conservation of buildings, held in the event of an earthquake and escape routes. The main purpose of this game is to find escape routes and potential hazards along the way, so you can view and understand them.



Totsuka - Attività di prevenzione con la popolazione



Totsuka - Mappa dei pericoli del quartiere



New national museum of egyptian civilization\_Marina Makary Et Mona Bassel - External view



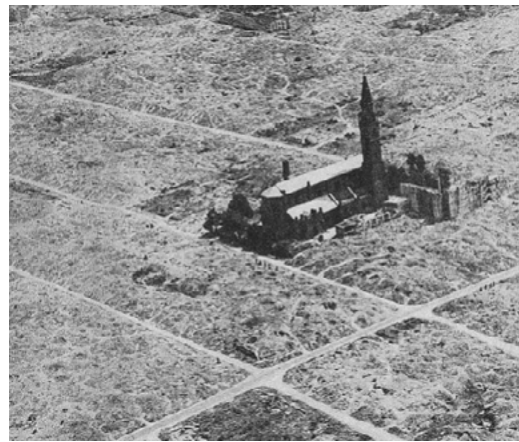
New national museum of egyptian civilization\_Marina Makary Et Mona Bassel - Internal view

## RIGENERAZIONE URBANA E RIQUALIFICAZIONE ARCHITETTONICA SOSTENIBILE: DUE CASI STUDIO DI RECUPERO DELLA VIVIBILITÀ NELLA CITTÀ DEL CAIRO SUSTAINABLE URBAN RENEWAL AND ARCHITECTURAL REVITALIZATION CASES STUDY TO ACHIEVE LIVEABILITY IN THE CITY OF CAIRO

Mohsen Aboulnaga  
Cairo University | Paola Puma | University of Florence

Per poter rispondere ai criteri di sostenibilità e resilienza, i processi di rigenerazione urbana ed edilizia devono sempre porre l'attenzione sull'importanza di intervenire sul patrimonio esistente, in quanto strumenti in grado di mantenere e valorizzare i caratteri identitari dei popoli. È compito dei promotori sensibilizzare la popolazione verso la cura ed il rispetto per il patrimonio culturale. Il concetto di sostenibilità nei processi di riqualificazione attuati nella città del Cairo è stato inteso nel più ampio significato del termine; è stato infatti tenuto conto dell'impatto ambientale e del risparmio energetico derivante dall'intervento, della capacità del sito di produrre ricchezza e di attrarre a sé un sufficiente numero di visitatori. L'attuazione di tali interventi hanno così consentito l'inclusione del patrimonio culturale all'interno del tessuto urbano moderno, diventando un vero e proprio punto di riferimento per la comunità.

In order to meet the criteria of sustainability and resilience, the processes of urban regeneration and construction must always focus on the importance of intervening on the existing built heritage, as instruments capable of maintaining and enhancing the identity of peoples. It is the task of the promoters to sensitize the population towards the care and respect for the cultural heritage. The concept of sustainability in the redevelopment processes implemented in the city of Cairo has been understood in the broadest sense of the term; it has been considered the environmental impact and energy savings resulting from the intervention, the ability of the site to produce wealth and attract to itself number visitors. The implementation of these interventions has thus allowed the inclusion of cultural heritage within the modern urban fabric, becoming a real reference point for the community.



Warsaw destruction after the Second World War



Warsaw skyline

## RICOSTRUZIONE POST-BELICA DELLE GRANDI CITTÀ – IL CASO STUDIO DI VARSAVIA

### LARGE CITIES POST WAR RECONSTRUCTION – WARSAW CASE STUDY

Pawel Olaf Nowak  
Warsaw University of Technology

Durante la seconda guerra mondiale, la città di Varsavia venne ridotta in macerie, con interi quartieri demoliti a causa dei combattimenti e dei pesanti bombardamenti subiti. Il processo di ricostruzione iniziò nel 1945, coinvolgendo diverse figure professionali tra cui architetti, pianificatori ma soprattutto archeologi, storici ed artisti. Le maestranze si trovarono di fronte ad una situazione nuova, con una intera città da ricostruire in ogni sua parte; al contrario di molte altre città europee danneggiate durante la guerra, Varsavia divenne un cantiere a cielo aperto. Ciò divenne un'occasione per ricostruire gli edifici storici, simbolo della cultura e della storia polacca, ma anche per dotare la città di moderne infrastrutture e di nuovi elementi in cui potersi identificare.

During World War II, the city of Warsaw was reduced to rubble, with entire neighborhoods demolished due to the fighting and heavy bombing. The reconstruction process began in 1945, involving several professional figures including architects, planners but especially archaeologists, historians and artists. The workers were faced with a new situation, with an entire city to be rebuilt in all its parts; unlike many other European cities damaged during the war, Warsaw became an open-air construction site. This became an opportunity to rebuild the historical buildings, symbols of Polish culture and history, but also to equip the city with modern infrastructure and new elements in which to identify.



Ex Carcere San Francesco, Parma - Laser scanner



Ex Carcere San Francesco, Parma - Modello BIM

## INDAGINE INTEGRATA E BUILDING INFORMATION MODELING PER LA GESTIONE E LA CONSERVAZIONE DEL PATRIMONIO

### INTEGRATED SURVEY AND BUILDING INFORMATION MODELING FOR BUILD HERITAGE MANAGEMENT AND PRESERVATION

Sandra Mikolajewska  
University of Parma

Roberto Mazzi  
University of Parma

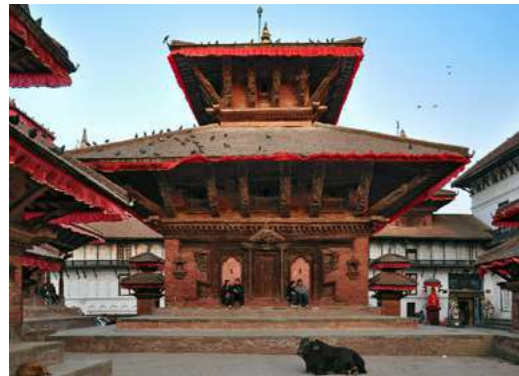
Il rilievo dei beni architettonici e la successiva restituzione grafica dei dati raccolti, rappresentano uno strumento di vitale importanza per poter acquisire informazioni sul patrimonio esistente ed individuare le modalità di recupero da applicare. A tal fine è stata discussa criticamente l'esperienza maturata nell'ex carcere ottocentesco di San Francesco a Parma, coinvolto in un ampio progetto di trasformazione in residenza studentesca. Il modello digitale informativo BIM è stato realizzato sulla base delle informazioni raccolte durante le campagne di rilievo effettuate dal team di ricerca, con lo scopo di raccontare le caratteristiche dell'edificio, producendo così un database informativo tridimensionale contenente oltre alle caratteristiche geometriche, e lo storico dei materiali utilizzato, anche le caratteristiche dei materiali usati durante la fase di progettazione.

The survey of the architectural heritage and the subsequent graphic rendering of the collected data represent a vitally important tool for acquiring information on the existing heritage and identifying the recovery methods to be applied. To this end, the experience gained in the former nineteenth-century prison of San Francesco in Parma, involved in a large project of transformation into a student residence, was critically discussed. The digital information BIM model was created on the basis of the information collected during the survey campaigns carried out by the research team, with the aim of telling the characteristics of the building, thus producing a three-dimensional information database containing, in addition to the geometric characteristics, and the historical of the materials used, including the characteristics of the materials used during the design phase.

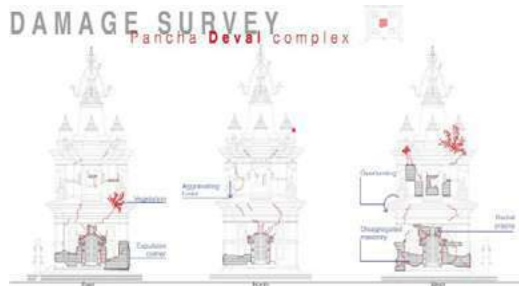
## IPOTESI DI RECUPERO STRUTTURALE DI UN MONUMENTO NEPALESE SUPPORTATO DA PROVE DIAGNOSTICHE NON DISTRUTTIVE

### HYPOTHESIS OF STRUCTURAL RECOVERY OF A NEPALESE MONUMENT SUPPORTED BY NON-DIAGNOSTIC DESTRUCTIVE TEST

Eleonora Spoldi  
Architect PhD - Winner of After the Damages Award



Jagannath temple, Nepal



Jagannath temple, Nepal - Schema dei dissesti

L'obiettivo dell'intervento era di identificare i meccanismi di collasso dei monumenti in legno-muratura nepalesi danneggiati dall'evento sismico del 2015, il quale ha colpito Kathmandu e la sua valle. La ricerca analizza il caso studio 'Jagannath Temple' situato in piazza Durbar a Kathmandu. Dopo un'attenta anamnesi basata sull'ispezione visiva e su ipotesi sul comportamento strutturale del tempio, è stata selezionata una porzione per la caratterizzazione qualitativa del sistema strutturale. Queste prove sono state finalizzate ad una caratterizzazione qualitativa del sistema strutturale, prima dello studio dei meccanismi di collasso che caratterizzano la risposta di questi monumenti al terremoto. Nello specifico, l'analisi modale ha permesso di caratterizzare il contenimento suolo-struttura mentre l'analisi dinamica lineare ha evidenziato le principali criticità, le quali caratterizzano la costruzione storica.

The objective of the lecture was to identify the mechanisms of collapse of the Nepalese wood-masonry monuments damaged by the 2015 seismic event that struck Kathmandu and its valley. The research analyzes the case study 'Jagannath Temple' located on Durbar Square in Kathmandu. After a careful anamnesis based on visual inspection and hypotheses on the temple's structural behavior local non-destructive was carried out for qualitative characterization of the structural system. These tests have been aimed at a qualitative characterization of the structural structure prior to the study of the collapse mechanisms that characterize the response to the earthquake of these monuments. Specifically, the modal analysis has allowed characterizing the soil-structure restraint while the linear dynamic analysis has highlighted the main criticalities, which characterize the historic construction.



Moschea di Al-Raabiya, Mosul - Modello tridimensionale



Moschea di Al-Raabiya, Mosul

## TELERILEVAMENTO PER IL RESTAURO DELLA MOSCHEA DI AL-RAABIYA A MOSUL, IRAQ

### REMOTE SENSING FOR THE RESTORATION DESIGN OF THE AL-RAABIYA MOSQUE IN MOSUL, IRAQ

Stefano Bertocci  
University of Florence

Matteo Bigongiari  
University of Florence

A seguito delle recenti guerre che hanno colpito l'Iraq dal 2014 ad oggi, la città di Mosul ha subito numerosi danni, tra cui il complesso della moschea Al-Raabiya; lo stato di conservazione del bene mostra tristemente i segni lasciati dai combattimenti. Negli ultimi anni è iniziata una campagna di rilevamento sul campo per consentire il restauro del complesso religioso, accompagnata da una attenta fase di ricerca e studio dei caratteri architettonici e strutturali delle moschee coeve. Le scansioni realizzate con l'utilizzo del laser scanner, all'interno ed all'esterno della moschea, insieme con le registrazioni video ottenute con il volo dei droni, hanno consentito di raccogliere una grande quantità di dati utili per la restituzione di un modello tridimensionale che consente di controllare la conformazione morfologica del sito e dell'edificio. L'uso del modello tridimensionale si è rivelato estremamente utile per determinare le porzioni danneggiate e la natura di queste ultime, in modo da quantificare la mole di interventi da attuare.

Following the recent wars that have struck Iraq since 2014, the city of Mosul has suffered numerous damages, including the Al-Raabiya mosque complex; the state of conservation of the good sadly shows the signs left by the fighting. In recent years a field survey campaign has begun to allow the restoration of the religious complex, accompanied by a careful phase of research and study of the architectural and structural characteristics of contemporary mosques. The scans made using the laser scanner, inside and outside the mosque, along with the video recordings obtained with the flight of drones, have allowed to collect a large amount of useful data for the return of a three-dimensional model that allows you to control the morphological conformation of the site and the building. The use of the three-dimensional model has proved extremely useful in determining the damaged portions and the nature of the latter, in order to quantify the amount of interventions to be implemented.



City Hall, Benghazi - Devastazioni causate dalla guerra



Moschea Al Quds, Tripoli - Devastazioni causate dalla guerraguerra

### BENI CULTURALI IN LIBIA. DANNI E DISTRUZIONE DURANTE LA GUERRA CIVILE

#### CULTURAL HERITAGE IN LIBYA. DAMAGE AND DESTRUCTION DURING THE CIVIL WAR

Walter Baricchi  
Architect

La Libia ha da sempre rappresentato uno straordinario contenitore di testimonianze culturali che si sono susseguite ed integrate nel paese nel corso dei secoli. Negli ultimi 77 anni una quantità considerevole di patrimonio culturale ha subito danneggiamenti e saccheggi. Durante una prima fase post coloniale, il popolo libico iniziò ad eliminare tutti i segni del passato coloniale e delle culture religiose presenti sul territorio, con considerevoli perdite per il patrimonio culturale legate anche all'incuria. Con il regno di Gheddafi si continuò ad eliminare gran parte delle preesistenze ma è con le due guerre civili che si registrano i maggiori danni a causa dell'uso improprio del patrimonio culturale e dalla volontà di cancellare i luoghi simbolici delle preesistenze culturali. Nel 2018 la Regione Emilia-Romagna in collaborazione con NAXTA ha incentivato interventi di ricostruzione nella città di Benghazi, fornendo supporti per la rilevazione dei danni sugli edifici storici e per la gestione al processo di ricostruzione.

Libya has always been an extraordinary container of cultural testimonies that have followed and integrated in the country over the centuries. In the last 77 years a considerable amount of cultural heritage has been damaged and looted. During an early post-colonial phase, the Libyan people began to eliminate all signs of the colonial past and religious cultures present in the territory, with considerable losses to the cultural heritage linked to neglect. With the reign of Gaddafi, most of the pre-existences continued to be eliminated, but it is with the two civil wars that the greatest damage is recorded due to the improper use of cultural heritage and the desire to erase the symbolic places of cultural pre-existence. In 2018, the Emilia-Romagna Region in collaboration with NAXTA has encouraged reconstruction in the city of Benghazi, providing support for the detection of damage on historic buildings and for the management of the reconstruction process.



Chiesa di Panagia Paramythia, Istanbul - Stato di Conservazione



Chiesa di Panagia Paramythia, Istanbul - Modello tridimensionale

### DOPO L'INCENDIO: RICOSTRUZIONE DI UN TETTO PER PRESERVARE LA MEMORIA COLLETTIVA, PANAGIA PARAMYTHIA, ISTANBUL

#### AFTER THE FIRE: REBUILDING A ROOF TO PRESERVE THE COLLECTIVE MEMORY, PANAGIA PARAMYTHIA, ISTANBUL

Alessandro Camiz | Zeynep Ceylanli  
Özyeğin University, Istanbul

La chiesa di Panagia Paramythia, antica sede del Patriarcato di Costantinopoli, ha subito un progressivo abbandono a causa dello scoppio di un incendio. Nel 2021 è stato presentato il progetto per il restauro del sito e la ricostruzione della copertura. Con il supporto del laser scanner è stato possibile raccogliere informazioni sullo stato di fatto dell'edificio, ormai in stato di abbandono; il modello 3D così prodotto è stato usato come supporto per individuare gli interventi da attuare per il recupero del sito. Dato il budget limitato, gli interventi previsti si sono concentrati sul consolidamento delle murature e la ricostruzione della copertura. Come raccomandava Cesare Brandi, il progetto sarà di tipo puntuale, andando ad agire dove strettamente necessario e seguendo i principi di compatibilità e riconoscibilità. Questa esperienza di restauro ha rappresentato poi un'occasione per un gruppo di studenti universitari che si sono confrontati con l'edificio. Nei progetti appare chiara la volontà di trovare una connessione fisica e sociale con il quartiere, prevedendo l'inserimento di un percorso culturale che avesse come fulcro il ripristino della chiesa.

The church of Panagia Paramythia, ancient seat of the Patriarchate of Constantinople, has been gradually abandoned due to the outbreak of a fire. In 2021 the project for the restoration of the site and the reconstruction of the roof was presented. With the support of the laser scanner it was possible to collect information on the state of the building, now in a state of neglect; the 3D model thus produced was used as a support to identify the interventions to be implemented for the recovery of the site. Given the limited budget, the planned interventions focused on the consolidation of the walls and the reconstruction of the roof. As Cesare Brandi recommended, the project will be punctual, going to act where strictly necessary and following the principles of compatibility and recognition. This restoration experience was then an opportunity for a group of university students who confronted the building. In the projects it appears clear the will to find a physical and social connection with the neighborhood, providing for the inclusion of a cultural path that had as its focus the restoration of the church.



### DESIGN IMMERSIVO E NUOVE COMPETENZE DIGITALI PER LA RIABILITAZIONE E VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO COSTRUITO. OPPORTUNITÀ, MINACCE, GESTIONE DEL RISCHIO

#### IMMERSIVE DESIGN AND NEW DIGITAL COMPETENCES FOR THE REHABILITATION AND VALORIZATION OF THE BUILT HERITAGE. OPPORTUNITIES, THREATS, RISK MANAGEMENT

Jerzy Roslon  
Warsaw University of Technology

Il settore delle costruzioni si trova ad affrontare grandi sfide che lo costringono a ripensare i luoghi e gli spazi, sia della catena di fornitura che della catena del valore, dalla formazione alla fase progettuale, dal cantiere all'utilizzo e alla manutenzione. In questo contesto, la digitalizzazione del settore rappresenta un importante strumento per affrontare non solo le sfide di efficacia ed efficienza da promuovere progetti di innovazione, ma anche l'eccellenza e la specializzazione delle competenze, che è di primaria importanza per l'industrializzazione del settore stesso. Inoltre, un approccio progettuale immersivo all'innovazione del progetto potrebbe portare a prodotti e servizi inclusivi al fine di coinvolgere tutti gli attori e le parti interessate coinvolte nel processo. Un approccio inclusivo all'intervento sul patrimonio costruito mescolato con le Key Enabling Technologies (kets), la Virtual Reality (VR), Immersive Interactive Experience (IIE) e la modellazione 3D avanzata, può avere un ruolo cruciale nell'insegnamento dei futuri esperti.

The construction sector is facing great challenges that forces it to rethink the places and spaces of both supply chain and value-chain, from training to design phase, from construction site to use and maintenance. In this context, the digitization of the sector represents an important driver to face not only the challenges of effectiveness and efficiency to foster projects, innovation, but also the excellence and specialization of the skills, which is of main importance for the industrialization of the sector itself. Moreover, an immersive design approach to the project innovation could lead to inclusive products and services in order to engage all the actors and stakeholders involved in the process. Inclusive approach to the built heritage intervention mixed with the Key Enabling Technologies (KETs), Virtual Reality (VR), Immersive Interactive Experience (IIE) and advanced 3D modelling may play a crucial role in teaching future experts.



MappaMI - Aree georeferenziate nei quartieri di Milano



MappaMI - Attività di sensibilizzazione con la comunità locale

### IL PATRIMONIO IN UNA PROSPETTIVA EUROPEA: DALLA CONOSCENZA ALLA COMUNICAZIONE DEL PATRIMONIO CULTURALE

#### HERITAGE IN A EUROPEAN PERSPECTIVE: FROM KNOWLEDGE TO COMMUNICATION OF CULTURAL HERITAGE

Rossella Salerno  
Politecnico di Milano

La politica europea sulla gestione del territorio e del patrimonio si basa sulla coesione sociale, cercando di rendere consapevoli le popolazioni delle eredità del passato e di promuovere tale ricchezza. In questo senso, l'Agenda digitale europea promuove azioni per la digitalizzazione dell'informazione e del patrimonio pubblico culturale, sostenendo amministrazioni, musei, etc. per completare l'informatizzazione dei loro dati, per renderli accessibili a tutti utilizzando gli Open-Data.

Di recente, lo stesso processo di digitalizzazione è stato promosso anche per gli edifici ed i monumenti storici. I nuovi approcci puntano a rendere il patrimonio parte pienamente integrante della comunità locale, concedendo ai siti viene data una seconda vita e un significato attento rispetto alle esigenze ed alle preoccupazioni contemporanee. Tale visione punta a rendere il patrimonio culturale accessibile a tutti, incentivando la rimozione delle barriere sociali, culturali e fisiche.

European policy on land and heritage management is based on social cohesion, seeking to make people aware of the legacy of the past and to promote that wealth. In this sense, the European Digital Agenda promotes actions for the digitization of information and cultural public heritage, supporting administrations, museums, etc. to complete the computerization of their data, to make them accessible to all using Open-Data. Recently, the same process of digitization has also been promoted for buildings and historical monuments. The new approaches aim to make the heritage a fully integrated part of the local community, giving the sites a second life and meaning attentive to contemporary needs and concerns. This vision aims to make cultural heritage accessible to all by encouraging the removal of social, cultural and physical barriers.



Architetture di terra - Vista esterna



Architetture di terra - Vista della struttura interna

## RISCHI NATURALI E SOCIALI PER L'ARCHITETTURA DI TERRA NELLA PENISOLA IBERICA

### NATURAL AND SOCIAL RISKS FOR EARTHEN ARCHITECTURE IN THE IBERIAN PENINSULA

Fernando Vegas  
Università Politècnica di València

Fin dai tempi antichi, la terra è un materiale naturale largamente utilizzato per la realizzazione delle architetture; data la sua facile reperibilità rappresenta una tecnica costruttiva praticata in molte parti del mondo, soprattutto in Africa e nel sud-est asiatico.

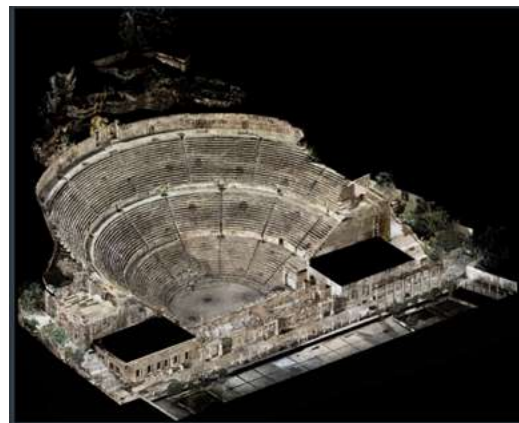
I principali vantaggi dell'uso della terra derivano proprio dalla sua facile reperibilità e della sostenibilità; risulta poi avere particolari caratteristiche isolanti, ignifughe ed è facilmente riciclabile.

Questa tecnica costruttiva risulta però molto fragile e costantemente sottoposta a numerosi rischi, come per esempio l'erosione e l'azione degli agenti atmosferici. Nella penisola iberica le architetture di terra sono molto diffuse, sia nei monumenti che nelle architetture vernacolari; entrambe le categorie sono sottoposte a rischi, ma lo stato di conservazione è differente. Per favorire lo studio e la conoscenza di questo patrimonio, nella penisola iberica sono attivi diversi progetti culturali finalizzati alla conservazione delle architetture storiche e vernacolari.

Since ancient times, the earth is a natural material widely used for the realization of architectures; given its easy availability it represents a construction technique practiced in many parts of the world, especially in Africa and Southeast Asia.

The main advantages of land use derive from its easy availability and sustainability; it also has special insulating, fireproof and easily recyclable characteristics.

However, this construction technique is very fragile and constantly subject to many risks, such as erosion and the action of atmospheric agents. In the Iberian Peninsula earthen architectures are widespread, both in monuments and in vernacular architecture; both categories are subject to risks, but the state of conservation is different. To encourage the study and knowledge of this heritage, in the Iberian Peninsula there are several cultural projects aimed at the preservation of historical and vernacular architecture.



Teatro Romano di Amman - Modello tridimensionale



Teatro Romano di Amman - Vista interna del museo

## COMPRENDERE I DANNI. RICOSTRUZIONE DIGITALE DEL TEATRO ROMANO DI AMMAN

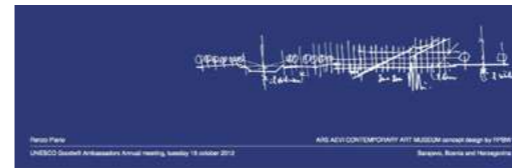
### UNDERSTANDING DAMAGES. DIGITAL RECONSTRUCTION OF THE ROMAN THEATER IN AMMAN

Giuseppe Amoroso  
Politecnico di Milano

Il tempo è una delle principali cause di distruzione del patrimonio archeologico dopo la perdita della memoria. Le metodologie scientifiche mettono grande impegno nel ricostruire gli aspetti originali degli edifici antichi e come sono cambiati durante la loro vita, ma un'azione strategica potrebbe essere quella di coinvolgere la comunità nell'esperienza del patrimonio.

La conservazione è l'unico modo per rendere l'archeologia accessibile al pubblico, anche se a volte l'urgenza della ricostruzione influisce sulla dimensione scientifica dei risultati senza una vera e propria strategia di documentazione. Il progetto coordinato dal Dipartimento di Design del Politecnico di Milano al Teatro Romano di Amman (Giordania) rappresenta come gli studi scientifici e la tecnologia digitale possono aiutare nella decostruzione e ricostruzione di un sito culturale che offre un elevato potenziale nella progettazione ambientale e nella comunicazione del patrimonio archeologico, attraverso l'uso del design interattivo.

Time is one of the main causes of destruction of the archaeological heritage after the loss of memory. Scientific methodologies put great effort in reconstructing the original aspects of ancient buildings and how they changed during their lifetime but it is also strategic to make the community involved in the heritage experience. Conservation is the only way to make archaeology accessible to the public, but sometimes the reconstruction's urgency impacts the scientific dimension of the results without a real documentation strategy. The project coordinated by the Department of Design of Politecnico di Milano at the Roman Theater in Amman (Jordan) represents how scientific studies and digital technology can help in the de-construction and re-construction of a cultural site offering a high potential in the environmental design and communication of archaeological heritage through interaction design.



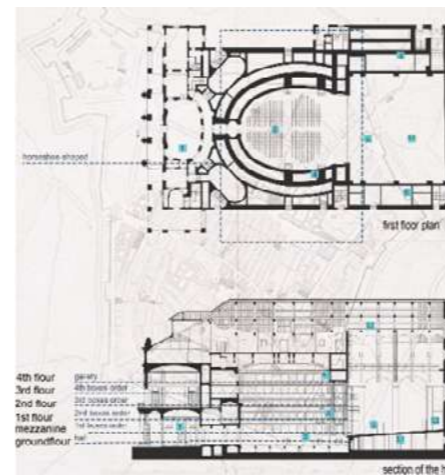
Museo ARS AEVI Renzo Piano



Museo ARS AEVI Renzo Piano - Sezione



Teatri dell'Emilia-Romagna



Teatri dell'Emilia-Romagna - Suddivisione interna degli spazi

## LA CULTURA COME MOTORE PER LA RIGENERAZIONE URBANA

### CULTURE AS ENGINE FOR URBAN REGENERATION

Senka Ibrisimbegovic  
University of Sarajevo

seguito della guerra che ha colpito la Bosnia ed Erzegovina, i musei ed i vari rami culturali hanno giocato un ruolo importante per rigenerare e ridefinire l'identità culturale del paese. Sono ormai molteplici i casi in cui nuovi poli museali vengono costruiti con la principale intenzione di riqualificare parti di città degradate, consentendo a tali aree di diventare poli attrattori per la cultura. Con la disgregazione della Jugoslavia, per il popolo bosniaco la ricerca dell'identità riveste un ruolo centrale; il progetto "ARS AEVI" nasce dalla volontà di istituire un nuovo polo museale e culturale per il paese grazie ad una collezione d'arte con contributi internazionali sul tema della guerra.

La collezione è ad oggi ospitata all'interno del museo di arte contemporanea di Sarajevo, ma dal 2006 è in corso la progettazione per il nuovo polo museale firmato da Renzo Piano. Il progetto rappresenta un'occasione importante per la città di Sarajevo, grazie alla rigenerare l'intero lotto su cui sorge il museo.

Following the war in Bosnia and Herzegovina, museums and various cultural branches played an important role in regenerating and redefining the cultural identity of the country. There are now many cases in which new museum centers are built with the main intention of redeveloping parts of degraded cities, allowing these areas to become poles attractors for culture. With the disintegration of Yugoslavia, for the Bosnian people the search for identity plays a central role; the project "ARS AEVI" was born from the desire to build a new museum and cultural center for the country thanks to an art collection with international contributions on the theme of war.

The collection is currently housed in the Museum of Contemporary Art in Sarajevo, but since 2006 the design for the new museum complex signed by Renzo Piano has been underway. The project represents an important opportunity for the city of Sarajevo, thanks to the regeneration of the entire lot on which the museum stands.

## MITIGAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DEI BENI CULTURALI - CASI STUDIO DI RICERCA DOTTORALE SULLE AREE COLPITE DAL TERREMOTO EMILIA-ROMAGNA 2012

### SEISMIC RISK MITIGATION OF CULTURAL HERITAGE - CASE STUDIES FROM PHD RESEARCH ON THE AREAS AFFECTED BY THE EMILIA-ROMAGNA 2012 EARTHQUAKE

Rossella Salerno  
Politecnico di Milano

Il terremoto dell'Emilia-Romagna del 2012 ha evidenziato, ancora una volta, la vulnerabilità del nostro patrimonio culturale, rendendo necessario l'avvio di un processo di ricerca e studio sui teatri storici e sulle strutture fortificate. La ricerca attuata sui teatri storici si basa sull'uso di un approccio integrato finalizzato all'acquisizione di dati sul campo, ritenuti fondamentali per la creazione di un META FORM ad hoc per il rilevamento visivo dei danni sismici, e per consentire di raccogliere le informazioni essenziali relative al monumento. Così come i teatri, anche per le strutture fortificate lo strumento fondamentale per la preservazione degli edifici storici è sicuramente lo studio sul campo. La tesi propone tre possibili strumenti operativi: un abaco dei tipici meccanismi di danno delle architetture fortificate; un archivio specifico di valutazione dei danni per la tipologia esaminata; una banca dati GIS, per la previsione della vulnerabilità delle architetture fortificate su scala territoriale, funzionale all'individuazione degli interventi più urgenti, per pianificare un programma di manutenzione.

The 2012 Emilia-Romagna earthquake highlighted, once again, the vulnerability of our cultural heritage, making it necessary to start a research and study process on historic theaters and fortified structures. The research carried out on historical theaters is based on the use of an integrated approach aimed at the acquisition of data in the field, considered fundamental for the creation of an ad hoc META FORM for the visual detection of seismic damage, and to allow the collection of information essentials related to the monument. As well as theaters, even for fortified structures the fundamental tool for the preservation of historic buildings is certainly the study in the field. The thesis proposes three possible operational tools: an abacus of the typical damage mechanisms of fortified architectures; a specific damage assessment file for the type examined; a GIS database, for the prediction of the vulnerability of fortified architectures on a territorial scale, functional to the identification of the most urgent interventions, to plan a maintenance program.



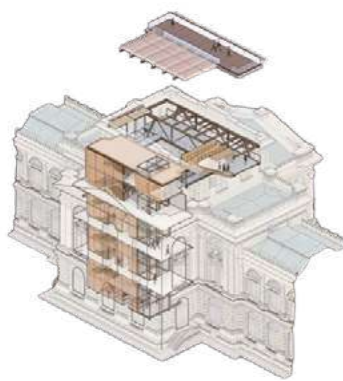
## RESILIENZA E IDENTITÀ TERRITORIALE: DA COMO ALL'AVANA, IDEE PER DIFENDERE IL PATRIMONIO LOCALE DALLE INONDAZIONI

### RESILIENCE AND TERRITORIAL IDENTITY: FROM COMO TO HAVANA, IDEAS FOR DEFENDING LOCAL HERITAGE FROM FLOODS

Daniele Bignami  
Polimi Foundation - Winner of After the Damages Award

La protezione del patrimonio culturale durante le inondazioni costituisce un "problema nel problema". Concentrandosi sui siti del patrimonio e sulle identità territoriali, l'approccio tradizionale al controllo delle inondazioni deve essere integrato aggiungendo nuove opzioni in un quadro di approccio bottom-up, orientato alla resilienza, in grado di spostare le azioni di resistenza alle inondazioni verso una più ampia e completa strategia di "adattamento alle inondazioni", non basata esclusivamente su soluzioni statiche o permanenti (i.e. Grey Infrastructure). La scelta di piccole opere e di tecniche temporanee di impermeabilizzazione delle alluvioni offre una serie di azioni che, rispetto alle strategie tradizionali, sono più adatte ai siti del patrimonio e di cui è più facile raggiungere la fattibilità economica. I casi presentati del Lago di Como e della Scuola d'Arte dell'Avana hanno mostrato la possibilità di schermare aree urbane fragili dalle alluvioni.

Cultural heritage protection during floods is a "problem in the problem". Focusing on heritage sites and territorial identities, traditional approach to flood-control must be integrated adding new options in a framework of a bottom-up approach, resilience-oriented, able to shift flood-resistant actions towards a wider and complete "flood-adaptation" strategy, not solely based on static or permanent solutions (i.e. Grey Infrastructure). A choice of small works and temporary flood proofing techniques offer a set of actions, which, compared to traditional strategies, are more suitable, for heritage sites, and of which the economic feasibility is easier to achieve. Presented cases of Como Lake and School of Arts of L'Havana showed the possibility of shielding fragile urban areas from floods.



## LA COMPONENTE ANTROPICA NELLA CONSERVAZIONE DEL PATRIMONIO: IL CASO DEL MUSEU PAULISTA, SÃO PAULO

### THE ANTHROPIC COMPONENT IN HERITAGE CONSERVATION: THE CASE OF THE MUSEU PAULISTA, SÃO PAULO

Renata Campiotto  
University of San Paulo FAU-USP

L'attuale contesto di distruzione del patrimonio legato all'uso culturale in Brasile che si è ripetuto negli ultimi dieci anni, solitamente associato a incendi e negligenza da parte degli amministratori, è il risultato della mancanza di adeguate risorse e dall'assenza di piani di conservazione. Partendo da questa problematica, è stato affrontato il tema della gestione del rischio nel patrimonio costruito, che ha portato all'emanazione del Piano di Conservazione (Kerr, 2013; ICCROM, 2018) e delle possibili strategie per mitigare tali danni. Tali concetti sono necessari per il piano di gestione del Museu Paulista di San Paulo. L'obiettivo è mostrare come i successivi interventi non coordinati su un edificio storico possano causare gravi danni. Attraverso l'esposizione della sua cronologia, la presentazione si è conclusa con una domanda sui prossimi passi che potrebbero essere compiuti per contribuire alla futura conservazione del Museo.

The current context of destruction of heritage linked to cultural use in Brazil is a phenomenon that has been repeated over the last decade, usually associated with fires and negligence of its administrators, given the lack of resources or absence of conservation plans. From there, the topic of risk management in heritage is addressed: methodology of the Conservation Plan (Kerr, 2013; ICCROM, 2018) and possible strategies to mitigate such damages. The second part dealt with a case study: the Museu Paulista. The goal is to show how successive uncoordinated interventions in a historic building can cause serious damage. Through the exposition of its chronology, the presentation concluded with a questioning about the next steps that could be taken to contribute to the future conservation of the Museum.



## LA REGGIA DI COLORNO, PARMA: LAVORI DI RESTAURO A SEGUITO DI TERREMOTO, ALLUVIONE E INCENDIO

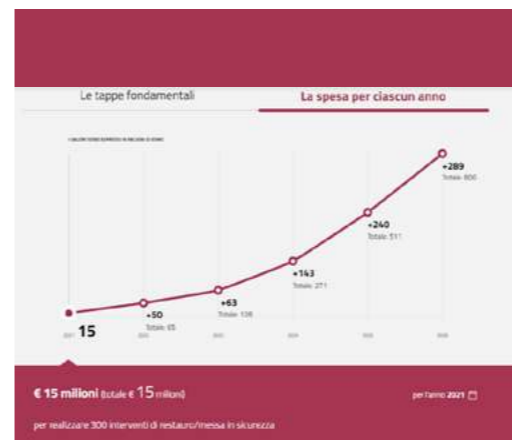
### RESILIENCE AND TERRITORIAL IDENTITY: FROM COMO TO HAVANA, IDEAS FOR DEFENDING LOCAL HERITAGE FROM FLOODS

Cristian Prati  
Authority for Cultural Heritage and Landscape (MIC) of Parma e Piacenza

Cristian Prati  
Architect and planner of Restoration project of Reggia di Colorno

La reggia di Colorno è uno dei palazzi ducali meglio conservati dell'Emilia-Romagna; la sua storia è stata però messa a rischio da una serie di eventi calamitosi che hanno colpito il complesso tra il 2012 ed il 2018. A causa della complessità del sito e della presenza di grandi apparati decorativi, i danni causati dal sisma del 2012 sono stati molteplici. L'evento ha però rappresentato un'occasione per mappare il quadro fessurativo della reggia, consentendo di restituire graficamente e tridimensionalmente la struttura. La vicinanza al fiume ha causato notevoli danni a seguito di una forte alluvione che ha colpito la cittadina nel 2017; a seguito di tale evento, sono stati resi necessari degli interventi di contenimento delle acque, come soluzione temporanea per prevenire le future inondazioni della reggia. Il guasto riportato dall'impianto di sicurezza dopo l'alluvione, ha poi contribuito alla propagazione dell'incendio avvenuto nel 2018 causato da un corto circuito elettrico. Sebbene l'incendio abbia generato danni minori rispetto ai precedenti eventi calamitosi, si sono resi necessari interventi di restauro per il ripristino e la conservazione della pavimentazione lignea ottocentesca, così come interventi di pulitura dell'apparato decorativo a soffitto e sulle pareti.

The Palace of Colorno is one of the best preserved ducal palaces in Emilia-Romagna; its history has been jeopardized by a series of calamitous events that hit the complex between 2012 and 2018. Due to the complexity of the site and the presence of large decorative apparatuses, the damage caused by the earthquake of 2012 were multiple. The event, however, was an opportunity to map the cracked framework of the band, allowing you to return the structure graphically and three-dimensionally. The proximity to the river caused considerable damage following a severe flood that hit the town in 2017; as a result of this event, water containment interventions were necessary, as a temporary solution to prevent future flooding of the palace. The failure reported by the security system after the flood, then contributed to the spread of the fire in 2018 caused by an electrical short circuit. Although the fire caused less damage than previous calamitous events, restoration work was necessary to restore and conserve the 19th century wooden pavement, as well as cleaning of the decorative apparatus on the ceiling and walls.



## PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA – PRIORITÀ DELLA DIOCESI DI PIACENZA-BOBBIO PER IL PIANO SISMICO

### NATIONAL RECOVERY AND RESILIENCE PLAN – PRIORITIES OF THE DIOCESE OF PIACENZA- BOBBIO FOR THE EARTHQUAKE PLAN

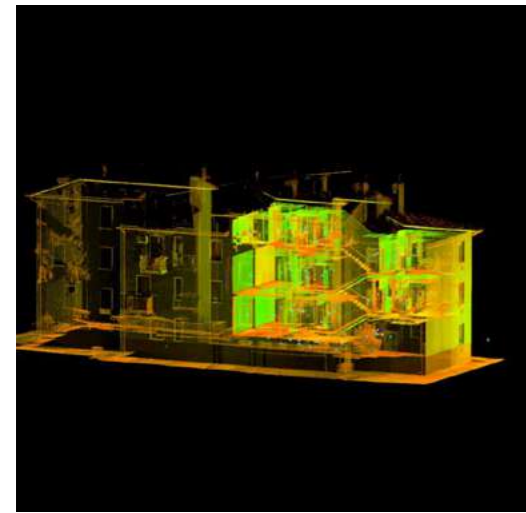
Maria Luisa Laddago  
Authority for Cultural Heritage and Landscape (MIC) of Parma e Piacenza

Manuel Ferrari  
Director of the Cultural Heritage Offices of the Diocese of Piacenza Bobbio

L'attività sismica italiana, oltre a mettere a repentaglio molte vite umane, ha spesso danneggiato, se non completamente distrutto, numerosi siti culturali e di culto. Grazie ai fondi europei, il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, PNRR, rappresenta una grande occasione per le Regioni ed i Comuni italiani. Per favorire il recupero del patrimonio ecclesiastico danneggiato durante il sisma, alla Curia di Piacenza-Bobbio sono stati riconosciute ingenti somme per finanziare progetti di miglioramento ed adeguamento sismico e per favorire il restauro del patrimonio. I siti a cui destinare i fondi sono stati selezionati sulla base dell'alto valore culturale e del maggiore rischio sismico. Dalle prime analisi svolte sullo stato di fatto, appare evidente come la maggior parte dei danni siano derivanti principalmente da una mal progettazione degli interventi effettuati tra gli anni 60 e 90, causando importanti cedimenti e fessurazioni sulle murature che sono stati aggravati ulteriormente con gli eventi sismici del 2012. Le strategie di intervento sulle chiese saranno diversificate in base alla qualità strutturale delle preesistenze ed in base alla necessità del sito.

The Italian seismic activity, besides endangering many human lives, has often damaged, if not completely destroyed, numerous cultural and religious sites. Thanks to European funds, the National Recovery and Resilience Plan, PNRR, represents a great opportunity for the Italian Regions and Municipalities. To facilitate the recovery of the ecclesiastical heritage damaged during the earthquake, the Curia of Piacenza-Bobbio were recognized large sums to finance improvement projects and seismic adjustment and to encourage the restoration of heritage. The sites to which to allocate the funds were selected on the basis of the high cultural value and the increased seismic risk. From the first analyses carried out on the state of affairs, it is clear that most of the damage is mainly due to a poor design of the interventions carried out between the 60s and 90s, causing major subsidence and cracking on the walls that were further aggravated with the earthquake events of 2012. The strategies of intervention on the churches will be diversified according to the structural quality of the pre-existing structures and according to the necessity of the site.





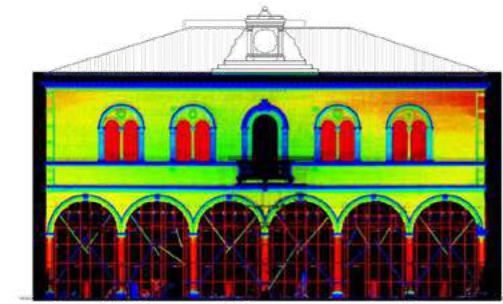
## LA POTENZIALITÀ DI DRONI E SENSORI PER IL MONITORAGGIO DEI DANNI E LA GESTIONE DELLE EMERGENZE

POTENTIALITIES OF DRONES AND SENSORS FOR MONITORING DAMAGES AND MANAGING EMERGENCIES

Cristina Castagnetti  
DIEF - University of Modena and Reggio Emilia

La continua esposizione ai rischi, in particolar modo ai terremoti ed alle alluvioni, richiede una maggiore attenzione nei confronti delle tecnologie e delle metodologie di prevenzione da adottare nei confronti del patrimonio architettonico. Il laser scanning e la fotogrammetria sono ad oggi gli strumenti più utilizzati per la raccolta di dati ed informazioni sugli edifici esistenti e consentono, grazie ad un approccio integrato, di ottenere immagini ad alta risoluzione ed accurate. Attraverso studi di casi reali, è possibile comprendere le potenzialità di tali tecnologie, per fornire dati accurati e affidabili a supporto del processo decisionale. La discussione è duplice: vi sono contesti che richiedono una disponibilità immediata di una grande quantità di dati aggiornati sull'area ma anche situazioni in cui il monitoraggio dell'area indagata diventa cruciale per identificare e quantificare i danni, assume funzioni e declinazioni differenti in funzione del momento in cui viene usato.

The continuous exposure to risks, especially earthquakes and floods, requires greater attention to the prevention methods and methods to be adopted for the architectural heritage. Laser scanning and photogrammetry are currently the most used tools for collecting data and information on existing buildings and allowed, thanks to an integrated approach, to obtain high resolution and accurate images. Through real case studies, it is possible to understand the potential of these technologies, to provide accurate and reliable data to support decision-making. The discussion is: there are contexts that can monitor a double immediate availability of a large amount of updated data on the area but also situations in which the monitoring of the investigated area becomes crucial to define, quantify, assume and define different declinations according to the moment in which it is used.



## LA SFIDA DELLA CONSERVAZIONE DEL PATRIMONIO NELLE ZONE DI GUERRA

THE CHALLENGE OF HERITAGE CONSERVATION IN WAR ZONES

Xavier Casanovas  
Rehabi Med Association, ICOMOS Spagna

I conflitti armati hanno un impatto diretto sui beni culturali, infatti nonostante esistano convenzioni internazionali per proteggere il patrimonio, queste ultime spesso non sono rispettate. La nostra esperienza nella conservazione del patrimonio nei paesi del Mediterraneo e del Medio Oriente ci ha messo di fronte a diverse situazioni di conflitto e post-conflitto, chiedendo assistenza umanitaria ai residenti e alle vittime del conflitto, ed allo stesso tempo preservando il patrimonio. Gli interventi perpetuati da "RehabiMed" sono incentrati soprattutto nei paesi del Medio Oriente, ad oggi fortemente colpiti dai conflitti religiosi e politici. Ogni processo di ricostruzione prevede l'integrazione delle comunità e del governo locale per fornire una risposta strutturata alle diverse esigenze, in modo da renderle replicabili nel tempo. Il coinvolgimento delle popolazioni locali risulta necessario per consentire l'accettazione del processo di ricostruzione e per capire le necessità dei luoghi, così da poter fornire un aiuto concreto.

Armed conflicts have a direct impact on cultural heritage, in fact, although there are international conventions to protect the heritage, these are often not respected. Our experience in heritage conservation in the Mediterranean and Middle Eastern countries has confronted us with different conflict and post-conflict situations, asking for humanitarian assistance to the residents and victims of the conflict, while at the same time preserving the heritage. The interventions perpetuated by "RehabiMed" are mainly centered in the countries of the Middle East, which are currently heavily affected by religious and political conflicts. Each reconstruction process involves the integration of communities and local government to provide a structured response to different needs, so as to make them replicable over time. The involvement of local populations is necessary to allow acceptance of the reconstruction process and to understand the needs of the places, so as to be able to provide concrete help.



## IL PROGETTO BAMBOO RECIPROCAL FRAME SHELTER KIT (RSK)

BAMBOO RECIPROCAL FRAME SHELTER KIT (RSK) PROJECT

Shaun Halbert  
RSK Shelter - Winner of After the Damages Award

L'intervento si è basato sul progetto Reciprocal frame Shelter Kit (RSK), il quale ha sviluppato il primo kit di ricovero in bambù. È stato dimostrato come questo kit di riparo può aiutare in tutto il mondo ad affrontare il problema del riparo, sia per la preparazione che per la risposta alle catastrofi. Dalle prime osservazioni dei rifugi al terremoto di Haiti nel 2010, fino allo sviluppo del primo kit di prototipi tubolari in acciaio, la conferenza si è estesa all'attuale progetto RSK in bambù in Nepal. Evidenziando i vantaggi del tetto a telaio per rifugi di soccorso e come con l'assistenza delle parti interessate, in particolare le comunità locali, il design di questo rifugio è stato modificato principalmente su prove empiriche. Un ulteriore focus sono state le sfide poste per questo rifugio e il modo in cui sono state affrontate attraverso una serie di workshop pratici, formazione e lavoro sul campo in Myanmar, Bangladesh e Nepal.

The lecture was based on the Reciprocal frame Shelter Kit (RSK) project that has developed the first bamboo frame shelter kit. It has been shown how this shelter kit can help to address a worldwide shelter problem for both disaster preparedness and response. From early shelter observations at the Haiti earthquake in 2010, through to the development of the early tubular steel frame prototype kit, the lecture extended to the present day bamboo RSK project in Nepal. Highlighting the advantages of the reciprocal frame roof for relief shelters and how with assistance from shelter stakeholders, particularly local communities, the design of this shelter based has been modified mainly on empirical evidence. The challenges set for this shelter and how they have been addressed through a series of practical workshops, training and field work in Myanmar, Bangladesh and Nepal was an additional focus.



## INSEGNAMENTI TRATTI DAI RECENTI TERREMOTI IN CROAZIA

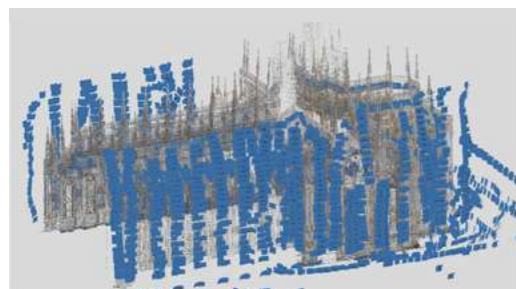
LESSONS LEARNED FROM THE RECENT EARTHQUAKES IN CROATIA

Vlatka Rajcic  
University of Zagreb



Situata tra la faglia euroasiatica e quella africana, la Croazia è un territorio ad alta sismicità; gli eventi sismici del 2020 hanno causato molti danni nelle città, in particolar modo sul patrimonio edilizio del centro storico. Gli interventi di ricostruzione hanno riguardato in particolar modo gli edifici storici e gli edifici pubblici come le scuole; ciò ha rappresentato un'opportunità per avviare processi di rivitalizzazione urbana. La raccolta di informazioni e la produzione di un modello BIM degli edifici rappresenta ad oggi il metodo migliore per la programmazione degli interventi di ricostruzione sul patrimonio esistente; esportando le proprietà dell'edificio su un software è possibile valutare la risposta della struttura in condizioni di carico specifiche. In base allo stato di fatto analizzato ed al grado di danneggiamento è stato infatti possibile identificare diversi modelli di ricostruzione; ogni modello risulta adatto per determinati edifici e per un livello di protezione del patrimonio.

Located between the Eurasian fault and the African one, Croatia is a territory with high seismicity; the seismic events of 2020 caused a lot of damage in the cities, especially on the building stock of the historic center. The reconstruction interventions concerned in particular historical buildings and public buildings such as schools; this represented an opportunity to start urban revitalization processes. The collection of information and the production of a BIM model of the buildings represents today the best method for planning the reconstruction interventions on the existing heritage; by exporting the properties of the building to software, it is possible to evaluate the response of the structure under specific load conditions. On the basis of the state of fact analyzed and the degree of damage it was in fact possible to identify different reconstruction models; each model is suitable for certain buildings and for a level of heritage protection.



## DIGITALIZZAZIONE DEL PATRIMONIO MONUMENTALE COME SUPPORTO PER LA MANUTENZIONE REGOLARE ED ECCEZIONALE. IL CASO DEL DUOMO DI MILANO: LEZIONE APPRESA E SVILUPPI FUTURI

DIGITIZATION OF MONUMENTAL HERITAGE AS SUPPORT FOR REGULAR AND EXCEPTIONAL MAINTENANCE. THE CASE OF MILAN CATHEDRAL: LESSON LEARNT AND FUTURE DEVELOPMENTS

Francesco Fassi  
Politecnico of Milano - ICOMOS CIPA HD

Il Duomo di Milano è un monumento di particolare complessità che necessita di continua manutenzione; tale situazione ha messo in luce l'urgenza di dotarsi di un sistema digitalizzato per la raccolta di dati e l'estrapolazione di informazioni sullo stato di fatto del Duomo. Dal 2008 è infatti iniziata una campagna fotogrammetrica per consentire la modellazione della struttura e del ricco apparato decorativo, utile per l'estrazione automatica di elementi in 2D. La seconda fase di ricerca ha avuto inizio nel 2015 con la produzione di una complessa nuvola di punti del Duomo; ciò è stato possibile grazie all'utilizzo del laser scanner all'interno della chiesa e la fotogrammetria per gli spazi esterni. I metodi utilizzati per la produzione del modello risultano poi interscambiabili, la cui scelta dipende solo da problematiche operative, tempi e costi. Il confronto con la Veneranda Fabbrica avuto durante il processo di manutenzione del Duomo, dimostra come la più grande necessità sia la formazione di personale per la lettura e l'utilizzo della nuvola di punti, in modo da ampliare l'utilizzo e le potenzialità durante i processi di manutenzione del patrimonio culturale.

The Duomo of Milan is a monument of particular complexity that needs continuous maintenance; this situation has highlighted the urgency of having a digitized system for the collection of data and the extrapolation of information on the state of the Duomo. In fact, since 2008 a photogrammetric campaign has begun to allow the modeling of the structure and the rich decorative apparatus, useful for the automatic extraction of 2D elements. The second phase of research began in 2015 with the production of a complex cloud of points of the Duomo; this was possible thanks to the use of the laser scanner inside the church and photogrammetry for outdoor spaces. The methods used for the production of the model are then interchangeable, the choice of which depends only on operational issues, time and cost. The comparison with the Veneranda Fabbrica during the maintenance process of the Duomo, shows that the greatest need is the training of staff for reading and using the cloud of points, in order to expand the use and potential of cultural heritage maintenance processes.

## SISMA EMILIA 2012: APPROFONDIMENTO DI QUATTRO CASI STUDIO

### EMILIA EARTHQUAKE 2012: FOUR CASE STUDIES VIRTUAL RECONSTRUCTION

A dieci anni dal sisma, quattro casi studi del cratere emiliano vengono presentati come esempi di ricostruzione virtuosa grazie alle testimonianze dell'Agenzia per la Ricostruzione - Sisma 2012 e della Soprintendenza per l'Archeologia, le Belle Arti e il Paesaggio per la città metropolitana di Bologna e le province di Modena, Reggio Emilia e Ferrara, dei responsabili del procedimento, di progettisti, imprese esecutrici dei lavori, imprese di restauro e rappresentanti delle amministrazioni locali che raccontano come l'approccio integrato al cantiere di restauro seguito ai tragici eventi della primavera del 2012, sia stato occasione di discussione e confronto tra le parti.

Ten years after the earthquake, four case studies of the Emilian crater are presented as examples of virtuous reconstruction thanks to the testimonies of the Agency for Reconstruction - Sisma 2012 and the Superintendence for Archeology, Fine Arts and Landscape for the metropolitan city of Bologna and the provinces of Modena, Reggio Emilia and Ferrara, of the persons in charge of the procedure, of designers, companies carrying out the works and restoration companies and representatives of local administrations who tell how the integrated approach to the restoration site following the tragic events of spring of 2012, was an opportunity for discussion and discussion between the parties.



# Municipio di Concordia (MO)

## I Restauro dell'edificio del Municipio di Concordia (MO), caso studio

### The Restoration of the Municipality of Concordia (MO) building, case study



Palazzo Corbelli, sede del Municipio del comune di Concordia sulla Secchia è un edificio fortemente identitario per la comunità di Concordia, e caratterizza il tessuto storico della cittadina. Con la conversione a Municipio nel 1861, il palazzo si è arricchito di modifiche e trasformazioni che nel corso del tempo hanno contribuito a saltare il legame simbolico ed identitario con i cittadini.

Con il sisma del 2012 e la compromissione della funzionalità e della struttura dell'edificio, sono stati fortemente indeboliti anche i valori sociali e civili che il palazzo ha sempre rappresentato. Uno dei primi obiettivi da perpetuare con il progetto di recupero è stato proprio quello di reinserire le funzioni pubbliche e sociali che da sempre hanno caratterizzato il palazzo municipale.

Palazzo Corbelli, seat of the Town Hall of the municipality of Concordia sulla Secchia, is a building strongly identifying the community of Concordia, characterizing the historical fabric of the town. With the conversion to Town Hall in 1861, the palace was enriched with changes and transformations that over time have helped to skip the symbolic link and identity with the citizens.

With the earthquake of 2012 and the impairment of the functionality and structure of the building, the social and civil values that the building has always represented have been greatly weakened. One of the first objectives to be perpetuated with the recovery project was to re-establish the public and social functions that have always characterized the municipal building.

The impressive changes undergone by Palazzo Corbelli

Le imponenti modifiche subite da Palazzo Corbelli nel corso del tempo, hanno reso necessario l'avvio di uno studio approfondito sulle strutture; grazie ad una attenta analisi storico-costruttiva delle partizioni murarie, è stato possibile individuare le criticità insorte a seguito del sisma nelle diverse componenti strutturali dell'edificio, rendendo possibile la stesura di un attento progetto di recupero. Tale studio ha messo in evidenza tutte le criticità derivanti dalle discontinuità murarie e dalla scarsa qualità dei materiali utilizzati, che durante il sisma hanno contribuito ad una espressione molto ridotta del comportamento scatolare richiesto all'edificio. Il progetto di riattivazione del palazzo vede l'inserimento sia delle funzioni di rappresentanza, con gli uffici comunali ed i servizi al cittadino, sia delle funzioni culturali e sociali, con sale per ospitare mostre o eventi culturali. L'obiettivo è infatti quello di attivare un processo di riavvicinamento al palazzo da parte della cittadinanza che, a causa del sisma, prima, e della pandemia poi, ha progressivamente somatizzato la perdita di funzionalità del Municipio distaccandosi da esso.

Per consentire tale processo, gli interventi che verranno attuati sono principalmente finalizzati al ripristino della continuità muraria, al mantenimento delle murature esistenti, ed alla ricostruzione ex-novo delle pareti troppo danneggiate. Nuovi elementi di rinforzo metallico ed in fibra di acciaio saranno introdotti nelle pareti parallele al lato corto dell'edificio per ridurre gli spostamenti orizzontali e mitigare i possibili danni futuri.

Il cantiere rappresenta quindi un'occasione molto importante per la cittadinanza di Concordia sulla Secchia; il ritorno alla "vita" del municipio ed il ripristino delle funzioni all'interno del palazzo mostrano che quest'ultima è un'operazione di grande valore culturale e sociale. La partecipazione e l'avvicinamento della cittadinanza al processo di recupero dei beni storici, hanno consentito l'attuazione di un progetto estremamente complesso e molto articolato di miglioramento ed adeguamento sismico dell'edificio per garantire un nuovo futuro a Palazzo Corbelli.

over time, have made it necessary to start an in-depth study of the structures; thanks to a careful historical-constructional analysis of the walls partitions, it was possible to identify the critical issues arising as a result of the earthquake in the different structural components of the building, making possible the drafting of a careful recovery project. This study highlighted all the critical issues arising from the discontinuity of the walls and the poor quality of the materials used, which during the earthquake contributed to a very reduced expression of the box-like behavior required of the building.

The project of reactivation of the building sees the inclusion of both the functions of representation, with the municipal offices and the services to the citizen, both cultural and social functions, with rooms to host exhibitions or cultural events. The objective is in fact to activate a process of victimization of the building by the citizens who, due to the first earthquake and the pandemic then, has progressively somatized the loss of functionality of the City Hall detaching from it. To allow this, the interventions that will be implemented are mainly aimed at restoring the continuity of the walls, provided for the maintenance of the existing walls, and the reconstruction of the walls too damaged. New metal and steel fiber reinforcements will be introduced into the walls parallel to the short side of the building to reduce horizontal displacement and mitigate possible future damage.

The construction site just begun is therefore a very important opportunity for the town of Concordia on the Secchia; the return to the "life" of the town hall and the re-construction of the functions inside the building show is an operation of great cultural value. The participation and the approach of the citizenship to the process of recovery of historical assets, have allowed the implementation of an extremely complex and very complex project of improvement and seismic adaptation of the building to ensure a new future in Palazzo Corbelli.

Curato da Antonino Libro e Bartolomeo Letizia, Agenzia regionale per la ricostruzione Sisma 2012, Regione Emilia-Romagna

Relatori: Antonino Libro (Agenzia regionale per la ricostruzione Sisma 2012, Regione Emilia-Romagna); Bartolomeo Letizia (Agenzia regionale per la ricostruzione Sisma 2012, Regione Emilia-Romagna); Keoma Ambrogio (Ministero della Cultura); Francesco Doglioni (Università di Venezia); Micaela Goldoni (Politecnica Ingegneria ed Architettura); Francesca Ferrari (Politecnica Ingegneria ed Architettura); Rocco Gabellieri (Politecnica Ingegneria ed Architettura).

# Teatri dell'Emilia-Romagna

## I Teatri dell'Emilia-Romagna, casi studio

### The Theaters of Emilia-Romagna, study cases



Fortemente diffusi su tutto il territorio nazionale, i teatri all'italiana rappresentano il luogo di svago e di cultura per eccellenza. Data la loro complessità strutturale e materiale, tali luoghi risultano estremamente fragili e costantemente esposti a rischio, con molteplici casi di incendi o di danni registrati all'interno dei teatri storici.

Lo sciame sismico del 2012 ha messo in luce le notevoli criticità strutturali all'interno di questi spazi, rendendo molto complesso il processo di ricostruzione.

Il Teatro di Crevalcore ed il Teatro Comunale di Reggiolo presentano entrambi la classica struttura a ferro di cavallo; le criticità riportate riguardano prevalentemente la tenuta dei palchi laterali ed il consolidamento della copertura lignea. La presenza dell'apparato decorativo rende complesso ogni tipo

Widely spread throughout the country, Italian theaters are the place of leisure and culture par excellence. Given their structural and material complexity, these places are extremely fragile and constantly exposed to risk, with multiple cases of fires or damage recorded inside historical theaters.

The earthquake swarm of 2012 brought to light the significant structural problems within these spaces, making the reconstruction process very complex.

The Teatro di Crevalcore and the Teatro Comunale di Reggiolo both have the classic horseshoe structure; the criticalities reported mainly relate to the holding of the side stages and the consolidation of the wooden roof. The presence of the decorative apparatus makes any type of intervention complex, strongly limiting the execution of the works that have been carried out mainly through the existing floors. In order to adapt

di intervento, limitando fortemente l'esecuzione dei lavori che sono stati attuati principalmente passando attraverso i solai esistenti. Per poter adattare tali spazi ad ospitare gli spettacoli, si è resa necessaria la realizzazione di nuovi sistemi di climatizzazione e l'individuazione delle scale e dei percorsi emergenziali per consentire un rapido deflusso degli spettatori presenti in sala.

La componente sismica ed antincendio svolgono poi un ruolo fondamentale all'interno dei progetti di restauro dei teatri; data infatti la complessità delle strutture ed i rischi che questa corre, a causa soprattutto della forma, dell'assenza di orizzontamenti interni e del sottodimensionamento di molte partizioni murarie, gli interventi di adeguamento sismico sono necessari per poter ripristinare i teatri danneggiati dal sisma. Allo stesso tempo si è reso necessario l'inserimento di sottostrutture in acciaio a protezione del teatro ligneo per consentire il rispetto dei requisiti REI per l'esodo degli spettatori.

Il Teatro Guido di Surraza, già in stato di abbandono prima del sisma, ha subito numerose modifiche negli anni '30 che ne hanno stravolto la conformazione interna. La stretta collaborazione con la soprintendenza si è resa necessaria per la stesura di un progetto coerente ed attento nei confronti della struttura originaria. Il progetto di recupero ha potuto quindi sfruttare le strutture in cemento armato realizzate in tempi più recenti per poter riconfigurare la disposizione delle sedute sulle gallerie. L'inserimento di tralicci metallici consente di consolidare le strutture esistenti, in particolar modo le pareti perimetrali che risultano sottodimensionate rispetto all'estensione.

Il Teatro del Popolo, sito a Concordia sulla Secchia presenta una struttura in muratura portante e cemento armato che ha subito notevoli danneggiamenti a causa del sisma, tra cui il ribaltamento della facciata principale. L'intervento di recupero del teatro prevede di riportare in asse le murature danneggiate, insieme con la sistemazione e l'ammorsamento della copertura alle pareti perimetrali con elementi in fibre metalliche e fibre di vetro.

these spaces to host the shows, it was necessary to create new air conditioning systems and identify the emergency stairs and paths to allow a rapid outflow of spectators in the room.

The seismic and fire component also plays a fundamental role in the restoration projects of theaters; given the complexity of the structures and the risks that this runs, mainly due to the shape, the absence of internal horizons and the underdimensioning of many walls partitions, the interventions of seismic adjustment are necessary to restore the theaters damaged by the earthquake. At the same time it was necessary to insert steel substructures to protect the wooden theater to allow compliance with the REI requirements for the exodus of spectators. The Teatro Guido in Surraza, already in a state of neglect before the earthquake, has undergone numerous changes in the 1930s that have upset the internal structure. The close collaboration with the superintendence has become necessary for the drafting of a coherent and careful project towards the original structure. The recovery project was thus able to exploit the reinforced concrete structures built in more recent times to be able to reconfigure the seating arrangement on the tunnels. The insertion of metal pylons allows to consolidate the existing structures, especially the perimeter walls that are undersized compared to the extension.

The Teatro del Popolo, located in Concordia sulla Secchia, has a bearing masonry and reinforced concrete structure that has suffered considerable damage due to the earthquake, including the overturning of the main facade. The restoration of the theater involves bringing the damaged walls back into the axis, together with the arrangement and amortisation of the roof to the perimeter walls with elements in metal and fiberglass.

Curato da Antonino Libro e Bartolomeo Letizia, Agenzia regionale per la ricostruzione Sisma 2012, Regione Emilia-Romagna

Relatori: Antonino Libro (Agenzia regionale per la ricostruzione Sisma 2012, Regione Emilia-Romagna); Bartolomeo Letizia (Agenzia regionale per la ricostruzione Sisma 2012, Regione Emilia-Romagna); Keoma Ambrogio (Ministero della Cultura); Nicola Berlucchi (Studio Berlucchi srl).

# Chiese di Reggio Emilia

## Chiese nell'area di Reggio Emilia 1996–2012: il miglioramento sismico delle chiese messo alla prova

Churches in the Reggio Emilia area 1996–2012: the seismic improvement of churches put to the test



Le frequenti scosse sismiche che si sono registrate negli ultimi anni in Italia, hanno reso necessario la stesura di schede tematiche per lo studio e la comparazione dei danni. Tale approccio mostra lo stretto rapporto che intercorre tra passato e presente, mettendo in luce la necessità di studiare gli errori e le azioni del passato per comprenderli ed evitare di ripeterli. Le chiese, così come i teatri, rappresentano le architetture storiche più soggette al rischio di danni sismici; con il terremoto di Reggio Emilia del 1987 sono state create delle schede ad hoc per poter decifrare le lesioni e i danneggiamenti riportati sulla struttura. A seguito poi del sisma del 2012, in Emilia-Romagna si è reso necessario lo studio di casi particolarmente significativi per poter comprendere le tecniche da utilizzare e gli interventi da attuare, sia per la fase emergenziale che per la fase di progettazione degli

The frequent earthquakes that have occurred in recent years in Italy, have made it necessary to draw up thematic sheets for the study and comparison of damage. This approach shows the close relationship between past and present, highlighting the need to study past mistakes and actions in order to understand them and avoid repeating them.

The churches, as well as the theaters, represent the historical architectures most subject to the risk of seismic damage; the importance of the study of the damages reported by these buildings is underlined by the fact that, With the earthquake of Reggio Emilia in 1987, ad hoc cards were created to decipher the injuries placed by the structure. Following the earthquake of 2012, in Emilia-Romagna it became necessary to study particularly significant cases in order to understand the techniques to be used

interventi conservativi e del miglioramento sismico.

Analizzando gli interventi strutturali che sono stati realizzati sulle chiese reggiane sul finire degli anni 90, è possibile verificare come quest'ultimi abbiano resistito alle scosse di terremoto del 2012. La chiesa di Correggio nel 1998 versava in un grave stato di conservazione a causa dei danni provocati dal sisma; il parziale collasso della volta nella navata centrale e le fessurazioni importanti registrate sulle murature laterali delle cappelle, rappresentano i danni principali. Gli interventi hanno riguardato principalmente il consolidamento delle parti non ammassate delle murature, l'incatenamento degli archi della navata principale e delle cappelle, l'introduzione di cappe metalliche nelle volte e cerchiature con cordoli per irrigidire la copertura. Grazie all'approfondito lavoro di restauro, la chiesa è riuscita a resistere ai più recenti sciami sismici, garantendo la tenuta della struttura e delle parti su cui è stato necessario intervenire.

Sono però molteplici i casi in cui gli interventi sismici realizzati negli anni 90 non siano stati migliorativi, ma anzi abbiano causato più danni a seguito di nuove scosse sismiche. Capire quindi la storia e l'evoluzione volumetrica e strutturale dell'edificio diventa estremamente importante per comprenderne il comportamento e per prevenire l'insorgenza dei danni.

Il complesso ecclesiastico di San Domenico di Reggio Emilia nasce nel 1232 ed ha subito numerose modifiche ed espansioni nel corso del tempo che hanno portato alla conformazione odierna. A seguito degli eventi sismici che hanno colpito la città, è stato possibile produrre una mappatura del quadro fessurativo che tenesse storico, riportando i danni registrati durante le varie scosse. Tale documento ha reso possibile lo studio dell'evoluzione dei danni presenti all'interno della chiesa. Uno degli interventi eseguiti nel 1996 ha riguardato principalmente il placcaggio della cupola tramite dei cordoli in cemento armato per cercare di sgravare i pilastri interni; l'aumento delle lesioni in prossimità dei suddetti pilastri hanno messo in luce l'inefficacia di tale intervento migliorativo. La soluzione individuata a seguito del sisma del 2012 ha cercato quindi di trovare una soluzione per evitare la propagazione delle fessurazioni presenti, grazie alla realizzazione di una cordolatura posta alla base della cupola. Dai casi studio mostrati appare quindi chiaro come lo studio approfondito della storia e delle tecniche di consolidamento utilizzate in epoche passate possano risultare un aiuto durante la fase di progettazione di interventi di miglioramento sismico, ponendo particolare attenzione ai materiali utilizzati, andando così ad adattare caso per caso le conoscenze acquisite.

and the interventions to be implemented, both for the emergency phase and for the design of seismic conservation and improvement.

Analyzing the structural interventions that were carried out on the churches of Reggio in the late 90's, it is possible to verify how the latter have resisted the earthquake of 2012. The church of Correggio in 1998 was in a serious state of conservation because of the damage caused by the earthquake; the partial collapse of the vault in the central nave and the major cracks register on the side walls of the chapels, representing the main damage. The interventions concerned mainly the consolidation of the unpaired part of the walls, the chain of the arches of the main nave and the chapels, the introduction of metal hoods in the vaults and rims with curbs to stiffen the cover. Thanks to this, the church has been able to withstand the latest earthquake swarms, ensuring the tightness of the structure and the parts on which it was necessary to intervene.

However, there are many cases in which the seismic interventions carried out in the 90's have not been improved, but rather we have caused more damage as a result of new earthquakes. Understanding the history and the volumetric and structural evolution of the building becomes extremely important to understand its behavior and to prevent the occurrence of damage.

The church of San Domenico di Reggio Emilia was founded in 1232 and has undergone numerous changes and expansions over time that have led to the conformation today. As a result of the seismic events that hit the city, it was possible to produce a mapping of the fissured picture that kept historical, reporting the damage recorded during the various tremors. This document made possible the study of the evolution of the damages present within the church. One of the interventions carried out in 1996 mainly concerned the plating of the dome by means of reinforced concrete curbs to try to relieve the internal pillars; the increase in injuries in the vicinity of the above pillars have highlighted the ineffectiveness of this improvement. The solution identified following the earthquake of 2012 has therefore tried to find a solution to avoid the propagation of cracks present, thanks to the realization of a creasing placed at the base of the dome.

From the case studies shown, it is therefore clear that the in-depth study of the history and consolidation techniques used in past eras can be an aid during the design phase of seismic improvement interventions, paying particular attention to the materials used, thus adapting the knowledge acquired on a case-by-case basis.

Curato da Antonino Libro e Bartolomeo Letizia, Agenzia regionale per la ricostruzione Sisma 2012, Regione Emilia-Romagna

Relatori: Antonino Libro (Agenzia regionale per la ricostruzione Sisma 2012, Regione Emilia-Romagna); Bartolomeo Letizia (Agenzia regionale per la ricostruzione Sisma 2012, Regione Emilia-Romagna); Keoma Ambrogio (Ministero della Cultura); Eva Coisson (Università di Parma); Alberto Borghesi (Area geologia, suolo e sismica, Regione Emilia-Romagna); Mario Degantti (Esperto in progetti di restauro); Luca Speroncini (Esperto in progetti di restauro).

## "Le scuole" e la Guercino Art Gallery – Pieve di Cento e Cento

### Chiese nell'area di Reggio Emilia 1996–2012: il miglioramento sismico delle chiese messo alla prova

### Churches in the Reggio Emilia area 1996–2012: the seismic improvement of churches put to the test



Nei comuni del cratere, molte scuole danneggiate dal sisma hanno perso la loro naturale vocazione; la ricostruzione di nuove scuole, con criteri di sicurezza moderni ed in zone differenti, ha causato il progressivo abbandono dei vecchi edifici scolastici. In questo senso, la Regione Emilia-Romagna sta cercando di portare avanti progetti per il riutilizzo ed il cambio di destinazione d'uso delle scuole ad oggi in disuso.

Il caso del progetto "Le scuole" a Pieve di Cento è un perfetto esempio di collaborazione tra l'amministrazione comunale e la popolazione, finalizzata al recupero dell'edificio scolastico principale del paese. All'interno dell'edificio sono state infatti ospitate, a seguito di un attento progetto di restauro, la nuova biblioteca di Pieve di Cento, la pinacoteca comunale, le sale per le esposizioni temporanee, la sala civica con l'auditorium pubblico ed

In the municipalities of the crater, many schools damaged by the earthquake have lost their natural vocation; the reconstruction of new schools, with modern safety criteria and in different areas, has caused the progressive abandonment of old school buildings. In this sense, the Emilia-Romagna Region is trying to carry out projects for the reuse and change of use of schools in disuse today.

The case of the project "Schools" in Pieve di Cento is a perfect example of collaboration between the municipal administration and the population, aimed at the recovery of the main school building of the country. Inside the building were housed, following a careful restoration project, the new library of Pieve di Cento, the municipal art gallery, the rooms for temporary exhibitions, the civic hall with the auditorium and a bistro space for the community.

un spazio bistrò per la comunità.

A seguito del sisma la scuola non ha riportato danni importanti e ciò ha contribuito a motivare l'amministrazione ad intervenire per riportare in funzione il complesso. Data la posizione strategica all'interno della "cittadella delle arti", il cambio di destinazione d'uso a spazio culturale polivalente è stato da subito apprezzato. Gli interventi principali si sono stati incentrati sul miglioramento sismico dell'edificio, quali per esempio la realizzazione di cerchiature nelle murature portanti, la realizzazione di intonaci fibro rinforzati ed interventi per favorire la coesione tra i maschi murari per la staticità. Importanti interventi hanno poi riguardato il tema dell'accessibilità agli spazi sia di tipo fisico, con l'abbattimento delle barriere architettoniche, sia di tipo orientativo, progettando nuove metodologie per la comprensione delle mostre e degli ambienti culturali, cercando di includere sempre più tipologie di pubblico.

La pinacoteca di Cento rappresenta invece un esempio concreto di modernizzazione del concetto di museo, cercando di coinvolgere il visitatore durante la mostra con un'esposizione immersiva. Il palazzo settecentesco ha da sempre ospitato collezioni artistiche, soprattutto di stampo pittorico. I danni provocati dal sisma hanno comportato la chiusura temporanea dell'edificio, obbligando l'amministrazione a spostare la collezione all'interno di un edificio provvisorio. Tale situazione ha dato inizio ad un processo di recupero del museo, che ha riguardato la componente strutturale e il miglioramento sismico, ma è stata anche l'occasione per attuare un progetto di allestimento e di riorganizzazione del percorso museale. Gli interventi che sono stati attuati hanno riguardato la messa in sicurezza dell'edificio, ed il rinforzo murario delle strutture differenziando le modalità di esecuzione degli interventi di consolidamento in base ai diversi periodi storici dei volumi che compongono il complesso museale. Il progetto del nuovo allestimento rappresenta invece un'occasione importante per la pinacoteca, che diventerà così più fruibile ed accessibile ai visitatori.

L'applicazione del metodo RE-ORG consentirà poi di migliorare la gestione e la fruizione delle collezioni conservate all'interno dei depositi museali.

As a result of the earthquake, the school did not suffer major damage and this helped to convince the administration to intervene to bring the complex back into operation. Given the strategic position within the "citadel of the arts", the change of use of multipurpose cultural space was immediately appreciated. The main interventions focused on the seismic improvement of the building, such as, for example, the creation of circles in the bearing walls, the creation of reinforced fibrous plasters and interventions to promote cohesion between the wall masses for the staticity. Important interventions also dealt with the issue of accessibility to space, both physical, with the removal of architectural barriers, both orientations, designing new methodologies for the understanding of exhibitions and cultural environments, trying to include more and more types of audience. The Pinacoteca di Cento represents a concrete example of modernization of the concept of museum, trying to involve the visitor during the exhibition with an immersive exhibition. The eighteenth-century building has always housed art collections, especially of a pictorial style. The damage caused by the earthquake resulted in the temporary closure of the building, forcing the administration to move the collection inside a temporary building. This situation has given rise to a process of recovery of the museum, which has concerned both the structural component and linked to the seismic improvement, but it was also an opportunity to implement a project of layout and reorganization of the museum. The actions that have been implemented have concerned the safety of the building, and the reinforcement of the walls of the structures differentiating the methods of execution of the consolidation interventions according to the different historical periods of the volumes that make up the museum complex. The design of the new exhibition represents an important opportunity for the art gallery, which will become more accessible and accessible to visitors.

The application of the RE-ORG method will then improve the management and use of the collections preserved in the museum stores.

Curato da Cristina Ambrosini, Settore Beni Culturali, Regione Emilia-Romagna e Antonino Libro con il supporto di Bartolomeo Letizia, Agenzia regionale per la ricostruzione Sisma 2012, Regione Emilia-Romagna

Relatori: Cristina Ambrosini (Settore Beni Culturali, Regione Emilia-Romagna); Antonino Libro (Agenzia regionale per la ricostruzione Sisma 2012, Regione Emilia-Romagna); Silvia Ferrari (Settore Beni Culturali, Regione Emilia-Romagna); Giorgia Govoni (Responsabile Cultura, Politica Giovanile, Turismo e Sport dell'Unione Reno Galliera e Direttore dell'Unione Reno Galliera Musei); Francesca Velani (Fondazione Promo PA); Alberta Ferrari (Settore Beni Culturali, Regione Emilia-Romagna); Lorenzo Lorenzini (Direttore della Pinacoteca di Cento); Giulia Balocco (Architetto, Oper Project s.r.l.); Giorgia Bonesso (Esperta in conservazione); Cristina Tartari e Federico Scagliarini (Studio TASCA).

## FINAL WORKSHOP

### I contributi dei 75 partecipanti in dodici gruppi

The contributions of the 75 participants in  
twelve groups

A conclusione dell'attività della Summer School, gli studenti presentano la propria proposta progettuale sui temi trattati durante le settimane: una simulazione che ha lo scopo di capitalizzare le conoscenze acquisite durante le lectures e i sopralluoghi virtuali tematici.

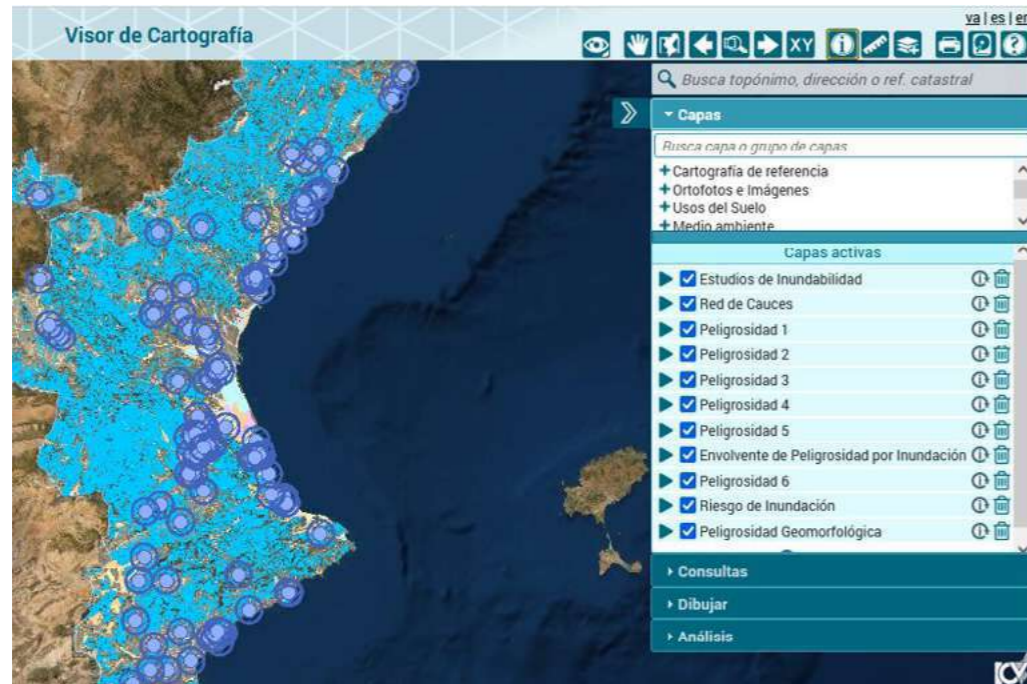
At the end of the Summer School activity, students present their project proposal on the topics covered during the weeks: a simulation that aims to capitalize on the knowledge acquired during the lectures and thematic virtual inspections.





## LAVORARE PRIMA PER EVITARE DOPO. Prevenzione dei rischi e creazione di valore

WORK BEFORE TO AVOID AFTER. Risk Prevention and Value Creation



### RCPBA TEAM

Sarah Adel (Egitto)  
Carmen Burguete (Spagna)  
Daniela Cotugno (Italia)

Francesca Pasqual (Italia)  
Francesca Rogers (Italia)

Tutor: Eva Coisson

La ricostruzione ed il miglioramento del rischio devono essere intesi come un processo dinamico ed integrato di progressiva riduzione del rischio, grazie alla raccolta di dati ed alla produzione di un database. La costruzione di un quadro di conoscenze a sostegno di decisioni e scelte, consentono infatti di beneficiare di una base di partenza dopo ogni evento calamitoso, per poter così agire in modo più efficace e meno dispendioso in termini di risorse, tempo e costi. L'applicazione di tale metodologia dovrà poi essere orientata a garantire la massima diffusione ed un facile utilizzo da parte del pubblico delle conoscenze e dei metodi sperimentati grazie a studi svolti su progetti pilota, perseguendo in particolare gli obiettivi di accessibilità, innovazione, prestazione e replicabilità.

Risk reconstruction and improvement must be understood as a dynamic and integrated process of progressive risk reduction, through data collection and database production. The construction of a framework of knowledge to support decisions and choices, in fact, allow you to benefit from a starting point after each disaster, in order to act more effectively and less expensive in terms of resources, time and costs. The use of this methodology should also be geared to ensuring the widest possible dissemination and easy use by the public of the knowledge and methods tested by studies on pilot projects, in particular with regard to accessibility, innovation, performance and repression.

## PROFILO DI RISCHIO DI ALLUVIONE. Il caso di Zanzibar

FLOODING RISK PROFILE. The case of Zanzibar



### ZanzibarFRP TEAM

Armando Cepeda Guedea (Messico)  
Elisa Loli (Italia)  
Arthur Henrique A Vieira (Brasile)  
Eleonora Melandri (Italia)

Elisa Trapani (Italia)  
Beatrice Mazzucco (Italia)

Tutor: Lia Ferrari

Il caso di Zanzibar rappresenta un buon esempio per comprendere le tecniche da utilizzare per prevenire il rischio di alluvione, migliorando il deflusso delle acque dalle strade. La Stone town rappresenta la zona più problematica della città; grazie all'utilizzo di fondi e di iniziative pubbliche sono state realizzate delle nuove fognature sotterranee. A livello locale, sono state adottate soluzioni per la prevenzione dell'innalzamento delle acque, come la realizzazione di muri contenitivi o di barriere temporanee con sacchi di sabbia, hanno contribuito a limitare i danni provocati dalle alluvioni. In un futuro, ci si auspica che la collaborazione con le popolazioni locali ed l'utilizzo di una progettazione incentrata sulla prevenzione del rischio possa ridurre l'impatto di tali eventi sulle città.

The case of Zanzibar is a good example to understand the techniques to be used to prevent the risk of flooding, improving the flow of water from the roads. Stone town is the most problematic area of the city; thanks to the use of funds and public initiatives, new underground sewers have been built. At local level, solutions have been adapted for the prevention of water rise, such as the construction of containment walls or temporary barriers with sandbags, have contributed to limit the damage caused by floods. In the future, it is hoped that collaboration with local populations and the use of risk prevention-focused design will reduce the impact of such events on cities.

## Linee guida per le comunità "cactus"

Guidelines for cactus communities



### CACTUS TEAM

Salvatore Damiano (Italia)  
Abdallah Ragab (Egitto)  
Lia Marchi (Italia)  
Silvana Meirielle Cardoso (Brasile)

Pedro Silvani (Italia)  
Elisa Mazzoni (Italia)

Tutor: Luca Rossato

La desertificazione derivante dai cambiamenti climatici rappresenta un problema per molti dei paesi che affacciano sul Mar Mediterraneo, ed in particolare per il nord Africa. Conoscere le tecniche utilizzate dalle architetture vernacolari nelle zone climatiche aride e l'utilizzo di pratiche contemporanee possono determinare soluzioni importanti nella lotta contro la desertificazione. La stesura di linee guida per la tutela delle comunità a rischio desertificazione potranno essere di grande aiuto per la trasformazione delle zone aride in comunità a prova di siccità. Le linee guida saranno attuate attraverso un processo partecipativo in uno specifico caso pilota, che a sua volta potrà apportare dei miglioramenti alle tecniche utilizzate, promuovendo un processo di progettazione interattivo.

Desertification resulting from climate change is a problem for many of the countries bordering the Mediterranean Sea, and in particular for North Africa. Knowing the techniques used by vernacular architecture in arid climate zones and the use of contemporary practices can determine important solutions in the fight against desertification. The drafting of guidelines for the protection of communities at risk of desertification could be a great car for the transformation of the areas to arid drought-proof communities. The guidelines will be implemented through a participatory process in a specific pilot case, which in turn can make improvements to the techniques used, promoting an interdepartmental design process.

## Gestione e mitigazione del rischio durante l'emergenza sismica del 2016 nel centro Italia

Management and mitigation of the risk during the earthquake emergency in 2016 in central Italy



### OraNowAgora TEAM

Giulia Bruni (Italia)  
Filippo Caimi (Italia)  
Anna Dragone (Italia)  
Bianca Gilli (Italia)

Raghda Nasr (Egitto)  
Federica Riva (Italia)

Tutor: Nicola Marzot  
Silvia Tagliazucchi

La gestione delle emergenze a seguito di un terremoto è molto complessa. Per affrontare al meglio tali problematiche, è necessario avere una profonda conoscenza delle zone ed attuare un'attenta pianificazione delle azioni da applicare. Nel caso delle aree terremotate del centro Italia, sono state portate avanti campagne di coinvolgimento della popolazione locale durante la fase emergenziale, ma è importante soprattutto attivare progetti di prevenzione del rischio sismico. Ciò è possibile sia per quanto riguarda la comunità che per il patrimonio costruito; è infatti necessario attuare campagne di acquisizione di dati e informazioni sugli edifici per poter individuare le giuste metodologie di intervento in caso di sisma. Tali strategie potranno avere un ruolo fondamentale per la tutela del territorio, delle comunità e del patrimonio culturale delle zone ad alto rischio sismico.

Emergency management following an earthquake is very complex. To better address these issues, it is necessary to have a deep knowledge of the area and implement careful planning of the actions to be applied. In the case of the earthquake areas of central Italy, campaigns have been carried out to involve the local population during the emergency phase, but it is important above all to activate seismic risk prevention projects. This is possible both for the community and for the built heritage; in fact, it is necessary to implement data acquisition campaigns and information on buildings in order to identify the right methods of intervention in the event of an earthquake. Such strategies could play a fundamental role in the protection of the territory, communities and cultural heritage of high seismic risk areas.

## Prima dei danni, metodi di conservazione e casi studio

Before the Damages, Conservation Methods and Case Studies



### Preventive Conservation TEAM

Benedetta D'Incecco (Italia)  
Solidea Faedo (Italia)  
Gabriele Fredduzzi (Italia)  
Elyse Hamp (Canada)

Darda Bencheikh (Algeria)  
Martino Matteoni (Italia)  
Abdari Rim (Marocco)

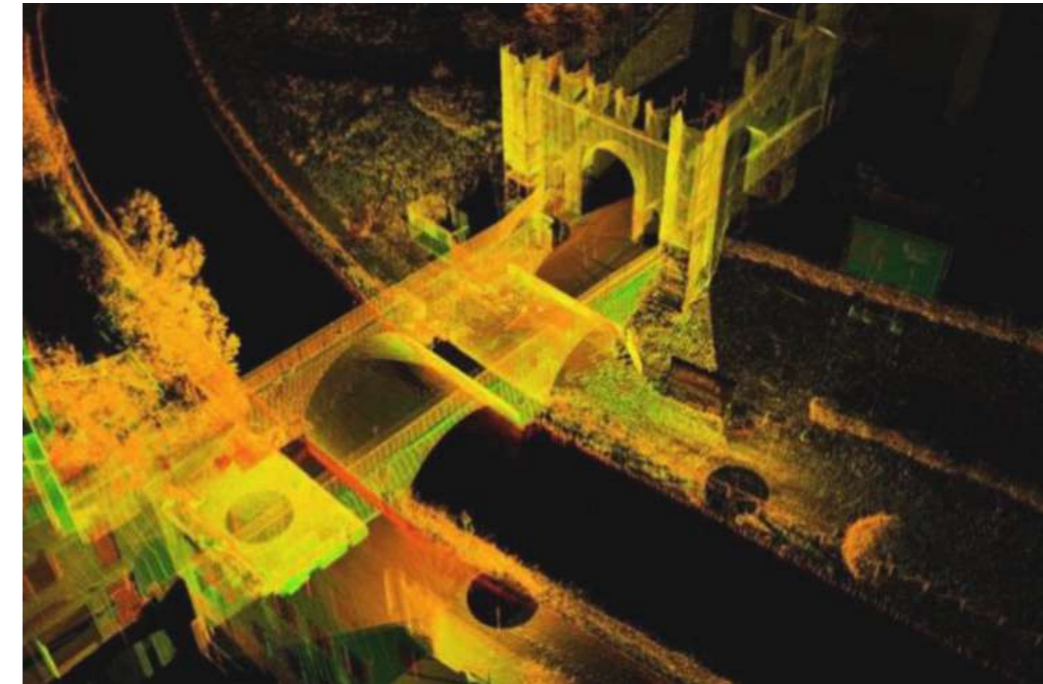
Tutor: Alessandro Camiz

Gli eventi catastrofici ed i cambiamenti climatici richiedono l'attivazione di processi di protezione e conservazione del patrimonio costruito e delle infrastrutture. La prevenzione è vista quindi come una soluzione utile per monitorare lo stato di degrado del patrimonio per evitare danni improvvisi. In Marocco le architetture in terra sono sottoposte a tutela da parte di progetti statali o da istituzioni pubbliche per il recupero ed il restauro. L'utilizzo di tecnologie e la digitalizzazione del patrimonio costruito costituiscono degli strumenti importanti per evitare che si presentino ancora collassi improvvisi, come nel caso del ponte Morandi. Allo stesso modo, la tutela e la manutenzione del sito, così come il miglioramento sismico delle strutture, possono rivelarsi fondamentali per evitare danni agli edifici causati da eventi calamitosi come incendi o terremoti.

Catastrophic events and climate change require the activation of processes of protection and conservation of built heritage and infrastructure. Prevention is therefore seen as a useful solution to monitor the state of asset degradation to avoid sudden damage. In Morocco earthen architecture is subject to protection by state projects or public institutions for recovery and restoration. The use of technology and the digitization of the built heritage are important tools to prevent sudden collapses, such as the Morandi bridge. Similarly, the protection and maintenance of the site, as well as the seismic improvement of the structures, can be fundamental to prevent damage to buildings caused by disasters such as fires or earthquakes.

## Conservazione digitale

Digital conservation



### THE SIGN TEAM

Göksu Aktün (Turchia)  
Gaia Yuden Limonta (Italia)  
Valentina Giuliano (Italia)  
Raffaella Di Gregorio (Italia)

Khizra Arfan Ul Bari (Pakistan)  
Abir Adnane (Marocco)

Tutor: Renata Campiotto

La conservazione digitale consente la creazione e memorizzazione di rappresentazioni digitali di oggetti ed edifici; tale pratica può essere applicata per favorire la raccolta di informazioni sul patrimonio culturale locale da sfruttare durante la fase di ricostruzione. L'uso dell'HBIM, ovvero il procedimento BIM applicato sul patrimonio, è in continua crescita soprattutto sul territorio italiano; a seguito del terremoto del 2016 per esempio, sono stati portati avanti dei progetti per la gestione e la conservazione del patrimonio culturale a seguito della catastrofe. L'obiettivo per il futuro è quello di aumentare l'uso di tale processo, grazie alla condivisione delle informazioni raccolte con gruppi di ricercatori in tutto il mondo per favorire la conservazione della memoria degli edifici storici.

Digital preservation allows the creation and storage of digital representations of objects and buildings; this practice can be applied to facilitate the collection of information on local cultural heritage to be exploited during the reconstruction phase. The use of HBIM, that is the BIM procedure applied to heritage, is constantly growing especially in Italy; following the earthquake of 2016 for example, Projects for the management and conservation of cultural heritage have been carried out as a result of the disaster. The goal for the future is to increase the use of this process, thanks to the sharing of information collected with groups of researchers around the world to promote the preservation of the memory of historic buildings.

## MetaHeritage

### MetaHeritage



#### CULTURAL CHAIN TEAM

Erica Isabella Parisi (Italia)  
Alessia Di Martino (Italia)  
Ali Jaser Jafari (Afghanistan)  
Nicola Rimella (Italia)

Matteo Piscicelli (Italia)  
Andrea Sias (Italia)

Tutor: Marco Zuppiroli

La protezione del patrimonio culturale è al centro di molte discussioni, soprattutto nel periodo storico che stiamo vivendo, dove gli eventi calamitosi si fanno sempre più frequenti. Il progetto proposto nasce con la volontà di creare una piattaforma web-based che raccolga modelli as-built (H)BIM georeferenziati di edifici storici, certificando i dati archiviati con blockchain. Utilizzando le tecnologie di certificazione blockchain e i servizi web-based sarà possibile creare un metaverso in grado di fornire agli utenti diversi tipi di esperienze. L'obiettivo principale è quello di fornire informazioni utili alle autorità e offrire esperienze virtuali immersive, fornendo poi i dati as-built utili in caso di danni ai fini della ricostruzione, ed aumentare la consapevolezza e il coinvolgimento della comunità locale.

The protection of cultural heritage is at the center of many discussions, especially in the historical period we are experiencing, where calamitous events are becoming more and more frequent. The proposed project was born with the desire to create a web-based platform that collects georeferenced as-built (H) BIM models of historic buildings, certifying the data stored with blockchain. Using blockchain certification technologies and web-based services, it will be possible to create a metaverse capable of providing users with different types of experiences. The main objective is to provide useful information to the authorities and offer immersive virtual experiences, then providing the as-built data useful in case of damage for the purpose of reconstruction, as well as to increase the awareness and involvement of the local community.

## Il teatro della memoria: strumenti digitali per la resilienza del patrimonio materiale e immateriale. Teatro dell'Opera di Mariupol

A theater of memory: digital tools for the resilience of tangible and intangible heritage. The case of the Opera Theater in Mariupol



#### RISING HERITAGE TEAM

Laura Barrale (Italia)  
Francesca Cassina (Italia)  
Alessandro Conti (Italia)  
Angelo De Cicco (Italia)

Guiye Lin (Cina)  
Wissam Merzoug  
Francesco Tioli (Italia)

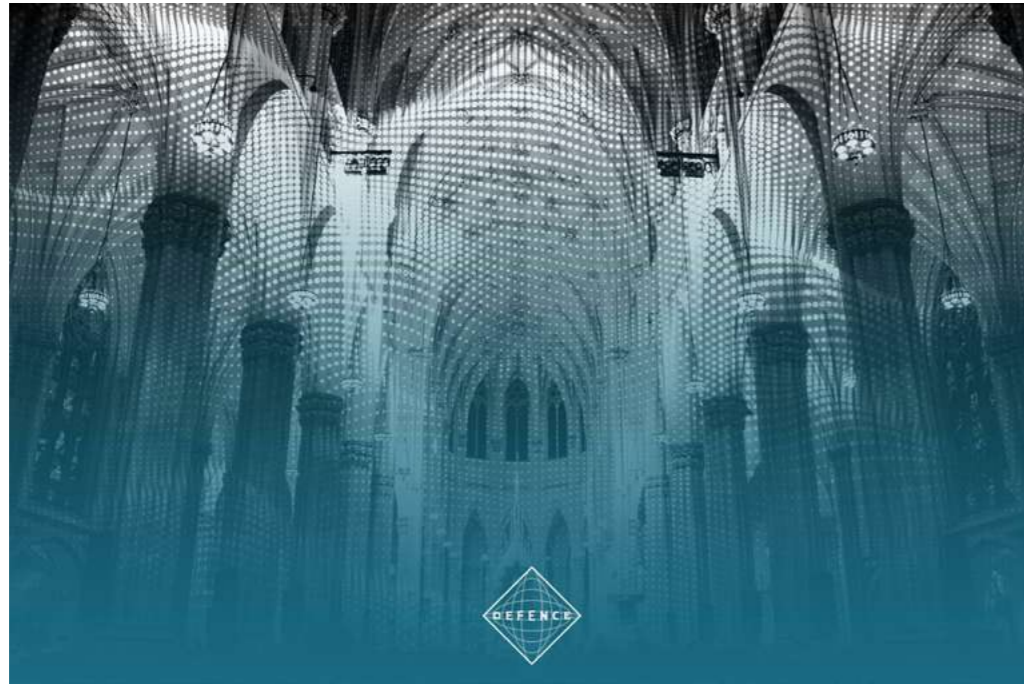
Tutor: Sandra Mikolajewska

Il Teatro dell'Opera di Mariupol è stato vittima dei bombardamenti che a marzo hanno colpito la città ucraina; con lo scoppio della guerra, il patrimonio culturale ucraino è costantemente a rischio. La produzione di un modello digitale offre una risposta al problema della costruzione della memoria; questo tipo di supporto può rappresentare un punto di partenza per la raccolta di materiali, ed informazioni prodotte dalla popolazione locale, per aiutare a ricostruire il sito del patrimonio almeno da un punto di vista immateriale, tramite l'elaborazione su piattaforma BIM. La ricostruzione digitale offre l'occasione per riflettere sulla conservazione e il restauro dell'edificio e dei suoi elementi decorativi, insieme alla ricostruzione dell'identità sociale e culturale dei luoghi dopo le ferite inflitte dalla guerra.

The Mariupol Opera House was the victim of the bombings that hit the Ukrainian city in March; with the outbreak of war, the Ukrainian cultural heritage is constantly at risk. Producing a digital model offers an answer to the problem of building memory; this type of support can represent a starting point for the collection of materials, and information produced by the local population, to help reconstruct the heritage site at least from an intangible point of view, through processing on the BIM platform. The digital reconstruction offers the opportunity to reflect on the conservation and restoration of the building and its decorative elements, together with the reconstruction of the social and cultural identity of the places after the wounds inflicted by the war.

## Ambiente digitale per la prevenzione dei danni e la conservazione del patrimonio culturale

Digital environment for damage prevention and cultural heritage conservation



### DEFENCE TEAM

Lorenzo Carletti (Italia)  
Francesco Di Stefano (Italia)  
Valeria Giannuzzi (Italia)  
Riccardo Miele (Italia)

Francesca Peyron (Italia)  
Maria Sanchez Vega (Messico)

Tutor: Cristina Castagnetti  
Alessandro Capra

La prevenzione e la conservazione del patrimonio culturale sono al centro di numerosi dibattiti e l'utilizzo delle più moderne tecnologie rappresenta una soluzione a tali questioni. Il progetto di conservazione nasce grazie alla realizzazione di un "gemello digitale" che si genera ottenendo, analizzando ed elaborando dati storici e tecnologici della struttura reale. Il monitoraggio avviene attraverso una struttura digitale per la realizzazione di interventi coerenti con la struttura e corretti, ed un piano di valutazione e gestione del rischio, che ne consenta la conservazione a lungo termine. L'uso di una piattaforma web ad accesso aperto per la condivisione delle informazioni, rende poi i dati rapidamente consultabili.

The prevention and conservation of cultural heritage are at the center of many debates and the use of the most modern technologies represents a solution to these questions. The conservation project was born thanks to the creation of a "digital twin" that is generated by obtaining, analyzing and processing historical and technological data of the real structure. Monitoring takes place through a digital structure for the implementation of interventions consistent with the structure and correction, and a risk assessment and management plan, which allows for long-term conservation. The use of an open access web platform for sharing information makes the data quickly accessible.

## HBIM come possibile risposta agli eventi di rischio

HBIM as a possible response to risk events



### TEAM 10

Thais Balbino (Brasile)  
Gianlorenzo Dellabartola (Italia)  
Reynaldo Esperanza  
Michele Millosevich (Italia)

Greta Montanari (Italia)  
Fabio Planu (Italia)  
Iolanda Rocca (Italia)

Tutor: Paola Puma

La tecnologia BIM rappresenta un supporto importante per la salvaguardia e la protezione del patrimonio culturale in caso di eventi calamitosi. Nel momento in cui a venire colpiti da tali eventi sono i musei, come nel caso degli Uffizi a Firenze, di Museo Baldoni a Ferrara e del National museum of Brazil a Rio De Janeiro appare chiaro come questo strumento svolga un ruolo fondamentale. La realizzazione di un modello al cui interno vengono raccolti tutte i dati e le informazioni del bene, consente di ottenere un "gemello digitale" utile per studiare la prevenzione dei danni, e l'organizzazione delle fasi di restauro e di manutenzione, valutando se il modello (e quindi l'edificio) soddisfa gli standard minimi di sicurezza.

BIM technology represents an important support for the safeguarding and protection of cultural heritage in the event of calamitous events. When museums are affected by these events, as in the case of the Uffizi in Florence, the Baldoni Museum in Ferrara and the National Museum of Brazil in Rio De Janeiro, it is clear that this instrument plays a fundamental role. The creation of a model in which all the data and information of the asset are collected, allows to obtain a "digital twin" useful for studying the prevention of damage, and the organization of the restoration and maintenance phases, evaluating whether the model (and therefore the building) meets the minimum safety standards.

## Sopra e sotto l'equatore

Above and Below the Equator



T 11

Cristiana Castro Paiva Belem De Oliveira (Brasile)  
Jessica Comino (Italia)  
Duccio Fantoni (Italia)

Giulia Fresca (Italia)  
Silvia Scholl (Italia)  
Eva Tortajada (Spagna)

Tutor: Silvia Rossi

Le modalità di gestione post disastro sono molteplici e risentono di molti fattori; studiando due comunità colpite da eventi calamitosi si possono notare tali differenze. Ad Amatrice ma più in generale in Italia, la gestione delle emergenze e della ricostruzione sono strettamente correlate, con un'attenta fase di gestione e catalogazione del patrimonio; la presenza di vincoli e di aree tutelate però rende tale processo molto lento. In Mozambico invece la situazione è molto diversa, data soprattutto dalla mancanza di informazioni degli edifici distrutti e dalla difficoltà di formare le figure professionali e la popolazione in merito. Entrambe le situazioni mostrano notevoli complicanze che necessitano di soluzioni adeguate in base alle necessità dei luoghi.

The post-disaster management methods are manifold and are affected by many factors; studying two communities affected by disasters one can see these differences. In Amatrice, but more generally in Italy, the management of emergencies and reconstruction are closely related, with a careful management and cataloging phase of the heritage; the presence of restrictions and protected areas, however, makes this process very slow. In Mozambique, on the other hand, the situation is very different, mainly due to the lack of information on the destroyed buildings and the difficulty of training professionals and the population in this regard. Both situations show considerable complications that require adequate solutions based on the needs of the places

## Lavorare per e con le comunità: il disastro come motore per la resilienza

Working for and with communities: learning from the damages to become resilient



OIKOS TEAM

Federico Battisti (Italia)  
Sheyla Cosentino (Italia)  
Elivelton Da Silva Fonseca (Brasile)  
Manuela Forni (Italia)

Giulia Anna Milesi (Italia)  
Sofia Pansoni (Italia)  
Eleonora Trebbi (Italia)

Tutor: Haroldo Gallo

La resilienza è la capacità di una comunità di reagire, rimanendo fedele alla propria identità, al proprio territorio, dopo ogni tipo di evento, ma soprattutto nel caso di un evento catastrofico. Adottare una visione multidisciplinare verso il processo di ricostruzione partendo dalla comprensione dei bisogni delle comunità e del territorio rappresenta una grande opportunità di crescita e di sviluppo per le aree colpite da eventi calamitosi. Le esperienze di Concordia sulla Secchia in Italia, e della Valle di Kathmandu in Nepal mostrano come la collaborazione tra istituzioni e comunità locali abbiano accresciuto il senso di responsabilità ed il coinvolgimento durante il processo di ricostruzione.

Resilience is the ability of a community to react, remaining faithful to its identity, to its territory, after any type of event, but especially in the case of a catastrophic event. Adopting a multidisciplinary vision towards the reconstruction process starting from the understanding of the needs of the communities and the territory represents a great opportunity for growth and development for the areas affected by disasters. The experiences of Concordia sulla Secchia in Italy, and of Kathmandu Valley in Nepal show how the collaboration between institutions and local communities has increased the sense of responsibility and involvement during the reconstruction process.





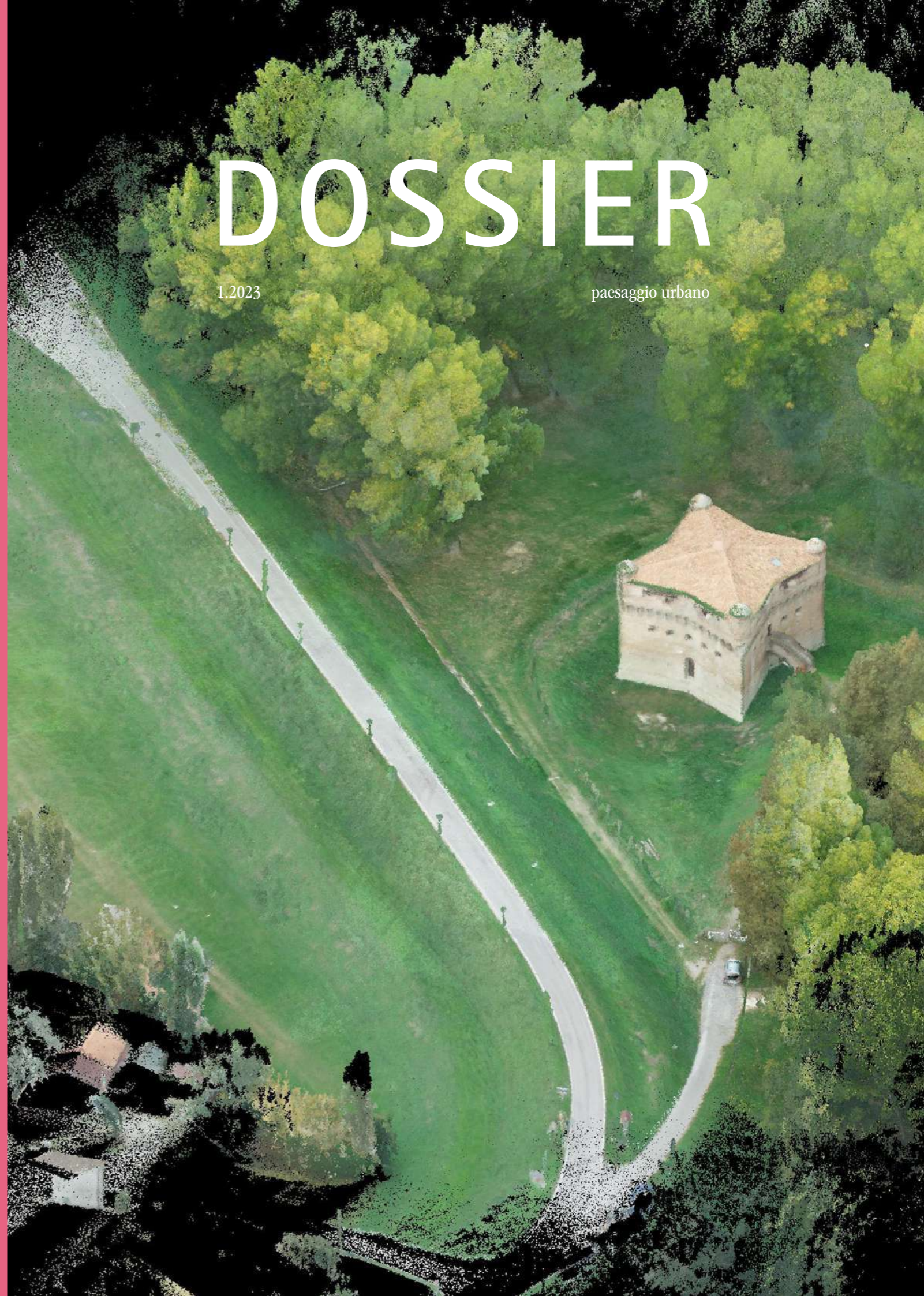




# DOSSIER

1.2023

paesaggio urbano



# DOSSIER

1.2023

paesaggio urbano

## Progetto Firespill *Firespill Project*

- I Il progetto FIRESPELL nell'ambito del processo di ricostruzione  
*The FIRESPELL Project in the context of the reconstruction process*
- XI La partecipazione dell'Emilia-Romagna nei programmi di cooperazione territoriale 21-27  
*The participation of Emilia-Romagna in the territorial cooperation programmes 21-27*
- XX Il progetto Firespill: cooperando per rafforzare il coordinamento trans-frontaliero della Protezione Civile e stimolare la partecipazione dei cittadini  
*The Firespill project: cooperating to reinforce civil protection coordination and stimulating citizens participation*
- XXIX Strategie, metodi e strumenti di gestione del rischio  
*Strategies, methods and governance tools for managing seismic risk*
- XLV Il contributo al progetto FIRESPELL dell'Università di Ferrara, Laboratorio TekneHub, e del Clust-ER BUILD  
*The contribution to the FIRESPELL project of the University of Ferrara, Laboratorio TekneHub, and of the Clust-ER BUILD*
- LIV Le azioni pilota: definizione, attività svolte, valorizzazione dei risultati  
*Pilot activities: definitions, activities carried out, evaluation of the results*
- LXX I rilievi di Palazzo Schifanoia, Castello Lambertini, Rocca Possente  
*Palazzo Schifanoia, Castello Lambertini, Rocca Possente integrated survey*
- LXXXVIII Un laboratorio per la sensibilizzazione del rischio  
*A risk awareness-raising workshop*

# Il progetto FIRESPILL nell'ambito del processo di ricostruzione

## The FIRESPILL Project in the context of the reconstruction process

Enrico Cocchi

Direttore Agenzia Regionale per la Ricostruzione - Sisma 2012 | Director of the Regional Agency for Reconstruction - 2012 Earthquake

Il terremoto del 20 e 29 maggio 2012 ha colpito una porzione di territorio emiliano di grandi dimensioni, in un'area formata da 59 Comuni, di cui quattro capoluoghi, a forte vocazione produttiva, caratterizzata da piccole e grandi aziende agricole, da un'elevatissima concentrazione di attività industriali ed artigianali e dalla presenza di distretti produttivi, come il biomedicale, di rilevanza internazionale, causando danni economici per 12,2 miliardi di euro.

I danneggiamenti, crolli o gravi lesioni, hanno riguardato sia i centri storici, interessando edifici pubblici e privati ed anche edifici di valore storico-culturale, sia le abitazioni private che i capannoni industriali e artigianali nelle aree extraurbane e industriali, causando 28 vittime e circa 300 feriti.

I danni alle abitazioni private hanno raggiunto i 3,3 miliardi di euro con oltre 45mila persone che hanno dovuto lasciare, anche temporaneamente, la propria casa; 495 le chiese e gli edifici di culto lesionati, 35 i municipi colpiti, 28 le biblioteche, 570 gli istituti scolastici danneggiati, 39 i teatri, di cui 31 soggetti a tutela, che hanno riportato danni gravi. Come sappiamo, ben l'80% del patrimonio pubblico colpito dal sisma è costituito da beni culturali sottoposti a vincolo di tutela, per un totale di circa 2.000 edifici. Altrettanto impressionanti sono i numeri del lavoro, quelli dell'Emilia che produceva al momento del sisma il 2% del Pil nazionale. Le imprese

The earthquake of the 20th and 29th May 2012 hit a large proportion of the Emilia territory, in an area formed by 59 municipalities, of which four were regional capitals, with a strong production sector characterised by small and large farms, a very high concentration of industrial and artisan activity, and manufacturing districts of international significance, such as the biomedical sector, causing 12.2 billion euros of damage.

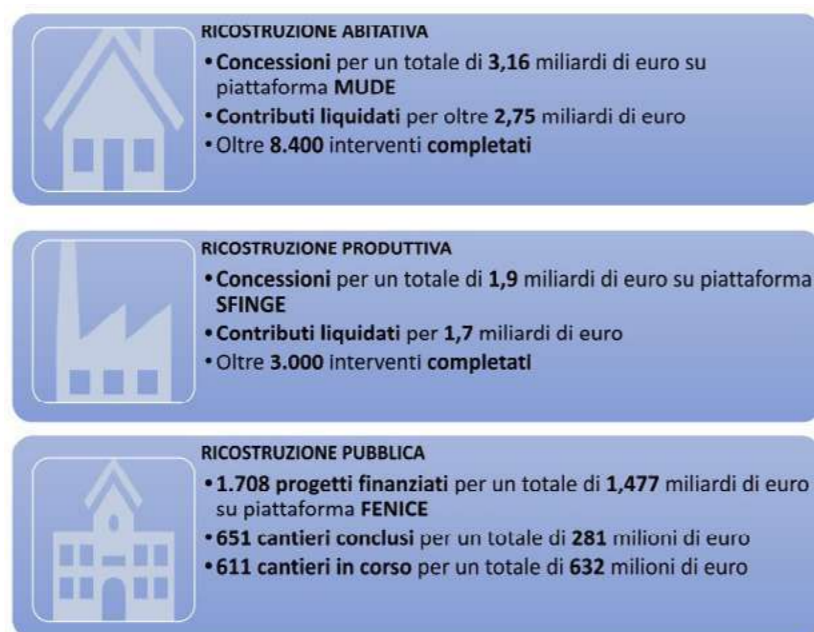
The destruction, causing collapses or serious damage, affected both historical city centres - involving public and private buildings and also buildings of historical and cultural value - and private homes and industrial and artisan warehouses in suburban and industrial areas, with 28 victims and around 300 people injured. There was 3.3 billion euros of damage to private homes, with over 45 thousand people having to leave their homes, some temporarily. 495 churches and religious buildings were damaged, along with 35 town halls, 28 libraries, 570 schools and 39 theatres, of which 31 were listed buildings that suffered serious damage. As we know, a good 80% of the public assets affected by the earthquake are made up of listed cultural heritage buildings - a total of around 2,000 buildings.

Similarly striking are the figures relating to work - at the time of the earthquake, Emilia produced 2% of the national GDP. There were several thousand businesses affected, and 3,748 of these were forced to resort to



coinvolte sono state qualche migliaio, 3.748 di queste sono state costrette a ricorrere alla cassa integrazione straordinaria per più di 40mila lavoratori. Il Presidente della Repubblica Sergio Mattarella, in visita ai luoghi colpiti nel maggio 2022, nel suo intervento ha sottolineato: "la chiave della ripartenza dopo il terremoto è passata attraverso la solidarietà e si è accompagnata lucidità nella scelta delle priorità". L'impegno della Regione Emilia-Romagna e del sistema territoriale coinvolto è partito con il chiaro obiettivo di ricostruire per restituire alle comunità colpite, non solo i beni materiali, ma la propria identità e memoria storica a partire dai beni più importanti: case, socialità, scuole, lavoro. Per questo motivo sin da subito gli sforzi si sono concentrati per garantire alle cittadine e ai cittadini colpiti la possibilità di una quotidianità "normale", nella quale continuare a riconoscersi. Oltre dieci

the furlough scheme for over 40-thousand workers. When the President of the Italian Republic, Sergio Mattarella, visited the areas affected in May 2022, he emphasised in his speech that "the key to the recovery after the earthquake was in solidarity, which offered lucidity in the choice of priorities," reminding us that the work of the Emilia-Romagna Region and the system of territories involved began with a clear goal of reconstruction to restore not only material assets, but also the identity and historical memory of the communities hit, starting with the most important heritage: homes, social spaces, schools, workplaces. For this reason, from the very beginning, efforts were focused on guaranteeing the citizens affected the possibility to return to their "normal" lives, with which they could continue to identify. Over ten years after those awful tremors, the reconstruction is at a very advanced stage: work on the private sector -



anni dopo quelle terribili scosse la ricostruzione è in una fase molto avanzata: quella privata, residenziale e produttiva, sostanzialmente conclusa, mentre quella pubblica – avviata di fatto nel 2015 – in piena attuazione ed esecuzione dei cantieri. In sintesi, sono stati concessi complessivamente contributi per 6,5 miliardi di euro, di cui oltre 5 già liquidati, erogati alle persone e alle imprese. Nel quadro dello sforzo per completare la restituzione fisica degli edifici e dei luoghi alle cittadine ed ai cittadini del territorio, una tematica che è diventata molto importante per la Regione Emilia-Romagna riguarda

residential and production - is essentially complete, and the public sector - launched in 2015 - is in full swing, with worksites in progress. In short, a total of 6.5 billion euros of contributions have been granted, of which over 5 billion has already been paid, distributed to people and companies.

As part of the effort to complete the physical restoration of buildings and spaces for the citizens of the area, a topic that has become very important for the Emilia-Romagna Region is the promotion of knowledge and study of the issues involved in risk management for natural disasters.

la promozione della conoscenza e dello studio delle questioni inerenti alla gestione del rischio relativo a calamità naturali. La messa in campo di soluzioni per la gestione ed il superamento del rischio riguarda la ratio più profonda del processo di ricostruzione per come lo si è inteso in Emilia, ossia la necessità la sicurezza vada di pari passo con l'adeguatezza delle soluzioni agli utilizzi e alle opportunità, nonché ai tempi di risposta. Solamente tramite questo meccanismo l'esito della ricostruzione è il ritorno alla normalità delle comunità. Si tratta di progettare un percorso che tenga conto di ciò che accade mentre si ricostruisce e di ciò che accadrà una volta che si sarà terminato di ricostruire. Garantire tempi e modi di ricostruzione adeguati, significa permettere alle comunità di immaginare un percorso di riappropriazione degli edifici e degli spazi realistico e che ne rinnovi il legame identitario e culturale.

In questo contesto, è scaturita prima la cooperazione con le Università del sistema regionale con le quali è stato sviluppato un percorso progettuale che ha portato ad una collaborazione ed uno scambio multidisciplinare e diversificato nei modi e nei contenuti: dalla partecipazione congiunta a seminari e momenti di studio e di approfondimento, sino al supporto alla realizzazione di cinque Dottorati di Ricerca realizzati in collaborazione con i Dipartimenti di Architettura e Ingegneria delle Università di Parma, Ferrara e Bologna ed incentrati su temi tecnici della ricostruzione in Emilia quali lo studio degli interventi provvisori nonché del rilievo del danno e della ricostruzione di teatri storici, cimiteri monumentali, rocche e castelli. Anche il sostegno alla realizzazione della Scuola di Alta Specializzazione "After the Damages" si colloca all'interno del quadro di azione sopradescritto.

Promossa e realizzata dal Dipartimento di Architettura dell'Università di Ferrara, "After the Damages" è un'esperienza che quale obiettivo la formazione dei partecipanti sulla gestione e mitigazione del rischio del patrimonio costruito e del patrimonio culturale, capace di coinvolgere nelle tre edizioni che sono state sviluppate a partire dal 2020 quasi 200 discenti, provenienti da tutto il mondo e che vanta un Comitato Scientifico composto da esperti provenienti, oltre che dall'Italia, da altri 14 paesi.

La partecipazione al progetto "Firespill - Fostering Improved Reaction of crossborder Emergency Services and Prevention Increasing safety Level" – finanziato tramite il, Programma di cooperazione Interreg V – A Italia-Croazia - si inserisce in questo solco di azione e rafforza la partnership con il Dipartimento di Architettura dell'Università di Ferrara, chiamato a svolgere il compito di supporto tecnico alle attività progettuali. Il progetto "Firespill" prevede la partecipazione di quattordici partner, italiani e croati, e ha quale obiettivo l'aumento della sicurezza delle persone e degli ecosistemi nell'area di cooperazione del programma INTERREG, rispetto alle potenziali fonti di rischio sia naturali che di origine

The implementation of solutions to manage and overcome risk is the most fundamental principle in the reconstruction process as it has been understood in Emilia, meaning that the need for safety goes hand in hand with the suitability of solutions for use and opportunity, as well as with response times. It is only through this mechanism that the reconstruction can result in a return to normality for communities. This involves designing a process that takes into account what happens during the reconstruction, as well as what will happen once the reconstruction is complete. Guaranteeing adequate timeframes and methods for reconstruction means allowing the communities themselves to imagine a realistic process for the reappropriation of their buildings and spaces that reinforces their cultural identity.

In this context, the first initiative was to cooperate with the universities in the region, with whom a design process was developed that led to collaboration and multi-disciplinary exchange, with diverse methods and content: from joint participation in seminars and study opportunities, to support in the creation of five PhD programmes, established with the collaboration of the Departments of Architecture and Engineering at the Universities of Parma, Ferrara and Bologna, and focused on technical themes of the reconstruction in Emilia such as the study of temporary interventions, and the survey of damage and reconstruction of historical theatres, monumental cemeteries, fortresses and castles. Support for the establishment of the "After the Damages" Specialisation School also takes place within the framework of the initiatives described above.

Promoted and led by the Architecture Department of the University of Ferrara, "After the Damages" is an experience with the goal of training participants in the management and mitigation of risks to built heritage and cultural heritage, which has involved almost 200 students from all over the world in its three editions since 2020, and boasts a Scientific Committee made up of experts from Italy and 14 other countries.

Our participation in the "Firespill project - Fostering Improved Reaction of crossborder Emergency Services and Prevention, Increasing safety Level" - funded through the Interreg Cooperation Programme V - A Italy-Croatia - takes place in the context of this line of action, and strengthens the partnership with the Architecture Department of the University of Ferrara, which was called on to provide technical support for project activities.

The "Firespill" project involves the participation of fourteen partners, Italian and Croatian, and has the goal of increasing the safety of people and ecosystems in the area of cooperation of the INTERREG programme, when it comes to the potential sources of both natural and man-made risks. This refers in particular to seismic risk, but also to other risks, such as oil spills and other marine risks, and fires. The project, which initially had a planned duration of twenty-four months, has been extended for a further six months - partly due to the pandemic emergency, which slowed down activities, with consequences that affected the scheduling of developments in both

antropica, con riferimento al rischio sismico, ma anche ad altri rischi quali: fuoriuscite di petrolio e altri rischi marini e incendi. Il progetto, che inizialmente aveva una durata prevista di ventiquattro mesi, anche per motivi legati alla pandemia, che ne ha rallentato le attività con conseguenze che hanno impattato sulla calendarizzazione degli avanzamenti sia nel 2020 che nel 2021, prorogata di ulteriori sei mesi e avrà termine tra pochi mesi: il 30 giugno 2023. Oltre due anni dall'avvio del progetto, l'esperienza sviluppata sul campo nella attuazione delle attività volte alla realizzazione degli obiettivi progettuali ha permesso, ad una struttura amministrativa e di coordinamento, la possibilità di confrontarsi e con partner italiani e croati che gestiscono emergenze di vario tipo e sicuramente molto differenti da quella della ricostruzione emiliana: incendi e sversamenti in mare sulla carta hanno ben poco a che vedere con un terremoto. Nei fatti però, proprio grazie all'incontro con tematiche all'apparenza tanto distanti, ma anche con sistemi amministrativi, decisionali e gestionali completamente diversi da quello emiliano, è stato possibile mettere mano ad un percorso di sistematizzazione dell'analisi e del successivo racconto dei processi normativi, amministrativi e di governance che sottendono alla ricostruzione emiliana.

Questo percorso progettuale, dunque, restituisce risultanze che generano per quella porzione di territorio colpita dal sisma del 2012 un patrimonio di competenze e know-how, ulteriormente maturato ed arricchito dalle componenti transfrontaliera e multidisciplinare del progetto. L'articolazione del Progetto FireSpill prevede lo sviluppo di diverse linee di azione, delle quali tre sono le principali. La prima riguarda le azioni di sistematizzazione della governance della risposta agli eventi calamitosi (Work Package 3 – WP3), la seconda riguarda i casi pilota che ogni partner sviluppa nell'ambito progettuale (Work Package 4 – WP4), e la terza riguarda le attività di sensibilizzazione rivolte alla cittadinanza, declinate nel nostro caso come professionisti pubblici e privati, imprese e ragazzi delle scuole superiori (Work Package 5 – WP5). Nell'ambito del WP3 è stato svolto un lavoro sul sistema di governance della ricostruzione emiliana, all'interno di un più ampio quadro che, in sinergia con gli altri territori coinvolti dal progetto italiani e croati, ha dato modo di allargare lo sguardo sul tema dell'organizzazione della risposta politico-amministrativa agli eventi catastrofici, in chiave transfrontaliera. Le risultanze di questa attività, declinate in un white paper, hanno dato modo all'Agenzia per la Ricostruzione di sistematizzare il modello di governance introdotto in Emilia a fronte del sisma, allo scopo di rendere disseminabile un'esperienza concreta che col senno di poi si è dimostrata quanto mai efficace rispetto alle condizioni date. Dal confronto con i partner italiani e croati è derivata la modellizzazione di un sistema organizzativo, reso scalabile e riproducibile: soluzioni che hanno avuto un impatto positivo

2020 and 2021 – and will now finish in a few months' time: 30th June 2023.

Over two years since the launch of the project, the experience gained in the field through implementing activities with the aim of carrying out the project goals has facilitated the possibility for an administrative, coordinating structure to interact with the Italian and Croatian partners managing emergencies of various types, which are certainly very different from the reconstruction in Emilia: fires and spills in the sea have very little to do with an earthquake on paper. However, in practice, through encounters with apparently unrelated topics, and also administrative, decision-making and management systems that are entirely different from the ones in Emilia, it has been possible to get involved in a process of systematisation for the analysis and description of the regulatory, administrative and governance procedures underlying the reconstruction in Emilia.

This project path therefore offers findings that create a wealth of skills and expertise for the area of the territory hit by the 2012 earthquake, which is further developed and enriched by the cross-border, multi-disciplinary aspects of the project.

The structure of the Firespill Project involves the development various lines of action, three of which are most important. The first regards the actions to systematise the governance of the response to disastrous events (Work Package 3 – WP3); the second regards the pilot activities that each partner develops within the project framework (Work Package 4 – WP4); and the third regards activities to raise awareness in citizens, in our case broken down into public and private professionals, companies and secondary school students (Work Package 5 – WP5).

Within the framework of WP3, a project was carried out on the governance system for the reconstruction in Emilia, within a broader context that, in synergy with the other Italian and Croatian territories involved in the project, has enabled us to broaden our view of the topic of the organisation of the political-administrative response to disastrous events, from a cross-border perspective.

The findings of this activity, reported in a white paper, have allowed the Agency for Reconstruction to systematise the governance model introduced in Emilia in response to the earthquake, with the purpose of making it possible to spread awareness of a concrete experience that in retrospect has proved to be all the more effective, considering the conditions. From the exchange with our Italian and Croatian partners, a model for an organisational system has been created, which is scalable and reproducible: solutions that have had a positive impact on the reconstruction in Emilia have become standards and best practices that can be adapted and applied to other contexts of risk management and emergency response organisation. Within the framework of WP4, pilot activities have been developed on three buildings symbolic of the reconstruction in Emilia, located in the province of Ferrara: the mighty fortress of Stellata di Bondeno, Lambertini Castle in Poggio Renatico, and Palazzo Schifanoia in Ferrara. These buildings are very different



nella ricostruzione emiliana sono divenute standard e buone prassi riadattabili ed applicabili ad altri contesti di gestione del rischio e organizzazione della risposta all'emergenza. Nell'ambito del WP4, sono state sviluppate le azioni pilota che hanno riguardato tre edifici simbolo della ricostruzione emiliana, siti in provincia di Ferrara, quali la Rocca possente di Stellata di Bondeno, il Castello Lambertini di Poggio Renatico e il Palazzo Schifanoia a Ferrara. Edifici molto diversi tra di loro per epoca di costruzione, caratteristiche costruttive e funzioni originarie, ma tutti fortemente simbolici per la loro valenza storico-artistica e identitaria dei luoghi e delle comunità. Su questi edifici, in stretta collaborazione con i docenti ed i ricercatori del gruppo di lavoro del Dipartimento di Architettura dell'Università di Ferrara, coordinato dal Professor Macello Balzani, sono stati attivati percorsi di rilievo e studio tramite l'utilizzo delle più moderne ed innovative metodologie digitali. L'obiettivo di tali azioni è stato arrivare alla proposta di uno standard metodologico per le attività di rilievo speditivo del danno su edifici monumentali, replicabile anche in altri

from each other, in terms of construction period, building characteristics and original functions, but they are all extremely symbolic due to their historical-artistic value and the way they give an identity to their towns and communities.

In close collaboration with the professors and researchers in the working group from the Architecture Department of the University of Ferrara, coordinated by Professor Macello Balzani, survey and study processes were launched on these buildings through the use of the most modern, innovative digital methods. The goal of these actions will be to arrive at a proposal for a methodological standard for rapid survey activities on damage to monumental buildings, which is also replicable in other emergency contexts and on other types of listed buildings, in the broadest sense.

For this operation, our now consolidated relationship with the Architecture Department of the University of Ferrara has been fundamental, and has demonstrated how it is possible, through digital surveying, to create a "file of the building" and then imagine and design interventions that are as suitable as possible and are



contesti emergenziali e su altre tipologie di edifici oggetto di tutela in senso lato.

In questa attività è stato fondamentale il rapporto ormai consolidato con il Dipartimento di Architettura dell'Università di Ferrara e ha dimostrato come sia possibile, tramite l'attività di rilievo digitale, arrivare alla realizzazione di un "fascicolo dell'edificio" e quindi immaginare e progettare interventi che siano il più possibile adeguati e che sappiano sfruttare al meglio le tecnologie edilizie e i materiali innovativi che vengono messi sempre più frequentemente a disposizione. Gli edifici oggetto di intervento saranno in questo modo sicuri dal punto di vista sismico ma anche coinvolti in un processo di ripristino e restauro che tenga conto delle caratteristiche e valenze storico-architettoniche e dunque adeguato all'importanza culturale degli stessi.

Il tema della digitalizzazione dei processi e delle informazioni è stato approfondito tramite una ulteriore azione progettuale, ancora in corso di realizzazione, che porterà allo sviluppo di un portale per il rilievo del danno e per la gestione degli interventi sui beni oggetto di tutela. Per questa attività, i rilievi svolti sui tre edifici oggetto delle azioni pilota, costituiscono il campione iniziale. Si tratta di un esempio paradigmatico di come una amministrazione pubblica possa utilizzare un patrimonio di dati e di conoscenze, avvalendosi anche delle competenze

able to best take advantage of the building techniques and innovative materials becoming more and more available.

The buildings involved in the intervention will therefore be safe from a seismic point of view, but will also undergo a process of renovation and restoration that takes into account their historical-architectural characteristics and significance, and is therefore appropriate to their cultural importance.

The topic of digitalisation of processes and information has been further studied through another project, which is still in progress. This will lead to the development of a portal for damage surveys and the management of interventions on listed buildings. For this operation, the surveys carried out on the three buildings in the pilot activities make up the initial sample. This is a paradigmatic example of how public administration can use a wealth of data and knowledge, also taking advantage of the skills and expertise of the academic and research world, to define and develop innovative tools for survey and diagnostic techniques for historical and listed buildings.

Indeed, it is in the context of the protection and improvement of listed buildings, which are a collective asset, that the value of the application of IT and digital technologies and solutions becomes even clearer. These tools serve for the extremely delicate phase of future risk prevention, which is the most painstaking and vital part of the project.

e dei know-how del mondo accademico e della ricerca, per definire sviluppare strumenti innovativi nelle tecniche di rilievo e di diagnostica di edifici storici e vincolati.

Proprio nell'ambito della tutela e valorizzazione dei beni vincolati, patrimonio collettivo, troviamo infatti ancora più chiaro il valore dell'applicazione delle tecnologie e delle soluzioni informatiche e digitali, che sono gli strumenti serventi a quella fase delicatissima che deve essere anche la più attenzionata e preponderante quale è la prevenzione dei rischi futuri. Con le azioni di comunicazione previste dal WP5 invece sono state sviluppate attività volte al coinvolgimento della cittadinanza nei temi della prevenzione rispetto al rischio sismico e della sicurezza sismica. Obiettivo dell'Agenzia per la Ricostruzione è stato coinvolgere specifiche fasce di cittadini, diverse da quelle per le quali sono stati storicamente attivati percorsi di formazione ed aggiornamento – professionisti pubblici e privati ed imprese – a partire dai ragazzi delle scuole. Si è ideata, attivata ed implementata dunque una nuova linea di attività che ha visto coinvolte due classi del Liceo Dosso Dossi di Ferrara, un Istituto artistico nel quale è presente un indirizzo dedicato all'Architettura e Ambiente, scelto appositamente anche per la maggiore sensibilità degli studenti rispetto al tema dei rischi. Questa attività ha permesso di entrare in contatto con giovani studenti (IV e V superiore), bambini nel 2012, per i quali la memoria del paesaggio urbano ed extraurbano in cui vivono per come era prima del sisma, così come quella dell'evento sismico in sé, è per lo più indiretta. Gli output prodotti nell'ambito di tale attività saranno utilizzati per promuovere una campagna di sensibilizzazione nei confronti della cittadinanza in generale e potranno rappresentare la base per future collaborazioni con i soggetti del territorio volti alla formazione dei più giovani. Le azioni di sensibilizzazione rivolte alle imprese sono state particolarmente importanti e hanno riguardato nello specifico la raccolta e l'analisi di informazioni e dati rispetto a quanto accaduto dopo il sisma nel mondo produttivo, anche in termini di attenzione e sensibilità, nell'ambito della sicurezza. Si tratta di un tema di fondamentale importanza per una regione a forte valenza produttiva come l'Emilia-Romagna, ma anche per tutto il sistema paese. Nessun evento calamitoso precedente, infatti, aveva coinvolto un sistema industriale ed agro-industriale, così esteso ed importante in termini numerici ed economici. Il progetto Firespill ha presentato dunque l'occasione per incontrare nuovamente alcune delle imprese coinvolte, tramite il Clust-ER Build dell'Emilia-Romagna e raccogliere le risultanze di un processo che, a dieci anni al sisma ha introdotto riflessioni, comportamenti e accorgimenti che il sistema delle imprese è stato in grado di introdurre tramite l'applicazione delle normative nazionali e il lavoro dei degli stakeholder coinvolti nell'ambito della sicurezza sul lavoro.

Instead, with the communication measures involved in WP5, activities have been developed to engage citizens in the topic of prevention with regard to seismic risk and seismic safety. The goal of the Agency for Reconstruction was to involve specific groups of citizens, different from those who have historically been the recipients of training and development courses – public and private professionals and companies – starting with school students. A new line of action was therefore designed, launched and implemented, involving two classes from the Dosso Dossi Secondary School in Ferrara, an arts institute where they offer a specialisation course in Architecture and the Environment, chosen precisely for its students' higher awareness of the issue of risk. This activity allowed us to come into contact with young students (4th and 5th year) who were children in 2012, so their memory of the urban and suburban landscape where they live from before the earthquake, as well as of the earthquake itself, is mostly indirect. The results of this activity will be used to promote an information campaign for general citizens, and will form a basis for future collaborations with local organisations with the aim of educating young people. Actions to raise awareness in companies have been particularly important, and have involved, in particular, the collection and analysis of information and data regarding what happened in the production sector after the earthquake, also in terms of attention to and awareness of safety. This is a fundamentally important issue for a region like Emilia-Romagna, with such a strong production sector, but also for the entire country. Indeed, no previous disaster had affected an industrial and agro-industrial system that was so extensive and significant in terms of size and economic output.

The Firespill project has therefore presented the opportunity to meet some of the companies involved again, through Emilia-Romagna Clust-ER Build, and collect the findings of a process that, ten years on from the earthquake, has prompted reflections, behaviours and measures that the companies' systems have been able to introduce through the application of national regulations and the work of stakeholders involved in occupational safety.

## CONCLUSIONI

La partecipazione al progetto FireSpill, grazie al lavoro congiunto ed al confronto con i partner progettuali italiani e croati ha permesso di approfondire la riflessione e lo studio sui temi della ricostruzione in Emilia e della gestione del rischio, ampliando al contempo il ventaglio delle iniziative di formazione e sensibilizzazione. Attività che inserite nel contesto di lavoro transfrontaliero hanno restituito una consapevolezza ancora maggiore di quegli elementi, risultati trasversali, che una volta introdotti favoriscono la catena dei processi che portano ad una rapida ed efficace attivazione degli elementi tecnici ed amministrativi necessari per affrontare dal punto di vista pratico i processi della ricostruzione. Tra questi spicca sicuramente l'approccio alla gestione dei processi basato sulla governance multilivello, ossia la capacità di mettere in rete i soggetti istituzionali e non ai diversi livelli, favorendo l'interazione ed il dialogo, congiunto all'utilizzo di strumenti amministrativi di natura monocratica e immediata, quali le ordinanze, che nel caso emiliano hanno garantito sin da subito condivisione dei processi e certezza delle scelte.

L'esperienza del progetto FireSpill è stata altrettanto importante anche perché ha permesso, a soggetti territoriali di due paesi che condividono la necessità di affrontare i temi legati ai rischi naturali ed antropici sulle specifiche tematiche progettuali, di lavorare in maniera congiunta nel più ampio ambito del framework normativo comunitario. La produzione di strumenti quali un white paper ed un green paper si inseriscono in questo solco, contribuendo ad arricchire un necessario dibattito comunitario in merito ad una materia che per forza di cose deve essere sviluppata ed approfondita coerentemente all'avanzare dei rischi che quotidianamente si acquiscono anche nel territorio dell'Unione Europea e che hanno bisogno di una risposta che per essere efficace non può che essere comune.

Le sinergie emerse con lo sviluppo della partnership progettuale, inoltre, potranno essere sviluppate in eventuali nuove proposte progettuali che capitalizzino l'esperienza di FireSpill nel corso della programmazione 2021-2027.

## CONCLUSIONS

Our participation in the Firespill project, thanks to joint work and exchange with the Italian and Croatian project partners, has allowed us to explore the debate and studies on the reconstruction in Emilia and the management of risk, at the same time expanding the range of initiatives for training and awareness. In a context of cross-border cooperation, these activities have provided an even greater understanding of the aspects - which have proved to be transversal - that, once introduced, facilitate the chain of processes that lead to the rapid, effective use of the technical and administrative elements needed to address reconstruction processes from a practical point of view. Among these, one of the aspects that stands out is the approach to process management based on multi-level governance, or in other words, the ability to form a network of institutional and non-institutional actors at different levels, facilitating interaction and dialogue, along with the use of monocratic, immediate administrative tools such as decrees, which from the beginning have guaranteed shared processes and certainty in decision-making in Emilia.

The experience of the Firespill project has also been important because it has allowed territorial organisations from two countries that share the need to address the issues of natural and man-made risks within specific project areas, to work together within a broader European regulatory framework. The creation of documents including a white paper and a green paper form part of this framework, helping to enrich a necessary debate in the EU on a topic that by force of circumstance must be developed and explored in line with the increasing risks present throughout the European territory. These risks need a solution, and in order for it to be effective, it needs to be shared.

Furthermore, the synergies that have emerged through the development of the project partnership can be developed in possible new project proposals that will be able to capitalise on the experience of Firespill in the 2021-2027 period.



# La partecipazione dell'Emilia-Romagna nei programmi di cooperazione territoriale 21-27

## The participation of Emilia-Romagna in the territorial cooperation programmes 21-27

Stefania Leoni

Agenzia per la ricostruzione | Regione Emilia-Romagna | Art-ER

### Il programma Italia-Croazia 21/27, principali priorità del programma.

The Italy-Croatia Programme 21-27, main priorities of the programme.

L'Agenzia per la Ricostruzione, si mette in gioco e per la prima volta e partecipa ad un progetto di cooperazione territoriale europeo, partecipa in qualità di partner al progetto strategico **Firespill** – il più vasto in termini di partenariato e di budget finanziato dal **programma Italia-Croazia 14-20**. È stata la prima occasione per l'Agenzia per la Ricostruzione, per poter valorizzare, anche a livello internazionale, la grande e preziosa esperienza maturata nella ricostruzione dell'area emiliana danneggiata sia dal punto di vista strutturale, economico e sociale dal terremoto del 2012. La prevista attività riguardante maggiormente lo sviluppo di soluzioni innovative legate alla governance hanno permesso di mettere a disposizione la propria esperienza e sapere al servizio dei partner<sup>1</sup> e dell'area di

The Agency for Reconstruction got involved for the first time in a European territorial cooperation project, participating as a partner in the Firespill strategic project – the largest project financed by the Italy-Croatia Programme 14-20 in terms of partnership and budget. This was the first opportunity for the Agency for Reconstruction to promote, also at an international level, the vast, valuable experience acquired through the reconstruction of the area of Emilia that suffered structural, economic and social damage caused by the 2012 earthquake. The planned activities, mainly involving the development of innovative solutions related to governance, allowed us to make our experience and expertise available to partners<sup>1</sup> and the area of cooperation, for a fruitful, long-lasting partnership.

cooperazione per una proficua e duratura collaborazione.

L'approccio allo sviluppo di una governance multilivello, che ha accompagnato l'intero progetto, ha permesso di condividere obiettivi per la risoluzione di problematiche comuni e più sentite al fine di trovare nuove e comuni soluzioni che possano supportare il territorio e i suoi cittadini a fronteggiare le emergenze, rafforzando così la consapevolezza dei cittadini sulla prevenzione dei rischi e la gestione delle crisi.

Seppur Firespill sia un progetto di cooperazione territoriale, ha permesso di finanziare azioni concrete ed investimenti importanti per affiancare le attività di monitoraggio, prevenzione, formazione e allerta delle diverse emergenze trattate dal progetto. Infatti le attività di progetto sono state concepite per sviluppare le vocazioni ed esigenze in tema di prevenzione e gestione delle emergenze trattando i diversi rischi: alluvioni, incendi, inondazioni, versamenti di sostanze chimiche in mare e terremoti con modalità uniche e tenendo conto delle diverse specificità.

Ora la sfida sarà quella di capitalizzare il know-how maturato per lavorare in modo sinergico tra le diverse fonti di finanziamento e in complementarità con le azioni previste dai programmi FESR2 e FSE plus3, oltre che in coerenza con le priorità regionali sancite dai documenti strategici e di programmazione<sup>4</sup>. In questo modo si andrà a rafforzare il collegamento stretto tra l'ambito accademico e istituzionale mediante il quale le attività di ricerca e didattiche dell'Università e le attività di gestione del patrimonio culturale della Regione possano integrarsi e coordinarsi reciprocamente.

I programmi di cooperazione territoriale 21-27 coprono diversi obiettivi politici e conseguentemente obiettivi specifici che prevedono azioni dirette al fine di raggiungere i risultati richiesti dall'Agenda 2030 dal Green Deal. Fondamentale l'aspetto della transizione ecologica e digitale collegata al cambiamento climatico, oltre ai temi legati al mare per quei programmi rivolti verso i bacini dell'Adriatico-Ionico e del Mediterraneo. Pertanto, i programmi tengono conto anche finanziariamente di questa priorità, sancita anche dai regolamenti europei e orientano di conseguenza i propri bandi verso queste urgenti priorità.

In particolare il nuovo programma transfrontaliero è stato approvato lo scorso agosto 2022 dopo una profonda analisi rispetto ai bisogni, alle aspettative dell'area e la partecipazione da parte dei possibili attori del nuovo programma. Con i rappresentanti delle due sponde dell'Adriatico sono stati presi in considerazione tutti i temi e le attività ritenute indispensabili per lo sviluppo sostenibile dell'area di cooperazione. Il programma, quindi, rappresenta realmente le esigenze dei

The approach to developing a multi-level governance system, which ran through the entire project, allowed us to share objectives for the resolution of the most important shared problems, in order to find new, common solutions that are able to support the territory and its citizens in facing emergencies, strengthening people's awareness on risk prevention and crisis management methods.

Although Firespill is a territorial cooperation project, it has allowed for the financing of concrete actions and significant investments to support the monitoring, prevention, training and detection activities related to the various emergencies included in the project. Indeed, the project activities were designed to develop approaches and requirements for the prevention and management of emergencies, studying various risks: floods, fires, chemical spills in the sea and earthquakes, with unique methods, taking into account their different characteristics.

Now, the challenge will be to capitalise on the experience gained in order to work in synergy with different funding sources, in a way that complements the activities planned for the ERDF2 and ESF plus3 programmes, and in line with the regional priorities set out in the strategic planning documents<sup>4</sup>. This way, we will be able to strengthen the link created between the academic and institutional sectors, through which university research and teaching and the Region's management of cultural heritage will be able to supplement each other and offer reciprocal support.

The territorial cooperation programmes 21-27 cover various political objectives, and as a result, specific objectives that involve actions with the purpose of achieving the results required by the 2030 Agenda and the Green Deal. One of the fundamental aspects of the programmes focusing on the Adriatic-Ionian and Mediterranean basins is the ecological and digital transition, in connection with climate change, as well as issues relating to the sea. Therefore, these programmes also take this priority into account in terms of financing, as set out by the European regulations, and direct their grant initiatives towards these urgent aspects.

In particular, the new cross-border programme was approved in August 2022, after an in-depth analysis of the needs and expectations of the area, and participation from the possible actors in the new programme. With representatives from both sides of the Adriatic sea, all the issues and activities deemed indispensable for the sustainable development of the area of cooperation were taken into consideration. The programme therefore truly represents the needs of its eligible beneficiaries, covering a wide range of issues, and the interests and goals of the territories.

The programme includes a 216 million euro budget allocated for Italy-Croatia, of which almost 173 million comes from the European Regional Development

beneficiari eleggibili coprendo con un'ampia gamma di temi gli interessi e gli obiettivi dei territori.

Il programma prevede una dotazione finanziaria stanziata per Italia-Croazia è di **216 milioni di euro**, di cui quasi **173** provenienti dal **Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR)**<sup>5</sup>. Queste risorse saranno utilizzate per migliorare la qualità e le condizioni di vita degli oltre 12,4 milioni di cittadini che vivono nell'area, tramite azioni mirate a: finanziare lo scambio di conoscenze ed esperienze, sviluppare e implementare prodotti e servizi di azione pilota, sostenere gli investimenti attraverso la creazione di nuovi modelli di business, testare la fattibilità di nuove politiche tra gli stakeholder regionali e locali. Anche Italia-Croazia 21-27 è fortemente concentrato a sviluppare azioni orientate a raggiungere uno sviluppo sostenibile dell'area adriatica in coerenza con gli obiettivi della strategia macroregionale europea EUSAIR6 e con i nuovi regolamenti europei rivolti a sostenere sempre più concretamente tutte le questioni legate al miglioramento della qualità ambiente.

La priorità è coerente con la missione prevista dalla Commissione Europea<sup>7</sup> per una "greener Europe", ma anche una "Smarter Europe" e quindi collegata ai temi dell'innovazione, della ricerca, della digitalizzazione, come soluzioni innovative per il raggiungimento di una sviluppo sostenibile che punti a nuovi modelli per supportare la transizione ecologica, digitale e sociale attraverso forme di efficientamento energetico, economia circolare e quindi anche la valorizzazione del patrimonio urbano e culturale. Gli obiettivi dell'agenda 2030<sup>8</sup>, le strategie europee fanno parte della grande sfida che questa programmazione e il programma transfrontaliero accoglie finanziando nuovi progetti capaci di capitalizzare le esperienze, i saperi e i partenariati costruiti nel corso del tempo per sviluppare nuove idee, meccanismi e soluzioni innovative per fronteggiare le nuove emergenze che necessitano di essere risolte mettendo in campo capacità, strumenti condivisi tra le due sponde dell'Adriatico e fare di questo mare una risorsa da migliorare.

In particolare, le priorità individuate, sono:

- **Crescita sostenibile nella Blue Economy:** promuovere uno sviluppo economico sostenibile attraverso politiche verdi e blu innovative
- **Ambiente verde e resiliente:** tutelare il patrimonio naturale anche attraverso strategie di adattamento climatico e misure di prevenzione dei rischi, valorizzazione della biodiversità e lotta all'inquinamento
- **Soluzione di mobilità transfrontaliera sostenibile**
- **Cultura e turismo per lo sviluppo sostenibile:** valorizzare il patrimonio culturale attraverso prodotti turistici sostenibili e diversificati

Fund (ERDF)<sup>5</sup>. These resources will be used to improve the quality and living conditions of over 12.4 million citizens that live in the area, through actions to: fund the exchange of knowledge and experience, develop and implement pilot products and services, support investments through the creation of new business models, and test the feasibility of new policies among regional and local stakeholders.

Italy-Croatia 21-27 is also highly focused on developing actions with the aim of achieving sustainable development in the Adriatic area, in line with the goals of the EUSAIR macro-regional European strategy<sup>6</sup>, and the new European regulations aiming to provide increasingly concrete support for all matters relating to improving the quality of the environment.

This priority is consistent with the European Commission's mission<sup>7</sup> for a "greener Europe", but also a "Smarter Europe", connecting to themes of innovation, research and digitalisation as innovative solutions for the achievement of a form of sustainable development that aims towards new models to support the ecological, digital and social transition by increasing energy efficiency, creating a circular economy, and also promoting urban and cultural heritage. The 2030 Agenda goals<sup>8</sup> and European strategies form part of the great challenge that this cross-border programme takes up, financing new projects that will be able to capitalise on the experiences, knowledge and partnerships built over time, in order to develop new ideas, mechanisms and innovative solutions to face new emergencies that will need to be resolved, implementing skills and tools that are shared between the two sides of the Adriatic - making this sea a resource for improvement.

In particular, the priorities identified are:

- Sustainable growth in the Blue Economy: promoting sustainable economic development through innovative green and blue policies.
- A resilient, green environment: protecting our natural heritage, also through climate adaptation strategies and risk prevention measures, promoting biodiversity and fighting pollution.
- Cross-border sustainable mobility solutions
- Culture and tourism for sustainable development: promoting cultural heritage through sustainable, diversified tourist products.



Il Programma persegue inoltre una migliore Governance integrata come obiettivo trasversale a tutte le priorità. Questi obiettivi saranno attuati attraverso progetti che coinvolgono le regioni dei due Stati membri. Ai bandi possono partecipare autorità pubbliche (o organismi di diritto pubblico) e soggetti privati. La percentuale di contributo FESR ammonta al 80%, mentre il co-finanziamento è del 20%. Si tratta quindi di interventi finanziati al 100% anche per il beneficiario è privato.

La volontà della Commissione è quella allargare al massimo il partenariato permettendo a nuovi soggetti di entrare nel mondo della cooperazione territoriale e della politica di coesione.

Il nuovo programma 21-27 prevede la priorità: **2 - Ambiente condiviso verde e resiliente e l'obiettivo specifico 2.1.1.: promuovere l'adattamento ai cambiamenti climatici e la prevenzione del rischio di catastrofi, la resilienza** tenendo conto degli approcci basati sugli ecosistemi. Questo obiettivo specifico prevede di aumentare la sicurezza delle persone e degli ecosistemi nell'area di cooperazione del programma INTERREG, rispetto alle potenziali fonti di rischio sia naturali che di origine antropica. La priorità è coerente con gli obiettivi definiti dal pilastro 3 - qualità ambientale di EUSAIR.

A causa del cambiamento climatico, il tema della sicurezza e adattamento è di estrema importanza ed attualità e il programma intende investire una ingente quota del budget **67.263.871** per contribuire attraverso strumenti, modelli e

The programme is also aiming for better integrated Governance, as an overarching goal that connects to all the priorities. These objectives will be implemented through projects involving the regions of the two member states. Both public authorities (or bodies governed by public law) and private individuals can participate in the grant initiatives. The percentage contributed by the ERDF covers 80%, with 20% co-financing. These interventions are therefore 100% funded, even for private beneficiaries. The desire of the Commission is to broaden the partnership as much as possible, allowing new actors to enter into the world of territorial cooperation and cohesion policy. The new programme for 21-27 has the following priority: 2 - Shared, resilient green environment and the specific objective 2.1.1.: promoting adaptation to climate change, prevention of the risk of disasters, and resilience, considering ecosystem-based approaches. This specific objective involves increasing the safety of people and ecosystems in the area of cooperation for the INTERREG programme, in relation to potential sources of risk, both natural and man-made. This priority is consistent with the objectives defined by EUSAIR pillar 3 - environmental quality.

Due to climate change, the issue of safety and adaptation is extremely important and topical, and the programme intends to invest a substantial proportion of the budget - 67,263,871 euros - to contribute through tools, models and actions to improve the quality and safety of the territories in the Adriatic basin.

## 00. 01.

Interventi di costruzione del Centro Regionale di Addestramento per l'Addestramento delle Forze Operative del Sistema Antincendio - stazione dei pompieri<sup>11</sup> | Building interventions from the Regional Training Centre for the Training of the Firefighting System Operational Forces - fire station<sup>11</sup>



00.

azioni a migliorare la qualità e la sicurezza dei territori del bacino adriatico.

Il progetto **"FIRESPELL"** - *Fostering Improved Reaction of crossborder Emergency Services and Prevention Increasing safety Level1* – finanziato dal **Programma di cooperazione transfrontaliera Interreg V-A Italia- Croazia2 con € 16.492.800**, terminerà a giugno 2023 per consentire ai partner di progetto di poter terminare le attività previste dall'importante piano di lavoro.

In riferimento a questo tema, il programma ha finanziato diversi progetti strategici sull'obiettivo politico 2 che possono essere correlati a Firespill, in cui partecipano i partner della Regione Emilia-Romagna: *AdriClim* e *Stream*, mentre progetti standard come: **E-Citijens**, *AdriAdapt*, **PMO-GATE**, **PEPSEA** e **ADRI-MORE** hanno forti complementarità con Firespill e potrebbero essere analizzati e clusterizzati. Il progetto Firespill ha poi capitalizzato la precedente esperienza fatta dalla Regione Emilia-Romagna e da altri partner adriatici con

The "FIRESPELL" project - Fostering Improved Reaction of crossborder Emergency Services and Prevention, Increasing safety Level1 - funded by the Interreg V-A Italy-Croatia cross-border cooperation programme<sup>2</sup> with €16,492,800, will now finish in June 2023 in order to allow the project partners to complete the activities included in the significant work plan.

With regard to this topic, the programme has funded various strategic projects on political objective 2, which can be connected to Firespill, in which the Emilia-Romagna Region partners have participated: *AdriClim* and *Stream*, and standard projects such as *E-Citijens*, *AdriAdapt*, *PMO-GATE*, *PEPSEA* and *ADRI-MORE*, which strongly complement Firespill and could be analysed and clustered. The Firespill project has also capitalised on the previous experience gained by the Emilia-Romagna Region and other Adriatic partners with the Holistic project, financed by the IPA Adriatic Programme 14-20. These projects have been able to interact over the course of the programme, through reciprocal exchange of the skills and results obtained, with the aim of taking advantage of possible



01.

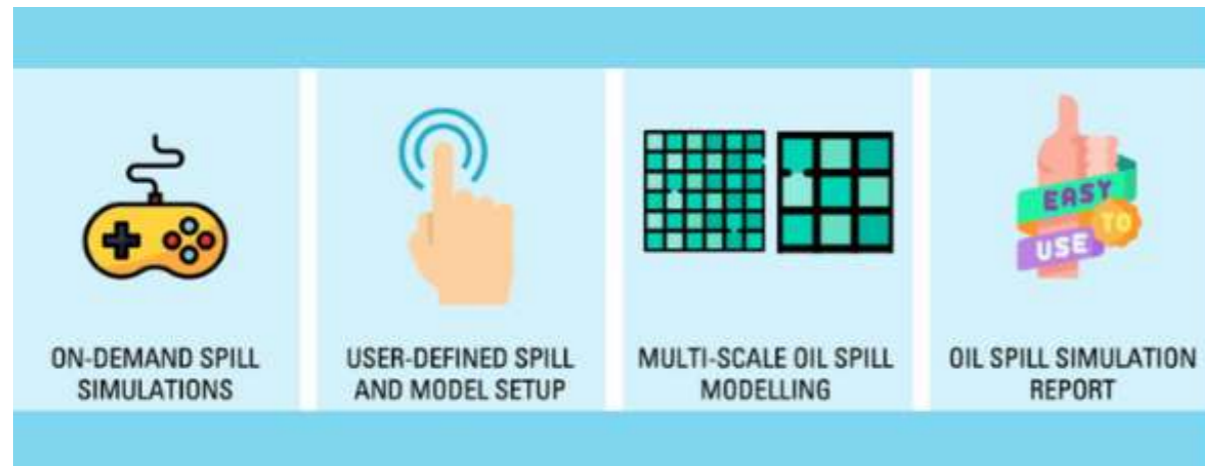


02.

Costruzione di una barca attrezzata per lo spegnimento degli incendi | Construction of a boat equipped for firefighting

03.

Sistemi digitali di monitoraggio e allerta | Digital monitoring and detection systems



il **progetto Holistic** finanziato dal Programma IPA Adriatico 14-20. Questi progetti nel corso della programmazione hanno potuto confrontarsi attraverso un reciproco scambio di conoscenze e risultati ottenuti al fine di mettere a valore possibil e costruttive sinergie da introdurre nella nuova programmazione.

Con il Progetto Firespill, l'Agenzia per il Sisma trasferirà questa metodologia di lavoro, insieme alle Regioni italiane coinvolte nel progetto e alle Contee croate, in nuove proposte progettuali nel corso della programmazione 21-27 cogliendo tutte le opportunità offerte dai programmi europei ed in particolare ai programmi INTERREG.

#### CONCLUSIONI

L'esercizio di integrazione delle diverse politiche, obiettivi e necessità rispetto alle diverse modalità di concepire la problematica della prevenzione e gestione delle emergenze in caso di eventi calamitosi ha permesso ai due paesi di sviluppare azioni riferibili alla governance del territorio, la formazione e comunicazione per il coinvolgimento non solo dei partners di progetto, bensì dei principali stakeholders partecipanti nell'area di cooperazione creando così meccanismi virtuosi e probabili e future collaborazioni.

constructive synergies to introduce into the new programme.

With the Firespill Project, the Earthquake Agency will transfer this working method, along with the Italian Regions and Croatian Counties involved in the project, to new project proposals for the 21-27 programme, making the most of all the opportunities offered by the European programmes, and in particular the INTERREG programmes.

#### CONCLUSIONS

The practice of integrating different policies, goals and needs with different ways of conceiving of the issue of prevention and emergency management in the event of disasters has allowed the two countries to develop actions relating to the governance of the territory, and training and communication for the engagement of not only the project partners, but also the main stakeholders



#### NOTE | NOTES

- 1| RERA S.D. - Agenzia per il Coordinamento e lo Sviluppo della Contea di Split - Dalmatia (Lead partner) e ai partner Regione Abruzzo, Regione Marche, Regione Puglia, Università di Padova, Consorzio Punto Europa Soc. Consortile a R.L. (COPE), Agenzia Regionale per la Protezione dell'ambiente del Friuli Venezia Giulia (ARPAFVG), Corpo delle capitanerie di Porto - Guardia costiera Direzione marittima di PESCARA, Regione di Dubrovnik Neretva (HR), Adriatic Training and Research Centre for Accidental Marine Pollution Preparedness And Response - Atrac (HR), Contea di ZARA (HR), Regione di Istria (HR), Agenzia di Sviluppo della regione ŠIBENIK-KNINA
- 2| <https://fesr.regione.emilia-romagna.it/por-fesr/programmazione-2021-2027>
- 3| <https://formazionelavoro.regione.emilia-romagna.it/sito-fse/programmazione-2021-2027/programma>
- 4| Patto per il lavoro e per il clima patto\_lavoroclima\_2020.pdf (regione.emilia-romagna.it), l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile è un programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità, sottoscritta il 25 settembre 2015 dai governi dei 193 Paesi membri delle Nazioni Unite, e approvata dall'Assemblea Generale dell'ONU, l'Agenda è costituita da 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile <https://unric.org/it/agenda-2030/>. Il Documento strategico regionale approvato con DGR n. 483/2021 e [https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNRR\\_0.pdf](https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNRR_0.pdf)
- 5| Decisione di esecuzione (UE) 2022/74 della Commissione
- 6| <https://www.adriatic-ionic.eu/>
- 7| [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_it](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_it) - [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age\\_it](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age_it)
- 8| <https://unric.org/it/agenda-2030/>
- 9| <https://www.italy-croatia.eu/web/firespill>
- 10| Programma di cooperazione territoriale transfrontaliero - Interreg VI A 2021-27 <https://www.italy-croatia.eu/web/it-hr-interreg-2021-2027>
- 11| Foto di progetto Firespill <https://www.italy-croatia.eu/web/firespill/news>

- 1| RERA S.D. - Agency for the Coordination and Development of the County of Split - Dalmatia (Lead Partner), and the Abruzzo Region, the Marche Region, the Apulia Region, the University of Padua, Consorzio Punto Europa Soc. Consortile a R.L. (COPE), the Regional Agency for the Protection of the Environment in Friuli Venezia Giulia (ARPAFVG), the Port Captaincy - Coastguard and Maritime Directorate of PESCARA, the Dubrovnik Neretva Region (HR), Adriatic Training and Research Centre for Accidental Marine Pollution Preparedness And Response - ATRAC (HR), the County of ZARA (HR), the Istria Region (HR), the Agency for Development of the ŠIBENIK-KNINA Region.
- 2| <https://fesr.regione.emilia-romagna.it/por-fesr/programmazione-2021-2027>
- 3| <https://formazionelavoro.regione.emilia-romagna.it/sito-fse/programmazione-2021-2027/programma>
- 4| Pact for work and the climate patto\_lavoroclima\_2020.pdf (regione.emilia-romagna.it); the 2030 Agenda for Sustainable Development is an action programme for people, the planet and prosperity, signed on 25th September 2015 by the governments of 193 member states of the United Nations, and approved by the General Assembly of the UN. The Agenda is made up of 17 Sustainable Development Goals <https://unric.org/it/agenda-2030/>. The Strategic regional document approved with DGR no. 483/2021 and [https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNRR\\_0.pdf](https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNRR_0.pdf)
- 5| Implementing decision (EU) 2022/74 of the Commission
- 6| <https://www.adriatic-ionic.eu/>
- 7| [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_it](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_it) - [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age\\_it](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age_it)
- 8| <https://unric.org/it/agenda-2030/>
- 9| <https://www.italy-croatia.eu/web/firespill>
- 10| Cross-border territorial cooperation programme - Interreg VI A 2021-27 <https://www.italy-croatia.eu/web/it-hr-interreg-2021-2027>
- 11| Photo from the Firespill project <https://www.italy-croatia.eu/web/firespill/news>



## Progetto Firespill: cooperare per rafforzare il coordinamento della protezione civile e incoraggiare la partecipazione dei cittadini

The Firespill project: cooperating to reinforce civil protection coordination and stimulating citizens participation

Tanja Ivanovic  
RERA SD

Helena Brcic  
RERA SD

FIRESPELL - FAVORIRE UNA REAZIONE E PREVENZIONE MIGLIORI DA PARTE DEI SERVIZI DI EMERGENZA TRANSFRONTALIERI AUMENTANDO IL LIVELLO DI SICUREZZA

- è un progetto finanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale nell'ambito del programma di cooperazione transfrontaliera Italia-Croazia, Interreg V-A Italia-Croazia 2014.-2020. Titolare e capofila del progetto, che riunisce un totale di 14 partner tra Italia e Croazia, è l'Ente pubblico RERA S.D. per il coordinamento e lo sviluppo della Contea di Spalato-Dalmazia.

Il progetto durerà dal 04/2020 al 06/2023 e si pone come obiettivo principale l'aumento della sicurezza dell'area facente parte del Programma al fine di proteggerla dai disastri naturali e da quelli provocati dall'uomo e di migliorare la capacità e l'efficienza delle organizzazioni dei servizi di emergenza. Nel corso dell'attuazione del progetto, azioni specifiche sono state dedicate a ciascun rischio principale nell'area pilota scelta (incendio, fuoriuscita di petrolio e altri rischi marini, terremoto, pandemia).

FIRESPELL - FOSTERING IMPROVED REACTION OF CROSSBORDER EMERGENCY SERVICES AND PREVENTION INCREASING SAFETY LEVEL - is a project founded by the European Regional Development Fund as part of the Italy - Croatia cross-border cooperation program, Interreg V-A Italy-Croatia 2014.-2020. The holder and leading partner of the project, which brings together a total of 14 partners from Italy and Croatia, is the Public Institution RERA S.D. for the coordination and development of the Split-Dalmatia County.

The project lasting from 04/2020 - 06/2023 has the main objective to increase the safety of the Programme area from natural and man-made disaster and improve the capacity and efficiency of emergency service organizations. During the project implementation, specific actions are being dedicated to each main risk in chosen pilot area (fire, oil spill and other marine hazards, earthquake, pandemic).

Project joint activities are being implemented per each risk taken into consideration, aiming at:

- (a) the improvements of existing Emergency Services Regulatory System
- (b) the improvement of Emergency Management

Il progetto prevede l'implementazione di attività congiunte per ogni rischio preso in considerazione, con l'obiettivo di:

(a) migliorare il sistema normativo esistente dei servizi di emergenza

(b) migliorare i sistemi di gestione delle emergenze (EMS) in termini di soluzioni nuove e innovative

(c) attivare il processo di partecipazione dei cittadini.

Il potenziamento delle capacità operative delle organizzazioni dei servizi di emergenza sarà garantito dalla fornitura di attrezzature di sicurezza, veicoli di emergenza terrestri e

Systems (EMS) in terms of new and innovative solutions

(c) the activation of citizens' participatory process.

The enhancement of Emergency Service Organizations' operational capabilities will be ensured by provision of safety equipment, emergency land and sea vehicles, mobile command and control units, communications systems, and Advanced Training Center establishment. Improvements in the governance area will be achieved by comparing the current civil protection legislation in the two countries to identify their homogenization level and the arguments on which to intervene to

amministrative e tecniche, la sensibilizzazione, l'istruzione, l'equipaggiamento e la preparazione della popolazione e delle squadre di soccorso.

Il processo partecipativo dei cittadini sarà attivato affrontando e modificando il ruolo della popolazione da "elemento vulnerabile" a "sensore attivo" durante gli eventi pericolosi, al fine di: (a) ottenere il contributo della cittadinanza alle attività della Protezione Civile volte alla previsione, alla prevenzione, al monitoraggio e alla gestione dei rischi naturali e antropici all'interno del territorio di residenza; (b) educare a un comportamento corretto e a una conoscenza approfondita dei problemi legati al rischio e (c) ridurre i fenomeni naturali e antropici che determinano l'insorgere delle emergenze.

natural and manmade risk forecasting, prevention, monitoring and management within its own living territory; (b) to educate to a proper behavior and a thorough knowledge of risk issues and (c) to reduce the natural and man-made phenomena that lead to emergencies.

#### ADVANCED TRAINING CENTER IN VUČEVICA





As it is already specified, the project focuses on three main risks - earthquake, fire and sea pollution - and specific activities are dedicated to each risk in selected pilot area. The emergency management system is being upgraded with the aim of integrating existing solutions. The improvement of the operational capabilities of emergency services will be ensured by the procurement of safety equipment, emergency vehicles on land and sea, mobile command and control units, communication systems, and the construction and establishment of a Center for advanced training for firefighting and civil protection. The headquarters of the Center is in Vučevica, from where services in the field of protection against natural and other disasters will be coordinated, as well as educated and trained, and the construction and equipping of simulation facilities in which exercises, seminars for advanced training, cross-border exchange of knowledge will be organized, civilian rescue demonstration exercises, etc. This is the largest training center for firefighters in this part of Europe. Out of the total 16.492.799,60 euros of the project budget, even 8.333.250,00 euros relate to the activities in the Split-Dalmatia County on which territory the center is situated. The construction works of the Advanced center for the training of operational forces in the firefighting system began in July 2021, in Vučevica. On almost 60,000 square meters of space in Zagora, right next to the motorway and next to the future tunnel through Kozjak, three buildings with a total closed area of 12,000 square meters are being built. With this, a total of 1,800 volunteer and professional firefighters from the area of central Dalmatia will receive space and equipment for training, training, education, fire simulations and other rescue exercises. There are garages for 13 fire engines and services on the ground floor, 15 accommodation units and classrooms on the first floor. The fire tower is connected by a tunnel to the main building, which will house the central administrative and logistics base and the communication center. Firefighters will have training ranges and other equipment at their disposal during training, and as many as 200 participants will be able to attend one training session at the same time. In addition to the Training Center located in Vučevica, the project also foresees pilot activities of other project partners, so in Dubrovnik-Neretva County, in Kula Norinska, a fire station was built, the purpose of which is to prevent fires and other dangers in the area of the Neretva valley, and the Belvedere di Fabriano Training Park (Marche region) will be established on the western side of the Adriatic Sea. In addition, the fire brigades of Šibenik-Knin County will soon, thanks to financing from the FIRESPIII project, have at their disposal a special command

#### CENTRO DI FORMAZIONE AVANZATA A VUČEVICA

Come già specificato, il progetto si concentra su tre rischi principali: terremoti, incendi e inquinamento marino. A ciascun rischio sono dedicate attività specifiche in aree pilota selezionate. Il sistema di gestione delle emergenze è in fase di aggiornamento con l'obiettivo di integrare le soluzioni esistenti. Il miglioramento delle capacità operative dei servizi di emergenza sarà garantito dall'acquisto di attrezzature di sicurezza, veicoli di emergenza terrestri e marittimi, unità mobili di comando e controllo, sistemi di comunicazione, nonché dalla costruzione e dall'istituzione di un Centro di formazione avanzata per la lotta agli incendi e dedicato alla protezione civile. La sede del Centro è a Vučevica, da dove verranno coordinati i servizi nel campo della protezione contro le catastrofi naturali e di altro tipo. Il Centro vedrà anche lo sviluppo di programmi di formazione e addestramento grazie alla costruzione e all'equipaggiamento di strutture di simulazione in cui verranno organizzate esercitazioni, seminari di formazione avanzata, scambi transfrontalieri di conoscenze, esercitazioni dimostrative di soccorso civile, ecc. Si tratta del più grande centro di formazione per vigili del fuoco in questa parte dell'Europa. Dei 16.492.799,60 euro complessivi del budget del progetto, ben 8.333.250,00 euro riguardano le attività nella Contea di Spalato-Dalmazia, sul cui territorio si trova il Centro. I lavori di costruzione del Centro avanzato per la formazione delle forze operative nel sistema antincendio sono iniziati nel luglio 2021, a Vučevica. Su quasi 60.000 metri quadrati di spazio a Zagora, proprio accanto all'autostrada e al futuro tunnel attraverso Kozjak, si stanno costruendo tre edifici con una superficie totale al chiuso di 12.000 metri quadrati. Grazie a questo, un totale di 1.800 vigili del fuoco volontari e professionisti dell'area della Dalmazia centrale avranno a disposizione spazi e attrezzature per la formazione, l'addestramento, l'istruzione, le simulazioni di incendio e altre esercitazioni di soccorso. Al piano terra saranno presenti le autorimesse per 13 autopompe

#### 01.

Informazioni generali sul progetto | General Project Info

|                                                                                                        |                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|  PROJECT PARTNERS     | 14                                                                 |
|  PROJECT BUDGET       | 16.492.799,60 €                                                    |
|  PROJECT DURATION     | 04/2020 - 06/2023                                                  |
|  WORK PACKAGES        | 5                                                                  |
|  INFRASTRUCTURES LIST | Split Dalmatia County<br>Dubrovnik Neretva Region<br>Marche Region |

#### 02.

Elenco dei partner del progetto | List of the Project Partners

| PARTNER ROLE | PARTNER NAME                                                                                                 |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LP           | CRO: PUBLIC INSTITUTION RERA S.D. FOR COORDINATION AND DEVELOPMENT OF SPLIT DALMATIA COUNTY                  |
| PP1          | IT: ABRUZZO REGION                                                                                           |
| PP2          | IT: EUROPE POINT CONSORTIUM                                                                                  |
| PP3          | CRO: DUBROVNIK NERETVA REGION                                                                                |
| PP4          | CRO: ADRIATIC TRAINING AND RESEARCH CENTRE FOR ACCIDENTAL MARINE POLLUTION PREPAREDNESS AND RESPONSE – ATRAC |
| PP5          | CRO: ZADAR COUNTY                                                                                            |
| PP6          | IT: MARCHE REGION                                                                                            |
| PP7          | CRO: REGION OF ISTRIA                                                                                        |
| PP8          | CRO: DEVELOPMENT AGENCY OF ŠIBENIK-KNIN COUNTY                                                               |
| PP9          | IT: PUGLIA REGION – CIVIL PROTECTION DEPARTMENT                                                              |
| PP10         | IT: EMILIA-ROMAGNA REGION                                                                                    |
| PP11         | IT: ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY OF FRIULI VENEZIA GIULIA                                                 |
| PP13         | CRO: SPLIT DALMATIA COUNTY                                                                                   |
| PP15         | IT: UNIVERSITY OF PADUA                                                                                      |

marittimi, unità mobili di comando e controllo, sistemi di comunicazione e creazione di centri di formazione avanzata. I miglioramenti nell'area della governance saranno ottenuti tramite il confronto tra le attuali legislazioni di protezione civile dei due Paesi per individuare il loro livello di omogeneità e i punti su cui intervenire per perfezionare l'efficienza complessiva del sistema.

Verranno adottati approcci congiunti per lo sviluppo di strategie di monitoraggio comuni e di un sistema di gestione delle catastrofi, attraverso il rafforzamento delle capacità

improve the overall system efficiency.

Joint approaches will be adopted for the development of common monitoring strategies and a disaster management system, through strengthening administrative and technical capacities, raising awareness, educating, equipping, and preparing population and rescue teams.

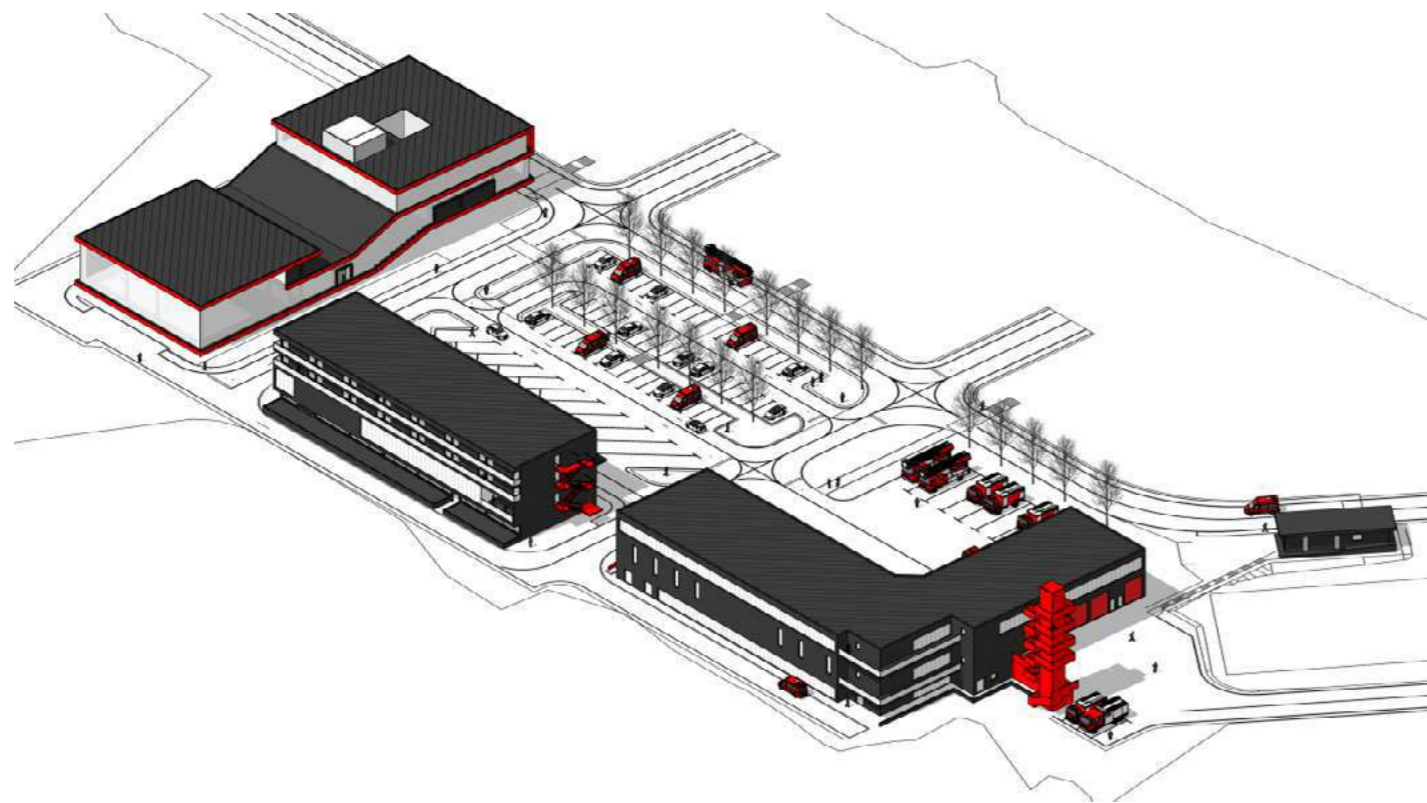
The participatory process of citizenship will be activated addressing and altering the population role from "vulnerable element" to "active sensor" during hazardous occurrences, in order to: (a) obtain its contribution to Civil Protection activities of

e i servizi, al primo piano 15 alloggi e aule per la formazione. La torre antincendio sarà collegata da un tunnel all'edificio principale e ospiterà la base amministrativa e logistica centrale e il centro di comunicazione. I vigili del fuoco avranno a disposizione campi di addestramento e altre attrezzature utili allo stesso che consentiranno a 200 partecipanti di seguire contemporaneamente le sessioni di formazione. Oltre al Centro di formazione situato a Vučevica, il progetto prevede anche attività pilota di altri partner del progetto. Nella Contea di Dubrovnik-Neretva, a Kula Norinska, è stata costruita una stazione dei vigili del fuoco il cui scopo è prevenire incendi e altri pericoli nell'area della valle della Neretva, mentre il Parco di formazione Belvedere di Fabriano (regione Marche) sarà istituito sul lato occidentale del mare Adriatico. Inoltre, grazie al finanziamento del progetto FIRESPILL, i vigili del fuoco della contea di Šibenik-Knin avranno presto a disposizione un veicolo speciale per il comando e le comunicazioni nelle operazioni antincendio, così come alla Contea dell'Istria verranno fornite una nave d'intervento speciale e dighe per la prevenzione degli incidenti in mare. Il progetto FIRESPILL sta consentendo il potenziamento della cooperazione transfrontaliera tra i servizi di emergenza di Italia e Croazia, sia nella prevenzione che nella risoluzione delle situazioni di crisi nel bacino adriatico.

and communication vehicle, and in Istria County a special intervention vessel and dams for incidents at sea. Through the FIRESPILL project, cross-border cooperation between the emergency services of Italy and Croatia started to raise to a higher level, both in prevention and in resolving the consequences of crisis situations in the Adriatic basin.

#### ACTIVATION OF CITIZENS

In the frame of the project implementation different activities like info days, rescue exercises, simulations, exhibitions of civil protection vehicles and equipment, cross border trainings were organized. Various target groups were addressed – general public, local, regional and national public authorities and related entities, emergency civil service providers, education and training centers, universities and research institutes, schools and children. Along with educational and informational actions, supported by booklets, video and publications derived from project similar outputs, a set of promotional activities and public events have successfully increased the number of people aware of the importance of the proper response to hazards, thus reaching the total of 200.000 inhabitants of project involved territories.



#### ATTIVAZIONE DEI CITTADINI

Nell'ambito dell'attuazione del progetto sono state organizzate diverse attività rivolte ai cittadini, quali giornate informative, esercitazioni di soccorso, simulazioni, esposizioni di veicoli e attrezzature della protezione civile, corsi di formazione transfrontalieri. I destinatari sono stati diversi: il pubblico in generale, le autorità pubbliche locali, regionali e nazionali e gli enti relativi, i fornitori di servizi civili di emergenza, i centri di istruzione e formazione, le università e gli istituti di ricerca, le scuole e i bambini. Oltre alle azioni educative e informative, supportate da opuscoli, video e pubblicazioni realizzate grazie al progetto, le attività promozionali e gli eventi pubblici hanno permesso con successo di aumentare nel cittadino la consapevolezza dell'importanza di poter offrire una risposta adeguata ai pericoli, arrivando a toccare così almeno 200.000 abitanti nei territori coinvolti nel progetto.

#### INVESTIMENTI INFRASTRUTTURALI DEL PROGETTO E AZIONI PILOTA

Sono state progettate azioni specifiche da svolgersi in aree pilota per affrontare i principali rischi e testare pratiche e soluzioni innovative. Azioni specifiche sono state dedicate a ciascun rischio principale nelle aree pilota scelte (incendio, fuoriuscita di petrolio e altri rischi marini, terremoto, pandemia). L'obiettivo principale è quello di aggiornare il sistema di gestione delle emergenze, integrando le applicazioni presenti, i dati eterogenei provenienti da fonti istituzionali e social media e realizzando strumenti e soluzioni di gestione del

#### PROJECT INFRASTRUCTURE INVESTMENTS AND PILOT ACTIONS

Specific actions in pilot areas were designed to address the main risks and test innovative practices and solutions. Specific actions were dedicated to each main risk in chosen pilot areas (fire, oil spill and other marine hazards, earthquake, pandemic). The main objective is to upgrade Emergency Management System, integrating the present applications, heterogeneous data from institutional and social media sources and making similar risk management systems tools and solutions for each respective hazard. Pilot deployment will include firefighters and civil protection units specialized info days, exhibitions, trainings, exercises and simulations that will increase their level of preparedness to react. Experience gained by pilot actions should permanently improve the project partner organizations' and readiness to predict and recover timely and efficiently in case of hazards. Expected outputs relate to the enhancement of Emergency Service Organization operational capabilities and increased level of preparedness in terms of reaction in case of fire, oil spills and other marine hazards, pandemic or earthquake, arising from the set-up of Advanced training centres focused on CBC management of main risks. Realized new infrastructures, reconstruction of the existing and provided equipment will improve disaster response capacity and preparedness based on the improvement of cross border Emergency Management System. Advanced training centre for firefighting and civil protection in Split-Dalmatia County (Vučevica) will coordinate and provide education and training of personnel in the field of protection against natural and other disasters. It will be constructed and equipped



rischio simili per ciascun pericolo.

L'attuazione di questi sistemi pilota comprenderà giornate informative specializzate per i vigili del fuoco e le unità di protezione civile, mostre, sessioni di addestramento, esercitazioni e simulazioni, il tutto volto ad aumentare il livello di preparazione alla reazione. L'esperienza acquisita con questi sistemi pilota permetterà di migliorare in modo permanente la capacità di prevenzione e recupero tempestivo ed efficiente da parte delle organizzazioni partner del progetto in caso di pericoli. I risultati attesi riguardano il miglioramento delle capacità operative delle organizzazioni dei servizi di emergenza e l'aumento del livello di preparazione in termini di reazione in caso di incendi, fuoriuscite di petrolio e altri rischi marini, pandemie o terremoti, grazie alla creazione di centri di formazione avanzata focalizzati sulla gestione CBC dei principali rischi.

La realizzazione di nuove infrastrutture, la ricostruzione di quelle esistenti e la fornitura di attrezzature incrementeranno la capacità di risposta ai disastri e la preparazione del personale in base al miglioramento del sistema di gestione delle emergenze transfrontaliere.

Il coordinamento, formazione e istruzione del personale nel campo della protezione contro i disastri naturali e di altro tipo sarà a cura del Centro di formazione avanzata per la lotta

with all facilities needed for simulations, organization of drills, advanced training seminars (cross border knowledge exchange), rescue demonstrations for civilians.

Advanced training center for firefighting and civil protection has its outpost in Dubrovnik Neretva County (Kula Norinska) dealing with fire and other hazards in Neretva valley and wider area. Construction works on this center have already finished and the Center was solemnly opened in December 2022.

These two centers will establish cross border cooperation with Permanent training park in Belvedere of Fabriano in Region Marche, whose infrastructure level will be also improved.

The pilot actions will establish a better coordinated collective emergency planning and preparedness for risk related to fire, oil spills, pandemic, or earthquake in both countries.

In the frame of the the fire and earthquake pilot deployment and under the leadership of the project partner Regione Puglia, a team of researchers and computer engineers developed a web platform (FIRESPELL-WITOIL) to simulate, operationally, oil spill trajectory and fate within the Adriatic basin. The platform, operational and accessible 24/7, was designed to be easy to use, receive user inputs, and offer reliable results compatible with operational IT processes and services by the FIRESPELL partners.

Platform users can interactively describe the oil spill

agli incendi e la protezione civile della Contea di Spalato-Dalmazia (Vučevica). Il Centro sarà dotato di tutte le strutture necessarie all'organizzazione di simulazioni, esercitazioni, seminari di formazione avanzata (scambio di conoscenze transfrontaliere) e dimostrazioni di soccorso per i civili. Il Centro di formazione avanzata per la lotta agli incendi e la protezione civile avrà il suo avamposto nella contea di Dubrovnik Neretva (Kula Norinska) dove si occuperà di incendi e altri rischi nella valle della Neretva e nell'area circostante. I lavori di costruzione sono già terminati e il centro è stato inaugurato con cerimonia solenne nel dicembre 2022. Questi due centri sono destinati a stabilire una cooperazione transfrontaliera con il Parco di formazione permanente di Belvedere di Fabriano, nelle Marche, questo stesso sottoposto a migliorie. I sistemi pilota consentiranno di stabilire un migliore coordinamento della pianificazione collettiva delle emergenze e della preparazione ai rischi legati a incendi, fuoriuscite di petrolio, pandemie o terremoti in entrambi i Paesi.

Nell'ambito dell'implementazione del progetto pilota per la prevenzione di incendi e terremoti e sotto la guida del partner di progetto Regione Puglia, un team di ricercatori e ingegneri informatici ha sviluppato una piattaforma web (FIRESPELL-WITOIL) per simulare operativamente la traiettoria e la

scenario (e.g., date, spilled volume, etc.), supported by an interactive map to pinpoint the event location, and launch oil spill forecasts on demand.

#### CROSS-BORDER COOPERATION

Disasters caused by natural and human action do not know formal administrative borders, so cross-border, interregional and interstate cooperation is extremely important in the implementation of the FIRESPELL project. It includes a number of Italian scientific and research institutions whose contributions will significantly improve prevention and timely action in incident situations, so the Regional Environmental Protection Agency of the Friuli Venezia Giulia region has created a methodology for risk management in the case of man-made sea pollution (oil spills) as and an application in which the simulation of models that predict the possible directions of movement of pollution, as well as remediation in the event of an incident, is mapped and created. The University of Padova and the Agency for Reconstruction – Earthquake 2012 of the Emilia Romagna Region (together with the Department of Architecture of the University of Ferrara), are also involved in the modeling and creation of joint cross-border protocols. As part of the project, numerous activities have been organized so far, so last year a two-day international conference "Disaster Management" was held in



destinazione finale delle fuoriuscite di petrolio all'interno del bacino Adriatico. La piattaforma, operativa e accessibile 24 ore su 24, 7 giorni su 7, è stata progettata in modo da essere di facile utilizzo, di poter ricevere input dagli utenti stessi e di offrire risultati affidabili e compatibili con i processi e i servizi IT operativi dei partner FIRESPELL.

Gli utenti della piattaforma possono descrivere in modo interattivo gli scenari reali delle fuoriuscite di petrolio (ad esempio, la data, il volume versato, ecc.), grazie al supporto di una mappa interattiva per individuare il luogo e lanciare su richiesta previsioni sull'evento.

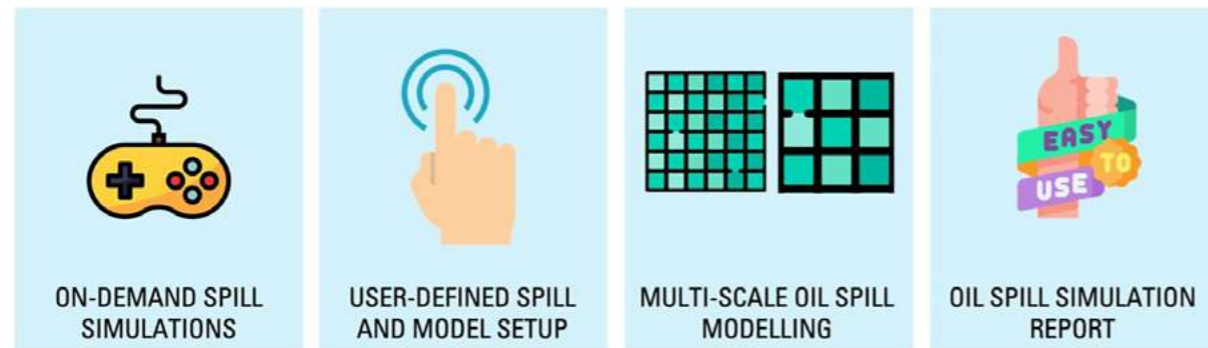
#### COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA

I disastri causati da azioni naturali e umane non conoscono confini amministrativi formali, per questo una cooperazione

Split, where Dalmatia, along with the wider Zagreb and Rijeka area, is highlighted as the most active seismological area. The conference brought together about a hundred participants, representatives of regional and local authorities, development agencies, the scientific community, institutions and rescue services involved in solving crisis situations from Croatia and Italy. In April of this year, the Civil Protection and Crisis Management conference was held in Dubrovnik, organized by Zaštita magazine, with the support of the Dubrovnik-Neretva County, the City of Dubrovnik and the Platform of Croatian Counties and Cities for Disaster Risk Reduction, and in cooperation with partners on the FIRESPELL project. Such and similar events aim to sensitize the public and exchange knowledge and experiences.



transfrontaliera, interregionale e interstatale è estremamente importante nel contesto dell'attuazione del progetto FIRESPILL. Il progetto vede la partecipazione di una serie di istituzioni scientifiche e di ricerca italiane i cui contributi miglioreranno in modo significativo la prevenzione e l'azione tempestiva in caso di incidenti. Ad esempio, l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della regione Friuli Venezia Giulia ha creato una metodologia per la gestione del rischio in caso di inquinamento marino di origine antropica (fuoriuscite di petrolio) e un'applicazione in cui viene mappata e creata la simulazione di modelli che prevedono le possibili direzioni di movimento dell'agente inquinante, nonché la bonifica in caso di incidente. Anche l'Università di Padova e l'Agenzia per la Ricostruzione - Sisma 2012 della Regione Emilia



Romagna (insieme al Dipartimento di Architettura dell'Università di Ferrara), sono coinvolti nella modellazione e nella creazione di protocolli transfrontalieri congiunti. Nell'ambito del progetto sono state organizzate finora numerose attività, come la conferenza internazionale di due giorni "Disaster Management" tenutasi lo scorso anno a Spalato, dove la Dalmazia, insieme alla più ampia area di Zagabria e Fiume, è stata evidenziata come area sismologica più attiva. La conferenza ha riunito un centinaio di partecipanti, rappresentanti delle autorità regionali e locali, delle agenzie di sviluppo, della comunità scientifica, delle istituzioni e dei servizi di soccorso coinvolti nella risoluzione di situazioni di crisi dalla Croazia e dall'Italia. Nell'aprile di quest'anno si è tenuta a Dubrovnik la conferenza sulla protezione civile e la gestione delle crisi, organizzata dalla rivista Zaštita, con il sostegno della Contea di Dubrovnik-Neretva, della città di Dubrovnik e della Piattaforma delle contee e delle città croate per la riduzione del rischio di disastri, e in collaborazione con i partner del progetto FIRESPILL. Questi e altri eventi simili mirano a sensibilizzare il pubblico e a scambiare conoscenze ed esperienze tra gli esperti e i professionisti del settore.



# Strategie, metodi e strumenti di gestione del rischio sismico: considerazioni generali dopo il sisma del 2012

## Strategies, methods and governance tools for managing seismic risk: general considerations after the case of the Emilia-Romagna 2012 earthquake

Stefano Marani  
Shahrazad Aboulossoud

### 1. L'AGENZIA PER LA RICOSTRUZIONE E IL PROGETTO FIRESPIRILL: UN'OCCASIONE PER SISTEMATIZZARE L'ESPERIENZA DI GESTIONE DI UN DISASTRO

La Regione Emilia Romagna partecipa a Firespill con la sua Agenzia per la Ricostruzione - Sisma 2012 (d'ora in poi "l'Agenzia") che, reduce dall'esperienza di successo della ricostruzione, ha focalizzato le sue attività sulla gestione del rischio sismico sulla prevenzione, la mitigazione e la sensibilizzazione della popolazione, nonché sulla prospettiva di un nuovo sviluppo territoriale per il territorio colpito dal terremoto del 2012. In termini generali, la capacità di un'efficace risposta istituzionale e sociale di fronte ai rischi a cui è esposta la comunità territoriale è legata a una serie di scelte tecniche e organizzative derivanti da una visione d'insieme delle politiche e dei processi decisionali che

### 1. THE RER AGENCY FOR RECONSTRUCTION AND THE FIRESPIRILL PROJECT: SYSTEMATIZING EXPERIENCE IN DISASTER MANAGEMENT

The Emilia-Romagna Region participates in Firespill with its Agency for Reconstruction - Earthquake 2012 (from now on "the Agency") that, fresh from the successful reconstruction experience, focused its activities on earthquake risk management, on prevention, mitigation and public awareness as well as on the perspective of a new territorial development for the area hit by the 2012 earthquake.

In general terms, the capacity for an effective institutional and social response in the face of the risks to which the community is exposed is linked to a series of technical and organizational choices arising from an overview of policies and decision-making processes which ensure the proper protection of the areas at risk.

garantiscono la corretta protezione dei territori a rischio. L'esperienza derivata dalla gestione del terremoto del 2012, modellata sulle più aggiornate linee guida e standard di qualità sulla gestione dei disastri naturali e antropici, ha permesso all'Agenzia di implementare un efficace piano di gestione, che si riflette nelle attività di Firespill; il progetto ha dato all'Agenzia l'opportunità di mettere a sistema un'esperienza decennale, sperimentando anche nuove pratiche, sia nel campo della sistematizzazione delle conoscenze tecnologiche sulla vulnerabilità sismica degli edifici (in particolare del patrimonio storico e culturale), sia in quello della sensibilizzazione sociale ai rischi (concentrandosi essenzialmente sulla sensibilizzazione di gruppi sociali come gli studenti delle scuole, i giovani e gli imprenditori).

### 2. LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI CATASTROFE: UNA VISIONE GENERALE

La valutazione del rischio di catastrofe<sup>1,2</sup> è un processo che ne considera i pericoli e le conseguenze potenziali. Comporta l'analisi dei pericoli tecnici, dell'esposizione e della vulnerabilità sociale, dei beni, dei servizi, dei mezzi di sussistenza e dell'ambiente, nonché dell'efficacia delle capacità di gestione. L'obiettivo finale della valutazione è ridurre le conseguenze dei disastri migliorando la capacità di risposta.

Il termine "rischio" è definito come la combinazione degli effetti di un evento (pericolo, ad esempio di un terremoto, un incendio, un'alluvione, ecc.) e la sua probabilità di verificarsi, secondo lo standard internazionale ISO 31010<sup>2</sup>. Vale la pena di ricordare che l'IPCC<sup>3</sup> considera il rischio solo quando colpisce i sistemi umani o ecologici. D'altra parte, la gestione del rischio di catastrofi naturali si riferisce al processo sistematico di identificazione, valutazione e riduzione dei rischi dei pericoli naturali e dei relativi disastri. Si tratta dunque di ridurre la probabilità che il disastro si verifichi e di mitigarne le conseguenze nel caso in cui questo si verifichi.

Il quadro giuridico internazionale per la gestione del rischio di catastrofi è costituito da un insieme di accordi e negoziati volti a raggiungere gli obiettivi prioritari della prevenzione e della mitigazione dei disastri. In Europa, il quadro giuridico per la gestione del rischio di catastrofi è stabilito da varie leggi e regolamenti internazionali, europei e nazionali. Gli accordi internazionali più importanti sono il *Quadro d'azione di Hyogo 2005-2015* e il *Quadro di Sendai per la riduzione del rischio di disastri 2015-2030*.

A livello dell'Unione Europea, il quadro giuridico fondamentale comprende il *Meccanismo Europeo di Protezione Civile*<sup>3</sup>, che fornisce un quadro di cooperazione per la risposta alle catastrofi, e la *Strategia di gestione del rischio di catastrofi*, che mira a rafforzare la preparazione e la resilienza alle catastrofi.

Anche le leggi nazionali svolgono un ruolo importante nella

The experience derived from the management of the 2012 earthquake, shaped by the most up-to-date guidelines and quality standards on the management of natural and man-made disasters, has enabled the Agency to implement an effective management plan, reflected in the activities of Firespill. Such project gave the Agency the opportunity to systematize a 10-year-long experience as well as the chance to experiment with new practices, both in the field of technological knowledge systematization of the buildings' seismic vulnerability (in particular when it comes to historic buildings) and social awareness to risks (essentially focusing on the awareness-raising of social groups like school students as well as entrepreneurs).

### DISASTER RISK ASSESSMENT: A GENERAL OVERVIEW

Disaster risk assessment<sup>1,2</sup> is a process that considers the potential dangers and consequences of a disaster. It involves analyzing technical hazards as well as community factors such as social exposure and vulnerability, property, services, means of support, the environment, and the effectiveness of coping techniques. The ultimate goal of disaster risk assessment is to reduce the consequences of disasters by increasing disaster response skills. The term "risk" is defined as the combination of the results of an event (hazard, e.g. of an earthquake, a fire, a flood, etc.) and its likelihood of occurring, according to the ISO 31010 International Standard<sup>2</sup>. It is worth mentioning that the IPCC<sup>3</sup> considers risk only when it affects human or ecological systems. On the other hand, disaster risk management of natural disasters refers to the systematic process of identifying, assessing, and reducing the risks of natural hazards and related disasters. This involves reducing the likelihood of the disaster occurring and reducing the consequences of a disaster should this occur. The international legal framework for disaster risk management is a collection of agreements and negotiations aimed at addressing the priority objectives of disaster prevention and mitigation. In Europe, the legal framework for disaster risk management is established by various international, European, and national laws and regulations. The critical international agreements are the Hyogo Framework for Action 2005-2015 and the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. At the European level, the key legal framework includes the EU Civil Protection Mechanism<sup>3</sup> which provides a framework for cooperation in disaster response and the EU's disaster risk management strategy, which aims to strengthen disaster preparedness and resilience.

National laws also play an important role in disaster risk management, including laws related to emergency, planning and building regulations, insurance, and compensation for victims of disasters. These laws and regulations vary between countries and are designed to ensure an effective and coordinated response to disasters. Speaking of international agreements taken as a reference for this study, the Sendai Framework for Disaster Reduction 2015-2030, the Grand Bargain: Agenda for Humanity<sup>4</sup>, the Paris Agreement, and the

emergenze, alla pianificazione e ai regolamenti edilizi, alle assicurazioni e al risarcimento delle vittime di disastri. Queste leggi e regolamenti variano da Paese a Paese e sono concepite per garantire una risposta efficace e coordinata ai disastri. In termini di accordi internazionali di riferimento per questo lavoro, il *Quadro di Sendai per la riduzione dei disastri 2015-2030*, il *Grand Bargain: Agenda per l'Umanità*, l'Accordo di Parigi e l'Agenda 2030 - Obiettivi di sviluppo sostenibile, presentano tutti quanti punti di convergenza e obiettivi comuni<sup>5,6</sup> che dovrebbero rappresentare la base per una buona gestione del rischio e dei disastri, tra cui:

1. raggiungere un grado di adesione universale;
2. stabilire obiettivi a lungo termine;
3. concentrarsi sulla prevenzione anziché sulla mitigazione;
4. collaborazione e partnership tra gli attori;
5. inclusività;
6. approccio integrato per risolvere problemi sociali, economici e ambientali;
7. promozione dello sviluppo senza compromettere la sostenibilità.

Le sfide per raggiungere questi obiettivi possono variare a seconda della natura degli obiettivi stessi e dei contesti, ma alcune di esse sono comuni e possono includere la limitazione nell'uso delle risorse e la volontà politica di alcuni Paesi di dare priorità alla riduzione del rischio di catastrofi; le difficoltà incontrate nell'integrare la riduzione del rischio di catastrofi nella pianificazione dello sviluppo a lungo termine e nei processi decisionali, nonché la resistenza da parte di alcuni Paesi e industrie a ridurre le proprie emissioni di carbonio e ad adottare tecnologie energetiche pulite per diminuire l'impatto del cambiamento climatico.

### 3. GESTIRE I TERREMOTI

I terremoti sono causati dall'improvviso rilascio di energia per rotture lungo linee di faglia, per lo più ai confini delle placche. I rischi potenziali per le infrastrutture e la popolazione devono essere valutati in base alle conoscenze locali sulla vulnerabilità e l'esposizione, compresa l'ubicazione e la struttura degli edifici, la zonizzazione e i codici edilizi e la conformità degli edifici a essi<sup>7</sup>. Le popolazioni vulnerabili, quali quelle svantaggiate dal punto di vista socio-economico e con condizioni abitative precarie, tendono a subire maggiori perdite dopo un terremoto. Tutti i Paesi dell'Europa sud-orientale e del Medio Oriente evidenziano un rischio eccezionalmente elevato di terremoti, in particolare Grecia, Italia e Turchia, a causa della loro posizione lungo le linee di faglia nelle regioni del Mediterraneo orientale e del Mar Nero. Se ci si concentra sulla penisola italiana, quasi per intero zona sismica, il Paese è stato teatro di molti terremoti disastrosi che hanno causato perdite di vite umane e danneggiato il

have points of convergence and common goals<sup>5,6</sup> that should be the basis for good risk and disaster management, including:

1. Global Reach with universal membership
2. Set Long-Term Goals
3. Focus on Prevention instead of mitigation
4. Collaboration and Partnership between actors
5. Inclusiveness
6. Integrated Approach to solve social, economic, and environmental issues
7. Promote development without compromising Sustainability

The challenges to reach these goals can vary by the nature of the objectives and the contexts but some common challenges can include the limitation of resources and different political priorities on the part of some countries in prioritizing disaster risk reduction; the difficulties encountered in integrating disaster risk reduction into long-term development planning and decision-making processes; and the resistance from certain countries and industries to reduce carbon emissions and adopt clean energy technology to reduce the impact of climate change in natural disasters.

### 3. DEALING WITH EARTHQUAKES

Earthquakes are caused by the sudden release of energy along fault ruptures, mostly at plate boundaries. Potential risks to infrastructure and the population must be assessed based on local knowledge of vulnerability and exposure, including location and structure of buildings, zoning and building codes, and compliance<sup>7</sup>. Vulnerable populations, such as those who are socio-economically disadvantaged and have poor housing conditions, tend to suffer greater loss after an earthquake. All southeastern European and Middle Eastern countries emphasize the exceptionally high risk of earthquakes, particularly Greece, Italy and Turkey, because of their location along fault lines in the eastern Mediterranean and Black Sea regions.

Focusing on the Italian peninsula - almost entirely a seismic zone - one can recall that the country has been the backdrop of several disastrous earthquakes causing loss of life and damaging the economy and community of the affected areas<sup>9</sup>.

Although forecasting earthquakes is not an option for mitigating earthquake hazards, many countries use probabilistic models to have a probability of occurrence based on peak ground acceleration and spectral acceleration (Sa), corresponding to a probability of exceedance in a given period or, equally, an assigned return period. For instance, the Italian Civil Protection Department uses probabilistic seismic hazard analysis or PSHA<sup>4</sup> based on the seismic hazard map developed by INGV (National Institute of Geophysics and Volcanology)<sup>9</sup>.

A similar approach is also used in Japan, where seismic risk is assessed based on seismic hazard maps, developed after the 2011 Tohoku earthquake, using models for various zones, choosing parameters for each site as inputs, and producing a probabilistic

tessuto economico e sociale delle aree colpite<sup>8</sup>. Sebbene una previsione precisa di eventi sismici non sia oggi possibile come opzione di mitigazione del rischio sismico, molti Paesi utilizzano modelli probabilistici che permettono di definire una probabilità di accadimento basata sull'*accelerazione di picco al suolo* e sull'*accelerazione spettrale* (Sa), corrispondente a una probabilità del suo superamento in un certo intervallo temporale o, similmente, a un determinato periodo di ritorno. Ad esempio, il Dipartimento della Protezione Civile italiano utilizza l'analisi di pericolosità sismica probabilistica o PSHA<sup>4</sup>, basata sulla mappa di pericolosità sismica sviluppata dall'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia)<sup>9</sup>. Un approccio simile è utilizzato anche in Giappone, dove il rischio sismico viene valutato sulla base di mappe di pericolosità sismica, sviluppate dopo il terremoto di Tohoku del 2011, utilizzando modelli per varie zone, scegliendo parametri per ogni sito come input e producendo una mappa di pericolosità probabilistica<sup>10</sup>. Questo metodo di valutazione è tuttavia impreciso e si verificano ancora forti terremoti in luoghi a cui viene assegnata una probabilità relativamente bassa (come nel caso del terremoto dell'Emilia-Romagna del 2012).

### 3.1 L'IMPORTANZA DEL MODELLO DI GOVERNANCE

La distribuzione delle responsabilità nelle strutture di governance legate alla gestione dei terremoti in Italia cambia nel tempo, in funzione dell'avanzamento della fase di ricostruzione: in genere si segue uno schema di sussidiarietà standard, con una gestione centralizzata dello Stato nella prima fase dell'emergenza, seguita dal coinvolgimento delle Regioni nella ricostruzione e dei Comuni nell'attuazione degli interventi a carattere operativo (Fig. 03). Tuttavia, le condizioni specifiche di ciascun evento sismico, come l'entità dei danni, la capacità organizzativa dei livelli amministrativi e il grado di proattività degli attori del sistema sociale ed economico, possono portare a schemi di governance differenti.

Nel corso degli anni, i modelli di gestione si sono evoluti in direzione di un ruolo più forte del livello regionale, con un maggiore coinvolgimento dello Stato quando gli eventi richiedono un maggiore coordinamento, in un processo caratterizzato da una crescente coerenza tra le funzioni esercitate ai vari livelli e la distribuzione delle competenze dettata dalla Costituzione, almeno per quanto riguarda le regioni a statuto ordinario. Il ruolo di interfaccia svolto dalle amministrazioni comunali, come collegamento tra i cittadini e i livelli istituzionali superiori, è comune a tutti gli eventi, ma il grado di integrazione degli attori e delle comunità locali varia a seconda delle circostanze.

Esempi di sismi e delle strutture di governance - molto diverse - per la loro gestione sono il terremoto del Friuli del 1976, in cui il governo regionale ha avuto un ruolo di primo piano nella definizione della legislazione, e il terremoto

hazard map<sup>10</sup>. This assessment method is inaccurate, and strong earthquakes still occur at locations that are assigned a relatively low probability (as for the case of the Emilia-Romagna earthquake of 2012).

### 3.1 THE IMPORTANCE OF THE GOVERNANCE MODEL

The distribution of responsibilities within the governance structures related to earthquakes in Italy changes over time according to the progressing of the reconstruction phase: generally, a standard subsidiarity pattern is followed, with centralized State management of the emergency's first phase, the regions' involvement in the reconstruction, and the implementation of operational interventions delegated to municipalities.

However, the specific conditions of each earthquake such as the extent of the damage, the organizational capacity of the administrative levels, and the degree of proactivity of the social and economic actors can lead to different governance schemes.

Over the years, management models have evolved toward a stronger role at the regional level, with greater involvement of the State when events require stronger coordination. There is increasing consistency between the functions exercised at the various levels and the distribution of responsibilities dictated by the Constitution, at least as far as ordinary statute regions are concerned. The interface role played by municipal governments, as a link between citizens and higher institutional levels, is common to all events but the degree of integration of local actors and communities differs according to circumstances. Examples of earthquakes and their respective governance structures include the 1976 Friuli earthquake, in which the regional government played a leading role in shaping legislation, and the 2009 L'Aquila earthquake, in which the central State had almost exclusive control. The 2012 Emilia-Veneto-Lombardy earthquake saw the placement of operational functions inherent in reconstruction practices at the regional level and the establishment of the figure of the Deputy Commissioner for Reconstruction, with the presidents of the regions serving as Deputy Commissioners, accompanied by Technical Structures, supporting the decision-making process. The 2016-2017 Central Italy earthquake (Amatrice-Norcia-Visso) adapted the overall organizational approach of the Emilia-Veneto-Lombardy experience to the multi-regional scale of the event. Overall, it is important to consider the specific conditions of each earthquake event in developing governance structures and the need for coordination and collaboration between different levels of government and local actors.

### 4. RISK MANAGEMENT

In general terms, a risk management strategy is composed of four main phases:

- Risk reduction;
- Preparedness;
- Response;
- Recovery.

The first stage of risk reduction comes from a

de L'Aquila del 2009, in cui lo Stato centrale ha avuto un controllo quasi esclusivo. Il terremoto dell'Emilia-Veneto-Lombardia del 2012 ha visto la collocazione a livello regionale delle funzioni operative inerenti alle pratiche di ricostruzione e l'istituzione della figura del Commissario Delegato per la ricostruzione, con i Presidenti delle Regioni che hanno svolto il ruolo di Commissari, affiancati da Strutture tecniche, a supporto del processo decisionale. Il terremoto del Centro Italia del 2016-2017 (Amatrice-Norcia-Visso) ha assunto l'approccio organizzativo complessivo dell'esperienza emiliano-veneta-lombarda adattandola all'ampia scala multiregionale dell'evento. In generale, è importante considerare le condizioni specifiche di ogni evento sismico nello sviluppo delle strutture di governance e la necessità di coordinamento e collaborazione tra i diversi livelli di governo e gli attori locali.

#### 4. RISK MANAGEMENT

In termini generali, una strategia di gestione del rischio si compone di quattro fasi principali:

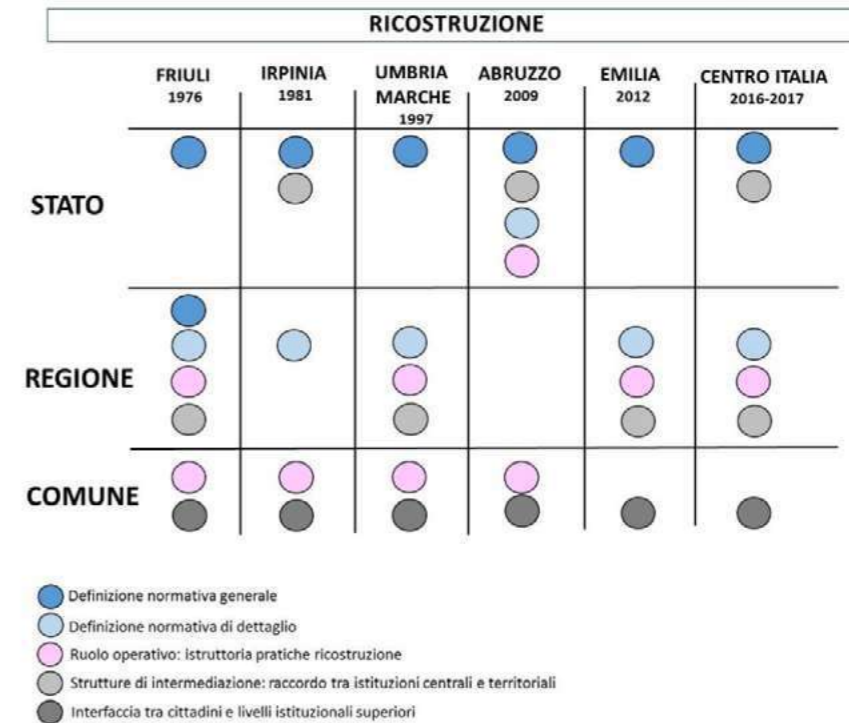
- Riduzione del rischio;
- Preparazione;
- Risposta;
- Recupero/ricostruzione.

La prima fase della riduzione del rischio deriva da una valutazione completa dei rischi che una determinata area può correre e dall'identificazione delle zone più vulnerabili. Le informazioni necessarie provengono da immagini e mappe satellitari commerciali e open source, rapporti di progetto di agenzie ambientali nazionali e internazionali, conoscenze locali, valutazioni ambientali, database ambientali nazionali/internazionali, piani di gestione della fauna selvatica e della pesca, piani di sviluppo e registri di proprietà fondiaria, tendenze climatiche, proiezioni e opzioni di adattamento. Questa fase comprende un'analisi qualitativa del rischio che identifica il potenziale di accadimento e le sue conseguenze in termini di gravità, da valutare ulteriormente. Ogni rischio viene valutato attraverso la combinazione di due parametri: l'impatto (inteso come gravità delle conseguenze) e la frequenza di accadimento dell'evento (probabilità). L'analisi quantitativa del rischio, invece, può definire l'impatto economico di un evento negativo sui costi di progetto (in particolare di quelli rilevanti nell'analisi qualitativa del rischio). L'intera fase è un processo continuo - in costante dialogo con le comunità e le istituzioni locali; una volta identificati i punti di forza e di debolezza locali, si dovrebbe sviluppare un piano di preparazione che combini le conoscenze acquisite e le associ a misure strutturali e non strutturali, volte a ridurre i rischi naturali e antropici. Le misure strutturali<sup>11</sup> si riferiscono alle modifiche fisiche apportate alle strutture o alle infrastrutture per costruire in modo più resistente ai disastri naturali come terremoti, uragani o inondazioni.

comprehensive assessment of the risks that a given area may face and the identification of the most vulnerable zones. The information needed comes from commercial and open-source satellite imagery and maps, project reports from national and international environmental agencies, local knowledge, environmental assessments, national/international environmental databases, wildlife and fisheries management plans, development plans and land ownership records, climate trends, projections and adaptation options. This phase includes a qualitative risk analysis that identifies the potential for occurrence and its consequences in terms of severity for further evaluation. Each risk is assessed through the combination of two parameters: impact (understood as the severity of consequences) and frequency of occurrence (probability). Quantitative risk analysis, on the other hand, can define the economic impact of a negative event on project costs (especially those found to be impactful in the qualitative risk analysis). This entire phase is an ongoing process, in constant communication with local communities and institutions. Once local strengths and weaknesses have been identified, a preparedness plan should be developed combining the knowledge acquired and incorporated with structural and non-structural measures to reduce natural and anthropogenic risks. Structural measures<sup>11</sup> refer to physical changes made to facilities or infrastructure to build in a manner more resistant to natural disasters such as earthquakes, hurricanes, or floods.

a. Examples of structural measures<sup>12</sup> related to seismic risks:

- Building disaster- resilient urban infrastructure: an effective preparedness plan should include an assessment of critical infrastructure such as telecommunications, power transportation, emergency services, hospitals, and water and food supplies. Interconnected infrastructures are critical but also very vulnerable in a crisis and a single failure can disrupt the entire network or impact the entire city<sup>6</sup>. Local government can quantify the urban-scale resilience of cities through multi-level indicators from which to build an updated earthquake safety plan:
  - Urban resilience indicators encompass a variety of factors, including physical characteristics (such as the age of buildings and elevation) and critical infrastructure elements (such as access to medical facilities in case of an emergency and transportation options).
  - Social resilience indicators evaluate a population's ability to adapt and recover from catastrophic events and may include demographic factors such as the percentage of elderly people in the population, socio-economic status, education levels, and government support.
  - Preparedness resilience indicators encompass the measures taken prior to a catastrophic event, including housing type, medical capacities (such as the number of hospital beds per 10,000 people), and access and evacuation potential (such as the number of principal arterial miles per square mile).
  - Communication: early warning systems and



a. Esempi di misure strutturali<sup>12</sup> relative al rischio sismico:

- Costruire un'infrastruttura urbana resiliente alle catastrofi: un piano di preparazione efficace dovrebbe includere una valutazione delle infrastrutture critiche, come le telecomunicazioni, il trasporto di energia, i servizi di emergenza, gli ospedali e le forniture di acqua e cibo. Le infrastrutture interconnesse sono critiche ma anche molto vulnerabili in caso di crisi e un singolo guasto può interrompere l'intera rete o avere un impatto sull'intera città<sup>6</sup>. Le amministrazioni locali possono quantificare la resilienza su scala urbana delle città attraverso indicatori multilivello da cui partire per costruire un piano di sicurezza antisismica aggiornato:
  - Gli indicatori di resilienza urbana comprendono una serie di fattori, tra cui le caratteristiche fisiche (come l'età degli edifici e l'altezza) e gli elementi infrastrutturali critici (come l'accesso alle strutture del sistema sanitario in caso di emergenza e le opzioni di trasporto).
  - Gli indicatori di resilienza sociale valutano la capacità di una popolazione di adattarsi e riprendersi da eventi catastrofici e possono includere fattori demografici come la percentuale di anziani nella popolazione, lo status socio-economico, i livelli di istruzione e il supporto governativo.
  - Gli indicatori di resilienza della preparazione comprendono le misure adottate prima di un evento catastrofico, tra cui il tipo di abitazione, le capacità mediche (come il numero di letti ospedalieri per 10.000 persone) e il potenziale di accesso e di evacuazione (come il numero di miglia di arterie principali per miglio quadrato).

communication chains improve inter-organizational collaborative processes during the response phases of an emergency crisis. It is important from the outset to define the roles, tasks and responsibilities of citizens, communities, local authorities, NGOs, businesses and practitioners to make crisis communication effective and timely in delivering aid and saving lives.

- Building codes and standards: regulations that ensure new buildings are constructed to withstand specific hazards such as earthquakes, hurricanes, or flooding.

- Retrofitting: upgrading existing buildings to make them more resistant to disasters, including adding reinforcements to structures, improving foundation systems, and installing shatterproof windows.

b. Non-structural measures aim to minimize the impact of disasters by reducing the exposure of vulnerable populations and assets, improving communities' response and recovery capabilities, and increasing resilience through education and preparedness programs.

- Build a disaster-resilient community: for effective disaster risk management, community empowerment<sup>13</sup> should be involved in every stage, from initial risk assessment to monitoring. Key factors for population empowerment include:

- community-based action plans and training,
- awareness training for unpredictable disasters,
- considering community acceptance over necessity,
- educating the public on how to prepare for and respond to disasters,
- donated funds and goods provide temporary relief and can be dangerous in the long run because the community does not learn to help itself.
- Emergency planning: developing and implementing

— Comunicazione: i sistemi di allerta precoce e le catene di comunicazione migliorano i processi di collaborazione inter-organizzativa durante le fasi di risposta di una crisi di emergenza. È importante definire fin dall'inizio i ruoli, i compiti e le responsabilità dei cittadini, delle comunità, delle autorità locali, delle ONG, delle imprese e degli operatori per rendere la comunicazione di crisi efficace e tempestiva nel fornire aiuti e salvare vite umane.

— Codici e standard edilizi: regolamenti che assicurano che i nuovi edifici siano costruiti per resistere a rischi specifici come terremoti, uragani o inondazioni.

— Retrofitting: adeguamento degli edifici esistenti per renderli più resistenti ai disastri, tra cui l'aggiunta di rinforzi alle strutture, il miglioramento dei sistemi di fondazione e l'installazione di finestre antisfondamento.

b. Le misure non strutturali mirano a minimizzare l'impatto dei disastri riducendo l'esposizione delle popolazioni e dei beni vulnerabili, migliorando le capacità di risposta e recupero delle comunità e aumentando la resilienza attraverso programmi di educazione e preparazione.

— Costruire una comunità resiliente alle catastrofi: per una gestione efficace del rischio di catastrofi, la responsabilizzazione della comunità<sup>13</sup> dovrebbe essere prevista in ogni fase, dalla valutazione iniziale del rischio al monitoraggio. I fattori chiave per l'empowerment della popolazione includono:

- piani d'azione e formazione basati sulla comunità;
- la formazione alla consapevolezza dei disastri imprevedibili;
- considerazione dell'accettazione della comunità rispetto alla necessità;
- educazione del pubblico su come prepararsi e rispondere ai disastri;
- la fornitura di fondi e beni offre un sollievo temporaneo ma può essere rischiosa a lungo termine perché la comunità non impara ad aiutarsi da sola.

— Pianificazione delle emergenze: sviluppo e attuazione di piani di risposta alle emergenze, comprese le procedure di evacuazione e i sistemi di allarme.

— Assicurazione: fornire sostegno finanziario a individui, aziende e governi dopo un disastro.

## 5. VALUTAZIONE DEL DANNO E INDICATORI D'IMPATTO

Le conseguenze di un evento sismico possono coinvolgere aspetti umani, economici/ambientali e politico/sociali. Per valutare l'impatto, è necessario determinare i seguenti indicatori per ogni comune:

- numero previsto di edifici inabitabili;
- edifici crollati;
- persone senza tetto;
- morti e feriti;
- perdite economiche dirette.

emergency response plans, including evacuation procedures and warning systems.

– Insurance: providing financial support to individuals, businesses, and governments after a disaster.

## 5. DAMAGE ASSESSMENT AND IMPACT INDICATORS

The consequences of an earthquake can involve human, economic/environmental, and political/social aspects. To assess the impact, the following indicators need to be determined for each municipality:

- expected number of uninhabitable buildings;
- collapsed buildings;
- homeless people;
- deaths and injuries;
- direct economic losses.

Seismic events can cause cascading effects on the affected areas, leading to increased risks such as landslides, floods, liquefaction, droughts, or even tsunamis. These combined events, known as compound events, require a multi-layered mitigation and emergency approach, covering all aspects of territorial management.

## 6. CONTINGENCY PLANNING

Contingency planning<sup>14</sup> is a management tool that prepares for the impact of potential hazards. A well-developed plan includes provisions for resources, roles, coordination, information management, and logistics, considers multiple and interacting risks, and is based on the most likely scenarios.

The plan should analyze past experiences, be tested through simulations, and consider the impact on organizations. Business and public services continuity planning should be included to ensure crucial operations continue during a hazardous event. The plan should be adjusted based on lessons learned from testing exercises<sup>15</sup>. Tab. 1 provides a synopsis of the core safety measures to be adopted immediately after a seismic event (the so-called "72 golden hours").

## 7. AN EFFECTIVE DISASTER MANAGEMENT SCHEME: THE CASE OF THE 2012 EMILIA-ROMAGNA EARTHQUAKE

### 7.1 MAIN FEATURES OF THE GOVERNANCE SETTINGS

In case of the Emilia-Romagna earthquake, the decision to assign decision-making power to the regional level, with the President of the Region as the Deputy Commissioner, allowed for the successful implementation of temporary public works and the management of reconstruction, initially managed with support of the Technical Structure, merged in 2015 into the Agency. The regional government's ability to define goals and share them with institutional stakeholders and the community has strengthened the foundation for a new evolutionary model of sustainable land development. The approach strengthened the area's adaptive capacity, resulting in service continuity (schools, healthcare, etc.) and companies in the epicenter area continuing

Gli eventi sismici possono causare effetti a cascata sui territori colpiti, determinando un aumento dei rischi, come frane, alluvioni, liquefazione dei suoli, siccità o addirittura tsunami. Questi eventi combinati, noti come eventi composti, richiedono un approccio di mitigazione e di emergenza a più livelli, che copra tutti gli aspetti della gestione territoriale.

## 6. PIANIFICAZIONE D'EMERGENZA

La pianificazione di emergenza<sup>14</sup> è uno strumento di gestione che prepara all'impatto di potenziali pericoli. Un piano ben sviluppato include disposizioni per le risorse, i ruoli, il coordinamento, la gestione delle informazioni e la logistica, considera rischi multipli e interagenti e si basa sugli scenari più probabili.

Il piano deve analizzare le esperienze passate, essere testato attraverso simulazioni e considerare l'impatto sulle organizzazioni. La pianificazione della continuità delle attività commerciali e dei servizi pubblici deve essere inclusa per garantire la continuità delle operazioni cruciali durante un evento pericoloso. Il piano deve essere adattato in base alle lezioni apprese dalle esercitazioni di prova<sup>15</sup>. La Tab. 1 fornisce una sintesi delle principali misure di sicurezza da adottare subito dopo un evento sismico (le cosiddette "72 ore d'oro").

## 7. UNO SCHEMA EFFICACE DI GESTIONE DEI DISASTRI: IL CASO DEI TERREMOTI DELL'EMILIA-ROMAGNA DEL 2012

### 7.1 PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEGLI ASSETTI DI GOVERNANCE

Nel caso del terremoto dell'Emilia Romagna, la scelta di assegnare il potere decisionale al livello regionale, con il Presidente della Regione in qualità di Commissario delegato, ha permesso di realizzare con successo le opere pubbliche temporanee e la gestione della ricostruzione, inizialmente gestita con il supporto della Struttura Tecnica, confluita nel 2015 nell'Agenzia per la Ricostruzione – Sisma 2012.

La capacità del governo regionale di definire gli obiettivi e condividerli con gli stakeholder istituzionali e la società civile ha rafforzato le basi per un nuovo modello evolutivo di sviluppo sostenibile del territorio. L'approccio ha rafforzato la capacità di adattamento dell'area, determinando la continuità dei servizi (scuole, sanità, ecc.) e la prosecuzione dell'attività delle aziende dell'area epicentrale, innovando e aumentando la loro capacità produttiva.

L'Agenzia è stata istituita per gestire il completamento della ricostruzione, con il supporto di una Commissione Tecnica Paritetica (CTC), presieduta e coordinata dalla stessa Agenzia, che ha coinvolto il Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione (per gli aspetti legati all'autorizzazione sismica),

operations, innovating and increasing their production capacity. The Agency was established to manage the completion of the reconstruction, with the support of a Joint Technical Commission (JTC) chaired and coordinated by the same Agency and involving the Regional Geological, Seismic and Soil Service (for aspects related to seismic authorization) and the Regional Directorate for Cultural and Landscape Heritage. These bodies performed the advisory and technical assistance functions to support the Deputy Commissioner and the so-called Institutional and Steering Committee<sup>7</sup>, together representing the pivot of the governance system, aimed at ensuring assistance to the population, the full resumption of economic activities, and the restoration of essential public services, the technical support to Municipalities, Dioceses and all the other implementing bodies.

### 7.2 THE RECONSTRUCTION IN EMILIA-ROMAGNA: THE REASONS FOR ITS SUCCESS

Understanding the replicability of the Emilia-Romagna case requires consideration of the specific conditions that enabled its success. This interpretation of resilience emphasizes the importance of context-specific conditions in defining possible solutions to emerging problems. The effectiveness of decision-making processes in response to emergencies depends on the decision-makers' ability to make appropriate choices based on the conditions of the context. The Emilia-Romagna case highlights the pillars of regional development, including high administrative and institutional capacity, a collaboration between institutional, economic, and community actors by extensive use of participatory methods and the availability of territorial programming and planning tools<sup>8</sup>. Governance choices play thus a significant role in the reconstruction process, with meso-institutional levels being the most appropriate for making fast and effective decisions. At the very end, it is crucial to identify the territorial and economic limits and gaps, differing from one place to another, that an area hit by an earthquake shows during the reconstruction phase in order to choose the right development path. The 2012 Emilia-Romagna earthquake provides a valuable lesson on the importance of having emergency management structures in place before disasters occur. It highlights the need for criteria to manage emergencies and reconstruction, leading to efficiency and effectiveness in disaster management by coordinating the existing institutions and the affected communities. The governance of the emergency was based on the convergent action of local democratic institutions and citizens, ensuring consensus, common mobilization, efficient management, capacity for control, and transparency of processes. This approach ensured that local identities were not rigidly conservative but open to innovations guaranteeing greater safety and better preparation for future events. Under this profile, the Emilia-Romagna case can be considered a proposal for a method, useful for future seismic prevention and replicable at regional and national scale, including for its orientation at increasing citizens' awareness and make them proactive actors.

01.

Le prime misure di emergenza, durante le 72 "ore d'oro" | The first emergency measures, during the 72 "golden hours"

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fornire una risposta di salvataggio rapida e appropriata durante le prime /2 ore (le "ore d'oro") dopo un terremoto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Provide a rapid and appropriate rescue response during the first /2 hours (the 'golden hours') after an earthquake                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Esecuzione di misure di salvataggio come ricerca e soccorso; primo soccorso di emergenza.</li> <li>Evacuazione delle famiglie direttamente colpite dal terremoto e di quelle esposte a rischi secondari.</li> <li>Dichiarazione di catastrofe.</li> <li>Risposta immediata a soccorsi (dispiegare squadre di valutazione rapida per raccogliere aiuti umanitari immediati).</li> <li>Sostenere la fornitura di servizi di ricerca e salvataggio, anche per le persone intrappolate nell'edificio crollato.</li> <li>Assistenza per l'evacuazione medica d'emergenza e l'assistenza di primo soccorso ai feriti e ad altri servizi medici.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Conducting life-saving measures such as Search and Rescue; emergency first aid</li> <li>Evacuation of families directly impacted by the earthquake and those exposed to secondary hazards.</li> <li>Declaration of a State of Disaster</li> <li>Immediate response and relief (Deploy emergency rapid assessment teams to gather immediate humanitarian aid)</li> <li>Support the provision of the Search and Rescue services, including for those trapped in the collapsed building.</li> <li>Assist in provision of emergency medical evacuation and emergency first aid assistance to injured persons and other medical services.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Garantire accordi e meccanismi avanzati per una risposta e un recupero efficaci.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ensure Advanced agreements and mechanisms for effective response and recovery                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Accordi e meccanismi avanzati per l'organizzazione, il coordinamento, la mobilitazione delle risorse, il pre-posizionamento delle scorte e le esigenze e le procedure di comunicazione sia all'interno delle zone e dei partner che nelle comunità per realizzare operazioni di soccorso tempestive e sostenute nelle prime due settimane dopo il terremoto.</li> <li>Garantire il soddisfacimento dei bisogni umanitari di base (cibo, alloggio, servizi igienico-sanitari, salute e protezione, consulenza psicosociale e gestione dei traumi, gestione dei cadaveri) per le famiglie colpite e mantenere l'ordine pubblico, compresa la gestione del traffico.</li> <li>Fornire alla popolazione informazioni continue sulla sicurezza e sulla consapevolezza dei terremoti, delle scosse di assestamento, degli effetti, ecc.</li> <li>Regolare le forniture e i prezzi di mercato e stabilire la catena di approvvigionamento dei soccorsi, compresi i magazzini, le flotte di trasporto e la rete di distribuzione.</li> </ul> | <p>Advanced agreements and mechanisms for organization, coordination, resource mobilization, pre-positioning of stockpiles and communication needs and procedures both within the areas and partners and the communities for achieving timely and sustained relief operations for the first two weeks in the aftermath of the earthquake.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ensure sustained basic humanitarian needs (food, shelter, water sanitation, health and protection, psycho-social counseling and trauma management, dead body management) for affected families and maintaining public order including traffic management.</li> <li>Provide continuous safety and awareness information to the public on earthquakes, aftershocks, effects, etc.</li> <li>Regulate market supplies and prices and establish relief supply chains including warehouses, transportation fleets, and distribution network.</li> </ul> |
| Costruire la resilienza per la continuità delle funzioni e dei servizi della zona.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Build resilience for continuity of the area's functions and services                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>Continuità della governance e dell'erogazione dei servizi di base, della sicurezza e della protezione pubblica e attuazione efficace delle misure per la ripresa precoce. La risposta alle emergenze e le operazioni di soccorso dovrebbero incoraggiare e facilitare, invece di ostacolare e impedire la ripresa precoce delle comunità e dei settori colpiti.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Continuity of governance and delivery of basic services, public safety and protection and effective implementation of measures for early recovery. Emergency response and relief operations should encourage and facilitate instead of obstructing and hindering early recovery of affected communities and sectors.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

la Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici. Questi organismi hanno svolto funzioni di consulenza e assistenza tecnica a supporto del Commissario delegato e del cosiddetto Comitato istituzionale e di indirizzo<sup>7</sup>, che insieme rappresentano il perno del sistema di governance, finalizzato a garantire l'assistenza alla popolazione, la piena ripresa delle attività economiche e il ripristino dei servizi pubblici essenziali, il supporto tecnico ai Comuni, alle Diocesi e a tutti gli altri soggetti attuatori.

8. AFTER EXPERIENCING DISASTER MANAGEMENT, CAN WE OUTLINE A POSSIBLE "COMMON MODEL"? Placed alongside the governance of other disasters, the consideration of "local conditions" appear as the variable that most of all conditions the ability to respond to disasters of any origin. This is also the main factor that makes true "modelling" difficult. Paraphrasing scholars Okuyama and Sahin<sup>8</sup>, we can state that, although according to the scale of the event, "a natural disaster throws the entire society against the wall, how much the system manages to

## 7.2 LA RICOSTRUZIONE EMILIANA: RAGIONI DI UN SUCCESSO

Per comprendere la replicabilità del caso emiliano-romagnolo è necessario considerare le condizioni specifiche che ne hanno permesso il successo. Questa interpretazione della resilienza sottolinea l'importanza delle condizioni specifiche del contesto nel definire le possibili soluzioni ai problemi emergenti. L'efficacia dei processi decisionali in risposta alle emergenze dipende dalla capacità dei decisori di fare scelte appropriate in base alle condizioni del contesto. Il caso dell'Emilia-Romagna mette in evidenza i pilastri dello sviluppo regionale, tra cui un'elevata capacità amministrativa e istituzionale, la capacità di collaborazione tra attori istituzionali, economici e della società civile attraverso un ampio uso di metodi partecipativi e la disponibilità di strumenti di programmazione e pianificazione territoriale<sup>8</sup>.

Le scelte di governance giocano quindi un ruolo significativo nel processo di ricostruzione, con i livelli meso-istituzionali più adatti a prendere decisioni rapide ed efficaci. In definitiva, è fondamentale individuare i limiti e i gap territoriali ed economici, diversi da luogo a luogo, che un'area colpita da un terremoto viene a manifestare nella fase di ricostruzione, al fine di scegliere il giusto percorso di sviluppo. Il terremoto dell'Emilia del 2012 fornisce una lezione preziosa sull'importanza di avere strutture di gestione dell'emergenza preparate prima che si verifichino i disastri. Evidenzia la necessità di criteri per la gestione delle emergenze e della ricostruzione, che portino all'efficienza e all'efficacia nella gestione del disastro, coordinando le istituzioni e le comunità colpite. La governance dell'emergenza si è basata sull'azione convergente delle istituzioni democratiche locali e dei cittadini, garantendo consenso, mobilitazione comune, gestione efficiente, capacità di controllo e trasparenza dei processi. Questo approccio ha fatto sì che le identità locali non fossero rigidamente conservatrici, ma aperte alle innovazioni, garantendo maggiore sicurezza e una migliore preparazione per gli eventi futuri.

Sotto questo profilo, il caso emiliano può essere considerato una proposta di metodo, utile per la futura prevenzione sismica e replicabile su scala regionale e nazionale, anche per il suo orientamento a sensibilizzare i cittadini e a renderli attori proattivi.

## 8. DOPO L'ESPERIENZA DI GESTIONE DEL DISASTRO, POSSIAMO CARATTERIZZARE UN POSSIBILE "MODELLO COMUNE"?

Nella governance dei disastri, la considerazione delle "condizioni locali" appare come la variabile che più di tutte condiziona la capacità di risposta a un disastro di qualsiasi origine. Questo è anche il principale fattore che rende difficile una vera e propria "modellizzazione". Parafrasando gli studiosi

bounce back depends on the elasticity of the ball, i.e. the resilience of the same area."<sup>10</sup> According to this metaphor, assessing the impact of a disaster implies measuring the "crushing of the ball" of the system in all its aspects; it is also what makes "governance" indispensable as the capacity ability to implement decision-making processes that involve all stakeholders, ensuring a transparent response to their needs and respect for everyone's rights. According to this conceptualisation, summarised in the diagram in figure 2, all levels of governance must work together, coordinating their actions to make emergency management successful.

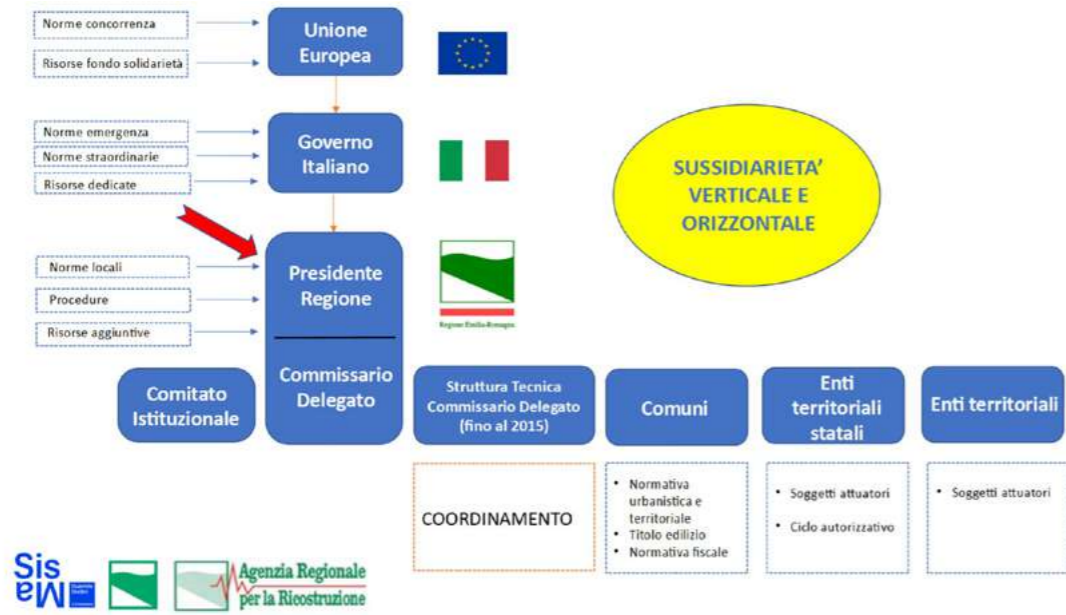
According to the UNDP<sup>12</sup> and generally speaking, good governance, effective and sustainable, can be traced back to the following aspects:

1. subsidiarity in the allocation of functions and responsibilities among different administrative levels as well as the ability to stimulate actual networking and cooperation;
2. equity, both in preparedness policies and in access to reconstruction resources;
3. accountability and transparency in decision-making processes;
4. civil commitment of citizens, with much emphasis on democratic participatory processes, as creators of consensus around choices, to which, according to partners' experience, we may consider two more criteria:
5. efficiency of the administrative apparatus, avoiding the creation of new institutions<sup>13</sup>;
6. leadership skills.

Therefore, all things being equal, the disaster stories - e.g. the earthquakes and floods hitting Emilia-Romagna, Marche, Friuli Venezia-Giulia and Zadar or the fires in the Dubrovnik-Neretva region or in Split-Dalmatija county<sup>14</sup> - can actually be considered, rather than governance "models", as a proposals for a method. This comes about as the need to create a path capable of providing answers even to the most complex aspects of the emergency as well as to the reconstruction and restoring management, with a concrete approach based upon a "learning by doing" attitude, accumulating experience that will be valuable from the point of view of future prevention. In Italy in particular n, if we consider the problems of religious and monumental buildings so hardly hit by the earthquakes of L'Aquila (2009), Emilia-Lombardy-Veneto (2012), and Central Italy (2016 - 2017), this approach and model of intervention on such delicate structures may be probably replicable in the rest of the country and in Croatia as well. In this regard, however, if we focus on earthquakes in particular, we should always remember that on one hand, as in the case of Emilia-Romagna (2012), a regional community's "discovery of its vulnerability"<sup>15</sup> may be linked to the under-consideration of the actual extent of the seismic risk, in relation to its history; on the other, the huge endowment in cultural and historical heritage, although bringing relevant contribution to the so-called "territorial capital", is also severely exposed to risk of collapsing in the case of an earthquake. Indeed, in terms of prevention this calls for opportune seismic

02.

Il Presidente della Regione, Commissario Delegato alla Ricostruzione | The President of the Region, Deputy Commissioner for Reconstruction



Okuyama e Sahin<sup>9</sup>, possiamo affermare che, pur tenendo conto della scala dell'evento, "un disastro naturale getta l'intera società contro il muro. Quanto il sistema territoriale riesce a rimbalzare dipende dall'elasticità della palla, cioè dalla resilienza dello stesso territorio"<sup>10</sup>.

Secondo questa metafora, valutare l'impatto di un disastro implica misurare lo "schiacciamento della palla" del sistema territoriale in tutti i suoi aspetti; è anche ciò che rende indispensabile la "governance" come capacità di attuare processi decisionali che coinvolgano tutti gli stakeholder, garantendo una risposta trasparente alle loro esigenze e il rispetto dei diritti di tutti. Secondo questa concettualizzazione, sintetizzata nello schema di figura 2, tutti i livelli di governance devono lavorare insieme, coordinando le loro azioni in funzione di un'efficace gestione dell'emergenza. Secondo l'UNDP<sup>12</sup> e in generale, una buona governance, efficace e sostenibile, può essere ricondotta ai seguenti aspetti:

1. sussidiarietà nell'allocazione delle funzioni e delle responsabilità tra i diversi livelli amministrativi, nonché capacità di stimolare l'effettiva creazione di reti e la cooperazione;
2. equità, sia nelle politiche di preparazione che nell'accesso alle risorse per la ricostruzione;
3. responsabilità e trasparenza nei processi decisionali;
4. impegno civile dei cittadini, con grande enfasi sui processi partecipativi democratici, come creatori di consenso intorno alle scelte, a cui, secondo l'esperienza dei partner, si possono aggiungere altri due criteri:
5. efficienza dell'apparato amministrativo, evitando la creazione di nuove istituzioni;
6. capacità di leadership.

re-classification and for better seismic engineering of the buildings. In the same way, today, common experience suggests that we should also work on significantly increasing citizens' awareness so that when a risk turns into a real event, their "role" is less that of "victims" and more that of proactive actors, making the principle of damage minimisation more concrete. From this point of view, the Firespill project is providing relevant examples. Ultimately, the analysis of more than a decade of disastrous events hitting the two countries tells us how complex it can be to have an emergency management structure in place before an emergency occurs, as disasters are mostly unpredictable in terms of probability of and magnitude. This is for the many reasons mentioned and also because preparing for the worst is expensive, as it necessarily requires adopting a multi-risk approach. However, we know from experience that this is an approach that "pays off", as good management skills by functioning institutional and social bodies reduces the scale of impact, also in terms of costs and even more where the skills for monitoring and forecasting and of emergency management are improving considerably. Securing the country today must be considered a political priority, an investment made in the present with an eye to the future of a community. In this sense, the human capital and the legacy of knowledge and skills accumulated during reconstruction processes must be put to good use, precisely because of the opportunity to structure stable forms of governance, reducing fragmentation, maximising resources and public investment, and guaranteeing community participation. It is therefore good to remember that even "models", if any, need to learn from experience, especially at a time when, once the emergency has been solved, the services restored, the homes and factories rebuilt, it becomes necessary to think in an innovative way, seizing the opportunity to change what is useful to change, e.g. abandoning obsolete spatial planning choices and preparing

A parità di condizioni, quindi, *le storie di catastrofi - ad esempio i terremoti e le alluvioni che hanno colpito l'Emilia-Romagna, le Marche, il Friuli Venezia-Giulia e Zara o gli incendi nella regione di Dubrovnik - Neretva o nella contea di Spalato - Dalmazia*<sup>13</sup> - possono essere considerate, più che "modelli" di governance, proposte di metodo. Ciò nasce dall'esigenza di creare un percorso capace di dare risposte anche agli aspetti più complessi dell'emergenza e della gestione della ricostruzione e del ripristino, con un approccio aperto. In altri termini, un approccio concreto basato su un atteggiamento di "learning by doing", accumulando esperienze che saranno preziose in un'ottica di prevenzione futura. In particolare in Italia, se consideriamo i problemi degli edifici religiosi e monumentali così duramente colpiti dai terremoti de L'Aquila (2009), dell'Emilia-Lombardia-Veneto (2012) e del Centro Italia (2016-2017), questo approccio e modello di intervento su strutture così delicate può essere probabilmente replicabile nel resto del Paese e anche in Croazia. A questo proposito, però, se ci concentriamo in particolare sull'esperienza dei terremoti, dobbiamo sempre ricordare che da un lato, come nel caso dell'Emilia-Romagna (2012), la "scoperta della propria vulnerabilità"<sup>14</sup> da parte di una comunità regionale può essere legata alla sottovalutazione dell'effettiva entità del rischio sismico, in relazione alla sua storia; dall'altro, l'enorme dotazione di patrimonio storico-culturale, pur apportando un contributo rilevante al cosiddetto "capitale territoriale", è anche fortemente esposto al rischio di crolli, in caso di terremoto. In effetti, in termini di prevenzione, ciò richiede un'opportuna riclassificazione sismica e una migliore ingegneria sismica degli edifici. Allo stesso modo, oggi l'esperienza comune ci suggerisce di lavorare per aumentare in modo significativo la consapevolezza dei cittadini, in modo che quando un rischio si

for today's and tomorrow's challenges, especially those linked to local effects of climate change on energy, water, food production, civil protection, and public health, that proved more vulnerable than expected. This is the real field of what we presently call "territorial resilience", a characteristic that cannot be considered as univocal, needing to be described in terms of what kind of resilience and for whom. Indeed, resilience relies upon social capital, where the role of networks of cooperation, reciprocity, and trust enable individuals and groups to carry out actions that would not be possible on their own<sup>16</sup>. This also represents the cornerstone of the "identity" of places and communities, and what allowed them to become what they are today. It is not, however, a property with univocal characteristics: it may produce negative effects when resulting in a localist defense of obsolete setups pre-existing to the disaster, but also positive, if used as a basis for innovation and a better territorial quality. In this regard, when we consider the famous example of the reconstruction of south-eastern Sicily after the violent earthquake of 1693 which gave rise to the splendid "Sicilian Baroque", we should recognize that when a large disaster hits an area, this represents also an ideal grounds for experimenting, giving concrete form to the principle of a reconstruction/restoration process that, while safeguarding its historical-cultural, economic, and social heritage and identity values, looks ahead, trying to outline the "future of the area". This makes the discussion on the choice between "adaptation" (as the capacity to absorb a shock, getting back the previous state) and "adaptability" (as the capacity to "use" the shock to re-engineer the system) - and thus on the same concept of "resilience" - anything but academic, as the demands for immediate physical restoration need to co-exist coherently with the regeneration of a wounded identity and of social cohesion. This is a process that implies a real renewal as today's framework speaks of other challenges, transcending

03.

Emergenza e gestione della ricostruzione | Emergency and reconstruction management!

|                                                                       |       |                                                 | Livello nazionale                                                    | Livello regionale | Livello locale | Altri attori |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|--------------|
| Fasi: dal disastro alla gestione dell'emergenza e della ricostruzione | Prima | Prevenzione / mitigazione                       | Attribuzione di ruoli e responsabilità<br>Coordinamento delle azioni |                   |                |              |
|                                                                       |       | Preparazione / pianificazione / allerta precoce |                                                                      |                   |                |              |
|                                                                       | Dopo  | Risposta                                        |                                                                      |                   |                |              |
|                                                                       |       | Ricostruzione                                   |                                                                      |                   |                |              |

|                                                                                 |        |                                        | National level                                                       | Regional level | Local level | Other actors |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|--------------|
| Phases: from the disaster to the management of the emergency and reconstruction | Before | Prevention / mitigation                | Attribution of roles and responsibilities<br>Coordination of actions |                |             |              |
|                                                                                 |        | Preparation / planning / early warning |                                                                      |                |             |              |
|                                                                                 | After  | Response                               |                                                                      |                |             |              |
|                                                                                 |        | Ricostruzione                          |                                                                      |                |             |              |

trasforma in un evento reale, il loro "ruolo" sia sempre meno quello di "vittime" e sempre più quello di attori proattivi, rendendo più concreto il principio della minimizzazione dei danni. Da questo punto di vista, il progetto Firespill sta fornendo esempi rilevanti. In definitiva, l'analisi di oltre un decennio di eventi disastrosi che hanno colpito i due Paesi ci dice quanto possa essere complesso avere una struttura di gestione delle emergenze preparata prima che si verifichi un'emergenza, poiché i disastri sono per lo più imprevedibili in termini di probabilità e magnitudo. Questo per le molte ragioni citate e anche perché prepararsi al peggio è costoso, in quanto richiede necessariamente l'adozione di un approccio multirischio. Tuttavia, sappiamo per esperienza che si tratta di un approccio che "paga", in quanto una buona capacità di gestione da parte di organismi istituzionali e sociali funzionanti riduce la portata dell'impatto, anche in termini di costi, ancor più laddove le capacità di monitoraggio e previsione e di gestione delle emergenze stanno migliorando notevolmente. La messa in sicurezza del territorio oggi deve essere considerata una priorità politica, un investimento sul presente con lo sguardo rivolto al futuro di una comunità. In questo senso, il capitale umano e il patrimonio di conoscenze e competenze accumulato durante i processi di ricostruzione devono essere messi a frutto, proprio per l'opportunità di strutturare forme di governance stabili, riducendo la frammentazione, massimizzando le risorse e gli investimenti pubblici e garantendo la partecipazione delle comunità. È bene quindi ricordare che anche i "modelli", se esistono, hanno bisogno di imparare dall'esperienza, soprattutto in un momento in cui, una volta risolta l'emergenza, ripristinati i servizi, ricostruite le case e le fabbriche, diventa necessario pensare al futuro in modo innovativo, cogliendo l'opportunità di cambiare ciò che è utile cambiare, ad esempio abbandonando scelte di pianificazione territoriale obsolete e preparandosi alle sfide territoriali di oggi e di domani, in particolare a quelle legate agli effetti locali dei cambiamenti climatici sull'energia, sull'acqua, sulla produzione alimentare, sulla protezione civile, su una sanità pubblica che si è rivelata più vulnerabile del previsto. Questo è il vero campo di quella che oggi chiamiamo "resilienza territoriale", una caratteristica che non può essere considerata univoca e che va essere descritta in termini di quale tipo di resilienza e per chi. Infatti, la resilienza si basa sul capitale sociale, dove il ruolo delle reti di cooperazione, reciprocità e fiducia permette a individui e gruppi di realizzare azioni che non sarebbe possibile attuare da soli<sup>15</sup>. Questo rappresenta anche la pietra angolare dell'"identità" di luoghi e comunità, che ha permesso loro di diventare ciò che sono oggi. Non si tratta, però, di una proprietà dalle caratteristiche univoche: può produrre effetti negativi, quando si traduce in una difesa localistica di assetti obsoleti preesistenti al disastro, ma anche positivi, se utilizzata come base per l'innovazione e una migliore qualità territoriale.

the choices of reconstructing and re-functionalising of structures damaged by a flood, an earthquake or a large fire, pointing out new risks, linked to the issues of territorial "sustainability". For example, the quality of the landscape as a factor for an area's attractiveness, the variety of energy sources and models to support communities, the way we manage water - hitherto treated in purely emergency-based terms of its seasonal scarcity vs. a growing demand, or of its excess, due to highly concentrated and alluvial rainfalls, and not as a structural problem that - exactly like energy - characterises the present for most of the year, than in a more or less far future. Unlike an earthquake, flood, or other on-the-spot shocks, the climate crisis represents a "slow burn", corroding territorial cohesion slowly but constantly, exacerbating divisions when it is perceived that the allocation of resources creates winners and losers, especially if supply does not keep pace with demand<sup>17</sup>. When this happens, those who have greater difficulty in finding resources (e.g. smaller companies that have less funds to invest in water- or energy-saving technology) are pushed to flee their country, with the subsequent risk of tensions in the institutions and organisations, between generations, social and political factions, and, between different geographical areas, as it goes without saying that what is considered as "sustainable" within a given country or area can produce unsustainable externalities in others. From this point of view, the practices of multi-level governance put in place for the management of an emergency and a post-disaster reconstructions or reclamation represent an important legacy and experience to support new collective actions for the so-called "ecological transition" of lands. Crisis governance is thus the terrain for more robust horizontal and vertical coordination and integration of the different sectors and levels of public policies - including research - and of the actors that contribute to their design, which ensures territorial equity in the distribution of the effects of mitigation and adaptation policies. By enhancing the capacity for interaction between social and economic actors and the different levels of government, we may design new solutions for the strategic problems linked to today's interlinked risks - social, ecologic, economic - which are more than ever characterised by unpredictability and uncertainty, also because of their possible synergic effects. Therefore, addressing the question of what kind of resilience and for whom highlights the importance of understanding what kind of adaptability a community wants to pursue, when, considering what externalities as acceptable, taking into account that a higher level of resilience encourages both short-term "fire-fighting" responses to shocks and long-term, proactive strategies drawing possible structural exit routes from the immediate crisis situations. All this calls for an intelligent institutional leadership, with the sensitivity and preparedness to manage rapid and pervasive changes, contextualising the nature of events and constructing a narrative of strategic adaptation involving regional and local actors. This is a need for which the relative

A questo proposito, se consideriamo il famoso esempio della ricostruzione della Sicilia sud-orientale dopo il violento terremoto del 1693, che ha dato vita allo splendido "barocco siciliano", dobbiamo riconoscere che quando un grande disastro colpisce un territorio, questo rappresenta anche un terreno ideale per sperimentare innovazioni, concretizzando il principio di un processo di ricostruzione/restauro che, pur salvaguardando il patrimonio storico-culturale, economico e sociale e i valori identitari, guarda avanti, cercando di delineare il "territorio futuro". Questo rende la discussione sulla scelta tra "adattamento" (come capacità di assorbire uno shock, recuperando lo stato precedente) e "adattabilità" (come capacità di "usare" lo shock per reingegnerizzare il sistema) - e quindi sullo stesso concetto di "resilienza" - tutt'altro che accademica, in quanto le esigenze di ripristino fisico immediato devono coesistere coerentemente con la rigenerazione di un'identità ferita e della coesione sociale. Si tratta di un processo che implica un vero e proprio rinnovamento, poiché il quadro odierno parla di altre sfide, che trascendono le scelte di ricostruzione e rifunzionalizzazione delle strutture danneggiate da un'alluvione, da un terremoto o da un grande incendio, evidenziando nuovi rischi, legati alle questioni della "sostenibilità" territoriale. Ad esempio, la qualità del paesaggio come paradigma dell'attrattività di un territorio, il mix energetico e i modelli di sostegno alle comunità, le modalità di gestione dell'acqua, finora trattata in termini puramente emergenziali di scarsità stagionale a fronte di una domanda crescente, o di eccesso, a causa di piogge altamente concentrate e alluvionali, e non come problema strutturale che - esattamente come l'energia - caratterizza il presente per gran parte dell'anno, piuttosto che in un futuro più o meno lontano. A differenza di un terremoto o di un'alluvione o di altri shock immediati, metaforicamente parlando la crisi climatica rappresenta una "bollitura a fuoco lento", che corrode lentamente ma costantemente la coesione territoriale, esacerbando le divisioni quando si percepisce che l'allocation delle risorse crea vincitori e vinti, soprattutto se l'offerta non tiene il passo con la domanda<sup>16</sup>, portando con sé il rischio di fuga per chi non ha le risorse per sostenere la competizione per le risorse (ad esempio le imprese più deboli, con meno fondi da investire in tecnologie per il risparmio idrico o energetico), tensioni nel tessuto delle istituzioni e delle organizzazioni, tra generazioni e gruppi sociali e politiche. E anche tra aree geografiche diverse, poiché è ovvio che ciò che è considerato "sostenibile" all'interno di un determinato territorio può produrre externalità insostenibili in altri. Sotto questo profilo, le pratiche di governance multilivello messe in atto per la gestione di un'emergenza e di una ricostruzione o bonifica post-catastrofe rappresentano un'importante eredità ed esperienza a supporto di nuove azioni collettive per la cosiddetta "transizione ecologica" dei territori. La governance della crisi è quindi il terreno per un più robusto coordinamento e integrazione

"institutional memory" of having managed a disaster<sup>18</sup>, if properly taken advantage of, can be very valuable. Moreover, the same holds true for "social memory", for which continuous awareness and skill building can mould citizens from simple potential "victims" to proactive actors in managing emergencies.



orizzontale e verticale dei diversi settori e livelli delle politiche pubbliche – compresa la ricerca – e degli attori che contribuiscono alla loro progettazione, che garantisca l'equità territoriale nella distribuzione degli effetti delle politiche di mitigazione e adattamento. Rafforzando la capacità di interazione tra gli attori sociali ed economici e i diversi livelli di governo, si possono progettare nuove soluzioni per i problemi strategici legati agli attuali rischi interconnessi – sociali, ecologici, economici – che sono più che mai caratterizzati da imprevedibilità e incertezza, anche per i loro possibili effetti sinergici. Pertanto, affrontare la questione di *quale resilienza e per chi*, evidenzia l'importanza di capire quale tipo di adattabilità una comunità vuole effettivamente perseguire, secondo quale prospettiva temporale, considerando quali esternalità siano accettabili, tenendo conto che un livello più elevato di resilienza incoraggia sia risposte a breve termine, "antincendio", agli shock, sia strategie a lungo termine, proattive, che disegnano possibili vie di uscita strutturali dalle situazioni di crisi immediate. Tutto ciò richiede una leadership istituzionale intelligente, con la sensibilità e la preparazione per gestire cambiamenti rapidi e pervasivi, contestualizzando la natura degli eventi e costruendo una narrativa di adattamento strategico che coinvolga gli attori regionali e locali. Si tratta di un'esigenza per la quale la relativa *"memoria istituzionale"* di aver gestito un disastro<sup>17</sup>, se adeguatamente sfruttata, può essere molto preziosa. Esattamente come la *"memoria sociale"*, per la quale la continua sensibilizzazione e il rafforzamento delle capacità possono trasformare i cittadini da semplici "vittime" potenziali ad attori proattivi nella gestione delle emergenze.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

- Wisner, B., Gaillard, J. C. & Kelman, I. *Handbook of hazards and disaster risk reduction. Handbook of Hazards and Disaster Risk Reduction* (Taylor and Francis, 2012). doi:10.4324/9780203844236.
- Disaster risk assessment | UNDRR. <https://www.undrr.org/terminology/disaster-risk-assessment>.
- EU Civil Protection Mechanism. [https://ec.europa.eu/echo/what/civil-protection/eu-civil-protection-mechanism\\_en](https://ec.europa.eu/echo/what/civil-protection/eu-civil-protection-mechanism_en).
- Grand Bargain Annual Independent Report 2021 | IASC. <https://interagencystandingcommittee.org/grand-bargain-official-website/grand-bargain-annual-independent-report-2021>.
- Kelman, I. Linking disaster risk reduction, climate change, and the sustainable development goals. *Disaster Prev Manag* 26, 254–258 (2017).
- Cody, D., Kaur, M., Lennon, M., Nicol, A. & Paxton, T. *Interfaces and Interconnections Between the Paris Agreement, the Sendai Framework and the Sustainable Development Goals*. (2021).
- Erdik, M. *Earthquake risk assessment. Bulletin of Earthquake Engineering* 15, 5055–5092 (2017).
- Masi, A., Lagomarsino, S., Dolce, M., Manfredi, V. & Ottonelli, D. Towards the updated Italian seismic risk assessment: exposure and vulnerability modelling. *Bulletin of Earthquake Engineering* 19, 3253–3286 (2021).
- Mulargia, F., Stark, P. B. & Geller, R. J. Why is Probabilistic Seismic Hazard Analysis (PSHA) still used? *Physics of the Earth and Planetary Interiors* 264, 63–75 (2017).
- Ogata, T. Disaster Management in Japan. *Japan Med Assoc J* 59, 27 (2016).
- Heinzl, C. & Serre, D. Urban resilience: From a limited urban engineering vision to a more global comprehensive and long-term implementation. *Water Secur* 11, 100075 (2020).
- Bueno, S., Bañuls, V. A. & Gallego, M. D. Is urban resilience a phenomenon on the rise? A systematic literature review for the years 2019 and 2020 using textometry. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 66, 102588 (2021).
- Pandey, B. H. & Okazaki, K. Community-based disaster management: Empowering communities to cope with disaster risks. *Reg Dev Dialogue* 26, 52–57 (2005).
- CMDP. *Earthquake Contingency Plan*. 1–50 (2009).
- OCHA ROWA-Contingency Planning KEY COMPONENTS IN PREPAREDNESS-CONTINGENCY PLANNING.
- Linee Guida per una politica nazionale sulla prevenzione e le ricostruzioni.
- Okuyama, Y. & Sahin, S. *Impact Estimation of Disasters A Global Aggregate for 1960 to 2007 The World Bank Sustainable Development Network Vice Presidency Global Facility for Disaster Reduction and Recovery Unit*. <http://econ.worldbank.org>. (2009).
- Bianchi, P. & Labory, S. *The role of governance and government in the resilience of regions: the case of the 2012 earthquake in the Emilia-Romagna region in Italy*. <https://shs.hal.science/halshs-01166138>.
- Petak, W. J. Emergency Management: A Challenge for Public Administration. *Public Adm Rev* 45, 3 (1985).
- Strengthening DiSaSter riSk governance UNDP Support during the HFA Implementation Period. (2005).
- Sisma 2012. Emilia più di prima – Ambiente. <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/notizie/notizie-2022/sisma-2012-emilia-piu-di-prima>.

Feltrin, P. Robert D. Putnam, La tradizione civica nelle regioni italiane, con R. Leonardi e R.Y. Nanetti, Milano, Mondadori, 1993, pp. 279. *Italian Political Science Review / Rivista Italiana di Scienza Politica* 24, 169–172 (1994).

Pike, A., Dawley, S. & Tomaney, J. Resilience, adaptation and adaptability. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society* 3, 59–70 (2010).

## NOTE | NOTES

- 1] Si veda l'articolo: "La Regione e la Scuola, insieme per il rischio sismico: breve storia di un laboratorio di sensibilizzazione", in questo dossier.
- 2] ISO/IEC 31010:2009 Risk Management – Tecniche di valutazione del rischio rappresenta una norma di supporto alla ISO31000 che fornisce indicazioni sulla selezione e sull'applicazione di tecniche sistematiche per la valutazione del rischio. Le valutazioni del rischio effettuate in conformità alla norma fanno parte di attività più ampie di gestione del rischio. La ISO31010 introduce il lettore all'applicazione di una serie di tecniche di valutazione del rischio, con riferimenti specifici ad altre norme internazionali in cui il concetto e l'applicazione delle tecniche sono descritti in modo più dettagliato. Lo scopo della valutazione del rischio è quello di fornire informazioni e analisi basate sull'evidenza per prendere decisioni informate su come trattare particolari rischi e su come selezionare tra le opzioni.
- 3] Gruppo di lavoro Intergovernativo sul Cambiamento Climatico delle Nazioni Unite.
- 4] PSHA: Valutazione Probabilistica del Rischio Sismico, basato su una mappatura sismogenetica omogenea del territorio. Fornisce informazione probabilistica circa il livello di rischio sismico di una zona specifica.
- 5] Cfr. Ufficio Speciale per la Ricostruzione dei Comuni del Cratere (terremoto de L'Aquila 2009), Diritti dei cittadini a confronto in alcune ricostruzioni post sisma in Italia, L'Aquila, 2018.
- 6] L'impatto di una catastrofe può essere diretto, attraverso il danneggiamento delle infrastrutture, o indiretto, attraverso l'interruzione dei servizi infrastrutturali critici. Per determinare la resilienza di una rete durante un evento calamitoso, è necessario considerare una valutazione preliminare dei rischi di calamità, dei materiali e delle tecniche utilizzate.
- 7] Istituito e presieduto dal Presidente della Regione nella sua veste di Commissario Delegato e composto dai Presidenti delle Province di Bologna, Modena, Ferrara and Reggio Emilia e dai sindaci delle municipalità colpite.
- 8] Ad. es. I Programmi Speciali d'Area, strumento di programmazione territoriale basato sulla partecipazione, vigente in Emilia-Romagna fra il 1996 e il 2018.
- 9] Okuyama S., Sahin S., Impact estimation of disasters, World Bank, 2009: in reality, the scholars refer only to the economy and not to the overall society. Nevertheless, we think that more properly we should refer to the whole territorial system, made of complex relationships, thrown in crisis by the event of a disaster.
- 10] n Labory S., cit.
- 11] Petak W.J., Emergency management: a challenge for public administration, Public Administration Review, pp. 3 – 7, 1985.
- 12] UNDP United Nations Development Programme, "Strengthening disaster risk governance", 2015, in Labory S., senza data.
- 13] Terremoti di Emilia-Romagna (2012) e Marche-Umbria-Lazio (2016 – 2017), Zagabria e Petrinja (2020); alluvioni in Friuli – Venezia Giulia (2003), Emilia-Romagna (2014), Zadar (2017); incendi nella contea di Dubrovnik – Neretva region (2015 e 2018) e Spalato – Dalmatija county (2022).
- 14] Si veda: Regione Emilia-Romagna, Sisma 2012 – Emilia più di prima, 2022.
- 15] Putnam R., La tradizione civica delle regioni italiane, 1993.
- 16] Un esempio in tal senso è la prolungata crisi idrica del fiume Po, legata non solo al deficit di precipitazioni ma anche all'uso eccessivo di acqua nell'intero bacino in relazione agli apporti, determinata dai sistemi produttivi situati a monte dell'area del Delta; una dinamica negativa che determina la risalita del cosiddetto "cuneo salino" in tutta l'area del delta.
- 17] Si veda: Pike A. Dawley S., Tomaney J., cit.

- 1] Isee article: "Regional government and the School, together for seismic risk: a short story about an awareness raising lab", in this dossier.
- 2] SO/IEC 31010:2009 Risk Management – Risk assessment techniques is a supporting standard for ISO31000 which provides guidance on the selection and application of systematic techniques for risk assessment. Risk assessments carried out in accordance with the Standard form part of wider risk management activities. ISO31010 introduces the reader to the application of a range of risk assessment techniques, with specific references to other international standards where the concept and application of techniques are described in greater detail. The purpose of risk assessment is to provide evidence-based information and analysis to make informed decisions on how to treat particular risks and how to select between options.
- 3] The United Nations International Panel on Climate Change.
- 4] PSHA: Probabilistic Seismic Hazard Assessment, based upon a homogeneous seismogenetic mapping of the area. It provides probabilistic information about the level of seismic hazard of a specific area.
- 5] Cfr. Ufficio Speciale per la Ricostruzione dei Comuni del Cratere (L'Aquila 2009 earthquake), Diritti dei cittadini a confronto in alcune ricostruzioni post sisma in Italia, L'Aquila, 2018.
- 6] The impact of a disaster can be direct, through damage to infrastructure, or indirect, through disruption of critical infrastructure services. To determine the resilience of a network during a disaster event, a preconstruction assessment of disaster risks, materials and techniques used must be considered.
- 7] Established and chaired by the President of the Region/Deputy Commissioner and made up of the Presidents of the Provinces of Bologna, Modena, Ferrara and Reggio Emilia and the Mayors of the affected municipalities.
- 8] E.g. the Special Area Programme, a participation-based tool for strategic territorial planning, in force in Emilia-Romagna between 1996 and 2018.
- 9] Okuyama S., Sahin S., Impact estimation of disasters, World Bank, 2009: in reality, the scholars refer only to the economy and not to the overall society. Nevertheless, we think that more properly we should refer to the whole territorial system, made of complex relationships, thrown in crisis by the event of a disaster.
- 10] In Labory S., cit.
- 11] Petak W.J., Emergency management: a challenge for public administration, Public Administration Review, pp. 3 – 7, 1985.
- 12] UNDP United Nations Development Programme, "Strengthening disaster risk governance", 2015, in Labory S., no date.
- 13] This – we believe – was the real added value of the role played by the Institutional Committee and its President/Deputy Commissioner and by the technical structure operating under their guidance. On the other hand, the establishment of brand new institutions imply often long a running-in time that may compromise efficiency and effectiveness during a long phase.
- 14] Earthquakes of Emilia-Romagna (2012) and Marche-Umbria-Lazio (2016 – 2017), Zagreb and Petrinja (2020); floods in Friuli-Venezia Giulia (2003), Emilia-Romagna (2014), Zadar (2017); fires in the Dubrovnik-Neretva region (2015 and 2018) and Split-Dalmatija county (2022).
- 15] See: Regione Emilia-Romagna, Sisma 2012 – Emilia più di prima, 2022.
- 16] Putnam R., La tradizione civica delle regioni italiane, 1993.
- 17] An example is the long-lasting water crisis in the Po River, linked not only to a rainfall deficit but also to excessive water use in the whole basin in relation to supply by the production systems located upstream; a negative dynamic determining the rising of the so-called "salt wedge" in the entire delta area.
- 18] See: Pike A. Dawley S., Tomaney J., cit.

## Il contributo al progetto FIRESPILL dell'Università di Ferrara, Laboratorio TekneHub, e del Clust-ER BUILD

The contribution to the FIRESPILL project of the University of Ferrara, Laboratorio TekneHub, and of the Clust-ER BUILD

### Marcello Balzani

Presidente Clust-ER Edilizia e Costruzioni | Professore Ordinario | DIAPReM - Centro Dipartimentale per lo Sviluppo di Procedure Automatiche Integrate per il Restauro dei Monumenti | Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Ferrara | bzm@unife.it

### Silvia Rossi

Architetto e Manager dell'Innovazione | Manager Clust-ER Edilizia e Costruzioni

Il Clust-ER BUILD, associazione della regione Emilia-Romagna, privata senza scopo di lucro che opera nel settore dell'innovazione per le costruzioni e le infrastrutture, ha partecipato in qualità di partner associato al progetto FIRESPILL.

L'associazione, che sviluppa progetti secondo il modello della quadrupla elica - modello complesso ed organizzato di interazioni che coinvolge gli attori dell'economia della conoscenza, appartenenti ai settori della ricerca, dell'industria, delle istituzioni pubbliche e della società civile, è stato il banco di prova migliore per far avvicinare le imprese al territorio e con loro comprendere quali sono state le problematiche affrontate nel sisma che ha colpito l'Emilia-Romagna nel 2012, mettendo così in pratica gli obiettivi del progetto Firespill. In particolare, migliorare la capacità delle organizzazioni responsabili dei servizi di emergenza di incrementare l'efficacia nella lotta alle catastrofi naturali e artificiali, è tra gli obiettivi che le imprese della Regione Emilia-Romagna si sono trovate ad affrontare e ad inserire nei propri piani della sicurezza

The Clust-ER BUILD, a private non-profit association of the Emilia-Romagna region that operates in the sector of innovation for construction and infrastructure, participated as an associated partner in the FIRESPILL project.

The association, which develops projects according to the quadruple helix model - a complex and organized model of interactions involving the actors of the knowledge economy, belonging to the sectors of research, industry, public institutions and civil society, was the best test bench for bringing businesses closer to the local area and with them understanding the problems faced in the earthquake that struck Emilia-Romagna in 2012, thus putting the objectives of the Firespill project into practice. In particular, improving the capacity of the organizations responsible for the emergency services to increase effectiveness in the fight against natural and man-made disasters is one of the objectives that the enterprises of the Emilia-Romagna Region have found themselves facing and including in their plans of the safety according to the Legislative Decree 81/2008 following the 2012 earthquake, which heavily affected buildings and



00.

Ingegneriasismicaitaliana.it Danni e crolli nei capannoni prefabbricati durante il sisma del 2012 | Ingegneriasismicaitaliana.it Damage and collapses in the prefabricated warehouses during the 2012 earthquake

secondo la normativa D.Lgs 81/2008 a seguito del sisma 2012, che ha colpito pesantemente edifici e manufatti a carattere produttivo.

Durante l'evento convegnistico 21 ottobre 2022 presso SAIE – Bologna, quattro imprese membri del Clust-ER BUILD si sono susseguite trattando il tema della sicurezza aziendale e di come il loro business è cambiato a seguito dell'evento del 2012.

La valutazione del rischio sismico nei luoghi di lavoro è un percorso operativo che comprende:

- fase 1: esame dati e documenti di progetto;
- fase 2: rilievo geometrico;
- fase 3: rilievo quadro fessurativo – degrado – vulnerabilità;
- fase 4: analisi numeriche – "modellazione strutturale e analisi numeriche per indagare e quantificare la sicurezza strutturale (verifica nei confronti dei carichi statici, analisi dei meccanismi locali e globali). In alternativa, una valutazione qualitativa della vulnerabilità, si può ottenere attraverso la compilazione di schede o tabelle di rilievo della vulnerabilità";
- fase 5: sintesi della valutazione del rischio che potrà indicare se è presente un rischio basso, moderato o elevato.

Tra i documenti che l'imprenditore è chiamato a redigere trova sicuramente un posto rilevante il "Documento di Valutazione dei Rischi (DVR)", all'interno del quale devono essere riportati:

- parametri valutativi considerati (dati di input);
- risultati della valutazione della sicurezza (dati di output);
- programmazione degli interventi di miglioramento dei livelli di sicurezza degli elementi strutturali e non strutturali".

Tra le imprese che hanno presentato le loro innovazioni ricordiamo il Laboratorio della Rete Alta Tecnologia Certimac, che ha presentato come l'innovazione nei materiali compositi come, ad esempio, i sistemi FRP (Fiber Reinforced Polymer), materiali compositi costituiti da fibre di varia natura impregnate con matrici organiche polimeriche (ad es. resine epossidiche) possono essere impiegati efficacemente per gli interventi di consolidamento e rinforzo strutturale su edifici esistenti, come ad esempio:

- Rinforzo a flessione e taglio di travi in calcestruzzo ed elementi in muratura;
- Confinamento di pilastri in muratura.

I vantaggi nell'uso di tali sistemi FRP sono numerosi, rispetto ai tradizionali sistemi di consolidamento, tra cui:

- Elevato rapporto resistenza/peso;
- Facilità di applicazione;
- Ridotta invasività dell'intervento.

Ricordiamo ancora BUILTI srl che dal 2018 lavora sia sulle strutture che infrastrutture per analizzarne i difetti e accompagnare i responsabili della sicurezza delle imprese, i datori di lavoro o la Pubblica Amministrazione, nella risoluzione di tali problematiche, in particolare utilizzando l'Internet Of Thing – IOT.

Il Clust-ER BUILD inoltre ha indagato il tema del sisma

artifacts of a productive nature.

During the conference event on 21 October 2022 at SAIE – Bologna, four member companies of the Clust-ER BUILD followed one another by discussing the issue of corporate security and how their business has changed following the 2012 event.

The seismic risk assessment in the workplace is an operational path that includes:

- phase 1: examination of project data and documents;
  - phase 2: geometric survey;
  - phase 3: survey of crack pattern – degradation – vulnerability;
  - phase 4: numerical analyzes – "structural modeling and numerical analyzes to investigate and quantify structural safety (verification against static loads, analysis of local and global mechanisms). Alternatively, a qualitative assessment of the vulnerability can be obtained by compiling vulnerability survey files or tables";
  - phase 5: summary of the risk assessment which may indicate whether there is a low, moderate or high risk.
- Among the documents that the entrepreneur is called upon to draw up, the "Risk Assessment Document (DVR)" certainly finds an important place, which must include:

- evaluation parameters considered (input data);
- safety assessment results (output data);
- planning of interventions to improve the safety levels of the structural and non-structural elements".

Among the companies that presented their innovations we mention the Laboratory of the Certimac High Technology Network, which presented how innovation in composite materials such as, for example, FRP (Fiber Reinforced Polymer) systems, composite materials made up of fibers of various kinds impregnated with organic polymeric matrices (e.g. epoxy resins) they can be used effectively for consolidation and structural reinforcement interventions on existing buildings, such as:

- Flexural and shear strengthening of concrete beams and masonry elements;
- Confinement of masonry pillars.

The advantages of using such FRP systems are numerous, compared to traditional consolidation systems, including:

- High strength/weight ratio;
- Ease of application;
- Reduced invasiveness of the intervention.

We still remember BUILTI srl that since 2018 has been working both on structures and infrastructures to analyze their defects and accompany company safety managers, employers or the Public Administration, in solving these problems, in particular using the Internet Of Thing – IOT extension.

The Clust-ER BUILD has also investigated the issue of the earthquake among its members, which are more than 50% companies and in particular Small and Medium Enterprises – SMEs. The answers underlined how the small size of the companies is perhaps an advantage in terms of resilience and flexibility in dealing with an environmental disaster such as that of the earthquake in Emilia in 2012.



01.

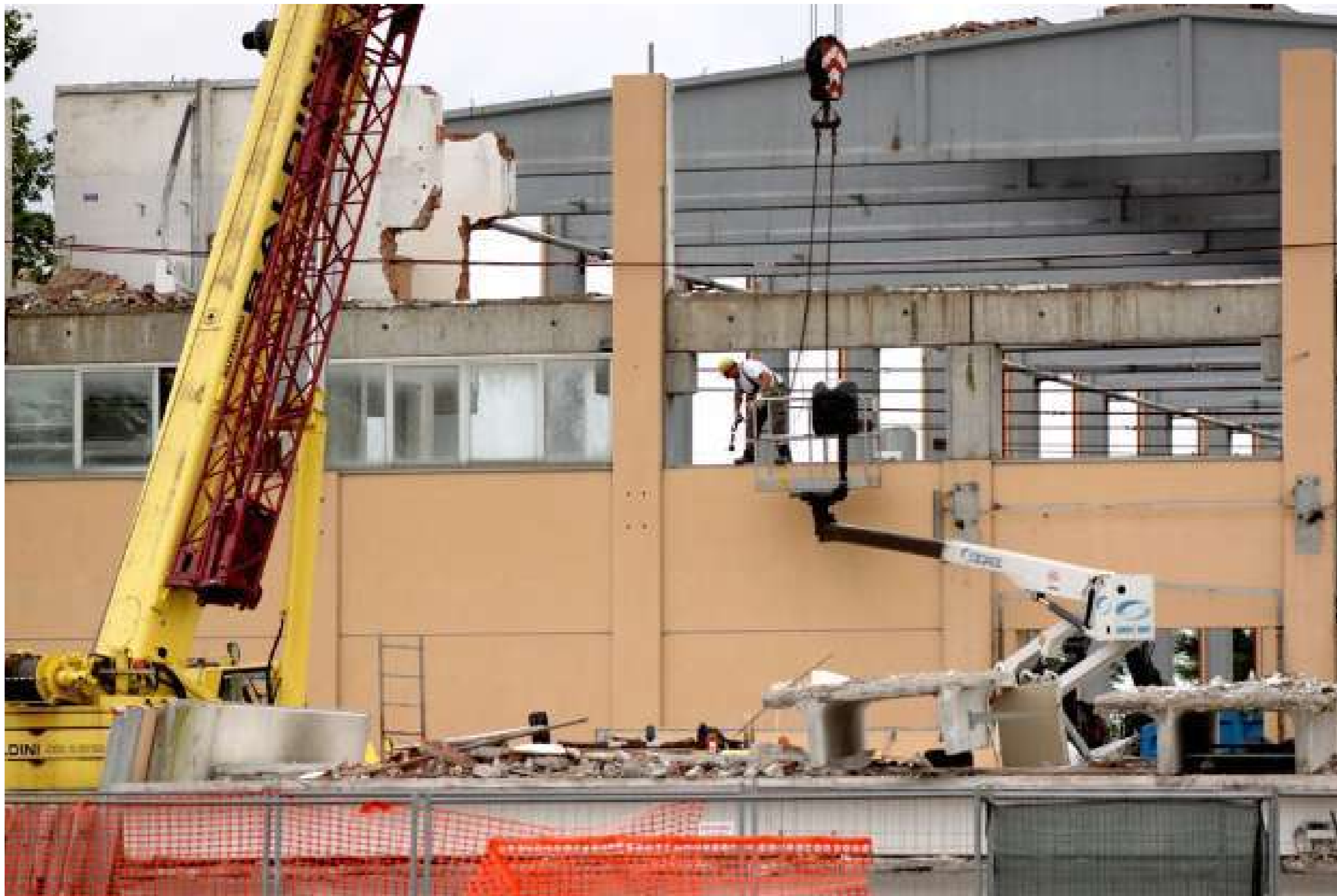
Certimac - Sistemi FRCM (Fiber Reinforced Cementitious Matrix), materiali compositi costituiti da fibre di varia natura inserite all'interno di matrici inorganiche | Certimac - FRCM (Fiber Reinforced Cementitious Matrix) systems are composite materials made up of fibers of various kinds inserted into inorganic matrices

tra i propri soci, che per più del 50% sono imprese ed in particolare Piccole Medie Imprese – PMI. Le risposte hanno sottolineato come la dimensione ridotta delle imprese è forse un punto di vantaggio nei confronti della capacità di resilienza e flessibilità nell'affrontare un disastro ambientale come quello del sisma in Emilia del 2012. Sarebbe sicuramente interessante dare seguito a questo studio, ampliandolo anche al resto dell'ecosistema dell'innovazione regionale per meglio comprendere come il sisma, oltre a mettere in luce la resilienza del comparto economico regionale, possa aver, o meno, avuto un impatto anche sull'attivazione di nuove imprese. È ampiamente condivisa la convinzione che la ricostruzione degli edifici e delle infrastrutture danneggiate dal sisma dovrà necessariamente accompagnarsi ad una forte attenzione alle prospettive di sviluppo economico e sociale di queste aree.

It would certainly be interesting to follow up on this study, also extending it to the rest of the regional innovation ecosystem to better understand how the earthquake, in addition to highlighting the resilience of the regional economic sector, may or may not have had an impact on the activation of new businesses. The belief is widely shared that the reconstruction of buildings and infrastructure damaged by the earthquake must necessarily be accompanied by close attention to the prospects for economic and social development of these areas.



02.  
fanpage.it Danni e  
crolli nei capannoni  
prefabbricati  
durante il sisma del  
2012 |  
fanpage.it Damage  
and collapses in  
the prefabricated  
warehouses during  
the 2012 earthquake



03.

informazioneenzafiltro.it 20 Maggio 2013. Medolla un'azienda colpita dal terremoto in fase di demolizione per il recupero del materiale edile. |  
informazioneenzafiltro.it 20th May 2013. Medolla a company hit by the earthquake undergoing demolition for the recovery of building materials



## Le azioni pilota: definizione, attività svolte, valorizzazione dei risultati

Pilot activities: definitions, activities carried out, evaluation of the results

Antonino Libro

Regione Emilia-Romagna | Settore Patrimonio Culturale

Bartolomeo Letizia

Regione Emilia-Romagna | Agenzia per la ricostruzione

La risposta agli eventi sismici del 2012 da parte dell'Emilia rappresenta un esempio di grande rilievo nel panorama della disciplina del restauro *post disaster* di un territorio, con letture nazionali e internazionali, e di come un processo di ricostruzione possa essere coordinato, governato e gestito in modo innovativo e adattabile alle necessità specifiche del territorio. Con l'intento di consolidare il *know-how* accumulato nell'ultimo decennio di ricostruzione e per sperimentare nuova conoscenza ed innovazione, attraverso il progetto "FireSpill" l'Agenzia della Ricostruzione - Sisma 2012 dell'Emilia-Romagna ha cercato di sviluppare una serie di azioni integrate sul fronte normativo, sull'innovazione tecnologica e organizzativa e sulla promozione della partecipazione pubblica. Più nello specifico, nel WORK PACKAGE 4 del progetto, denominato "Potenziamento delle capacità operative delle organizzazioni di servizi di emergenza - realizzazione di progetti pilota", sono state concepite alcune attività relative ad azioni pilota, nel seguito più approfonditamente descritte, orientate alla proposizione e sperimentazione di metodologie innovative di acquisizione speditiva di dati, accurati e certificati, relativamente al rilievo del danno sui beni storico-monumentali. La sfida colta, mediante il progetto "Firespill", è stata quindi cercare di tradurre in una opportunità, e momento di investimento e crescita, la gestione delle attività

The response of Emilia to the earthquakes in 2012 is a high-profile example in the landscape of the post-disaster restoration of a territory, with national and international significance, showing how a reconstruction process can be coordinated, governed and managed in an innovative way that is adaptable to the specific needs of the area.

With the aim of consolidating the *know-how* accumulated over the last decade of reconstruction, and experimenting with new knowledge and innovation, through the "FireSpill" project the Emilia-Romagna Agency for Reconstruction - 2012 Earthquake has attempted to develop a series of integrated actions regarding regulation, technological and organisational innovation, and the promotion of public participation. More specifically, in WORK PACKAGE 4 for the project, named "Development of the operational capacities of the emergency service organisations - creation of pilot projects", a few activities were designed with regard to pilot activities, described in more detail below, aimed at the proposal and experimentation of innovative methods for rapid, accurate and certified data acquisition through damage surveys on historical-monumental assets. The challenge accepted through the "Firespill" project was therefore to try to translate the management of emergency activities for the protection of monumental assets into an opportunity, with the goal of improving the response to natural and/or man-made disasters.

00.

Rocca Possente,  
Stellata di Bondeno (FE) |  
Rocca Possente,  
Stellata di Bondeno (FE)

emergenziali a tutela e protezione dei beni monumentali con il fine di incrementare la risposta in caso di calamità naturali e/o antropiche.

Il focus delle attività di ricerca si è concentrato proprio su quei beni culturali danneggiati dagli eventi sismici del 2012 che, per la loro eterogeneità e complessità hanno, e stanno tutt'oggi, caratterizzando la *governance* della ricostruzione. Il dato di riferimento che dà l'idea della dimensione e dell'importanza che questi edifici ricoprono deriva dalla stima che il patrimonio storico e culturale colpito dal sisma rappresenta: si parla infatti di quasi l'80% dell'intera popolazione di edifici pubblici danneggiati.

Il processo di ricostruzione dell'edilizia tradizionale (civile abitativa, industriale, scolastica) è progredito molto più velocemente e speditamente essendo i processi di recupero di tali edifici spesso altamente standardizzabili. Il percorso, meno lineare e, a volte, insidioso, che invece ha dovuto seguire il patrimonio vincolato, è stato, proprio per la sua natura complessa data dall'unicità di ogni bene, più lungo e tortuoso rendendo privo di significato ogni tentativo di standardizzazione dei progetti e degli interventi di recupero. L'approccio univoco e particolareggiato necessario per il recupero e ripristino dei beni culturali ha concretizzato l'opportunità di condurre approfondimenti, studi, livelli di progettazione mediante l'attuazione di un confronto olistico sul bene che prima del 2012 risultava attuabile non così sovente. L'istituzione di un innovativo strumento di "governance" come la Commissione Congiunta per l'esame dei progetti<sup>1</sup>, e l'attività di supporto e accompagnamento istituzionale alla ricostruzione, hanno, nella ricostruzione emiliana, ha rappresentato un *unicum* organizzativo ed operativo con ricadute efficaci che stanno restituendo un patrimonio storico ripristinato con interventi di consolidamento e restauro di altissima qualità.

Tra questa pletora di beni culturali, sono stati censiti quasi duemila edifici appartenenti al patrimonio culturale vincolato, il lavoro avviato attraverso il "Progetto FireSpill" ha individuato, all'interno dell'area eleggibile per il programma Italia - Croazia, tre edifici, con caratteristiche dimensionali, funzionali e morfologiche eterogenee appositamente diversificate per permettere di coprire un più ampio spettro di casistiche e sviluppare le "Azioni pilota": principi tecnologici e digitali per una completa restituzione e conoscenza dei beni storici e monumentali. L'obiettivo della ricerca è stato quindi quello di sviluppare delle strategie di rilievo digitale per documentare il patrimonio culturale in condizioni post evento calamitoso, ma in generale in condizioni di rischio, al fine di testare nuove procedure di acquisizione integrata e processamento di dati per la realizzazione di modelli informativi utilizzabili per la gestione e il monitoraggio. L'obiettivo finale della sperimentazione è quindi di proporre nuove ed innovative tecniche di documentazione digitale per il

The research activities were focused specifically on those cultural assets damaged by the 2012 earthquakes that, due to their heterogeneity and complexity, are still today the defining feature of the governance of the reconstruction. The data that really gives an idea of the size and importance of these buildings is the estimated figures relating to the historical and cultural heritage affected by the earthquake: indeed, we are speaking about almost 80% of all public buildings having been damaged.

The reconstruction process of traditional buildings (civil residential, industrial, educational) progressed much faster, as the restoration processes for such buildings are often highly standardised. Instead, the less linear, and at times dangerous process that listed buildings have had to follow, has been longer and more convoluted, precisely because of the complex, unique nature of every individual asset, making every attempt at standardising the projects and recovery interventions meaningless. The distinct, detailed approach necessary for the recovery and restoration of cultural assets has created the opportunity to carry out investigations, studies, and levels of planning through a holistic comparison of the assets that was not often feasible before 2012.

The establishment of an innovative governing body such as the Joint Commission for the examination of projects<sup>1</sup>, and institutional support and guidance for reconstruction, has represented a unique organisational and operational scenario with highly effective results for the Emilian reconstruction, restoring historical assets renovated with extremely high quality interventions for consolidation and restoration.

From this plethora of cultural assets, with around two-thousand buildings listed as protected cultural heritage, the project launched through the "FireSpill" Project identified three buildings from the selection eligible for the Italy-Croatia programme, with diverse dimensional, functional and morphological characteristics. These buildings were specifically chosen for their differences, in order to allow us to cover a broader spectrum of case studies and develop "pilot activities": technological and digital principles for the full restoration and understanding of historical and monumental assets. The goal of the research was therefore to develop digital surveying strategies to document cultural heritage in post-disaster conditions, but more in general in conditions of risk, with the purpose of testing new procedures for integrated data acquisition and processing, in order to create informational models for management and monitoring. The final goal of the experimentation is therefore to propose new and innovative digital documentation techniques for built cultural heritage, which are able to guarantee a rapid, effective solution for the actions taken after a disastrous event, namely the first steps to secure the buildings, their recovery, and then their conservation and development.

The buildings chosen for the project, as already mentioned, come from quite different contexts. They do, however, have something in common: a strong ability to create an identity for the surrounding

patrimonio culturale costruito che siano in grado di garantire una risposta veloce ed efficace per le azioni conseguenti ad un evento calamitoso ovvero prima messa in sicurezza, recupero e quindi conservazione e valorizzazione.

Gli edifici eletti per il progetto appartengono, come già accennato, a contesti assai diversi. Essi hanno però in comune una forte capacità di connotazione del territorio circostante, a sottolineare il concetto di appartenenza di questo patrimonio alle comunità locali.

La scelta degli edifici da candidare come casi studio è così ricaduta su Palazzo Schifanoia a Ferrara, Castello Lambertini a Poggio Renatico (FE) e Rocca Possente a Stellata di Bondeno (FE). Sono tre edifici paradigmatici della ricostruzione emiliana in quanto, oltre ad essere stati oggetto di importantissimi percorsi di restauro e consolidamento sismico, hanno messo in atto anche parziali rifunzionalizzazioni con l'obiettivo di valorizzare la loro natura culturale e di restituirli alla comunità ancora più performanti dopo l'evento sismico. L'identificazione dei tre diversi casi studio ha cercato di differenziare il più possibile sia il contesto nel quale questi sono inseriti, sia la morfologia e la conformazione strutturale degli oggetti sia la strumentazione di acquisizione dei dati di volta in volta utilizzata.

Il primo caso studio, la Rocca Possente, è rappresentato da una struttura fortificata a torre inserita in un contesto naturale privo di altri elementi antropici ma soggetta all'azione del vicino fiume Po, essendo appunto inclusa nella sua area golenale. In questo caso, considerata l'area si è potuto usare metodologie di rilievo integrando alle stazioni terrestri droni di ampio raggio e portata, in grado di acquisire sia dati di rilievo sugli edifici sia dati inerenti aree circostanti, obiettivo trasversale che in contesti emergenziali nei quali l'ambiente circostante ha impatti significativi sul bene acquista un valore aggiunto.

Per il secondo caso ci si è concentrati su un edificio dalle caratteristiche intermedie tra un edificio fortificato ed un palazzo storico. Castello Lambertini, infatti, presenta alcuni caratteri dei castelli, quali il tracciato dei fossati e la torre medievale, ormai rovinosamente crollata, edificio che nel corso dei secoli è stato oggetto di numerosi rifacimenti interni ed esterni che lo hanno trasformato da struttura difensiva a dimora gentilizia. In questo caso l'oggetto è inserito in un contesto abitativo cittadino e l'acquisizione dei dati è stata realizzata mediante l'integrazione di dati terrestri con dati derivanti da droni di piccolo raggio.

Infine, l'ultimo caso vede le attività che si sono svolte all'interno del Palazzo Schifanoia, vera e propria dimora rinascimentale inserita nel contesto urbano della città di Ferrara. Proprio per tale posizione l'utilizzo di strumenti di volo in questo caso non è stato possibile in esterno. Il valore aggiunto della scelta di questo caso studio ha però permesso di sperimentare l'integrazione tra diverse metodologie di rilievo

territory, emphasising the concept that this heritage belongs to the local community.

The buildings chosen for the case studies were therefore Palazzo Schifanoia, in Ferrara, Lambertini Castle, in Poggio Renatico (FE), and Rocca Possente, in Stellata di Bondeno (FE). These three buildings are paradigmatic of the Emilian reconstruction, since, as well as having undergone significant restoration and seismic consolidation processes, they have also been the focus of partial refurbishments with the aim of promoting their cultural features and restoring them to the community in an even better form than before the earthquake. The identification of the three different case studies aimed to differentiate three factors as much as possible: the context in which they are built, the morphology and structural configuration of the buildings, and the tools for the acquisition of data used in each case.

The first case study, the Rocca Possente, is a fortified tower structure in the middle of natural surroundings, with no other man-made elements, but it is vulnerable to the action of the nearby Po River, as it is within its floodplain area. In this case, considering the area, it was possible to use surveying methods that integrated long-range drones with terrestrial stations, in order to acquire both data on the buildings and data on the surrounding areas. This is a cross-sectional goal that has added value in emergency contexts where the surrounding environment has a significant impact on the asset.

For the second case, we focused on a building with characteristics part-way between a fortification and a historical palace. Indeed, Lambertini Castle has some features of a castle, such as traces of moats and a medieval tower, which has now collapsed, and it is a building that over the centuries has undergone many interior and exterior restorations that have transformed it from a defensive structure into a noble residence. In this case, the building is inserted in a residential, urban context, and the acquisition of data was carried out through the integration of terrestrial data with data from short-range drones.

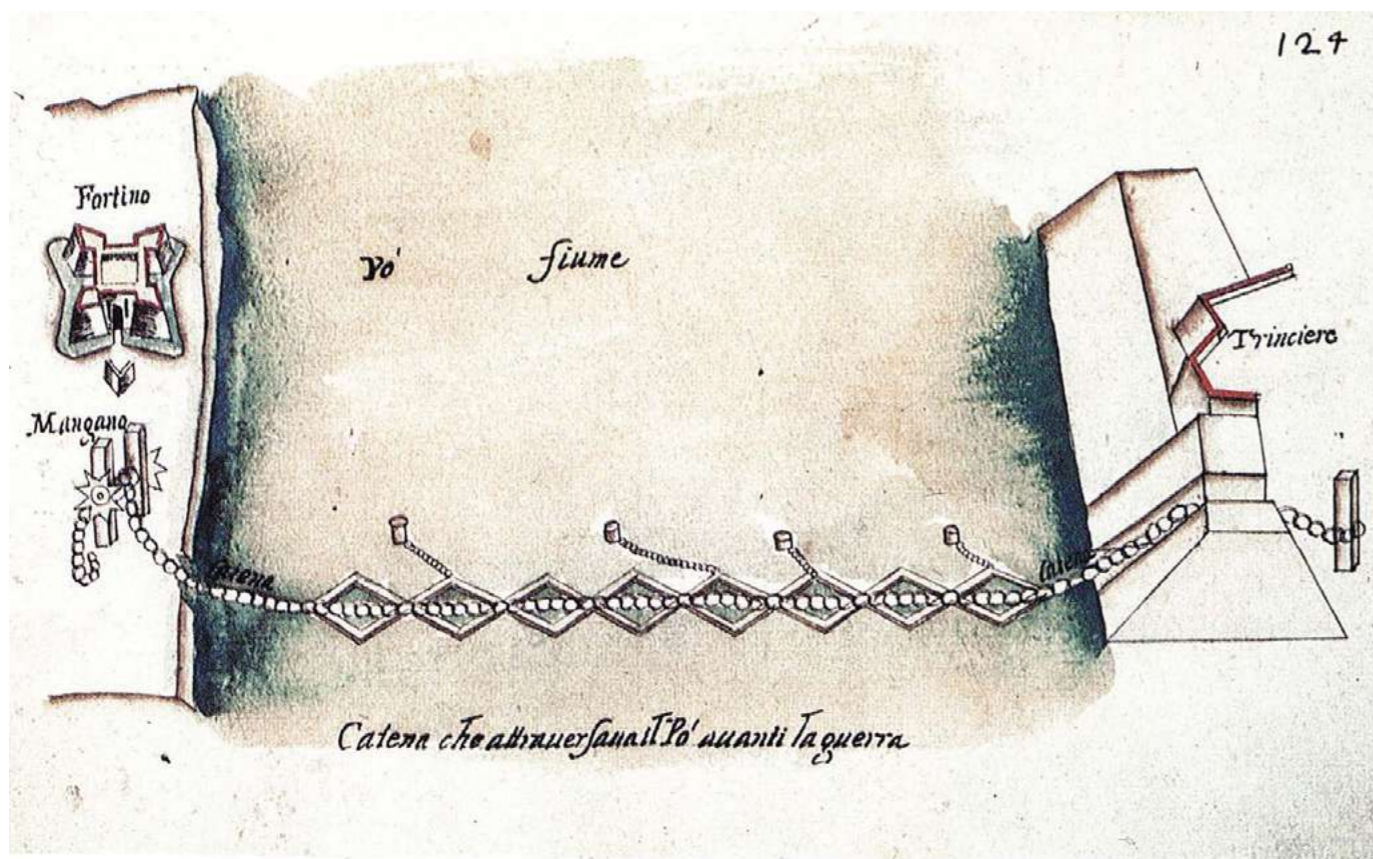
Finally, the last case involves the activities that have taken place inside Palazzo Schifanoia, a true Renaissance residence within the urban context of the city of Ferrara. Due to its location, the use of drones was not possible for the exterior in this case. The added value of the choice of this case study, however, was that it allowed us to experiment with a combination of various data survey methods: indeed, as was already carried out for the previous two cases, for Palazzo Schifanoia, the morphological survey was accompanied by a photogrammetric survey, using both terrestrial stations and drones used inside the building to capture all the data on the magnificent frescoes that decorate the interiors of the building.

#### ROCCA POSSENTE

Rocca Possente is located in the hamlet of Stellata di Bondeno, in an open floodplain of the Po River, and it was declared a UNESCO World Heritage Site in 1999. The building is a star-shaped tower with four points,



01.



02.

del dato: al rilievo morfologico, infatti, come già esperito per i due precedenti casi, sul Palazzo Schifanoia, verrà rilevato anche il dato fotogrammetrico, sia con stazioni terrestri sia con strumenti di volo usati internamente all'edificio per acquisire tutti i dati degli splendidi affreschi che ornano gli interni dell'edificio.

#### ROCCA POSSENTE

La Rocca Possente si trova nella frazione di Stellata di Bondeno, in una zona golenale aperta del fiume Po, che è stata dichiarata Patrimonio Mondiale dell'umanità dall'Unesco nel 1999. L'edificio si presenta come una torre a pianta stellata con quattro punte, così realizzata per la sua originaria funzione che permetteva di controllare la navigazione fluviale già dall'epoca medioevale, poi potenziata con l'arrivo degli estensi. Un edificio simile era presente sull'altra sponda del fiume Po, a Ficarolo, la catena che collegava le due rocche impediva o permetteva il passaggio del traffico fluviale attraverso dei dazi doganali. Dopo gli eventi sismici del 2012, l'edificio ha presentato un quadro fessurativo molto esteso e peculiare, dovuto principalmente alla sua insolita conformazione strutturale. Grazie allo sforzo del gruppo di progettazione, è stato studiato in modo approfondito e identificato il reale comportamento strutturale della fabbrica muraria, evidenziandone sia i punti di forza che di debolezza. Tale fase conoscitiva ha visto il susseguirsi di diverse attività di indagine, tra cui carotaggi, scavi, analisi delle murature che, messe a sistema con la ricerca storica, hanno restituito un quadro generale complessivo di come si è deformata e danneggiata la rocca. Tutto ciò ha permesso di acquisire una conoscenza dettagliata del bene, conoscenza che ha costituito la base necessaria ed indispensabile per i successivi interventi di ripristino, restauro e consolidamento sismico.

Inoltre, la struttura difensiva e di controllo delle acque viene a sua volta sommersa dalle piene del Po. Una condizione del tutto particolare che ha comportato una gestione complessa del cantiere, si è dovuto impostare infatti un "cantiere sospeso" che è rimasto attivo anche quando l'edificio era parzialmente sommerso dall'acqua. L'edificio presenta una volta "forte" all'ultimo piano, differente dalle altre due volte sottostanti, che è stata progettata fin dalla sua concezione medievale, con una conformazione massiccia che conferisce una resistenza superiore agli standard richiesti ad un semplice piano. La ragione di questa scelta progettuale è da ricercarsi nella sua funzione bellica: infatti per sostenere i pesanti carichi bellici e i cannoni posti sul perimetro della rocca nonché tutti gli sforzi dinamici derivanti proprio dalle azioni derivanti dall'uso delle armi una volta laterizia classica non avrebbe retto a lungo. Tuttavia, la grande resistenza dell'elemento voltato si traduce in un aumento esponenziale delle spinte orizzontali che sono trasmesse alle murature

built this way due to its original function, which was to monitor river navigation from as early as the Middle Ages, and then reinforced upon the arrival of the Este family.

A similar building was also present on the other bank of the Po River, in Ficarolo, and the chain connecting the two fortresses blocked or permitted the flow of river traffic towards the customs posts.

After the 2012 earthquakes, the building presented an extensive, peculiar system of cracks, primarily due to its unusual structural configuration. Thanks to the effort of the project team, the real structural behaviour of the walls was studied in depth and identified, highlighting both strong points and weak points. This fact-finding phase saw a succession of various investigation activities, including coring, excavation and analysis of the masonry, which, combined with historical research, provided a general overview of how the fortress had been damaged and distorted. All this allowed us to gain a detailed understanding of the asset, which formed the necessary, indispensable basis for the later interventions of renovation, restoration and seismic consolidation.

Furthermore, this defensive structure for monitoring the river is itself sometimes submerged by the flooding of the Po. These very particular conditions entailed complex management of the construction site; indeed, it was necessary to build a "suspended worksite" that could remain active even when the building was partially submerged by water.

The building features a "strong" vault on the top floor, which is different from the other two vaults below, and was designed right from its medieval invention with a solid structure that gives it a superior resistance compared to the standards required for a normal floor. The reason for this design choice can be found in its military function: indeed, in order to support the heavy military supplies and the cannons positioned around the perimeter of the fortress, as well as the dynamic forces caused by the use of weapons, at the time classic brick would not have stood up for long. However, the strong resistance of this vaulted element translated into an exponential increase in the horizontal force exerted on the perimeter walls supporting it. This intrinsic vulnerability in the building presented itself after the earthquake, with clear interior and exterior cracks caused by the kinematics of the tipping. Furthermore, an analysis of the problems led to the identification of a series of inadequate interventions, spread over the years, which intensified the vault's fragility and its vulnerability to damage. One of these many past interventions was the creation of a masonry pillar to support the central part of the roof, positioned exactly in the centre of the vault. The main problem with this element, which has also been made into a chimney, is the lack of continuity with the stonework below, which caused the pillar to puncture the vault. The first hypothesis for securing the vault, with an intervention on the extrados, was later revealed to be difficult to execute due to the discovery of important historical artefacts in the flooring during the construction phase - valuable elements to be preserved. Following

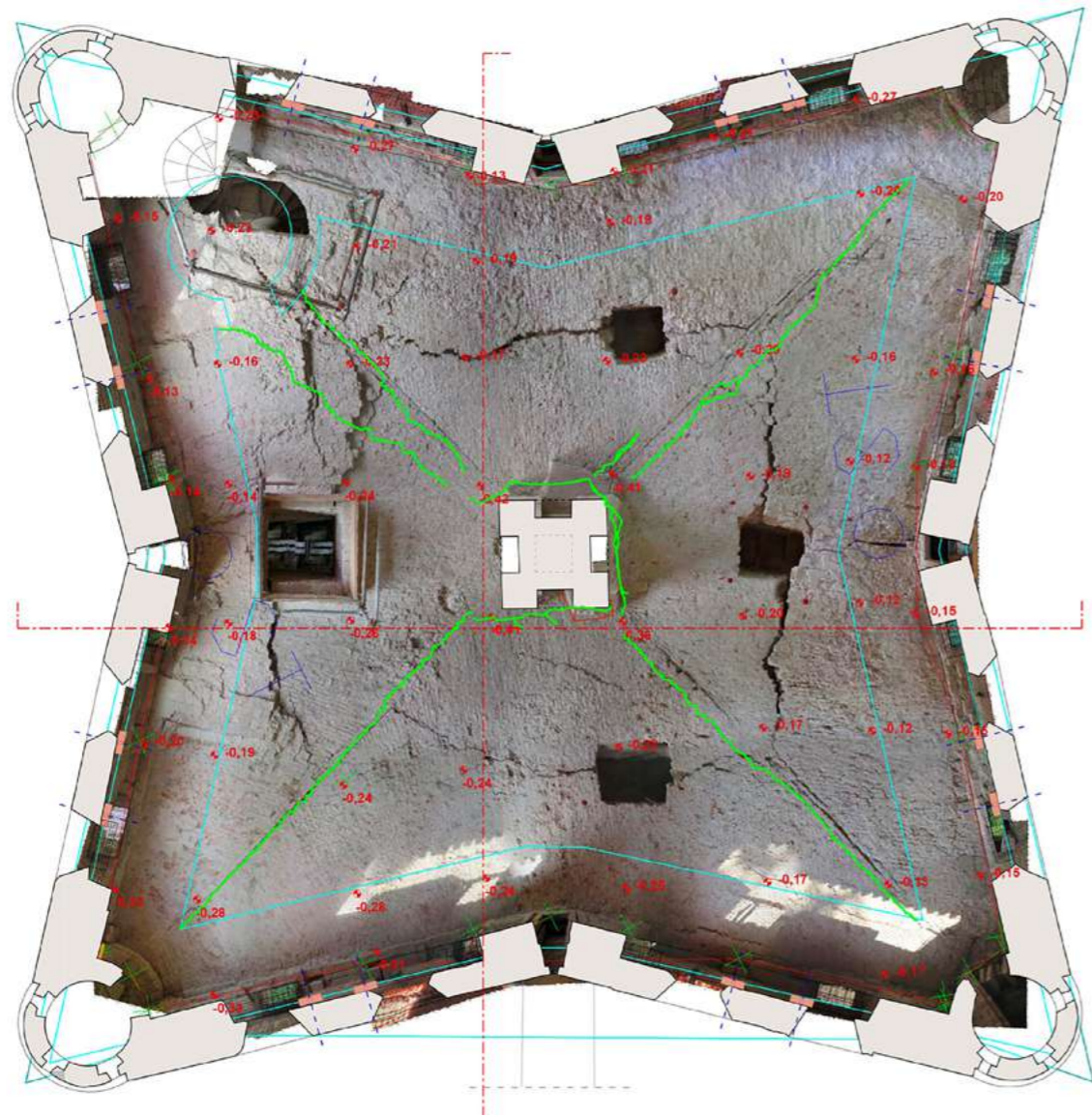
01.

Rocca Possente, Stellata di Bondeno (FE): Foto aerea da drone angolo sud | Rocca Possente, Stellata di Bondeno (FE): Aerial photo from drone, southern corner

02.

Catena che attraversa il Po ante la guerra, sec. XVII; Riferimento: ASMO, Disegni, Vol. 7, n° 124 | Chain across the Po before the war, 17th century; Reference: ASMO, Drawings, Vol. 7, no. 124





## 03.

Rocca Possente, Stellata di Bondeno (FE): Fotopiano dell'estradosso della "volta forte" dopo la rimozione controllata della pavimentazione. Si evince chiaramente un diffuso quadro fessurativo sia lungo le diagonali sia nell'intorno del pilastro in falso che ha provocato un punzonamento della calotta | Rocca Possente, Stellata di Bondeno (FE): Photo-plan of the extrados of the "strong vault" after the controlled removal of the flooring. Clearly visible is a widespread system of cracks, both along the diagonals and around the false pillar, which has punctured the canopy

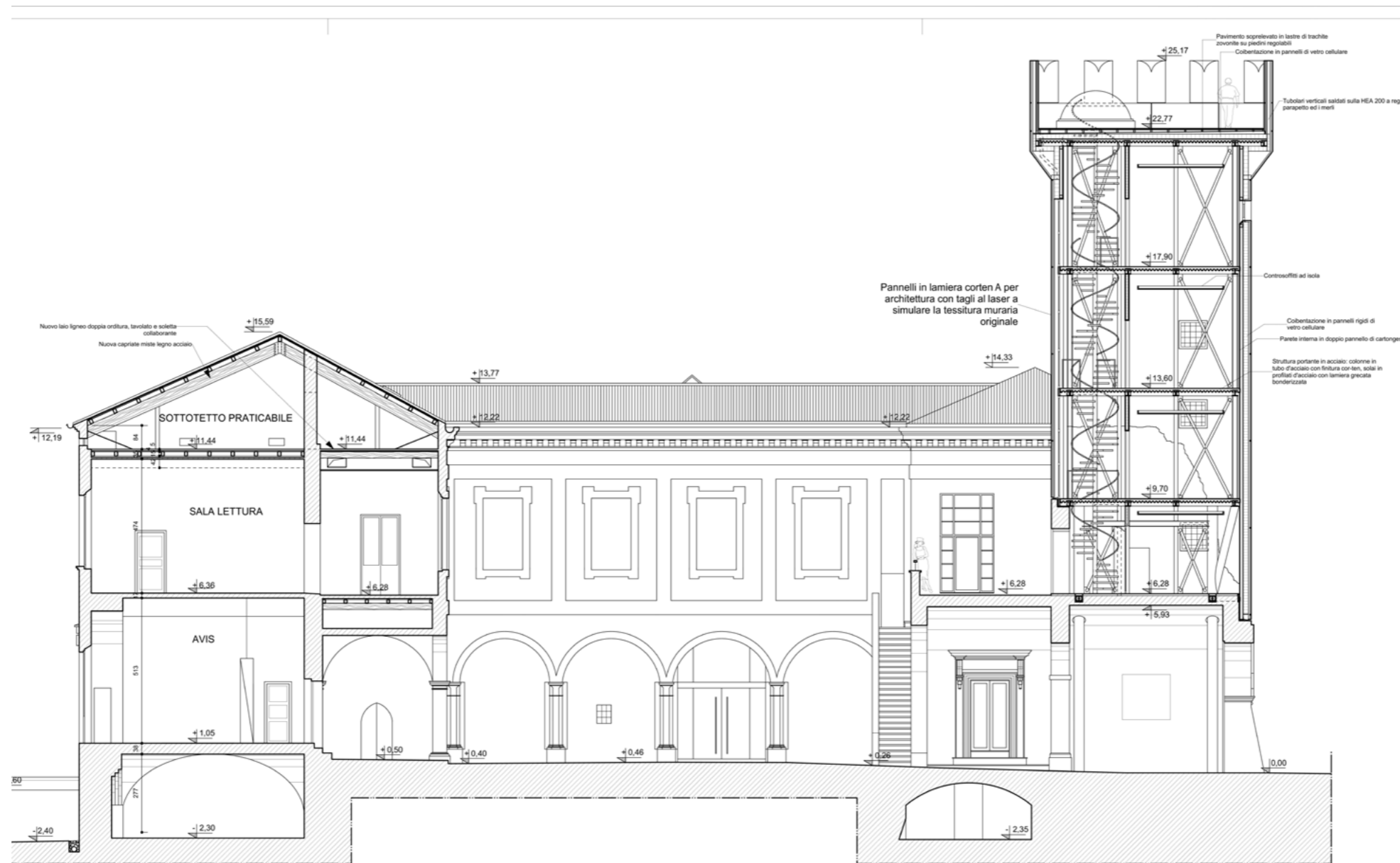


## 04.

Rocca Possente, Stellata di Bondeno (FE): La struttura metallica di sostegno alla volta sommitale "il ragno metallico" | Rocca Possente, Stellata di Bondeno (FE): The metal support structure for the top-level vault - "the metal spider"

perimetrali sottostanti. Questa vulnerabilità intrinseca dell'elemento si è manifestata in seguito agli eventi sismici con evidenti lesioni interne ed esterne in risposta al cinetismo di ribaltamento fuori dal piano. Inoltre, l'analisi delle criticità ha visto l'identificazione di una serie di interventi incongrui, stratificati negli anni, che hanno acuito la fragilità e l'attitudine al danneggiamento della suddetta volta. Una tra tutte la realizzazione di un pilastro in muratura a sostegno della parte centrale della copertura e posta esattamente al centro della volta forte. La grande criticità dell'elemento, al quale è stato dato anche la funzione di canna fumaria, è la mancata continuità muraria sottostante che ha determinato un punzonamento del pilastro sulla volta. La prima ipotesi di consolidamento della volta, con intervento in estradosso, si è successivamente rivelata di difficile esecuzione a causa

various intervention ideas, and evaluations of the related benefits and problems, in consultation with the Agency for Reconstruction - 2012 Earthquake, we arrived at a definitive project proposal involving an intervention on the intrados that would be able to achieve the goals for consolidation and also guarantee compatibility with the existing structures, making it possible to reverse in the future. The consolidation of the "strong" vault was carried out using a lightweight, removable metal lattice structure that, by counteracting the flexing caused by the force carried out by the elements above, also functions as a support for the floor, combining efficiency, compatibility and affordability all in one intervention. The entire intervention is an important example of "best practices" in reconstruction, involving various actors working in collaboration to fully restore the structure, architecture and function of monumental



07.

Estratto del progetto delle strutture dell'intervento di miglioramento sismico di Castello Lambertini, sezione trasversale con indicazione progettuale per la ricostruzione della struttura della torre | Extract from the structural plans for the seismic improvement works on Lambertini Castle; a cross-section with instructions for the reconstruction of the tower structure

della scoperta, in fase di cantiere, di importanti rinvenimenti storici nella pavimentazione, elementi di pregio da preservare. In seguito a diverse ipotesi di intervento e di valutazione dei benefici e delle criticità relative, di concerto con l'Agenzia per la ricostruzione- sisma 2012, si è pervenuti alla proposta progettuale definitiva costituita da un intervento, posto in intradosso, in grado di riassumere e comprendere gli obiettivi di consolidamento ed allo stesso tempo garantire la compatibilità con le strutture esistenti, rendendo possibile nel futuro anche la reversibilità. Il consolidamento della volta "forte" è stato realizzato con una struttura reticolare metallica leggera e, come già detto reversibile, che nel contrastare l'inflessione dovuta alla spinta derivante dagli elementi soprastanti si propone anche come incatenamento del piano realizzando con una sola opera incontro tra efficienza, compatibilità ed economicità.

historical assets, which are of great importance to the history and identity of the places and communities in the area.

#### LAMBERTINI CASTLE

Lambertini Castle, an ancient building located in the territory of Poggio Renatico, in the province of Ferrara, suffered disastrous, irreparable damage due to the 2012 earthquake. The most visible was the collapse of the entire central tower, which was a symbol of the building and the local community, and had already collapsed and been rebuilt several times over the centuries. At the time of the earthquake, Lambertini Castle housed the municipal offices, the library, and also a health centre. Considering its central position and historical importance, not only did this building represent a place with well-defined

L'intervento complessivo si propone come un importante esempio di "buone pratiche" di ricostruzione che coinvolge diversi attori che lavorano sinergicamente per il pieno recupero strutturale, architettonico e funzionale dei beni storici monumentali, di grande importanza storica ed identitaria delle località e delle comunità territoriali.

#### CASTELLO LAMBERTINI

Il Castello Lambertini, un antico edificio situato nel territorio di Poggio Renatico in provincia di Ferrara, ha subito danni disastrosi e irreparabili a causa del sisma del 2012. Il più evidente è stato il crollo dell'intera torre centrale, simbolo dell'edificio e della comunità locale, già più volte crollata e ricostruita nel corso dei secoli. Castello Lambertini, alla data

historical characteristics for the community, but the services it housed also emphasised the importance of the place in local society.

The project to restore the castle, which aims to reconstruct the missing part using a language with modern accents, is not just an act of conservation, but also a reintegration of the building. The reconstruction of the central tower is being carried out with full respect for the authenticity of the architectural text and its complex stratification, and alludes to the presumed original structures, within a context of figurative autonomy. Based on a highly complex historical research study, the project aims not only to repair the damage suffered by the castle, but also to restore public spaces, through a general reorganisation of these spaces according to the changing needs of the community. This is a type of restoration that includes interventions for seismic



05.

del sisma, ospitava degli uffici comunali, la biblioteca ed al suo interno trovava posto anche un poliambulatorio. Data la centralità e importanza storica e testimoniale esso non solo rappresentava per la comunità un luogo dai caratteri storici ben delineati, ma la presenza di servizi al suo interno connotava l'importanza del luogo nella società poggese. Il progetto di restauro del Castello, che mira a ricostruire la porzione mancante con un linguaggio da accenti contemporanei, rappresenta non solo un atto conservativo, ma anche reintegrativo dell'edificio. La ricostruzione della torre centrale prova a realizzarsi attraverso il pieno rispetto dell'autenticità del testo architettonico, della sua complessa stratificazione, e allude alle presunte masse fabbricative originarie, in un ambito di autonomia figurativa. Il progetto, basato su uno studio storico e di ricerca molto articolato, non solo mira a riparare i danni subiti dal Castello, ma anche a restituire spazi di natura pubblica con una generale riorganizzazione degli spazi in ordine alle mutate esigenze della comunità. Si tratta di un tipo di restauro che prevede interventi di miglioramento sismico e il recupero funzionale dell'edificio, con l'obiettivo di ritrovare il bene, che rappresenta la sintesi identitaria e storica del territorio. Il restauro è definito ibrido, in quanto combina tecniche di indagine scientifica e metodiche per il recupero canonico delle strutture

improvement and the functional renovation of the building, with the aim of rediscovering this asset that represents the identity and history of the territory. The restoration is defined as hybrid, in the sense that it combines scientific investigative techniques and methods for the canonical restoration of the structures and historical elements, with a careful examination of the "strengths" and "weaknesses" of the building, in order to define the most impactful, high-performing improvement works.

"The main elements characterising the restoration can be summarised as follows:

- the complete reconstruction of the tower as a tribute to the original and the event that caused its destruction;
- structural interventions to repair damage and to preserve the asset;
- seismic improvement, understood as the result of general reinforcement of the building complex and its vulnerabilities;
- archeological investigations to explore the many historical layers (the complex of previously-known cellars and those recently discovered, the traces of the Romanesque church, the ancient dovecote tower);
- the restoration of the basement floor, renovating it for public use;
- enhancement of the frescoes already present, and those that emerged during the restoration work."<sup>2</sup>

The result of this process has allowed us to build a new



06.

05.

Macerie del crollo della torre centrale del Castello Lambertini, dopo i terremoti del 2012 | Rubble from the collapse of Lambertini Castle's central tower, after the 2012 earthquakes

06.

Lavori di consolidamento sismico, restauro e rifunzionalizzazione degli interni di Castello Lambertini | Seismic consolidation, restoration and renovation work on the interiors of Lambertini Castle

e degli elementi storici, con un esame attento delle parti "forti" e "deboli" dell'edificio per definire gli interventi di adeguamento più incisivi e performanti.

"Gli elementi principali che hanno caratterizzato l'intervento di restauro sono così sintetizzabili:

- la completa ricostruzione della torre come testimonianza della stessa e dell'evento che ne ha provocato la sua distruzione;
- gli interventi strutturali diretti alla riparazione dei danni ed alla conservazione del bene;
- il miglioramento sismico inteso come risultato di un rafforzamento generale del complesso edilizio e delle sue vulnerabilità;
- le indagini archeologiche di approfondimento rispetto alle molteplici stratificazioni storiche (il complesso dei seminterrati noti e quelli di recente riscoperta, le tracce della Chiesa romanica, l'antica torre colombara);
- il restauro del piano seminterrato con suo recupero ad uso pubblico;
- valorizzazione degli apparati pittorici presenti e di quelli nuovi emersi durante i lavori di restauro."<sup>2</sup>

L'esito di questo processo ha permesso di impostare un dialogo nuovo, contemporaneo ma rispettoso della storia dell'edificio che permetterà un uso futuro dello stesso, saturando per sempre la ferita rappresentata dal terremoto.

dialogue with the building, which is contemporary but also respectful of its history, and will allow it to be used in the future, healing the wound caused by the earthquake forever

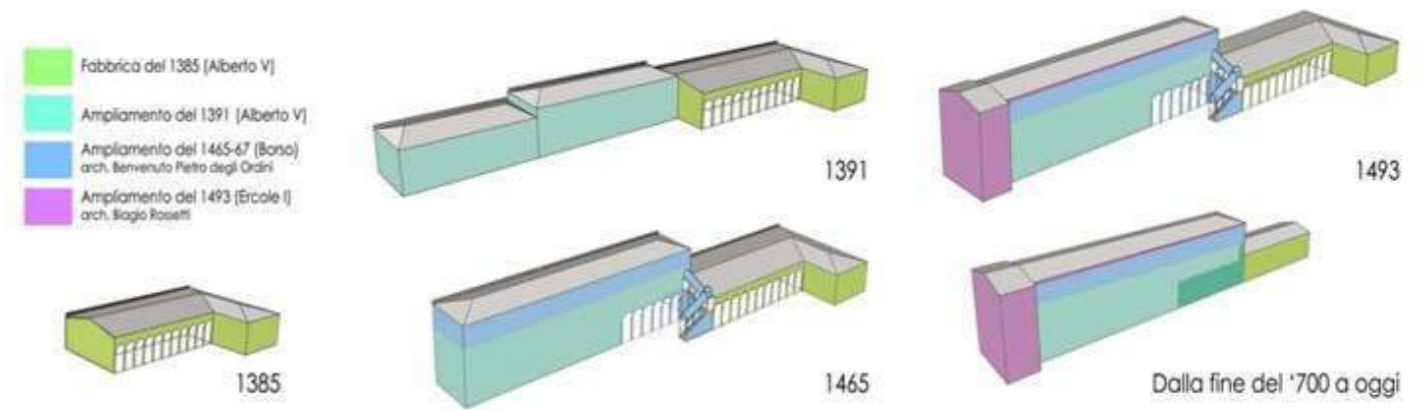
PALAZZO SCHIFANOIA The final case study is Palazzo Schifanoia, which is one of the most important examples of Renaissance architecture known throughout the country. The palace, located within the Este family's "Herculean addition" to Ferrara, contains one of the most important decorative features of the Renaissance in Ferrara and Italy. The most impressive figurative cycle was painted in around 1470 by Francesco del Cossa and Ercole de' Roberti in a hall on the first floor, known as the "Hall of the Months". The cycle created strongly evokes the principles of Neo-Platonic and astrological culture. The existence of such a valuable cycle of frescoes makes the palace a one-of-a-kind, and the opportunity of the post-earthquake work has allowed us to restore a consolidated building that has been renovated in terms of its original functions, dimensions and interpretations.

After the earthquakes in May 2012, all of the palace's vulnerabilities rose to the surface, visible in the reopening of existing cracks, and even historical ones that are evidence of the earthquake that hit the city in 1570, as recorded in the archives. Over the centuries,



08.

Lesione post sisma 2012 sulla parete Nord del Salone dei Mesi di Palazzo Schifanoia. Estratto della progettuale dell'intervento di restauro, valorizzazione e rifunzionalizzazione a seguito del sisma 2012 di Palazzo Schifanoia a cura dei progettisti Arch. Francesca Pozzi e Ing. Marco Roversi | A crack from after the 2012 earthquake in the northern wall of the Hall of the Months, in Palazzo Schifanoia. Extract from the plan for the restoration, development and renovation of Palazzo Schifanoia following the 2012 earthquake, prepared by project managers, architect Francesca Pozzi and engineer Marco Roversi



09.

Evoluzione storica della fabbrica di Palazzo Schifanoia durante i secoli dalla costruzione ad oggi - Estratto della relazione storica del progetto di restauro, valorizzazione e rifunzionalizzazione a seguito del sisma 2012 di Palazzo Schifanoia a cura dei progettisti Arch. Francesca Pozzi e Ing. Marco Roversi | Historical evolution of the building of Palazzo Schifanoia over the centuries, from its original construction until today - Extract from the historical report for the restoration, development and renovation of Palazzo Schifanoia following the 2012 earthquake, prepared by project managers, architect Francesca Pozzi and engineer Marco Roversi

### PALAZZO SCHIFANOIA

L'ultimo caso studio riguarda Palazzo Schifanoia, l'edificio rappresenta uno dei più importanti esempi di architettura rinascimentale riconosciuto a livello nazionale. Il palazzo collocato all'interno dell'addizione erculea a Ferrara, presenta uno degli apparati decorativi più importanti del rinascimento ferrarese ed italiano. Il ciclo figurativo più imponente è stato realizzato intorno al 1470 da Francesco del Cossa ed Ercole de' Roberti in una sala posta al primo piano e conosciuta come "Salone dei Mesi". Il ciclo realizzato richiama fortemente principi della cultura neoplatonica e astrologica. La presenza di un così prestigioso ciclo pittorico rende il Palazzo unico nel suo genere e l'opportunità dei lavori di riparazione post-sisma hanno permesso di restituire un edificio consolidato, rifunzionalizzato nelle sue funzioni, volumetrie e letture originarie. A seguito degli eventi sismici del maggio 2012, il palazzo difatti ha visto riaffiorare tutta la sua vulnerabilità, evidenziata mediante la riapertura di lesioni esistenti e anche storicizzate a testimonianza del sisma che aveva colpito la città già nel 1570, come riportato nelle cronache. Queste lesioni nel corso dei secoli non avevano avuto interventi di riparazione risolutivi ma erano state celate con interventi di finitura superficiale, e quindi non strutturale. Anche per tali motivi gli eventi tellurici del 2012 hanno fatto riemergere le medesime lesioni facendo riscoprire tutta la fragilità dell'edificio. Il restauro post-sisma ha rappresentato un'occasione per il Comune di Ferrara, proprietario del bene, di avviare un progetto più complesso ed organico in cui l'offerta museale è

these cracks had never been permanently repaired, but instead only hidden with superficial treatments rather than structural ones. It was partly for this reason that the 2012 earthquakes caused the same cracks to reappear, allowing us to discover the level of fragility of the building.

The post-earthquake restoration was an opportunity for the Municipality of Ferrara, the owner of the asset, to launch a more complex, organic project in which the museum was greatly enhanced through structural and non-structural choices. As an example, we could mention the work to demolish incongruous extra floors, built in the final decades of the 20th century, restoring the 15th century rooms and spaces to their original form and signalling a full reclamation of the building. Other aspects of the project that have helped to increase value are the upgrades to the systems and lighting, in order to enhance the invaluable figurative and decorative fresco cycles. A restoration process that did not stop at the surface, but profoundly transformed the building through its renovation. An intervention that, once complete, has allowed people to correctly understand this palace whose image had been concealed by a succession of inappropriate uses over the centuries (from "pleasure of the Este family to escape boredom" to abandoned building, then the site of a tobacco factory, and finally, in recent decades, before its transformation into a museum, the seat of the university lecture halls and laboratories of the Chemistry Faculty).

stata fortemente potenziata da scelte strutturali e non. A titolo di esempio è possibile menzionare i lavori di demolizione di solai incongrui, realizzati negli ultimi decenni del 1900, che ha riportato alla forma originaria delle stanze e dei volumi quattrocenteschi demarcando una piena riappropriazione dell'edificio. Altri aspetti progettuali che hanno contribuito ad accrescere il valore sono stati gli aggiornamenti impiantistici e illuminotecnici orientati alla valorizzazione dei preziosi cicli pittorici e decorativi. Un percorso di restauro che non si è fermato alle superfici ma che ha profondamente cambiato l'edificio attraverso una sua rifunzionalizzazione. Intervento che, una volta completato, ha consentito una lettura corretta del palazzo la cui immagine era stata celata da usi promiscui che si sono susseguiti nel corso dei secoli (da "delizia estense per schivare la noia" a edificio abbandonato, poi sede della manifattura tabacchi e infine negli ultimi decenni, prima della sua trasformazione in museo, aveva ospitato delle aule universitarie e laboratori della Facoltà di Chimica).

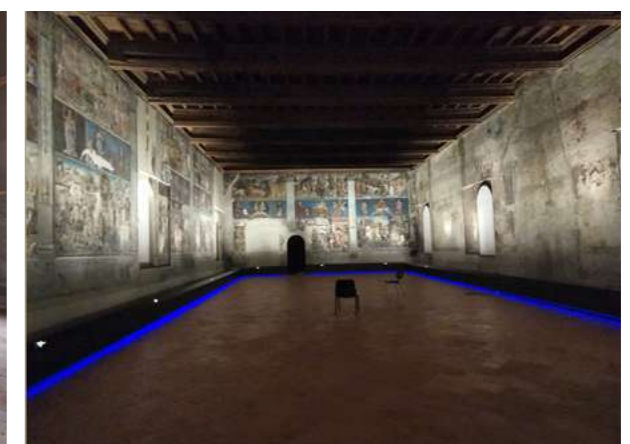
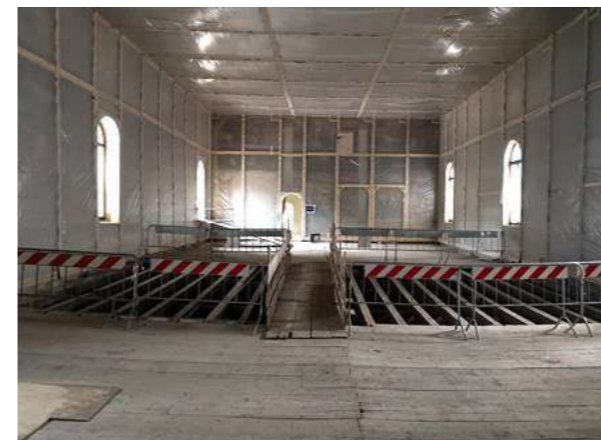
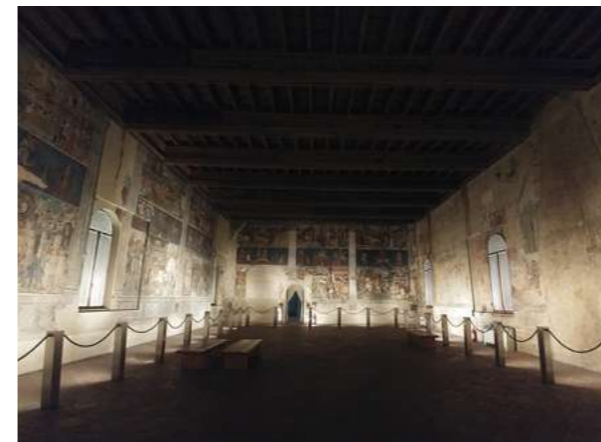
#### CONCLUSIONI

Concludendo, è possibile identificare gli obiettivi raggiunti dalle azioni pilota sui tre diversi casi studio come la sintesi delle azioni, delle procedure e degli standard raggiungibili nelle attività di rilievo speditivo del danno sui beni storici e monumentali in seguito ad eventi calamitosi o, come auspicabile, in fase preventiva. L'attività di raccolta dei dati, infatti, rappresenta una procedura assolutamente necessaria e indispensabile dopo eventi che recano danno agli edifici storici, punto di partenza per tutte le conseguenti attività di messa in sicurezza, progettazione, ripristino e quindi valorizzazione. L'obiettivo iniziale di proporre un protocollo in grado di definire, per ogni obiettivo di acquisizione di dati conoscitivi in posto, una serie di metodologie predeterminate tali da permettere il raggiungimento di standard minimi di certificazione del dato (che a sua volta si traduce in interoperabilità in favore di tutti gli operatori che prendono parte al processo di recupero del bene) ha restituito nei tre casi studiati una sintesi applicabile anche ad altri contesti. Non solo, l'utilizzo di tali processi potrà essere rimodulato anche in fase di prevenzione dei dissesti, operando con scopi manutentivi e predittivi; quindi, di monitoraggio e programmazione degli interventi che potranno così essere opportunamente scalati sulla base delle priorità.

#### CONCLUSIONS

To conclude, it is possible to identify the goals achieved by the pilot activities on the three different case studies as the combination of actions, procedures and standards achievable through rapid survey activities on the damage to historical and monumental assets following disastrous events, or, as is hoped, in advance of them. Indeed, data collection is a necessary procedure after events causing damage to historical buildings, and a starting point for all subsequent activities to secure them, make plans, restore them and then develop them.

The initial goal to propose a protocol able to define, for each objective for the acquisition of exploratory data on site, a series of predetermined methods that would allow minimum data certification standards to be met (which in turn translates into interoperability for all operators taking part in the process to restore the asset), has offered an overview for the three case studies that is applicable also in other contexts. And that's not all: the use of such processes can also be remodeled to prevent instabilities, operating with the aim of providing maintenance and predicting problems in order to monitor and plan interventions that can be appropriately scaled according to priority.



#### NOTE | NOTES

1) Commissione congiunta per l'esame preventivo dei progetti relativi agli edifici sottoposti alla tutela del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., istituita dal Commissario delegato con l'ordinanza n. 53 del 30/04/2013

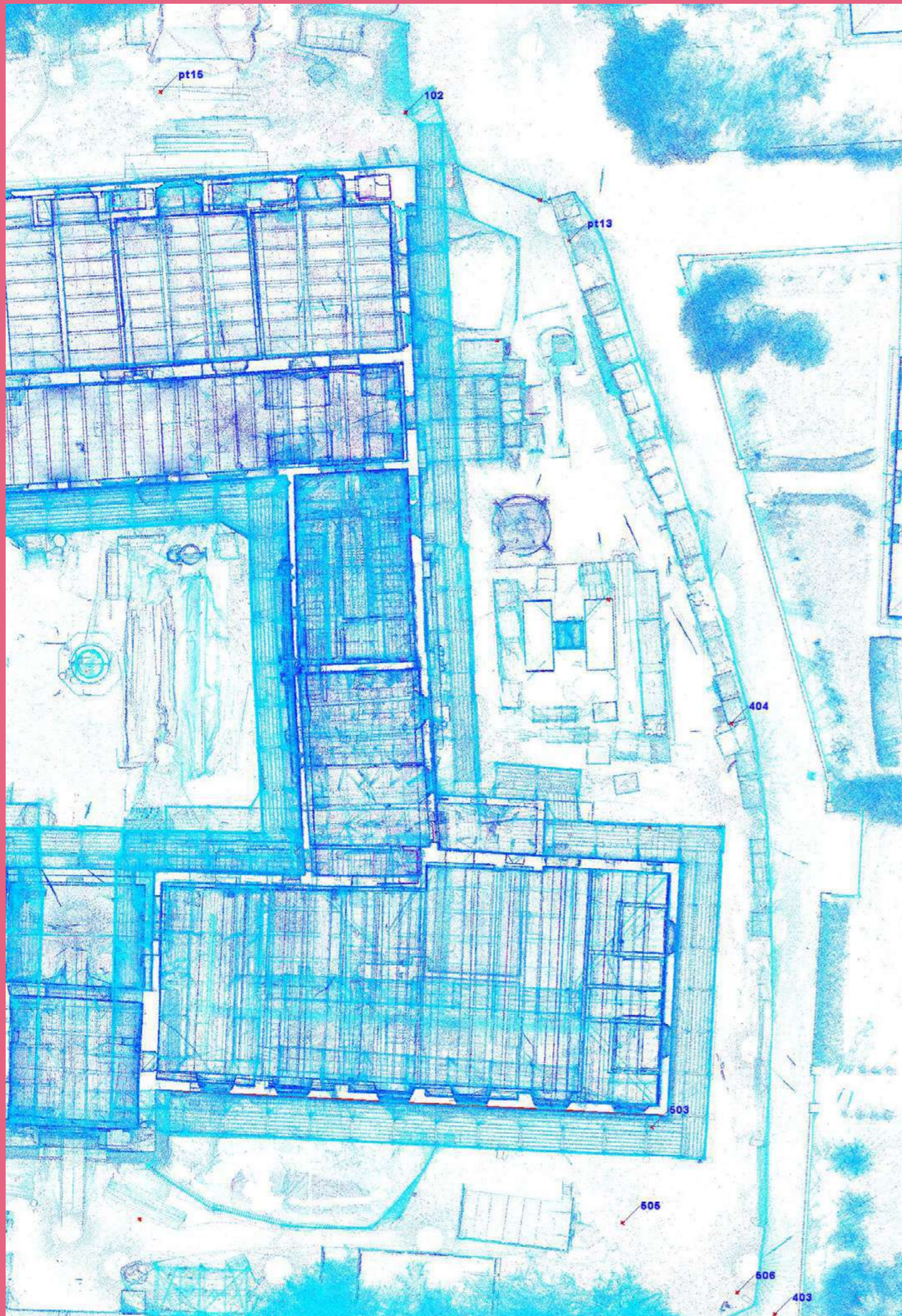
2) Estratto della relazione tecnica di progetto redatta dall'architetto Gian Paolo Rubín

1) Joint Commission for the preliminary examination of projects regarding the buildings protected by D.Lgs. 42/2004 and subsequent amendments, established by the Deputy Commissioner with ordinance no. 53 of 30/04/2013

2) An extract from the technical project report prepared by architect Gian Paolo Rubín

#### 10.

Evoluzione dei lavori di consolidamento del solaio del Salone dei Mesi di Palazzo Schifanoia - Estratto del progetto dell'intervento di restauro, valorizzazione e rifunzionalizzazione a seguito del sisma 2012 di Palazzo Schifanoia a cura dei progettisti Arch. Francesca Pozzi e Ing. Marco Roversi | Evolution of the consolidation works on the floor of the Hall of the Months, in Palazzo Schifanoia - Extract from the plan for the restoration, development and renovation of Palazzo Schifanoia following the 2012 earthquake, prepared by project managers, architect Francesca Pozzi and engineer Marco Roversi



# I rilievi di Palazzo Schifanoia, Castello Lambertini, Rocca Possente

Palazzo Schifanoia, Castello Lambertini, Rocca Possente integrated survey

Guido Galvani  
Martina Suppa  
Gabriele Giaù  
Fabio Planu  
Fabiana Raco

Nell'ambito del progetto Interreg Firespill, il gruppo di ricerca del Laboratorio TekneHub -Dipartimento di Architettura dell'Università di Ferrara -, partecipando alla Conferenza Regioni Università istituita con L.R. n.6 del 2004, ha sperimentato l'applicazione di procedure speditive di acquisizione integrata digitale 3D quale supporto alla documentazione e alla conoscenza del patrimonio culturale esposto a particolari condizioni di rischio. Tale attività è stata svolta in stretta collaborazione con l'Agenzia Regionale per la Ricostruzione - Sisma 2012 - con l'obiettivo di sviluppare un flusso procedurale di acquisizione digitale speditiva. Tale procedura è stata, poi, testata sui tre casi studio pilota, selezionati dalla Regione Emilia-Romagna, appartenenti all'area del cratere emiliano del sisma 2012: Palazzo Schifanoia a Ferrara, Castello Lambertini a Poggio Renatico (FE) e la Rocca Possente di Stellata a Bondeno (FE).

Within the framework of the Interreg Firespill project, the research group of the TekneHub Laboratory -Department of Architecture of the University of Ferrara-, participating in the Regional Universities Conference established by Regional Law no. 6 of 2004, experimented with the application of expeditious procedures of integrated 3D digital acquisition as a support to the documentation and knowledge of the cultural heritage exposed to particular risk conditions. This activity was carried out closely with the Regional Agency - SISMA 2012 - to develop a quick digital acquisition procedural flow. This procedure was then tested on three pilot case studies, selected by the Emilia-Romagna Region, belonging to the area of the Emilia-Romagna crater of the 2012 earthquake: Palazzo Schifanoia in Ferrara, Castello Lambertini in Poggio Renatico (FE) and the Rocca Possente di Stellata in Bondeno (FE).

00.

Dettaglio.  
Castello Lambertini:  
planimetria con  
punti della rete  
topografica di  
appoggio |  
Detail.  
Castello Lambertini:  
plan with points  
of the supporting  
topographic  
network

## INTRODUZIONE

L'attività di ricerca svolta si colloca all'interno del Work Package 4 del progetto Interreg Firespill, e ha avuto come primario obiettivo lo sviluppo e l'applicazione di strategie progettuali di rilievo digitale 3d nell'ambito della tematica specifica inerente alla documentazione digitale del patrimonio culturale costruito esposto a particolari condizioni di rischio [Maietti et al., 2022].

Per le specifiche finalità del progetto, il coinvolgimento del gruppo di ricerca è stato quello di trasferire e condividere il proprio *know-how* in merito allo sviluppo e verifica dell'ottimizzazione delle procedure di rilievo integrato finalizzata all'acquisizione di dati 3d digitali per la realizzazione di modelli morfometrici sulla base dei quali sono stati elaborati modelli informativi HBIM, quali strumenti di gestione e monitoraggio. I rilievi integrati digitali realizzati hanno avuto, quindi, l'obiettivo di testare l'ottimizzazione delle fasi di acquisizione e processamento dei dati tenendo conto delle specifiche condizioni di rischio e di difficile accessibilità in fase di cantiere, oltre l'acquisizione di dati necessari a decodificare, classificare e analizzare gli aspetti geometrico-morfologici, i significati paesaggistico-urbani e i distinti attributi storico-architettonici che caratterizzano i tre casi studio.

La sistematizzazione del flusso procedurale ottimizzato di rilievo ha prodotto come risultati modelli morfometrici aventi un adeguato livello di *affidabilità, usabilità e efficacia* [Maietti et al., 2020] tale da garantire i livelli di conoscenza, di analisi e la possibilità di archiviazione dei dati digitali a differenti livelli di scala e di approfondimento.

Quanto sperimentato sui casi pilota del progetto Firespill ha permesso, inoltre, di delineare una matrice di categorie di valutazione del rilievo digitale, strettamente dipendenti dalle finalità dell'indagine e dai dati necessari da acquisire, sulla base delle quali si vuole sviluppare un protocollo di rilievo integrato ottimizzato per edifici esposti a situazioni di rischio naturale e/o antropico. La matrice multi-criterio e multi-scalare delle categorie di rilievo di edifici a rischio vuole essere da una parte uno strumento operativo di guida per gli operatori tecnici, dall'altra un dispositivo di validazione per gli enti responsabili della conservazione e tutela del patrimonio culturale.

Considerato infatti, il crescente interesse rivolto alle diverse tecniche e metodologie di rilievo speditivo digitale, evidenziato dall'aumento della richiesta di nuovi strumenti accessibili a un pubblico sempre più vasto ed eterogeneo, [M. Bocconcino e M. Vozzola, 2022], è necessario codificare l'utilizzo di questi strumenti tenendo conto delle finalità di documentazione e di analisi che guidano le operazioni di rilievo. La matrice, quindi, per i professionisti costituisce una struttura conoscitiva che per step, attraverso indicatori specifici, indica i requisiti di acquisizione da soddisfare per ottenere modelli morfometrici

## INTRODUCTION

The research activity was carried out as part of Work Package 4 of the Interreg Firespill project and had as its primary objective the development and application of digital 3D survey design strategies within the specific topic of digital documentation of the built cultural heritage exposed to particular risk conditions [Maietti et al., 2022].

Due to the specific aims of the project, the involvement of the research group was to transfer and share their know-how regarding the development and verification of the optimisation of integrated survey procedures aimed at the acquisition of digital 3D data for the realisation of morphometric models based on which HBIM information models were developed as gestation and monitoring tools. The integrated digital surveys carried out had, therefore, the objective of testing the optimisation of the data acquisition and processing phases, taking into account the specific conditions of risk and difficult accessibility during the construction phase, as well as the acquisition of data necessary to decode, classify and analyse the geometric-morphological aspects, the landscape-urban meanings and the distinct historical-architectural attributes that characterise the three case studies.

The systematisation of the optimised survey procedural flow has produced as results morphometric models with an adequate level of reliability, usability and effectiveness (Maietti et al., 2020) such as to guarantee levels of knowledge, analysis and the possibility of archiving digital data at different levels of scale and depth.

What has been experimented on the pilot cases of the Firespill project has also made it possible to delineate a matrix of digital survey evaluation categories, strictly dependent on the purposes of the survey and the necessary data to be acquired, based on which it is intended to develop an optimised, integrated survey protocol for buildings exposed to natural and anthropic risk situations. The multi-criteria and multi-scalar matrix of survey categories for facilities at risk is intended to be, on the one hand, a guiding operational tool for technical operators and, on the other hand, a validation device for the bodies responsible for the conservation and protection of cultural heritage.

Considering the growing interest in the various digital quick survey techniques and methodologies, highlighted by the increased demand for new tools accessible to an increasingly vast and heterogeneous public, [M. Bocconcino and M. Vozzola, 2022], it is necessary to codify the use of these tools, taking into account the documentation and analysis purposes that guide survey operations. The matrix, therefore, for professionals constitutes a cognitive structure that, by steps, through specific indicators, indicates the acquisition requirements to be met to obtain reliable, usable and effective morphometric models such as to guarantee the documentation and analysis of the asset at risk, for public administrations it becomes a verification system where through the study of specific parameters it is possible depending on the risk management phases (first aid, post-emergency, reconstruction and post-reconstruction) to assess the

*affidabili, usabili e efficaci* tali da garantire la documentazione e l'analisi del bene a rischio, per le pubbliche amministrazioni diventa un sistema di verifica dove attraverso l'analisi di specifici parametri è possibile a seconda delle fasi di gestione del rischio (primo soccorso, poste emergenza, ricostruzione e post-ricostruzione) valutare il tipo e la scala di rilievo da effettuare.

La documentazione integrata perciò, diventa uno strumento necessario per guidare la complessità del processo decisionale e, quindi, gestionale nell'ambito della conservazione, direzionando le azioni finalizzate al progetto di recupero e restauro. Infatti, l'applicazione della metodologia integrata consente di connettere e sistematizzare le molteplici relazioni intrinseche ed estrinseche dei beni culturali, riconoscendo e prioritizzando i livelli di protezione, delineando la pianificazione strategica e la puntuale erogazione delle risorse di gestione. [M. Suppa, 2022]

In questo scenario, l'introduzione del Building Information Modeling (BIM) nella sua applicazione al patrimonio storico-culturale (Heritage Building Information Modeling - HBIM), è da considerarsi come una possibile risposta alla complessità dei processi conoscitivi e decisionali che caratterizzano le azioni di gestione, documentazione e valorizzazione del patrimonio costruito. Questo obiettivo è realizzabile grazie alla possibilità di elaborare modelli parametrici implementabili nel tempo, attraverso livelli di sviluppo geometrico-informativi progressivi, e quindi, la capacità di favorire la lettura dell'architettura attraverso i suoi elementi costitutivi (Brusaporci et al., 2018). Nella rappresentazione digitale dell'edificio, ogni elemento è arricchito di contenuti informativi (Bianchini et. altri, 2021), per cui le proprietà quantitative del modello (ad esempio la geometria) sono associate a quelle qualitative (materiali, parametri prestazionali, etc.), attraverso l'associazione di campi descrittivi specifici predefiniti o personalizzati a seconda delle finalità. L'incremento del loro utilizzo, finalizzato ad un'effettiva interoperabilità a favore di progetti e interventi collaborativi integrati, con particolare riferimento alla virtualizzazione di modelli e flussi informativi, ha portato alla formulazione e condivisione di standard operativi quali la ISO 19650 e la norma UNI 11337 con riferimento all'Italia. Risulta tuttavia necessario ad oggi un ulteriore approfondimento per la definizione di procedure di modellazione geometrico-informativa HBIM finalizzate non solo al normale periodo di utilizzo dell'edificio, ma anche alla complessità che comportano i fattori di rischio sul patrimonio storico-culturale.

type and scale of the survey to be carried out.

Integrated documentation, therefore, becomes a necessary tool to guide the complexity of the decision-making and, therefore, management process in the field of conservation, directing actions aimed at the recovery and restoration project. Applying the integrated methodology makes it possible to connect and systematise the multiple intrinsic and extrinsic relationships of cultural heritage, recognise and prioritise levels of protection, outline strategic planning and the timely provision of management resources. (M. Suppa, 2022).

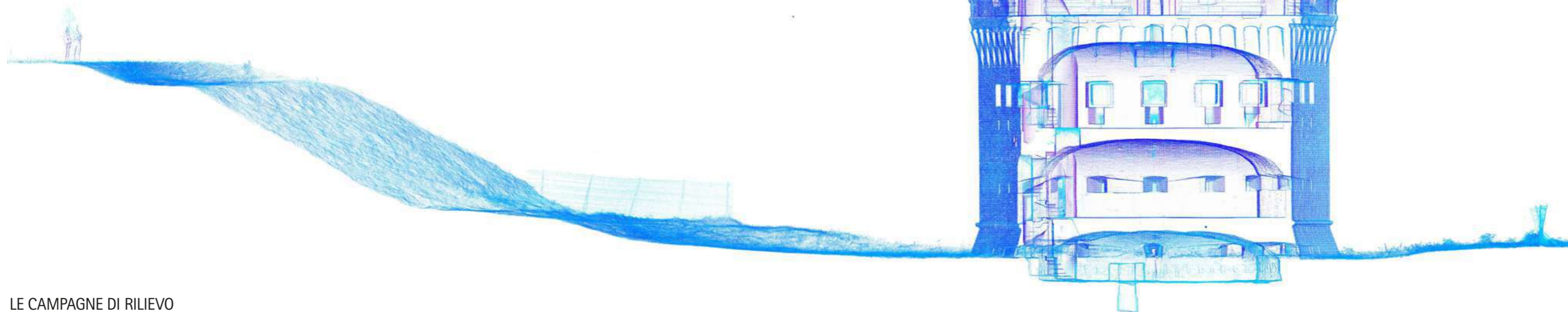
In this scenario, the introduction of Building Information Modeling (BIM) in its application to the historical-cultural heritage (Heritage Building Information Modeling - HBIM) is to be considered as a possible answer to the complexity of the cognitive and decision-making processes that characterise the actions of management, documentation and valorisation of the built heritage. This objective is achievable thanks to the possibility of elaborating parametric models that can be implemented over time through progressive levels of geometric-informative development and, thus, the ability to favour the reading of architecture through its constituent elements (Brusaporci et al., 2018). In the digital representation of the building, each element is enriched with information content (Bianchini et al., 2021), whereby the quantitative properties of the model (e.g. geometry) are associated with the qualitative ones (materials, performance parameters, etc.), through the association of specific descriptive fields that are predefined or customised according to the purpose. The increase in their use, aimed at effective interoperability in favour of integrated collaborative projects and interventions, with particular reference to the virtualisation of models and information flows, has led to formulating and sharing of operational standards such as ISO 19650 and UNI 11337 about Italy. Today, however, a further in-depth study is needed to define HBIM geometric-informative modelling procedures aimed not only at the standard period of use of the building but also at the complexity of risk factors on the historical-cultural heritage.

01.

Rocca Possente di Stellata, nuvola di punti territoriale acquisita tramite scanner DJI Zenmuse L1 su drone DJI Matrice 300 | Rocca Possente di Stellata, territorial point cloud acquired through the DJI Zenmuse L1 scanner on DJI Matrice 300 drone.







02.

Rocca Possente di Stellata, sezione della nuvola di punti laser scanner | Rocca Possente di Stellata, section of the laser scanner point cloud

## LE CAMPAGNE DI RILIEVO

### ROCCA POSSENTE DI STELLATA

La Rocca Possente è caratterizzata da una stretta relazione tra l'edificio e l'ambiente circostante. Essa è costruita sulla sponda destra del fiume Po in una zona liminare tra il corso d'acqua e l'argine, quindi soggetta ad allagamento nei periodi di piena del fiume. Gli aspetti peculiari della sua collocazione geografico-paesaggistica fortemente esposta a fenomeni di rischio da esondazione hanno influito sulla scelta dei metodi e delle tecniche da applicare durante la campagna di rilievo, dovendo infatti garantire per il bene oggetto di studio una copertura di acquisizione su scala territoriale.

Nella campagna di rilievo della Rocca Possente, nello specifico, è stato utilizzato un dispositivo UAS Dji Matrice 300 (drone) con montato uno scanner Dji Zenmuse L1. Con una sola missione di volo della durata 8 minuti sono state acquisite 73 milioni di coordinate per rilevare una porzione di circa 5 ettari di superficie. Una scansione chilometrica di questo tipo fornisce in tempi molto brevi un modello che restituisce informazioni morfologiche con un grado di descrizione adeguato alla scala territoriale. Pertanto, tale procedura può ritenersi valida in caso di calamità per fornire una ricognizione alle amministrazioni locali e regionali.

Congiuntamente sono stati acquisiti 3 punti GPS per la georeferenziazione in coordinate WGS84. È stata realizzata una rete d'appoggio topografica con stazione totale, per consentire l'integrazione del rilievo a scala territoriale, a mezzo drone, con quello a scala architettonica, realizzato con laser scanner terrestre.

### THE SURVEY CAMPAIGNS

**ROCCA POSSENTE IN STELLATA** The Rocca Possente is characterised by a close relationship between the building and its surroundings. It is built on the right bank of the river Po in a liminal area between the watercourse and the dam, therefore subject to flooding during periods of river flooding. The peculiar aspects of its geographical and landscape location, which is strongly exposed to flood risk phenomena, influenced the choice of methods and techniques to be applied during the survey campaign since it was necessary to guarantee a territorial scale acquisition coverage for the asset under study.

The Rocca Possente survey campaign used a Dji Matrice 300 UAS device (drone) with a Dji Zenmuse L1 scanner mounted.

In a single flight mission lasting eight minutes, 73 million coordinates were acquired to survey a portion of approximately 5 hectares. A kilometre scan of this type provides a model in a short time that returns morphological information with a degree of description appropriate to the territorial scale. Therefore, this procedure can be considered valid in disasters to provide surveillance to local and regional administrations.

Three GPS points were acquired for georeferencing in WGS84 coordinates. A topographical support network with a total station was set up to allow the integration of the survey on a territorial scale, using the drone, with that on an architectural scale, carried out with a terrestrial laser scanner.

Per il rilievo Lidar degli esterni, sono stati integrati, due tipi di strumentazione laser scanner: il Leica C10, caratterizzato da una portata maggiore, e il Leica BLK360 utilizzato a fronte delle sue caratteristiche di minori dimensioni, maggiore velocità di spostamento per la messa in stazione e ridotti tempi di acquisizione. Diversamente da quanto applicato esternamente, gli spazi interni sono stati acquisiti soltanto morfologicamente (utilizzando il Leica BLK360), nell'ottica di realizzare un'acquisizione ottimizzata speditiva. Gli ambienti interni sono stati poi "cuciti" all'esterno grazie alla rete topografica registrata. Particolare attenzione è stata posta al rilievo della scala a chiocciola, unico collegamento tra i quattro livelli dell'edificio, che si presenta molto regolare, con poche variazioni delle superfici che ne delimitano il volume. L'adozione della procedura applicata per il rilievo della Rocca Possente, per il quale l'acquisizione del dato è stata realizzata mediante sovrapposizioni di scansioni adiacenti, presenta la criticità di generare un errore non facilmente controllabile in fase di registrazione, che può portare a errori angolari. Tale aspetto riconducendoci alla matrice di categoria di valutazione del rilievo di edifici a rischio può incidere sulla qualità del modello digitale 3d nella sua affidabilità, utilità e efficacia.

For the Lidar survey of the exteriors, two types of laser scanner instrumentation were integrated: the Leica C10, characterised by its more excellent range, and the Leica BLK360, which was used for its smaller size, more rapid set-up and reduced acquisition times. In contrast to what was applied externally, the interior spaces were only acquired morphologically (using the Leica BLK360) to achieve an optimised expeditious acquisition. Using the recorded topographic network, the interior spaces were then 'stitched' to the exterior. Particular attention was paid to the survey of the spiral staircase, the only link between the four levels of the building, which is very regular, with few variations in the surfaces delimiting its volume.

Adopting the procedure applied for the survey of the Rocca Possente, for which the data acquisition was carried out by superimposing adjacent scans, presents the criticality of generating an error that cannot be easily checked during the recording phase, which can lead to angular errors. This aspect leads us back to the category matrix for evaluating the survey of buildings at risk, which can affect the quality of the 3D digital model in its reliability, usefulness and effectiveness.

03.

Castello Lambertini, nuvola di punti derivata da foto modellazione. Sono ben visibili i ponteggi che circondano l'edificio | Castello Lambertini, joint cloud derived from photogrammetry. The scaffolding is clearly visible on some facades of the building

04.

Castello Lambertini: planimetria con punti della rete topografica di appoggio | Castello Lambertini: plan with points of the supporting topographic network

## ROCCA POSSENTE

|                    |        |          |
|--------------------|--------|----------|
| <b>CONSISTENZA</b> | 830 mq | 3.300 mc |
|--------------------|--------|----------|

## CAMPAGNA DI RILIEVO

| STRUMENTO                                      | TEMPO DI RILIEVO (IN ORE)           | N. STAZIONI          | PUNTI ACQUISITI |
|------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|-----------------|
| Antenna RTK Leica 1200 Rover                   | 30 (minuti)                         | 3                    | 3               |
| Stazione totale Leica TPS 1202                 | 1                                   | 4                    | 24              |
| JAS Dji Matrice 300 con scanner Dji Zenmuse L1 | scansione territoriale: 8 minuti    | 1 (missione di volo) | 73.000.000      |
|                                                | scansione architettonica: 32 minuti | 4 (missione di volo) | 83.000.000      |
| Laser scanner Leica C10                        | 6                                   | 11                   | 350.000.000     |
| Laser scanner Leica BLK360                     | 8                                   | 89                   | 560.000.000     |

## PROCESSAMENTO DATI

| MODELLO                                    | TEMPO | PUNTI ELABORATI |
|--------------------------------------------|-------|-----------------|
| Rete di inquadramento                      | 1     | 15              |
| Nuvola di punti laser scanner 3D aereo     | 1     | 73.000.000      |
| Nuvola di punti laser scanner 3D terrestre | 8     | 720.000.000     |

Dati del rilievo integrato – Rocca Possente Stellata | Integrated survey data – Rocca Possente Stellata

## CASTELLO LAMBERTINI

|                    |          |           |
|--------------------|----------|-----------|
| <b>CONSISTENZA</b> | 3.550 mq | 17.000 mc |
|--------------------|----------|-----------|

## CAMPAGNA DI RILIEVO

| STRUMENTO                      | TEMPO DI RILIEVO (IN ORE) | N. STAZIONI          | PUNTI ACQUISITI |
|--------------------------------|---------------------------|----------------------|-----------------|
| Antenna RTK Leica 1200 Rover   | 1                         | 20                   | 20              |
| Stazione totale Leica TPS 1202 | 1                         | 9                    | 21              |
| JAS DJI mini 2                 | 1                         | 3 (missione di volo) | 1.009           |
| Laser scanner Leica BLK360     | 40                        | 480                  | 6.550.000.000   |

## PROCESSAMENTO DATI

| MODELLO                          | TEMPO | PUNTI ELABORATI |
|----------------------------------|-------|-----------------|
| Rete di inquadramento            | 1     | 28              |
| Nuvola di punti laser scanner 3D | 8     | 6.550.000.000   |
| Nuvola di punti fotomodellazione | 16    | 4.733.000       |

Dati del rilievo integrato – Castello Lambertini | Integrated survey data – Lambertini Castle



03.

## CASTELLO LAMBERTINI A POGGIO RENATICO

Il Castello Lambertini, al momento della campagna di rilievo, era in fase di cantiere. Il bene, oltre a presentare i segni del sisma 2012, evidenti nel corpo di fabbrica principale con il significativo crollo della torre, era occupato dalle strutture di ponteggi lungo le facciate e nell'area di pertinenza erano stoccati materiali e detriti. Pertanto, il rilievo è stato condotto col cantiere attivo, in presenza di operai e di mezzi al lavoro, con l'obiettivo di acquisire i dati senza intralciare, ostacolare e rallentare le lavorazioni edili in corso.

Il rilievo del Castello Lambertini, quindi, è stato realizzato in una situazione poco ottimale, sia per le fasi di acquisizione che per le condizioni di sicurezza. A fronte di queste premesse, il rilievo laser scanner dell'edificio, sia interno che esterno, è stato realizzato utilizzando il laser scanner Leica BLK360, sfruttando le caratteristiche di agile spostamento tra le diverse messe in stazione.

In integrazione al rilievo laser, è stata svolta una campagna di acquisizione fotografica utilizzando un drone con peso

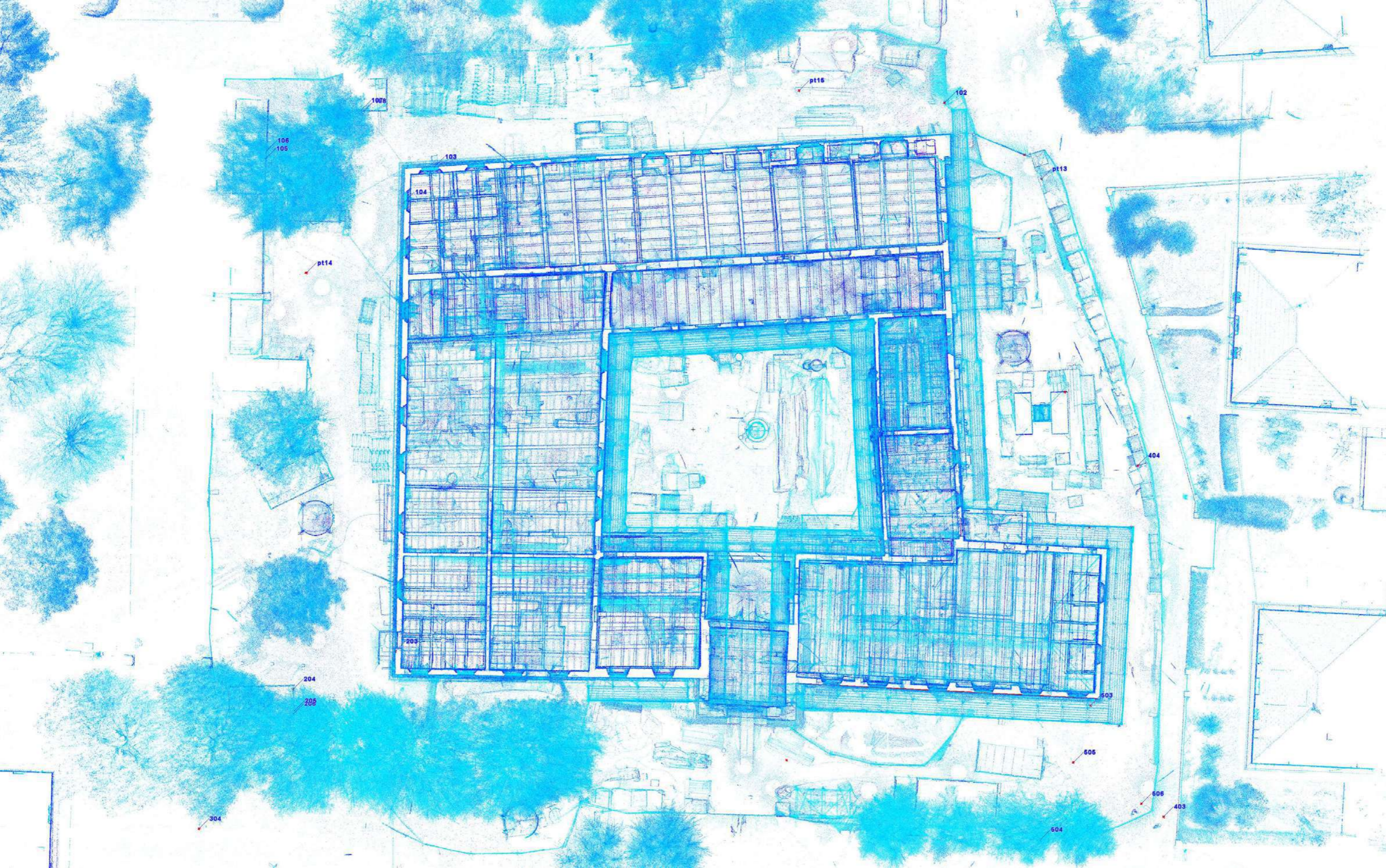
## LAMBERTINI'S CASTEL IN POGGIO RENATICO

At the time of the survey campaign, Castello Lambertini was under construction. In addition to showing signs of the 2012 earthquake, evident in the main body of the building with the significant collapse of the tower, at the time of the survey campaign, it was occupied by scaffolding structures along the façades and materials and debris were stored in the area. Therefore, the survey was conducted with the construction site activities, in preserving workers and vehicles at work, to acquire data without hindering, obstructing or slowing down the construction work in progress. Therefore, the Castello Lambertini survey was carried out in a less-than-optimal situation, both for the acquisition phases and the safety conditions, as the survey campaign was parallel to the activities of the restoration site.

Given these premises, the laser scanner survey of the building, both internal and external, was carried out using the Leica BLK360 laser scanner, taking advantage of the characteristics of agile movement between the different stations. In addition to the laser survey, a photographic acquisition campaign was carried out using a drone weighing less than 250 grams.

inferiore a 250 grammi. L'uso del drone, il cui impiego è possibile senza particolari autorizzazioni di volo in un centro abitato, ha consentito di ottenere una nuvola di punti derivata, attraverso processo fotogrammetrico. Anche in questo caso sono stati acquisiti punti GPS per la georeferenziazione del modello complessivo e realizzata una rete topografica esterna.

Using the drone, which is possible without special flight permits in a built-up area, makes obtaining a derived point cloud through a photogrammetric process possible. Also, in this case, GPS points were acquired for georeferencing the overall model and an external topographical network was created.





05.

Palazzo Schifanoia, nuvola di punti derivata da foto modellazione |  
Palazzo Schifanoia, point cloud derived from photogrammetry

#### PALAZZO SCHIFANOIA DI FERRARA

Palazzo Schifanoia è collocato nel tessuto urbano consolidato dell'addizione di Borso d'Este a Ferrara. Il Palazzo oltre a conservare un patrimonio museale di eccellente valore, rappresenta uno dei contesti storico-architettonico più importanti della città. Il bene, a partire dal nucleo trecentesco, nel suo ciclo di vita ha subito diverse modificazioni e interventi di restauro conservativo e che oggi lo restituiscono come un palinsesto stratificato.

La campagna di rilievo laser scanner terrestre è stata articolata in due fasi. Una prima acquisizione che ha interessato i fronti esterni e il nucleo interno centrale, è stata realizzata con lo scanner Leica P40, su cui è stato "cucito" il rilievo interno di dettaglio, effettuato con lo scanner Leica BLK360.

#### PALAZZO SCHIFANOIA IN FERRARA

Palazzo Schifanoia is located in the consolidated urban fabric of the Borso d'Este addition to Ferrara. In addition to preserving a museum heritage of excellent value, the Palazzo represents one of the essential historical-architectural contexts in the city. Starting from its 14th-century nucleus, the property has undergone various modifications and conservative restoration works during its life cycle, which today restore it as a stratified palimpsest.

The terrestrial laser scanner survey campaign was divided into two phases. A first acquisition, which covered the external fronts and the central internal core, was carried out with the Leica P40 scanner, on which the detailed internal survey was "stitched" and carried out with the Leica BLK360 scanner.

The roofs are surveyed with a drone photographic

#### PALAZZO SCHIFANOIA

|                    |          |           |
|--------------------|----------|-----------|
| <b>CONSISTENZA</b> | 3.200 mq | 14.500 mc |
|--------------------|----------|-----------|

#### CAMPAGNA DI RILIEVO

| STRUMENTO                      | TEMPO DI RILIEVO (IN ORE) | N. STAZIONI          | PUNTI ACQUISITI |
|--------------------------------|---------------------------|----------------------|-----------------|
| Antenna RTK Leica 1200 Rover   | 1                         | 8                    | 8               |
| Stazione totale Leica TPS 1202 | 1                         | 4                    | 20              |
| JAS DJI mini 2                 | 1 30(min)                 | 3 (missione di volo) | 2.067           |
| Laser scanner Leica P40        | 16                        | 28                   | 8.000.000.000   |
| Laser scanner Leica BLK360     | 48                        | 310                  | 6.000.000.000   |
| Fotocamera digitale            | 16                        | 2700 (fotogrammi)    | 100.000.000     |

Dati del rilievo integrato - Palazzo Schifanoia | Integrated survey data - Palazzo Schifanoia

Le coperture sono rilevate con una campagna fotografica a mezzo drone. La stessa procedura è stata utilizzata per l'acquisizione integrata dei prospetti. I dati acquisiti sono stati registrati sul sistema di coordinate dell'acquisizione laser scanner e successivamente sono stati elaborati per ottenere una nuvola di punti con informazioni colorimetriche in grado di descrivere la consistenza materica del fabbricato. Nell'ottica di documentare i significati metrico-formali e storico-culturali della grammatica stratigrafica del palazzo la campagna di rilievo è stata condotta, per gli ambienti interni di maggior pregio, utilizzando processi di foto modellazione acquisendo i dati immagine tramite camera full frame terrestre, ove necessario montata su asta per raggiungere punti di presa in quota, con punti di appoggio appartenenti alla rete topografica generale (target). Sono state così acquisite porzioni di superfici principalmente affrescate, al fine di conseguire valori metrici e dati colore a compensazione e completamento del modello complessivo sorgente a nuvola di punti.

#### DAL RILIEVO INTEGRATO ALLA MODELLAZIONE HBIM PER LA DOCUMENTAZIONE DIGITALE INTEGRATA DEL PATRIMONIO A RISCHIO

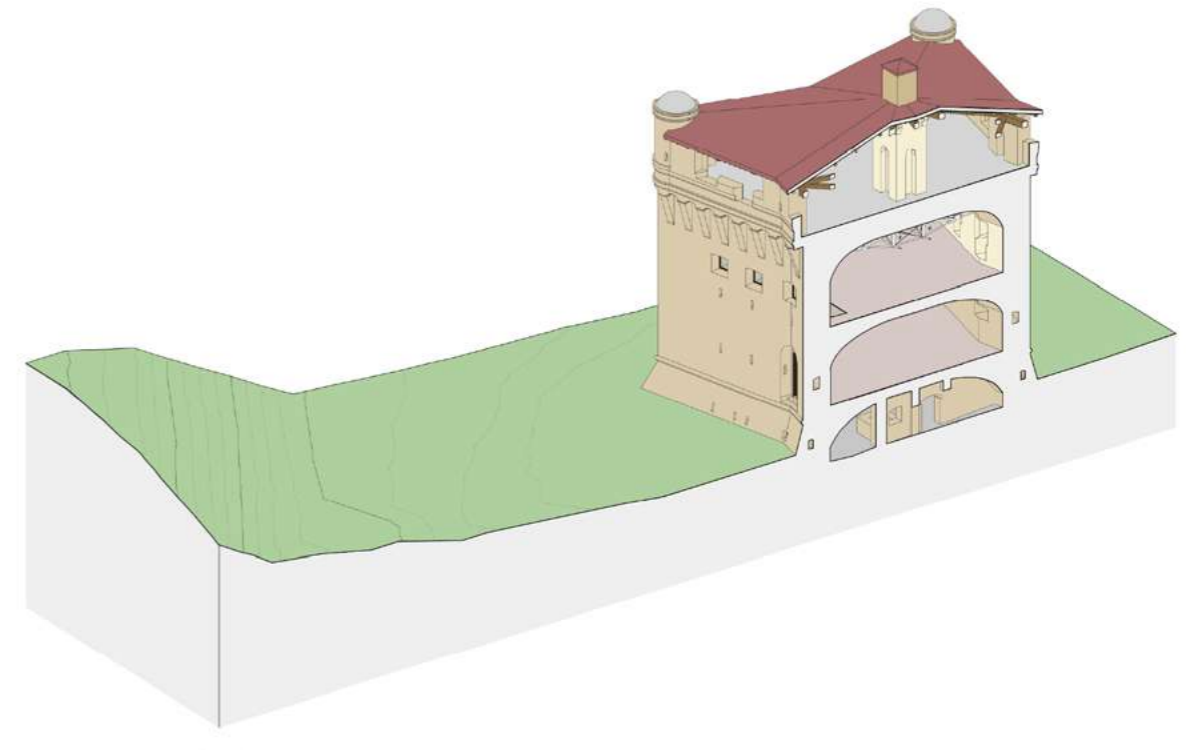
Per quanto concerne i modelli HBIM la recente letteratura e sperimentazione si sta orientando dal "modello" verso la "modellazione", non riferendosi più al semplice output, ma all'insieme di decisioni e azioni che guidano il processo di costruzione e di definizione del contenuto informativo di tutti gli elementi digitali che compongono, insieme, l'oggetto finale [Bianchini et. altri, 2018]. La segmentazione semantica, intesa come il processo di identificazione e generazione di oggetti digitali HBIM [Grussenmeyer et al., 2008], richiede quindi un livello di attenzione e precisione accurato affinché in un modello tridimensionale ogni componente possa essere interrogato.

In questo contesto, i rilievi tridimensionali e gli sviluppi in ambito scan-to-BIM hanno consentito di avere modelli HBIM di scenari complessi sempre più accurati, caratterizzati da precisione spaziale e controllo metrico elevato. Alla progressiva digitalizzazione semantica e rappresentazione con alti livelli di dettaglio (LOD), relativo ai parametri standard internazionali, caratterizzati dal LOG (dettaglio grafico degli oggetti digitali) e LOI (livelli di informazione che l'oggetto virtualizzato è in grado di comunicare), è necessario un livello di affidabilità (LOR). Quest'ultimo rappresenta un parametro numerico volto a valutare la coerenza del flusso di lavoro che guida la generazione di oggetti digitali in un modello HBIM. Il presente contributo illustra le procedure scan-to-BIM sul caso pilota della Rocca Possente a Stellata. A partire dalla nuvola di punti sono state modellate le geometrie morfologiche della Rocca con il software di authoring

campaign. The same procedure was used for the integrated acquisition of the elevations. The surveyed data was recorded on the coordinate system of the laser scanner acquisition and subsequently processed to obtain a point cloud with colourimetric information able to describe the material consistency of the building.

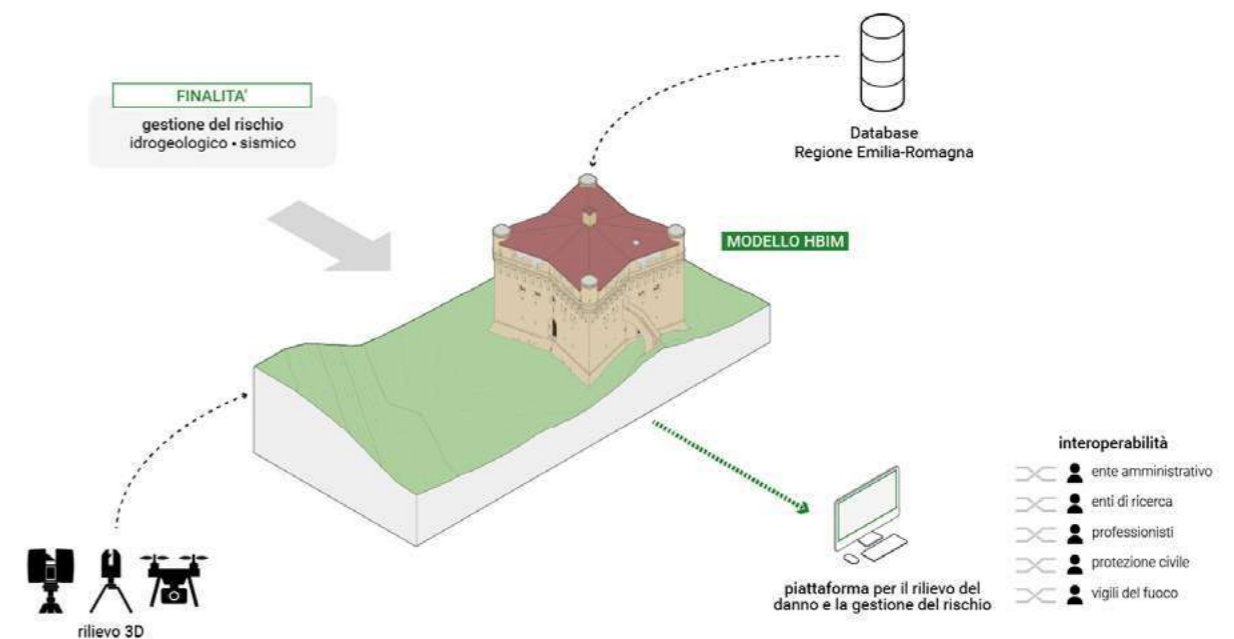
The survey campaign was conducted, for the most valuable interiors, using photo modelling processes by acquiring the image data using a full frame terrestrial camera, where necessary, mounted on a pole to reach points of elevation, with support points belonging to the general topographic network (target) to document the metric-formal and historical-cultural significance of the building's stratigraphic grammar. Portions of mainly frescoed surfaces were thus acquired to obtain metric values and colour data to compensate for and complete the overall point cloud source model.

BETWEEN INTEGRATED SURVEY AND HBIM MODELLING FOR INTEGRATED DIGITAL RISK HERITAGE DOCUMENTATION As far as HBIM models are concerned, recent literature and experimentation are moving away from 'modelling' towards 'modelling', no longer referring to the simple output but to the set of decisions and actions that guide the process of constructing and defining the information content of all the digital elements that together make up the final object (Bianchini et. others, 2018). Semantic segmentation is the process of identifying and generating HBIM digital objects (Grussenmeyer et al., 2008). Therefore, requires an accurate level of attention and precision so that each component can be interrogated in a three-dimensional model. In this context, three-dimensional surveys and developments in scan-to-BIM have enabled increasingly accurate HBIM models of complex scenarios, characterised by spatial accuracy and high metric control. To the progressive semantic digitisation and representation with high levels of detail (LOD), relative to international standard parameters, characterised by LOG (graphic detail of digital objects) and LOI (levels of information that the virtualised thing can communicate), a level of reliability (LOR) is required. The latter represents a numerical parameter designed to assess the consistency of the workflow that guides the generation of digital objects in an HBIM model. This contribution illustrates the scan-to-BIM procedures on the pilot case of Rocca Possente in Stellata. Starting from the point cloud, the morphological geometries of the Rocca were modelled with the authoring software "Revit". Information implementation levels were then defined, aimed at thematically populating the geometric data according to the conditions of use. As part of the project, the digital documentation of the Rock was intended for



06.

Rocca Possente di Stellata, spaccato assonometrico del modello HBIM | Rocca Possente di Stellata, axonometric cross-section of the HBIM model



07.

Integrazione di dati geometrici ed informativi nel modello HBIM per il rilievo del danno e la gestione del rischio | Geometric and informative data's integration into the HBIM model for damage detection and risk management

"Revit". Sono, quindi, stati definiti i livelli di implementazione informativa rivolti al popolamento tematico del dato geometrico in funzione delle condizioni d'uso. Nell'ambito del progetto, la documentazione digitale della Rocca è stata destinata alla fase d'uso inerente alla gestione del rischio, con un approccio morfologico quantitativo correlato alle tempistiche ristrette che caratterizzano le condizioni di esecuzione nella fase di emergenza. La scalabilità dei sistemi HBIM ha aperto all'opportunità di sviluppo di scenari di supporto alla complessità dei processi conoscitivi e decisionali [Raco, 2022] che caratterizzano azioni di tutela, conservazione, restauro e monitoraggio nell'intero ciclo di vita dell'edificio. Il modello HBIM acquisisce di conseguenza un ruolo strategico quale strumento per monitorare e programmare azioni di gestione proattiva. Il risultato è disporre di un database relazionale geometrico-informativo centralizzato, consultabile e implementabile in maniera decentralizzata dai differenti stakeholder.

Attraverso una struttura gerarchica delle informazioni ed un'ontologia condivisa, il database raccoglie e integra dati, strutturati e non, relativi alla forma, caratterizzazione materica, dimensione, ubicazione, orientamento, ostacoli di accessibilità, carte di rischio e collegamenti con database web GIS della Regione Emilia-Romagna.

Al fine dell'interoperabilità e dell'interpretazione delle informazioni da parte di tutti gli stakeholder, per i casi pilota del progetto Firespill è stata proposta l'implementazione del modello parametrico, in una piattaforma collaborativa open standard BIM based per il rilievo del danno e la gestione del rischio. Un unico contenitore convergente fruibile tramite un browser web, in cui la visualizzazione e la rappresentazione digitale dei dati sia navigabile ed interrogabile dai differenti stakeholder direttamente dal modello tridimensionale. Oltre a consentire l'accesso a tutti gli attributi geometrico-informativi per le azioni di prevenzione del rischio, tutela e monitoraggio, attraverso l'integrazione del modello con tecnologie all'avanguardia quali virtual reality (VR), augmented reality (AR) e mixed reality (MR), si prevede che in futuri sviluppi si possano simulare le condizioni di rischio del patrimonio, definendo preventivamente le strategie da adottare in caso di emergenza per addestrare e coordinare le squadre di soccorso. Il solo standard IFC, base effettiva per lo sviluppo di ambienti digitali integrati, non risulta adeguato a tipologie complesse del patrimonio culturale, ne è di esempio il modello della Rocca Possente. È pertanto necessario definire la procedura di coerenza della qualità del dato geometrico e lo schema degli attributi informativi, anche alle differenti tipologie e finalità nelle differenti fasi, per garantire l'effettiva affidabilità e usabilità dei modelli HBIM.

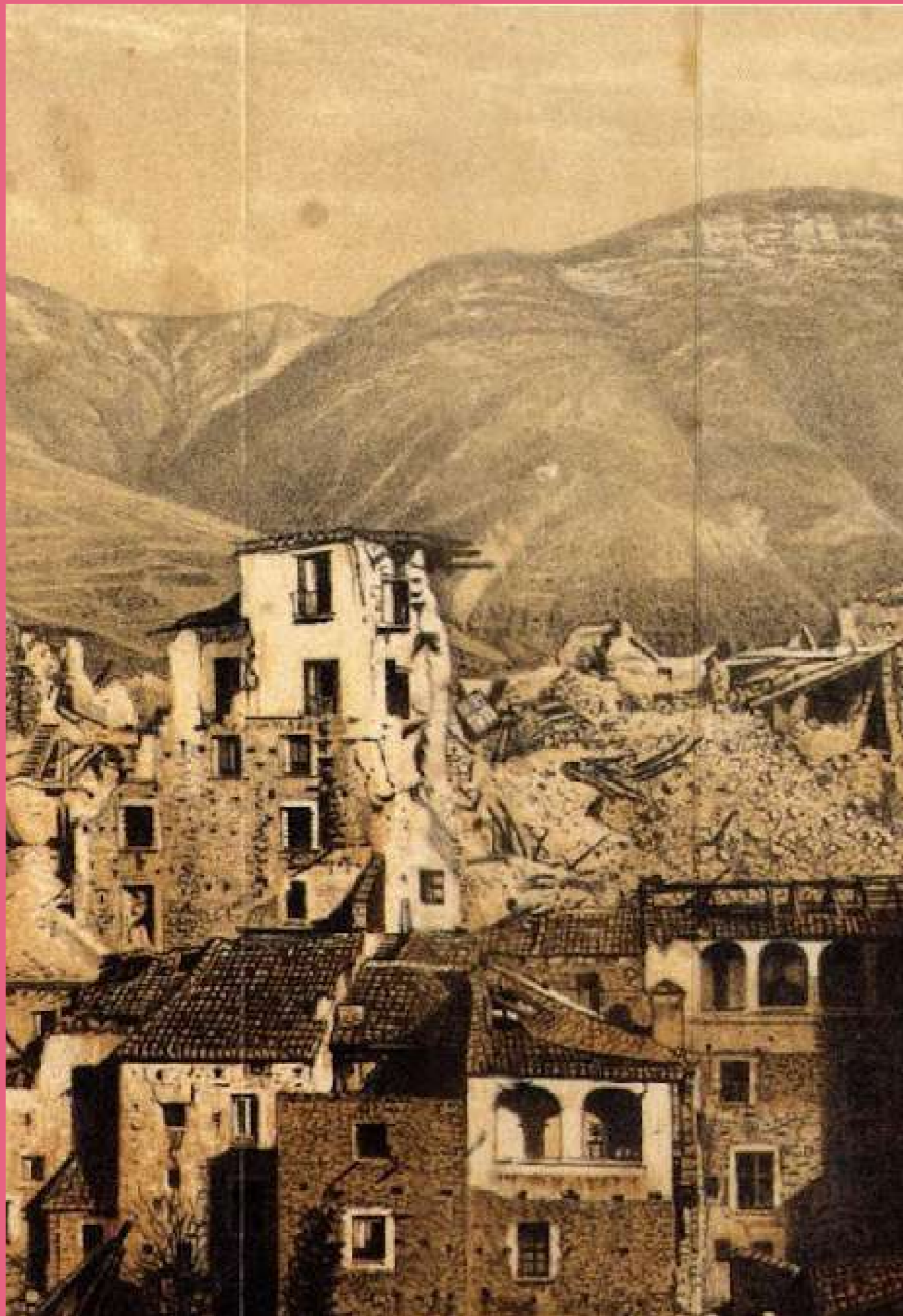
the use phase inherent to risk management, with a quantitative morphological approach correlated to the tight timeframe that characterises the execution conditions in the emergency phase. The scalability of HBIM systems has opened up the opportunity to develop scenarios to support the complexity of cognitive and decision-making processes (Raco, 2022) that characterise protection, conservation, restoration and monitoring actions throughout the building's life cycle. The HBIM model consequently acquires a strategic role as a tool for monitoring and planning proactive management actions. The result is a centralised geometric-information relational database that the different stakeholders can consult and implement in a decentralised manner. Through a hierarchical structure of information and a shared ontology, the database collects and integrates data, structured and unstructured, related to the shape, material characterisation, size, location, orientation, accessibility obstacles, risk maps and links with web GIS databases of the Emilia-Romagna Region.

For interoperability and interpretation of information by all stakeholders, the parametric model was proposed for the pilot cases of the Firespill project in an open standard BIM-based collaborative platform for damage survey and risk management. A single converging container usable via a web browser, in which the visualisation and digital representation of the data can be navigated and interrogated by the different stakeholders directly from the three-dimensional model. In addition to allowing access to all geometric-informative attributes for risk prevention, protection and monitoring actions, through the integration of the model with cutting-edge technologies such as virtual reality (VR), augmented reality (AR) and mixed reality (MR), it is envisaged that in future developments it will be possible to simulate the risk conditions of the heritage assets, defining in advance the strategies to be adopted in the event of an emergency to train and coordinate rescue teams. The IFC standard alone, the fundamental basis for the development of integrated digital environments, needs to be adequate for complex types of cultural heritage, the model of the Rocca Possente being an example. It is, therefore, necessary to define the procedure of consistency of the quality of the geometric data and the scheme of information attributes, also for the different typologies and purposes in the various phases to guarantee the adequate reliability and usability of HBIM models.

---

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI | BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

- Banfi, F., Roascio, S., Paolillo, F.R., Previtali, M., Roncoroni, F., Stanga, C. (2022). Diachronic and Synchronic Analysis for Knowledge Creation: Architectural Representation Geared to XR Building Archaeology (Claudius-Anio Novus Aqueduct in Tor Fiscale, the Appia Antica Archaeological Park). In *Energies*, 15, 4598, pp. 1-37. <https://doi.org/10.3390/en15134598>
- Bianchini, C., Attenu, M., Potestà, G. (2021). Regenerative Design Tools for the Existing City: HBIM Potentials. In *Rethinking Sustainability Towards a Regenerative Economy*, pp. 23-43. DOI: 10.1007/978-3-030-71819-0\_2.
- Bianchini, C., Nicastro, S. (2018). The definition of the Level of Reliability: a contribution to the transparency of Historical-BIM processes. In *Dn. Building information modeling, data & semantics*, 2, pp. 46-59. <http://www.dienne.org/>
- Brusaporci, S., Maiezza, P., Tata, A. (2018). A framework for architectural heritage HBIM semantization and development. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-2, pp. 179-184. <<https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-179-2018>>
- M.Bocconcino, Maurizio, M.Vozzola, Strumenti e procedure per il rilievo metrico speditivo di fronti urbani: informazioni, misure e disegni di massima come ausilio alle abilità artigianali. In volume *Atti del Convegno UID 2022*, Genova. In corso di pubblicazione.
- Dallas, M., MA (Cantab), MICE, FIVM. (2006). Value and risk management: a guide to best practice, Oxford, United Kingdom, Blackwell Publishing.
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137, Italia, 2004" <<https://whc.unesco.org/document/155711>> (consultato il 27 febbraio 2023)
- Grussenmeyer, P., Landes, T., Voegtli, T., Ringle, K. (2008). Comparison methods of terrestrial laser scanning, photogrammetry and tacheometry data for recording of cultural heritage buildings. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XXXVII, B5. Beijing, pp. 213-218.
- F. Maietti, R. Di Giulio, M. Medici, F. Ferrari, A.E.Ziri, B. Turillazzi and P. Bonsma, Documentation, Processing, and Representation of Architectural Heritage Through 3D Semantic Modelling: The INCEPTION Project. In *Impact of Industry 4.0 on Architecture and Cultural Heritage*, 2020, IGI Global, Engineering Science Reference, 2020, pp. 202-238, ISBN-10 : 1799812359; ISBN-13 : 978-1799812357.
- F.Maietti, F. Planu, F.Raco, G.Giau, M. Suppa, Progettazione strategica integrata per la gestione dei rischi e la salvaguardia del patrimonio esistente. Il progetto Firespill, - In *Paesaggio Urbano*, Maggioli, 3/2022 pp 9-25.
- M.Suppa, Optimisation of survey procedures and application of integrated digital tools for seismic risk mitigation of cultural heritage-The Emilia-Romagna damaged theatres. XXXIV; IDAUP; Phd Thesis, 2022, Ferrara, iris.unife.it.
- Raco, F. (2022). Strumenti per trasferire innovazione e conoscenza. La documentazione digitale integrate del patrimonio costruito pubblico. In *Paesaggio Urbano*, Maggioli, 3/2022, pp. 202-215.



## Firespill sul territorio: Regione e Scuola insieme per il rischio sismico – breve storia di un laboratorio di sensibilizzazione

Firespill in the territory: Region and School working together on seismic risk  
– the short story of an awareness-raising workshop

Stefano Marani

Chiara Casari

Davide Tumiati

Regione Emilia-Romagna | Agenzia per la Ricostruzione Sisma 2012

Claudia Pescosolido

Shahrazad Aboulossoud

Manlio Montuori

Università degli Studi di Ferrara | Dipartimento di Architettura, TekneHub

Lorenza Bolelli

Regione Emilia-Romagna | Settore Patrimonio Culturale

Antonio Beniamino Costantino

Regione Emilia-Romagna | Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile

Laura Sangiorgi

Virna Tagliatti

Liceo Artistico Dosso Dossi, Ferrara

00.

1857, Vallo di Diano,  
Salerno |  
1857, Valley of  
Diano, Salerno

Tre giorni in cui protagonisti provenienti da mondi diversi hanno lavorato insieme sul consolidamento della "memoria del terremoto", per promuovere una „comunità resiliente", sensibile ai rischi e partecipe della loro gestione.

Three days when people from different worlds worked together to strengthen the "memory of the earthquake", to promote a "resilient community" that is aware of risks and takes part in managing them.

## INTRODUZIONE

*"Per la prima volta ho sentito che quelle persone avevano investito davvero in ciò che stavamo facendo. Era tutto vero, le tavole erano il nostro lavoro e noi eravamo fuori dalla scuola."*

Dario M., quinto anno Liceo Artistico Dosso Dossi.

La partecipazione al laboratorio è nata con una sfida: accogliere all'interno della Scuola gli Enti che vi entrano raramente, avvicinando in una relazione di collaborazione aperta esperti dell'Agenzia per la Ricostruzione e del Dipartimento di Architettura dell'Università di Ferrara e liceali del quarto e quinto anno, proprio all'interno della loro scuola. Studenti accomunati dall'indirizzo di Architettura e Ambiente e dall'abitudine a mostrare curiosità e voglia di mettersi alla prova, di ascoltare con l'urgenza di sperimentare quella progettualità e creatività che contraddistinguono un liceo come l'Artistico.

La collaborazione proposta dall'Agenzia per la Ricostruzione nell'ambito del progetto Firespill, Programma di cooperazione territoriale Italia-Croazia, è stata percepita fin da subito come una grande opportunità dalla dirigente e dai docenti di Discipline progettuali, un valore aggiunto e nuova linfa per vivificare la sezione di Architettura e la scuola stessa con contaminazioni provenienti da un mondo altamente qualificato e qualificante.

La Regione Emilia-Romagna e l'Università di Ferrara hanno messo a disposizione della scuola le proprie competenze e i propri esperti che, con particolare attenzione e sensibilità, si sono messi in gioco in una relazione positiva e sinergica. Il coinvolgimento, in uno scambio significativo che tutti i relatori e i partecipanti al laboratorio hanno saputo mantenere vivo, è stato senza dubbio uno dei punti di forza del progetto.

Dal punto di vista dell'Agenzia, la sfida del ricercare una forma di collaborazione con un'Istituzione scolastica come il Liceo Artistico, caratterizzata dalla consuetudine a lavorare per progetti, ha rappresentato un successo e un riscontro creativamente pieno. Per la Scuola questa esperienza, nella sua eccezionalità, ha consentito agli studenti di sperimentarsi fuori da regole e schemi rigidi, di rielaborare i concetti appresi in un contesto di più ampio respiro, con nuove modalità che li ha visti realmente coinvolti, soggetti protagonisti nelle scelte e nella realizzazione dell'intervento.

L'attività è stata realizzata secondo un approccio sperimentale: i casi studio da analizzare sono stati individuati dai ragazzi stessi tra i manufatti storici danneggiati dal sisma del 2012, riconosciuti quali elementi identitari per la loro comunità di appartenenza e ritenuti stimolanti al fine di elaborare una proposta per la loro rifunzionalizzazione. Gli studenti si sono organizzati in team di lavoro, scegliendo autonomamente modalità espressive per presentare le loro proposte documentali.

## INTRODUCTION

*"For the first time, I felt that those people had really invested in what we were doing. It was all real - the tables were our work and we were no longer at school."*

Dario M., fifth year at the Dosso Dossi Secondary School of Fine Art.

Participation in the workshop began with a challenge: to welcome organisations into the school that rarely enter, bringing together experts from the Agency for Reconstruction and the Architecture Department at the University of Ferrara, with fourth and fifth year school students, in relationship of open collaboration, right inside their own school. Students united by their Architecture and Environment specialism, the ability to show curiosity, the desire to challenge themselves, and to listen, with the drive to experiment with all the design and creativity that distinguishes an art school. The collaboration proposed by the Agency for Reconstruction within the framework of the Firespill project - Italy-Croatia Territorial Cooperation Programme - was seen from the beginning by the director and the teachers of the project-related subjects as a great opportunity, an added value and a new lease of life for the Architecture department and the whole school, with influences coming from a highly qualified, relevant sector.

The Emilia-Romagna Region and the University of Ferrara made their skills and their experts available to the school, and with particular care and sensitivity, they engaged in a positive, synergic relationship. This involvement, as part of a meaningful exchange that all the mentors and participants in the workshop were able to contribute to, was without a doubt one of the strongest points of the project.

From the point of view of the Agency, the challenge to experiment with a form of collaboration with an educational institute such as the Secondary School of Fine Art, distinguished by its use of project work, was a great success, offering rich creative feedback. For the school, this exceptional experience allowed the students to experiment beyond the rules and strict frameworks of school, and to work with the concepts they had learnt in a broader context, with new methods that saw them truly involved as protagonists in the decisions and implementation of the project.

The activity was carried out following an experimental approach: the case studies to analyse were identified by the students themselves, from among the historical buildings damaged by the 2012 earthquake, recognised as representing the identity of their community and considered to be stimulating for the purpose of preparing a renovation proposal. The students organised themselves into work teams, autonomously choosing the forms of expression used to present their documentary proposals.

## L'APPROCCIO E GLI OBIETTIVI

*"Fuori dalla comfort zone è necessario capire bene e fare le domande giuste solo così è possibile comprendere il lavoro da realizzare. Sul serio."*

Sofia M., quinto anno Liceo Artistico Dosso Dossi.

Concepito nello spirito della Carta di Tokyo "Educazione, cultura, patrimonio e giovani generazioni" (2021) e co-progettato da Agenzia, Università di Ferrara e docenti della scuola, operativamente il laboratorio si è svolto nell'arco di tre giorni di lavoro collettivo, coinvolgendo 32 studenti delle classi quarta e quinta dell'indirizzo formativo Architettura e Ambiente del Liceo Artistico "Dosso Dossi" di Ferrara. A questi ragazzi che hanno vissuto, seppure con esperienze e in luoghi diversi, l'evento del sisma nel 2012, il laboratorio ha inteso offrire un'opportunità di riflessione e di crescita per una nuova consapevolezza, sia in quanto cittadini, per gestire il rischio in modo efficace, sia sotto il profilo della crescita professionale. Le prime due giornate (9 e 10 maggio) sono state strutturate secondo una strategia efficace caratterizzata da una sequenza in tre fasi: una prima fase di interventi di tecnici esperti della Regione Emilia-Romagna e dell'Università di Ferrara seguita da una fase di interazione con i relatori e da una sessione finale di lavoro di gruppo guidato da tutor d'aula e dagli stessi tecnici; ai ragazzi è stato chiesto di scegliere un "luogo della memoria" del terremoto (chiese, palazzi storici, teatri, ex strutture produttive, infrastrutture) per riflettere sulle funzioni svolte prima dell'evento e su quelle immaginate per il futuro. Durante la terza giornata (18 maggio), i gruppi hanno presentato e discusso pubblicamente il proprio lavoro creativo, incoraggiati, stimolati e supportati dai tecnici esperti. Per comprendere appieno il loro grado di coinvolgimento, va certamente ricordato che, inizialmente previsto per le sole giornate programmate, il lavoro degli studenti si è esteso in autonomia e in modo ampio oltre all'orario scolastico standard, nel periodo intercorso fra le prime due sessioni e la terza. Uno degli aspetti più rilevanti è consistito proprio nel dibattito scaturito durante i momenti dedicati alla preparazione delle domande condivise da parte dei ragazzi del team, sugli interventi degli esperti. È stato un significativo momento di riflessione, indispensabile per comprendere pienamente sia la portata degli interventi che gli input per formulare domande adeguate al contesto e al livello di linguaggio utilizzato dagli interlocutori. Questa interazione ha stimolato una riflessione su piani più alti e ha sollecitato negli studenti la forza di mettersi in gioco e sentirsi soggetti attivi, protagonisti anche sbagliando, ma consapevoli del proprio impegno.

## THE APPROACH AND THE GOALS

*"Outside your comfort zone you need to understand well and ask the right questions - this is the only way it is possible to comprehend the work to be done. Seriously."*

Sofia M., fifth year at Dosso Dossi Secondary School of Fine Art.

Conceived in the spirit of the Tokyo Charter, "Education, culture, heritage and children" (2021) and co-designed by the Agency, the University of Ferrara and teachers at the school, the workshop took place over three days of group work, involving 32 students from the fourth and fifth years of the specialisation in Architecture and Environment at the "Dosso Dossi" Secondary School of Fine Art in Ferrara. For these students, who lived through the earthquake in 2012, albeit with different experiences and in different places, the workshop offered an opportunity for reflection and growth, to gain more awareness both as citizens, to effectively manage risk, and as part of their professional development.

The first two days (9th and 10th May) were structured according to an effective strategy that involved a sequence of three phases: an initial phase of talks from expert technicians from the Emilia-Romagna Region and the University of Ferrara, followed by a phase of interaction with the mentors, and a final session of group work guided by classroom teachers and the technicians; the students were asked to choose a "place of memory" relating to the earthquake (churches, historical palaces, theatres, former production facilities, infrastructure) to reflect on the functions they had before the event, and those they imagined for the future. During the third day (18th May), the groups presented and publicly discussed their creative work, encouraged, stimulated and supported by the expert technicians. To fully understand their level of involvement, it should certainly be noted that, while initially planned only for the three project days, the students continued to work autonomously, beyond normal school hours, in the period between the first two sessions and the third.

One of the most significant aspects was the debate triggered during the moments dedicated to the preparation of shared questions from the students on the team, about the experts' talks. This was an important moment of reflection, indispensable in order to fully understand both the reach of the interventions and the ways to formulate questions suitable for the context and the level of language used by the speakers.

This interaction stimulated higher-level reflection, and pushed the students to get involved and feel like active participants, protagonists - making mistakes, but conscious of their commitment.



## INPUT FORMATIVI, OUTPUT CREATIVI

*"Dare una seconda vita all'edificio, una nuova chance per tornare a vivere: mai fatta prima una cosa del genere. Ora ne comprendo l'importanza."*

Sofia G., quinto anno Liceo Artistico Dosso Dossi.

Identità e senso di appartenenza sono i sentimenti che formano e rafforzano la memoria collettiva e individuale di una comunità e di un territorio: ci si identifica con un gruppo o un luogo specifico creando legami emotivi forti, che divengono particolarmente evidenti durante le calamità; la comunità si ritrova a cooperare per riportare i propri luoghi verso la condizione precedente, cercando di migliorarne la sicurezza. Le caratteristiche identitarie unitamente a una risposta efficace da parte delle Istituzioni, apportano forza e impegno nel processo di ricostruzione, evitando il rischio dell'abbandono del proprio territorio e della perdita dei centri di cultura e della tradizione. Diffondere conoscenza e consapevolezza della storia e delle conseguenze del terremoto è determinante affinché la memoria dell'evento, della gestione delle fasi di emergenza e di post emergenza, possa divenire il fondamento di una nuova capacità di prevenzione e difesa di fronte ai disastri che potrebbero verificarsi in futuro. Con queste finalità, l'Agenzia per la Ricostruzione dell'Emilia-Romagna e l'Università di Ferrara, si sono impegnate nella divulgazione di esperienze e nella condivisione di buone pratiche con i cittadini di ogni età, per sensibilizzarli e renderli più capaci di prepararsi e difendersi. Durante il laboratorio, ascoltare da parte dei tecnici esperti la storia delle ricostruzioni italiane, apprendere i sistemi e le tecnologie digitali integrate a servizio della documentazione del patrimonio danneggiato, riflettere sulla cultura sull'identità e sullo sviluppo sostenibile, comprendere il sistema di protezione civile nazionale ha stimolato forte interesse, curiosità, discussione, riflessione. Di seguito, la sintesi di alcuni significativi contributi proposti dai tecnici esperti del Settore Patrimonio Culturale della Regione Emilia-Romagna, dell'Agenzia per la Ricostruzione, della Protezione Civile e dell'Università di Ferrara, ai ragazzi del Liceo Artistico.

## approfondimento 01

IDENTITÀ E SVILUPPO: LA CARTA DI TOKYO  
(DAVIDE TUMIATI)

Se ambiente e sviluppo sono parte dello stesso sistema, allora le politiche non possono più limitarsi al ripristino, al recupero o al vincolo: occorre che l'ambiente entri nelle politiche di settore e nella pianificazione, in modo da minimizzare la

## EDUCATIONAL INPUTS, CREATIVE OUTPUTS

*"Giving a new life to the building, a second chance to come back to life: I had never done something like that before. Now I understand how important it is."*

Sofia G., fifth year at Dosso Dossi Secondary School of Fine Art.

Identity and a sense of belonging are the feelings that create and reinforce the collective and individual memory of a community and a territory: we identify with a group or a specific place, creating strong emotional bonds, which become particularly evident during disastrous events; the community finds itself cooperating to restore its spaces to their former conditions, trying to improve their safety. Identity-based characteristics, combined with an effective response from institutions, offer strength and commitment in the reconstruction process, avoiding the risk of people fleeing the area and losing centres of culture and tradition. Spreading knowledge and awareness of the history and consequences of the earthquake is a determining factor in the memory of the event, and the management of the emergency and post-emergency phases, becoming the foundation for new skills in the prevention of and defence against disasters that could occur in the future.

With these goals, the Emilia-Romagna Agency for Reconstruction and the University of Ferrara have been committed to sharing experiences and best practices with citizens of all ages, in order to raise awareness and make them better able to prepare and protect themselves.

During the workshop, listening to the expert technicians' story of the Italian reconstructions, learning about the systems and integrated digital technologies used to document the damaged heritage, reflecting on culture, identity and sustainable development, and understanding the national civil protection system, stimulated intense interest, curiosity, discussion and reflection.

Below is a summary of some of the significant contributions proposed to the students at the secondary school by the expert technicians from the Cultural Heritage Sector of the Emilia-Romagna Region, the Agency for Reconstruction, the Civil Protection and the University of Ferrara.

## deepening 01

IDENTITY AND DEVELOPMENT: THE TOKYO CHARTER  
(DAVIDE TUMIATI)

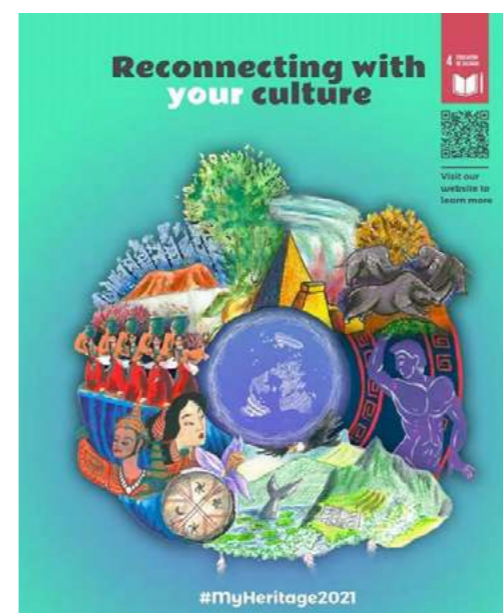
If the environment and development are part of the same system, then politics can no longer limit itself to renovation, restoration or obligations: the environment needs to become a part of sector policies and planning, in order to minimise the vulnerability of the territorial system. This is the case wherever "development" is not to be confused with mere economic growth, in the sense that it entails an interweaving of everyday life and collective action that brings to the table the institutions, rules,

vulnerabilità del sistema territoriale. Questo laddove «sviluppo» non è da confondere con la mera crescita economica, in quanto implica un intreccio tra vita quotidiana ed azione collettiva che porta in campo le istituzioni, le regole, le norme e i valori che tengono insieme gli individui.

Questa voglia comune necessita però che, dopo il disastro, ci si riconosca come un insieme, un'unità, una comunità. Bisogna ricostruire la dignità comune e recuperare le radici storiche, urbane: esse sono il vero punto fermo da cui ripartire, capaci di far tornare la voglia di crescere insieme e di non fuggire individualmente verso improponibili città sviluppate.

La cosiddetta "Carta di Tokyo" – Reconnecting with your culture – educazione, cultura, patrimonio e giovani generazioni", promossa dal Centro Internazionale di Ricerca

regulations and values that individuals hold together. However, this shared desire requires us, after the disaster, to recognise ourselves as a collective, a unified body, a community. We need to rebuild our shared dignity and recover our historical, urban roots: these are the true foundations from which to restart, able to restore the desire to grow together and not escape separately towards unrealistic developed cities. The so-called "Tokyo Charter" – Reconnecting with your culture – education, culture, heritage and children", promoted by the International Research Centre EdA (Esempi di Architettura, Italy) in collaboration with UNESCO University and Heritage (Spain), affirms that it is only through conscious awareness of local cultures and heritage that it will be possible to help students, the younger generations, and people in general to understand and appreciate



## CARTA DI TOKYO

RICONNETTITI CON LA TUA CULTURA

EDUCAZIONE, CULTURA, PATRIMONIO E GIOVANE GENERAZIONE

31 Luglio 2021

EdA (Esempi di Architettura, Italia) in collaborazione con UNESCO University and Heritage (Spagna), afferma che solo attraverso la conoscenza consapevole delle culture e dei patrimoni locali sarà possibile aiutare studenti, giovani generazioni e persone in generale a comprendere e apprezzare le proprie culture e i propri patrimoni così come quelli degli altri, attivando politiche e pratiche per un mondo sostenibile basato sulla giustizia, l'ordine, l'uguaglianza e la partecipazione attiva di tutti i cittadini e paesi.

In una recente pubblicazione viene ripreso il pensiero di Jane Jacobs, grande urbanista canadese, la quale già a metà del Novecento affermava che le comunità, al pari degli ecosistemi naturali, non sono entità statiche, anzi, sono in realtà in continua evoluzione, un mondo che si espande e si contrae in ragione dell'ingegnosità dei suoi abitanti. Rappresentano

their own culture and heritage, as well as those of others, launching policies and practices for a sustainable world based on justice, order, equality, and the active participation of all citizens and countries.

A recent publication picks up on the ideas of Jane Jacobs, a great Canadian town planner, who was already claiming as far back as the mid-20th century that communities, like natural ecosystems, are not static entities, but are actually in constant evolution; a world that expands and contracts as a result of the ingenuity of its inhabitants. They therefore represent "Urban Ecosystems", and their unceasing process of destruction and regeneration is, today, just as in the past, at the root of innovation, that phenomenon that creates new activities and new occupations, making others obsolete. The spark of creativity continuously fuels what has been called "new work". Innovation comes about when people interact in a fruitful urban



cioè "Ecosistemi Urbani" e il loro incessante processo di distruzione e rigenerazione è, oggi come in passato, alla radice dell'innovazione, di quel fenomeno cioè che crea nuove attività e nuove occupazioni rendendone obsolete altre. La scintilla della creatività alimenta senza posa quello che veniva definito "il nuovo lavoro". L'innovazione si realizza quando persone interagiscono in un ambiente urbano fecondo, dove inaspettati contatti tra idee danno luogo a oggetti o concetti nuovi e inattesi.

#### approfondimento 02

#### BREVE STORIA DELLE RICOSTRUZIONI ITALIANE, PRIMA E DOPO IL SISMA EMILIANO (MANLIO MONTUORI<sup>2</sup>)

Dopo ogni fase emergenziale, in cui le Istituzioni e la Protezione Civile collaborano per un soccorso tempestivo e per rispondere velocemente ai bisogni della popolazione, gestire il rischio implica porre al centro il processo della ricostruzione. Ad esso concorrono differenti approcci, idee e paradigmi e un confronto tra i differenti processi può contribuire a meglio comprendere l'evoluzione nell'approccio alla ricostruzione intesa non solo come il ripristino delle condizioni precedenti di qualcosa andato distrutto, ma soprattutto come l'occasione per il miglioramento delle dinamiche insediative delle comunità nei luoghi colpiti. La ricostruzione è una nuova rotta indicata dagli strumenti attuativi della pianificazione locale lungo la quale le comunità sono i soggetti attivi alla determinazione

environment, where unexpected contact between ideas creates unforeseen new objects or concepts.

#### deepening 02

#### A BRIEF HISTORY OF ITALIAN RECONSTRUCTION, BEFORE AND AFTER THE EMILIAN EARTHQUAKE (MANLIO MONTUORI<sup>2</sup>)

After every emergency phase, in which Institutions and Civil Protection collaborate in prompt rescue operations and rapid responses to the needs of the population, managing risk involves putting the reconstruction process at the centre of focus. Contributing to this are different approaches, ideas and paradigms, and a comparison of the different processes can help to better understand the evolution in the approach to reconstruction, understood not only as the restoration of the conditions from before something was destroyed, but above all as an opportunity to improve the dynamics of community settlement in the places affected. Reconstruction is a new route indicated by the implementation tools of local planning, along which communities are active participants in the determination of choices, while technicians have the task of guiding the process in order to ensure the effective return of populations to their places of origin.

In the last sixty years in Italy, reconstruction following a traumatic event has been addressed by municipal systems and local organisations based on two alternative approaches. On one hand, reconstructions are seen as opportunities for reforming the territory, which could be more or less radical, in order to rationalise flaws caused by processes of historical sedimentation: these are cases in which, by applying exogenous matrices, settlements are reconstructed

delle scelte, mentre ai tecnici spetta il compito di guidare il processo volto ad assicurare l'effettivo rientro delle popolazioni nei luoghi di origine.

Negli ultimi sessant'anni, in Italia, la ricostruzione a seguito di un evento traumatico si è confrontata con gli organismi urbani e le strutture territoriali secondo due approcci alternativi. Da una parte, le ricostruzioni vengono intese, come occasioni per una riforma, più o meno radicale, del territorio, per razionalizzarne le storture che i processi di sedimentazione storica: sono i casi in cui, applicando matrici esogene, gli insediamenti vengono ricostruiti in modo del tutto nuovo, spesso anche per localizzazione: sono i casi, oltremodo emblematici, della ricostruzione di Longarone dopo il disastro del Vaiont, nel 1963 e della ricostruzione di Gibellina e delle città della Valle del Belice, in Sicilia, dopo il sisma del 1968, in cui la ricostruzione seguì un approccio centralistico, in cui molteplici villaggi temporanei sorsero in modo frammentario quasi tutti lontani dai centri distrutti, secondo un approccio utopisticamente volto a deruralizzare il territorio, rifiutando qualsiasi tipo di restauro degli edifici superstiti. Il territorio come foglio bianco dove applicare teorie considerate come l'unica strada per la nascita di opportunità di sviluppo. Dall'altra parte, si considera che se le strutture fanno già parte di un determinato territorio, allora devono rappresentare le matrici capaci di ridare un senso alla ricostruzione. È questo il caso della ricostruzione post terremoto del Friuli, dell'Umbria e delle Marche e, in ultimo, dell'Emilia-Romagna, in cui l'ordinamento spaziale dell'insediamento viene ricostruito suturando le lacerazioni originate dall'evento traumatico.

in a completely new way, often also in terms of location - this is true of the emblematic cases of the reconstruction of Longarone after the Vajont Dam disaster in 1963, and the reconstruction of Gibellina and the towns in the Valley of Belice, in Sicily, after the 1968 earthquake, in which the reconstruction followed a centralist approach, with many temporary villages springing up in piecemeal fashion, almost all far from the destroyed towns, in accordance with a utopian method designed to deruralise the area, refusing any form of restoration of the surviving buildings. The territory as a blank slate on which to apply theories considered to be the only way to create opportunities for development.

On the other hand, if the structures are already part of a certain territory, they need to represent matrices that can give meaning to the reconstruction. This is the case for the post-earthquake reconstructions in Friuli, Umbria, Marche, and, finally, in Emilia-Romagna, where the spatial organisation of the settlement is reconstructed by stitching up the wounds caused by the traumatic event. With the 1976 earthquake in Friuli Venezia Giulia, the management of the reconstruction was entrusted to the Region, which functioned as a mediator between the central government and local municipal administrations, to promote the plan according to the motto "from tents to houses". The pragmatic, decentralised approach translated into concrete choices and goals that revived the territory starting from what already existed, mending the past without erasing it. Crystallised in the motto "where it was, as it was", the "Friuli model" created a hierarchy of priorities for the reconstruction: "first the factories, then the houses, and finally the churches".

With the Irpinia earthquake in 1980, its proximity in

Con il sisma del Friuli Venezia Giulia nel 1976, il governo della ricostruzione sono affidati alla Regione che si fa interlocutrice con il governo centrale a favore delle amministrazioni comunali locali nella promozione del piano secondo il motto "dalle tende alle case". L'approccio di decentramento pragmatico si traduce in scelte e obiettivi concreti che rilanciano il territorio partendo da ciò che ancora esiste, operando una ricucitura con il passato senza cancellarlo. Cristallizzato nel motto "dov'era, com'era", il "modello Friuli" si traduce nella gerarchizzazione delle priorità di ricostruzione: "prima le fabbriche, poi le case e infine le chiese". Con il terremoto dell'Irpinia del 1980, la vicinanza dell'evento friulano condusse ad adottare un metodo simile in ragione dei buoni risultati ottenuti pochi anni prima, ricalcandone perfettamente l'approccio di decentramento senza però considerare la netta differenza tra i territori e le loro dinamiche socio-economiche. La ricostruzione irpina ha adottato i Piani di Sviluppo Regionali come volano per l'ammodernamento del settore agricolo, lo sviluppo di infrastrutture e settore turistico, fino alla crescita del settore produttivo di piccola entità, con meccanismi perversi che premiavano la ricostruzione ex novo a discapito del recupero dell'ingente patrimonio storico, penalizzando chi intendeva ristrutturare la propria abitazione, nel nucleo abitato distrutto, con una decurtazione del 20% del contributo. Una scelta che condusse all'abbandono delle preesistenze per un ridisegno di dinamiche insediative del tutto nuove. Diversamente, l'eccezione della ricostruzione dell'Aquila inaugura un modello che si è discostato da ambedue gli approcci precedenti perché lo Stato, ripresa la centralità della programmazione degli interventi, non ha mostrato tutta la sua efficacia nel portare a termine la sfida della ricostruzione, anche mettendo in campo un approccio sperimentale che ha destabilizzato la stessa ricostruzione. All'Aquila, la Protezione civile nazionale ha inteso contrarre il tempo della ricostruzione evitando gli alloggi provvisori, ma paradossalmente costruendo organismi insediativi provvisori con le caratteristiche del permanente. Questo è il fondamento teorico del progetto C.A.S.E. ovvero dei "Complessi Antisismici Sostenibili Ecocompatibili" e alle 19 "new towns" realizzati dal Commissario delegato del governo e capo della Protezione Civile, individuato come figura cardine della ricostruzione. Il processo non è riuscito a soddisfare per intero il fabbisogno abitativo tanto da richiedere la predisposizione di M.A.P. (Moduli abitativi Provvisori) destinati ad ospitare gli ultimi sfollati rimasti. Rispetto alle precedenti esperienze, la fase emergenziale si è esaurita in tempi mai raggiunti prima, a discapito di un territorio irrimediabilmente alterato. Si è consumato suolo e costruito quartieri dormitorio che nulla hanno a che vedere con la cultura insediativa del luogo.

time to the event in Friuli led to them adopting a similar method, due to the good results achieved a few years earlier, and perfectly reproducing its decentralised approach, without, however, considering the clear difference between the territories and their socio-economic dynamics. The reconstruction in Irpinia adopted Regional Development Plans as a driving force for the modernisation of the agricultural sector, the development of infrastructure and the tourism sector, and the growth of the production and small business sector, with perverse mechanisms that rewarded reconstruction from scratch at the expense of the restoration of the significant amount of historical heritage, and penalised those who intended to renovate their homes in the destroyed town centres with a 20% reduction in the grant. This choice led people to abandon pre-existing houses, with a redesign of entirely new settlement dynamics. Conversely, the reconstruction of L'Aquila introduced a model that deviated from both previous approaches, because the State, which had taken over with centralised management of interventions, did not effectively carry out the challenge of the reconstruction, even implementing an experimental approach that destabilised this reconstruction. In L'Aquila, the National Civil Protection aimed to shorten the timeframe of the reconstruction, and avoid temporary accommodation, but, paradoxically, they did so by building temporary settlements with the characteristics of permanent dwellings. This was the theoretical basis for the C.A.S.E. project - "Environmentally friendly, sustainable anti-earthquake complexes" - and the 19 "new towns" built by the government's Deputy Commissioner and head of the Civil Protection, identified as a key figure in the reconstruction. The process did not manage to fully meet the need for accommodation, and required the preparation of M.A.P.s (temporary housing modules) designated to house the last remaining evacuees. With regard to the previous experiences, the emergency phase was completed within a timeframe that had never before been achieved; however this was at the expense of a territory that was irreparably altered. Land was used to build dormitory districts that had no connection with the culture of the settlements in the area.

deepening 03  
HISTORICAL-CULTURAL HERITAGE AND COMMUNITY PROJECTS: NEW ROLES (LORENZA BOLELLI<sup>3</sup>)  
Disastrous events, with all the trauma they bring, can be an opportunity to develop new professional roles in order to mitigate the painful impact. In this sense, the Emilia-Romagna Region has promoted two grant initiatives for community projects in support of heritage, which create two new roles:  
— a local facilitator, a role identified through the grant for the cultural regeneration of 9 municipalities in the area of the 2012 earthquake: this is a figure who can mediate between institutions and citizens, and, by creating a knowledge map of the landscape, can promote the development of social activation initiatives for cultural regeneration and the

### approfondimento 03 PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E PROGETTI DI COMUNITÀ: NUOVE PROFESSIONALITÀ (LORENZA BOLELLI<sup>3</sup>)

Gli eventi calamitosi, nel trauma che rappresentano, possono essere l'occasione per far crescere nuove figure professionali per mitigarne l'impatto doloroso. In questo senso, la Regione Emilia-Romagna ha promosso due bandi per progetti di comunità in favore del patrimonio, che portano alla luce due figure:

— *l'attivatore territoriale*, figura individuata mediante il bando per la rigenerazione culturale di 9 comuni dell'area del sisma 2012: di fatto una figura di connessione fra Istituzioni e i cittadini che, creando una mappatura di conoscenza del paesaggio, promuove lo sviluppo di azioni di attivazione sociale per la rigenerazione culturale e la valorizzazione del patrimonio culturale abbandonato.

— *il mentor territoriale*, nato dal bando GPT – *Giovani per il Territorio: la cultura che cura*, per diffondere conoscenza nelle giovani generazioni dei beni culturali e ambientali della propria regione, mediante un percorso metodologico volto a promuovere la cura e valorizzazione di un bene culturale e ambientale.

Si tratta di figure che si vogliono attive sul territorio, in uno scenario futuro che le vede lavorare con i cittadini, fornendo loro strumenti per una maggiore consapevolezza dei luoghi a loro cari e della loro.

#### I COMPITI DELL'ATTIVATORE TERRITORIALE

Fra i suoi compiti figura la promozione di passeggiate esplorative con la comunità, sessioni plenarie per illustrare i progetti, la conoscenza legislativa, dialogo con gli stakeholders. Lo scopo è restituire alle Amministrazioni strumenti operativi e conoscenza del territorio. Allo scopo si sono utilizzate le *mappe di comunità* e *mappe emozionali*, metodo di lavoro nato negli anni ottanta dall'associazione inglese *Common ground* e fondato sulla realizzazione di laboratori di *landscape storytelling*, *georeferenziazione*, *realtà virtuale immersiva*. Ed è proprio dalla mappatura di comunità che ne emerge che sono sorti progetti legati di rigenerazione urbana e non solo, volti a valorizzare i Beni Comuni, intesi come patrimonio materiale ed immateriale da fruire e salvaguardare per le future generazioni: paesaggio, monumenti, storia e tradizioni.

L'agire dell'attivatore territoriale è ben rappresentato dal progetto *CRA.teri, comunità, riuso, azioni*, presentato dall'Associazione Planimetrie Culturali di Bologna, costituitasi per in collettivo di associazioni nel quadro del bando sulla rigenerazione culturale, ideato dall'Istituto per i Beni Artistici, Culturali e Naturali della Regione Emilia-Romagna, volto a definire strumenti di conoscenza del paesaggio e

development of abandoned cultural assets.

— a local mentor, created by the *GPT grant - Young people for the Territory: culture as a cure*, to spread awareness in young people of the cultural and environmental assets in their region, through a methodological process that aims to promote the care and development of a cultural and environmental asset. These are figures that we want to be active in the area, in a future scenario that sees them working with citizens, providing them with the tools for better knowledge of the places that are important to them.

#### THE TASKS OF A LOCAL FACILITATOR

Some of the tasks for this role are the promotion of exploratory walks with the community, plenary sessions to explain projects, knowledge of the legislation, and dialogue with stakeholders. The goal is to give Administrations operational tools and awareness of the territory. For this purpose, *community maps* and *emotional maps* have been used - a working method created in the 1980s by the English association, *Common Ground*, based on the organisation of workshops involving *landscape storytelling*, *georeferencing* and *immersive virtual reality*. And it is from this community mapping that projects have emerged relating to urban regeneration and much more, with the aim of promoting community assets, understood as the material and immaterial heritage to be enjoyed and safeguarded for future generations: landscapes, monuments, history and traditions.

The actions of the local facilitator are well represented by the *CRA.teri project - communities, reuse, actions*, presented by the Bologna Association for Cultural Plans, which is made up of a group of associations within the framework of the grant initiative for cultural regeneration, developed by the Emilia-Romagna Region's Institute for Artistic, Cultural and Natural Assets. This aims to define tools to study the landscape and urban areas hit by the 2012 earthquake, in order to develop the areas of nine municipalities in the Province of Modena, included in the Regional Documentation Centre, through cultural regeneration. (see <https://patrimonioculturale.regione.emilia-romagna.it/notizie/2020/il-progetto-crateri-un-modello-per-le-azioni-per-la-comunita-la-mappatura-e-la-rigenerazione-degli-spazi-in-disuso-nel-2019area-del-crateri-del-sisma-del-2012>).

The group has involved local administrations, associations and stakeholders, with the final goal of producing a "toolbox for local administrators". In the following images, it is possible to appreciate the experiences created by the associations awarded with the grant: *storytelling*, specific courses, support with understanding the project, *Community Maps - Emotional Maps*, with the aim of reinventing the use of places and heritage.

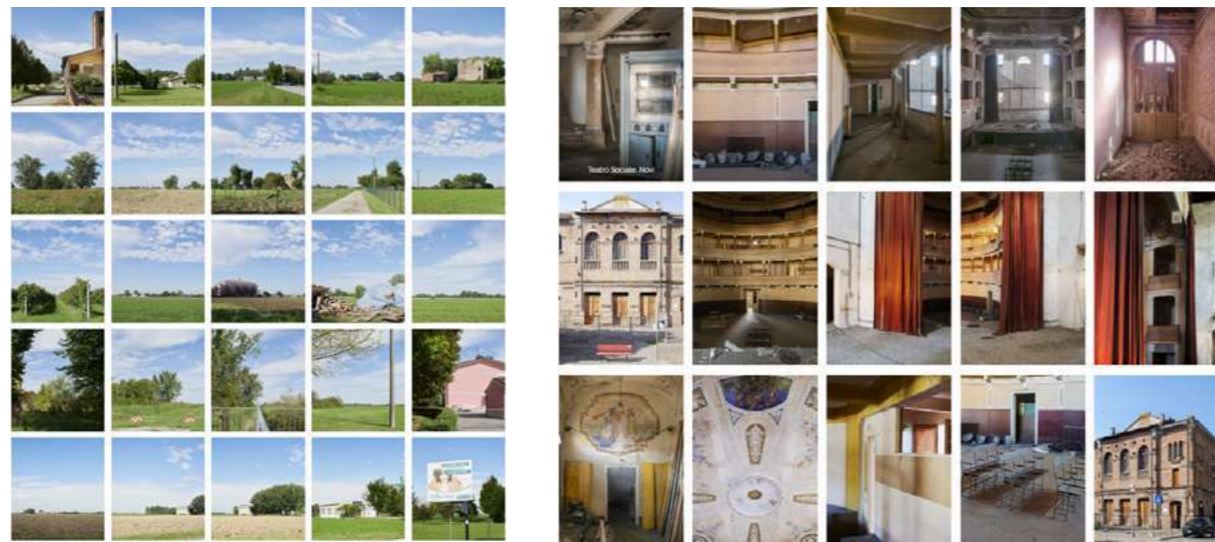
#### THE ROLE OF MENTORING IN THE GRANT INITIATIVE FOR YOUNG PEOPLE FOR THE TERRITORY: CULTURE AS A CURE

The mentor carries out training activities for youth groups in the development of projects and processes



**GIOVANI PER IL TERRITORIO : LA CULTURA CHE CURA V EDIZIONE 2020**

Progetto **INA casa: una casa per uno una casa per tutti, pratiche di rigenerazione per giovani generazioni**  
 Bene **Aree verdi, giardini, spazi comuni e di collegamento dei Quartieri INA-Casa Fiorita e Vigne, Cesena**  
 Proponenti Associazione - **AIDORU ASSOCIAZIONE APS** <https://www.inacasa.org/>  
 Partner gestore del bene - **Comune di Cesena**



del territorio urbano colpiti dal sisma del 2012, in grado di valorizzare, attraverso la rigenerazione culturale, le aree dei nove Comuni della Provincia di Modena inclusi nel Centro di Documentazione regionale.

(si veda <https://patrimonioculturale.regione.emilia-romagna.it/notizie/2020/il-progetto-crateri-un-modello-per-le-azioni-per-la-comunita-la-mappatura-e-la-rigenerazione-degli-spazi-in-disuso-nell2019area-del-crateri-del-sisma-del-2012>).

Il gruppo ha coinvolto Amministrazioni, Associazioni, Stakeholders con l'obiettivo finale di produrre una "cassetta degli attrezzi per gli Amministratori Locali". Nelle successive immagini si possono apprezzare le esperienze realizzate dalle associazioni vincitrici del bando: *storytelling*, corsi specifici, accompagnamento alla comprensione del progetto, Mappe di Comunità – Mappe Emozionali, volti a ripensare la fruizione dei luoghi e del patrimonio.

with public participation, with the aim of implementing a cultural project. On e example is "Young People for the Territory", a grant that aims to *take care* of and promote cultural and environmental assets in a period of social restrictions, necessary changes in the life of the community that must not, however, make us forget how important it is to take care of ourselves and the territory where we live. How can we take care of our cultural assets, the beauty of our landscapes, our artworks? What new forms of socialising, sharing our enjoyment of culture, can we put in place?

Young people, brought together in associations, have been invited to explore their territory and renovate it through the creation of new journeys of discovery, care, and promotion of cultural and environmental heritage. The youth clubs have been invited to partner with an organisation responsible for a cultural or environmental asset, to present an innovative project for its management and promotion. Here it is the young people who are the real protagonists, working directly to create new forms and new solutions to manage, communicate and convey the social value of the heritage. This has created an opportunity to build a journey of creativity that stimulates the concept of active citizenship and forms a virtuous system of social and cultural relationships."

(<https://patrimonioculturale.regione.emilia-romagna.it/territorio-e-paesaggio/giovani-per-il-territorio/quinta-edizione-emilia-romagna>)

**IL RUOLO DEL MENTORING NEL BANDO GIOVANI PER IL TERRITORIO: LA CULTURA CHE CURA**

Il mentor svolge un'azione formativa rivolta alle giovani associazioni nello sviluppo di progetti e processi di partecipazione pubblica volti all'attuazione di un progetto culturale. Un esempio è rappresentato da "Giovani per il Territorio", bando finalizzato alla cura e valorizzazione dei beni culturali e ambientali in un periodo di restrizioni sociali, di necessari cambiamenti nella vita di comunità che non ci devono far dimenticare quanto sia importante *curare* noi stessi e il territorio in cui viviamo.

**UN'EMOZIONE PRIMA DEL TERREMOTO**

**Teatro del Popolo**  
 ANTEPRIME RECITE SAGGI ERA "NOSTRO" IMPORTANTE SPETTACOLO ASCANIO CELESTINI FILARMONICA CONCERTI CULTURA EMOTIONANTE AGGREGAZIONE COMUNITA' LA MANNOIA

**UN AGGETTIVO PER DESCRIVERLO OGGI**

**Teatro del Popolo**  
 DISTRUZIONE TRISTEZZA OGGI NON C'E' NIENTE UNA RICOSTRUZIONE SEMPRE POSTICIPATA FERITO HA BISOGNO DI AIUTO E' DIVENTATO UN MONUMENTO ABBANDONATO DI UNA TRISTEZZA DESOLANTE CIO' CHE DI BELLO CONCORDIA OFFRE OCCASIONE PERSA PER COSTRUIRE UNA CONCORDIA DIVERSA TRISTEZZAE SPERANZA PER IL FUTURO WORK IN PROGRESS

**COME LO IMMAGINI IN FUTURO**

**Teatro del Popolo**  
 DISPERE CHE DA FINITO ALLA "VINE DELLA LUCE" IMMAGINIAMO PENA RESTRUTTURATO E COSTRUITO UN LUOGO DI AGGREGAZIONE LAUCEO + SOSTENIMENTO PER I GIOVANI BENE FORMARE UN NUOVO LUOGO DI AGGREGAZIONE, UNA SALA POLIVALENTE DI INCONTRO, UNA SALA CINEMA, PIU' SVILUPPAMENTO AL RILANZO SOLO ESSERE RIAPERTO? RINGRANCO I LUOGHI DI RITORNO, CHE PENSA RIPPRESANTO COME UN TEMPIO DI RISPETTO UNA PENNA RICOSTRUITO, RINGRANCO ANCHE IL TERRITORIO DI RINGRANCO SOSTITUIRE UN PROGRAMMA PER FAR CONSCIO CHE METTE ALLA CITTADINANZA. SPERIAMO CONCORDIA TERRO AD ESSERE PIENA DI INIZIATIVE E PERSONE IL LAVORO BENE TORNADE AD ESSERE UN LUOGO AGGREGATIVO TROVATO PERSONALITA' LUOGO DI AGGREGAZIONE

Come prendersi cura dei nostri beni culturali, della nostra bellezza paesaggistica, delle nostre opere d'arte? Quali nuove forme di socialità, di condivisione della fruizione della cultura possiamo mettere in campo?

I giovani, riuniti in associazioni, sono stati invitati a esplorare il proprio territorio e a rinnovarlo con l'ideazione di nuovi percorsi di conoscenza, cura, e valorizzazione del patrimonio culturale e ambientale. Le associazioni giovanili sono state invitate a unirsi in partenariato con un ente proprietario di un bene culturale o ambientale per presentare un progetto innovativo per la sua gestione e valorizzazione. Sono i giovani i veri protagonisti, coloro che lavorano in prima persona per realizzare nuove forme e nuove soluzioni per gestire, comunicare e trasmettere il valore sociale del patrimonio. Si è dato così l'occasione di realizzare un percorso di creatività che stimoli il concetto di cittadinanza attiva e metta in relazione un sistema virtuoso di relazioni sociali e culturali."

<https://patrimonioculturale.regione.emilia-romagna.it/territorio-e-paesaggio/giovani-per-il-territorio/quinta-edizione-emilia-romagna>

#### approfondimento 04

#### LA PROTEZIONE CIVILE E IL TERREMOTO - SULL'ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI PROTEZIONE CIVILE NAZIONALE (ANTONIO BENIAMINO COSTANTINO)

L'Italia è tra i Paesi europei più esposti al rischio sismico: ciò rende necessario un sistema organizzato che assicuri la presenza di risorse in grado di intervenire nell'immediatezza di un evento in tutte le zone del territorio nazionale, ma anche di operare per prevenire. In Italia la rappresenta una funzione attribuita a un sistema integrato, il *Servizio Nazionale*<sup>4</sup>. Definito di pubblica utilità, questo si articola in componenti (Stato, Regioni, enti locali), strutture operative (Corpo nazionale dei vigili del fuoco, forze armate, forze di polizia, strutture del servizio sanitario nazionale, volontariato organizzato, ecc.) e *"soggetti concorrenti"* (ordini e collegi professionali, organizzazioni pubbliche o private che svolgono funzioni utili per le finalità di protezione civile, ecc.).

Al Servizio nazionale è attribuita la funzione di protezione civile costituita dall'insieme delle competenze e delle attività volte a tutelare le persone, gli animali, i beni e l'ambiente dai danni o dal pericolo di danni derivanti da eventi calamitosi di origine naturale o derivanti dall'attività dell'uomo. Sono attività di protezione civile la previsione, la prevenzione e la mitigazione dei rischi, la gestione delle emergenze e il loro superamento. La previsione, nel caso del rischio sismico, consiste nell'insieme delle attività volte

deepening 04

#### CIVIL PROTECTION AND THE EARTHQUAKE - THE ORGANISATION OF THE NATIONAL CIVIL PROTECTION SYSTEM (ANTONIO BENIAMINO COSTANTINO)

Italy is one of the European countries most vulnerable to seismic risk: this makes it necessary to have an organised system that ensures the presence of resources able to intervene immediately after an event, in all areas of the national territory, and also to work in prevention. In Italy, Civil Protection is one of the functions given to an integrated system, the *National Service*<sup>4</sup>. Defined as a public service, it is divided into levels (State, Regions, local bodies), operational structures (the National Fire Brigade, the Armed Forces, the Police Force, national health service facilities, organised volunteering, etc.) and *"competing entities"* (professional associations and colleges, public or private organisations that carry out functions useful for the aims of civil protection, etc.). The National Service is assigned the function of civil protection, which involves all of the skills and activities with the purpose of protecting people, animals, assets and the environment from damage or the danger of damage caused by disastrous events, either of natural origin or caused by human activity. The prediction, prevention and mitigation of risk, and the management and resolution of emergencies, are all activities of civil protection. Prediction, in the case of seismic risk, involves all activities with the purpose of identifying and studying possible risk scenarios in order to appropriately plan their management. Prevention is defined by the Code as all activities of a *"structural"* and *"non-structural"* nature, also carried out together, with the purpose of mitigating possible damage resulting from a disastrous event, some of which are aimed directly at citizens and require their active participation.

Emergency management involves measures and interventions with the purpose of ensuring aid and assistance, reducing the impact of an earthquake, and the related activities to inform the population. For an adequate response to emergencies and efficient management of resources, regions and other levels and operational structures in the National Service are equipped with a *"mobile unit"*, generally made up of self-sufficient functional modules that are ready to be attached together (fig. 01). Accompanying the mobile unit are professional teams dedicated to reactivating essential infrastructure, evaluating the safety of buildings and assessing damage (fig. 02), veterinary emergencies and psychological support.

Resolving the emergency involves all measures with the purpose of removing the obstacles to returning to normal living and working conditions, restoring essential services and reducing the residual risk in the areas hit by the earthquake, recognising the requirements for the restoration of the public and private structures and infrastructure damaged - as well as the damage suffered by production facilities and businesses, cultural assets and built heritage - and implementing the initial measures to address these issues.

The activities of the civil protection described above

a identificare e studiare i possibili scenari di rischio per pianificarne opportunamente la gestione. La prevenzione viene definita dal Codice come l'insieme delle attività di natura *"strutturale"* e *"non strutturale"*, svolte anche in forma integrata, dirette a mitigare i possibili danni conseguenti a un evento calamitoso, alcune delle quali sono rivolte direttamente alla cittadinanza e ne richiedono la partecipazione attiva. La gestione dell'emergenza consiste delle misure e degli interventi diretti ad assicurare il soccorso e l'assistenza, la riduzione dell'impatto di un terremoto e la relativa attività di informazione alla popolazione. Per una risposta adeguata alle emergenze e una gestione efficiente delle risorse, regioni e altre componenti e strutture operative del Servizio nazionale, sono dotate di una *"Colonna Mobile"*, costituita generalmente da moduli funzionali autosufficienti pronti a essere aggregati. Al seguito della colonna mobile operano squadre professionali dedicate alla riattivazione delle infrastrutture essenziali, valutazione dell'agibilità e censimento danni, emergenza veterinaria e supporto psicologico.

Il superamento dell'emergenza consiste nelle misure volte a rimuovere gli ostacoli alla ripresa delle normali condizioni di vita e di lavoro, per ripristinare i servizi essenziali e ridurre il rischio residuo nelle aree colpite dal terremoto, oltre che alla ricognizione dei fabbisogni per il ripristino delle strutture e delle infrastrutture pubbliche e private danneggiate, nonché dei danni subiti dalle attività economiche e produttive, dai beni culturali e dal patrimonio edilizio e all'avvio dell'attuazione delle prime misure per fronteggiarli.

Le attività di protezione civile, appena delineate, vanno quindi interpretate come fasi interconnesse di un processo ciclico, in continua evoluzione, la cui periodicità dipende da vari fattori, uno dei quali è rappresentato dall'esperienza maturata nel corso degli eventi sismici pregressi. La memoria e l'analisi delle fasi *post-emergenza* (gestione e superamento) costituiscono fonti indispensabili per migliorare e aggiornare le fasi *pre-emergenza* (previsione e pianificazione), in una prospettiva di miglioramento continuo del sistema.

Fra le attività di prevenzione *"non strutturale"* di protezione civile rientrano:

- i) il monitoraggio e la sorveglianza in tempo reale degli eventi e l'evoluzione degli scenari di rischio;
- ii) la pianificazione di protezione civile, in primis il Programma nazionale di soccorso per il rischio sismico;
- iii) la formazione degli operatori del Servizio nazionale;
- iv) l'applicazione e aggiornamento della normativa tecnica;
- v) le attività di raccordo fra pianificazione di protezione civile e pianificazione territoriale; preme qui rimarcare l'importanza, in quanto l'esito non può prescindere dalla partecipazione attiva della cittadinanza. Appaiono di primaria importanza tutte le attività, fra le quali quelle promosse dal progetto Firespill, relative alla diffusione della conoscenza e della cultura della protezione civile, con il coinvolgimento

should therefore be interpreted as interconnected phases of a cyclical process, in constant evolution, whose regularity depends on various factors, one of which is represented by the experience gained during previous earthquakes. The memory and analysis of the *post-emergency* phases (management and resolution) are indispensable resources for improving and updating *pre-emergency* phases (forecasting and planning), from the perspective of continuously improving the system.

Some of the *"non-structural"* prevention activities carried out by the civil protection are: i) monitoring and surveillance in real time of events and the evolution of risk scenarios (fig. 03); ii) planning of civil protection (fig. 04), primarily the National Programme of Aid for Seismic Risk; iii) the training of operators in the National Service; iv) the application and updating of technical regulations; v) joint activities between civil protection planning and territorial planning; the importance of these should be emphasised, as their result is dependent on the active participation of citizens.

Of primary importance are all activities - including those promoted by the Firespill project - related to raising awareness of the culture of civil protection, with the involvement of schools to promote the resilience of communities and the adoption of conscious behaviours and self-protection measures by citizens. As well as in its educational content, the originality of the project can be seen in its methods of implementation, conceived with a focus on the concept of a civil protection with roots that go far back, yet are always up-to-date in all emergencies; in other words, the expression of solidarity and the spirit of collaboration (fig. 05).

Equally important are: i) activities to inform the population on risk scenarios and the relevant rules of conduct, as well as on civil protection planning; ii) the promotion and organisation of drills and other training activities, also with the involvement of communities in the national territory, to promote the integrated and participatory function of the civil protection.

On the basis of the interventions summarised, the students at the secondary school produced a very interesting panorama of highly effective "posters", representing the memory and reinvented future for their chosen symbolic places.

In the images, a representation of the panels that bring together a selection of the projects created by the students during the workshop, divided by working team.

#### REPLICABILITY OF THE EXPERIENCE, TRANSFERABILITY OF RESULTS

*"It was like feeling lighter, but at the same time, bigger and more responsible."* Alessio P. and Dario M., fifth year at the Dosso Dossi *Secondary School of Fine Art*. The workshop put the students in front of real problems, which were addressed in a top-level, multi-disciplinary context that provided the basic knowledge required to carry out the interventions proposed. The case studies proposed by the students, which were the subject of ideas for interventions to

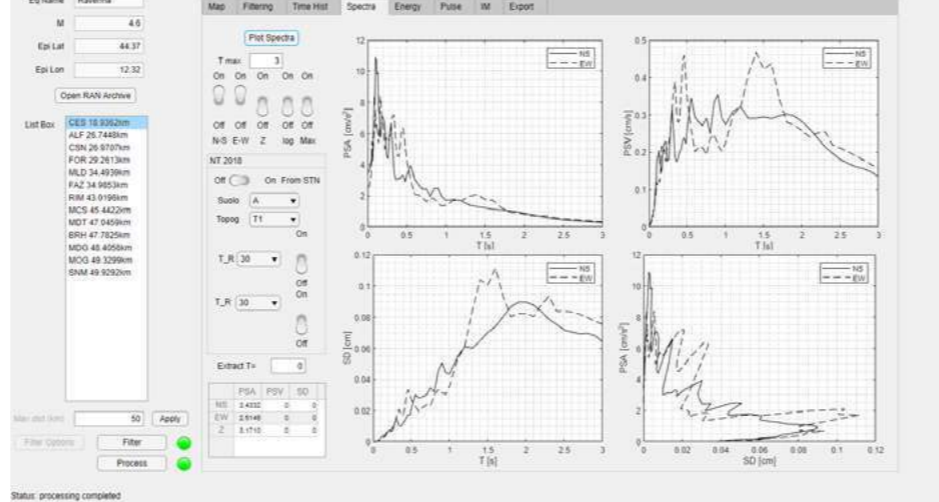
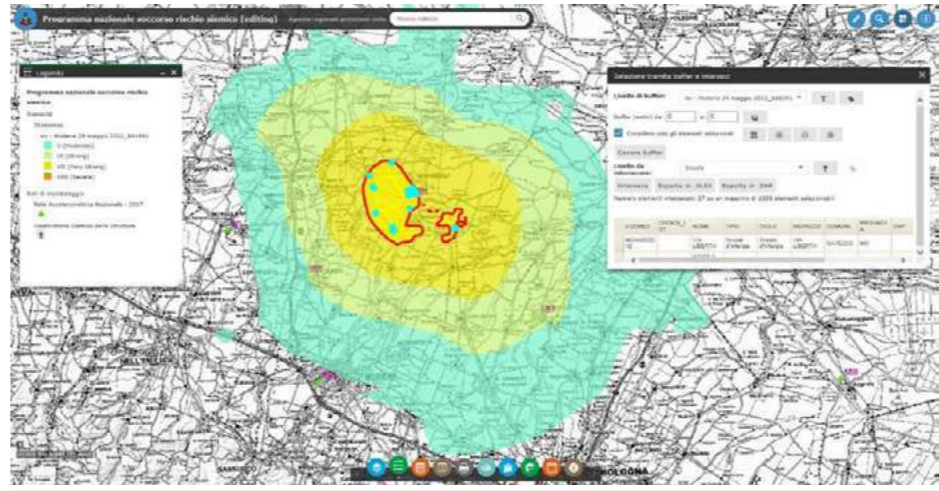
02.

Assistenza sanitaria in un posto medico avanzato di Protezione civile (esempio di un modulo della colonna mobile regionale) | Medical assistance at an advanced medical post run by the Civil Protection (example of a module from the regional mobile unit)



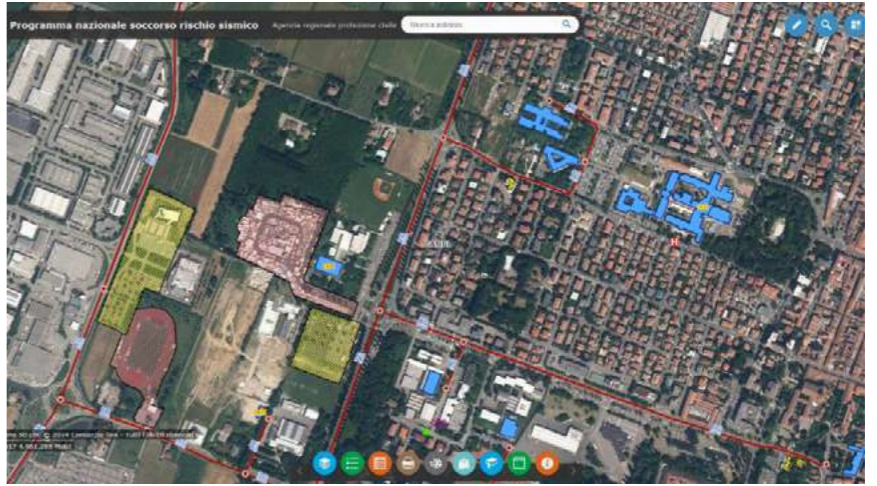
03.

Assistenza alla popolazione mediante sopralluoghi di rilievo del danno e agibilità post sismica | Assistance to the population through inspections of damage and post-earthquake safety



04.

Esempio di scenario sismico in emergenza (in alto) e caratterizzazione di un terremoto (in basso) | An example of an earthquake scenario during the emergency phase (top) and characterisation of an earthquake (bottom)



05.

Pianificazione di protezione civile; un esempio di condizione limite dell'emergenza con la rappresentazione degli edifici strategici, delle aree di ammassamento e di accoglienza, dei percorsi di collegamento | Civil protection planning; an example of a boundary condition of the emergency with the representation of strategic buildings, areas of aggregation and hospitality, and connecting paths

06.

Cooperazione tra volontari in un intervento di protezione civile | Cooperation between volunteers during a civil protection intervention

delle istituzioni scolastiche, per promuovere la resilienza delle comunità e l'adozione di comportamenti consapevoli e misure di autoprotezione da parte dei cittadini. Oltre che nei contenuti didattici, l'originalità del progetto si riconosce nelle modalità di realizzazione, concepite, incardinando un concetto di protezione civile con radici lontane e sempre attuali in tutte le emergenze ovvero la l'espressione di solidarietà e spirito di collaborazione. Di pari rango sono: i) le attività di informazione alla popolazione sugli scenari di rischio e le relative norme di comportamento nonché sulla pianificazione di protezione civile; ii) la promozione e organizzazione di esercitazioni e altre attività addestrative e formative, anche con il coinvolgimento delle comunità, sul territorio nazionale,

restore and repurpose the heritage, involved various types of buildings, strengthening their creativity and experimentation: religious buildings, a bridge, a theatre, and a tobacco drying kiln. The students took a real interest, and recognised the high educational value of the project. The deeper purpose of the project, and its added value, was the development of the skills needed to be active, responsible citizens. For the school, the experience represented a project of great value that took advantage of various professional roles to address issues such as risk awareness and the consolidation of the memories of the places damaged by the earthquake. For the Agency for Reconstruction, this was a new experience that showed once again that collaboration between different institutions, with the same goal to

per promuovere l'esercizio integrato e partecipato della funzione di protezione civile.

Sulla scorta degli interventi fin qui sintetizzati, gli studenti del Liceo Artistico hanno prodotto un panorama molto interessante di "manifesti" di grande efficacia comunicativa, rappresentanti la memoria e il futuro ripensato per i luoghi-simbolo da loro scelti. Nelle immagini, la rappresentazione dei pannelli che raccolgono una selezione degli elaborati realizzati dai ragazzi durante il laboratorio e suddivisi per team di lavoro.

serve citizens, can produce innovative results. This synergy sets the foundations for its replicability within the same topic, as well as the possibility to transfer the same methods to other projects relating to the sustainable development of the territory, such as water management and the promotion of a proactive role played by citizens.

REPLICABILITÀ DELL'ESPERIENZA, TRASFERIBILITÀ DEI RISULTATI

*"È stato come sentirsi più leggeri ma, allo stesso tempo, più grandi e responsabili."*  
Alessio P. e Dario M., quinto anno Liceo Artistico Dosso Dossi.

Il laboratorio ha posto gli studenti di fronte a problemi reali, che sono stati affrontati nell'ambito di un contesto multidisciplinare d'eccellenza che ha fornito le basi conoscitive per elaborare gli interventi proposti. I casi studio proposti dai ragazzi, oggetto di ipotesi di intervento nell'ambito del recupero del patrimonio e della sua rifunzionalizzazione, hanno toccato diverse tipologie di manufatti rafforzando creatività e sperimentazione: edifici per il culto, un ponte, un teatro, un essiccatoio per tabacco.

Gli studenti hanno colto la portata e riconosciuto l'alta valenza formativa del progetto. Lo sviluppo delle competenze di cittadinanza attiva e responsabile è stato il significato profondo del progetto e il suo essere un valore aggiunto.

Per la Scuola l'esperienza ha costituito un intervento di valore qualificante che ha potuto avvalersi di diverse professionalità nell'affrontare temi come la sensibilizzazione ai rischi e il consolidamento della memoria dei luoghi danneggiati dal sisma come processo.

Per l'Agenzia per la Ricostruzione si è trattato di un'esperienza nuova che ha dimostrato una volta di più che la collaborazione fra istituzioni diverse ma ugualmente orientate al servizio ai cittadini può produrre risultati innovativi. Questa sinergia pone le basi per una sua replicabilità tematica nonché trasferibilità metodologica ad altri interventi inerenti lo sviluppo sostenibile del territorio, come, ad esempio, la gestione dell'acqua, e la promozione di un ruolo proattivo da parte dei cittadini.



07.

07.



07.



07.

**SisMa**  

**SAN GIROLAMO**  
FERRARA • IL SAGRATO

Studenti e studentesse: Mickael Stracuzzi • Giulia Buliga • Costanza Bellagamba • Sofia Bove • Samiy Malyani • Rosa Mestieri  
Prof.ssa Laura Sangiorgi • Prof.ssa Virna Tagliatti • Prof. Roberto Meschini • Prof.ssa Rosalba Galdiero • Prof.ssa Francesca Zabarri • Liceo Dosso Dossi, Ferrara



**Laboratorio di sensibilizzazione sui rischi**  
Progetto Firespill, Interreg Italia-Croazia



**SisMa**  

**PONTE DI DOSSO**  
IL PASSATORE DI DOSSO

Studenti e studentesse: Chiara Beghelli • Nicola Formaggi • Bianca Maria Lup • Martina Rubbini • Mirian Terazzi  
Prof.ssa Laura Sangiorgi • Prof.ssa Virna Tagliatti • Prof. Roberto Meschini • Prof.ssa Rosalba Galdiero • Prof.ssa Francesca Zabarri • Liceo Dosso Dossi, Ferrara



**Laboratorio di sensibilizzazione sui rischi**  
Progetto Firespill, Interreg Italia-Croatia



07.

Pannelli Studenti  
Dosso Dossi |  
Dosso Dossi Student  
Panels

07.

**SisMa**  

**TEATRO BORGATTI**  
CENTO • IL TEATRO TORNA IN CENTRO

Studenti e studentesse: Evelin Pirazzi • Sharon Di Maggio • Anna Michaux • Igerna Campanini • Serena Scagliatini  
Prof.ssa Laura Sangiorgi • Prof.ssa Virna Tagliatti • Prof. Roberto Meschini • Prof.ssa Rosalba Galdiero • Prof.ssa Francesca Zabarri • Liceo Dosso Dossi, Ferrara



**Laboratorio di sensibilizzazione sui rischi**  
Progetto Firespill, Interreg Italia-Croatia



NOTE | NOTES

- 1| Regione Emilia – Romagna, Agenzia per la Ricostruzione – Sisma 2012, architetto.
- 2| Università degli Studi di Ferrara, Dipartimento di Architettura, Labo.R.A. Laboratorio di Restauro Architettonico.
- 3| Regione Emilia – Romagna, Settore Patrimonio Culturale – architetto, Posizione Organizzativa conoscenza e conservazione beni architettonici e ambientali.
- 4| Istituto nel 1992 con la Legge n. 225 e riformato nel 2018 dal Codice della Protezione Civile.

- 1| Emilia-Romagna Region, Agency for Reconstruction – 2012 Earthquake, architect.
- 2| University of Ferrara, Architecture Department, Labo.R.A. – Laboratory for Architectural Restoration.
- 3| Emilia-Romagna Region, Cultural Heritage Sector – architect, Organisational Position for the study and conservation of architectural and environmental assets.
- 4| Established in 1992 with Law no. 225 and reformed in 2018 by the Civil Protection Code.