

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 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
- XXI Strategie, metodi e strumenti di gestione del rischio
Strategies, methods and governance tools for managing seismic risk
- XXXVII 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
- XIV Le azioni pilota: definizione, attività svolte, valorizzazione dei risultati
Pilot activities: definitions, activities carried out, evaluation of the results
- LXI I rilievi di Palazzo Schifanoia, Castello Lambertini, Rocca Possente
Palazzo Schifanoia, Castello Lambertini, Rocca Possente integrated survey
- LXXIX 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.

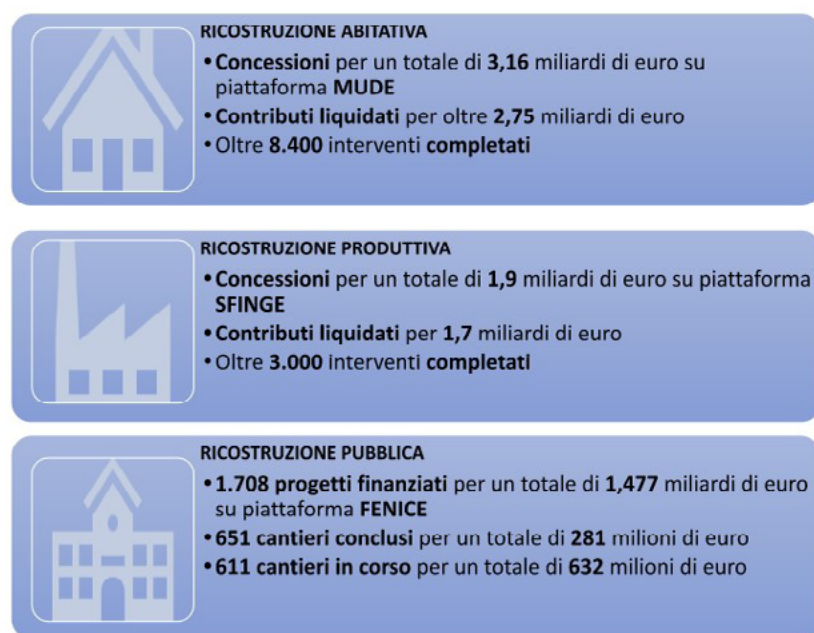
The earthquake of the 20th and 29th May 2012 hit a large proportion of the Emilia territory, in an area formed by 59 municipalities, of which four were regional capitals, with a strong production sector characterised by small and large farms, a very high concentration of industrial and artisan activity, 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



Le imprese coinvolte sono state qualche migliaio, 3.748 di queste sono state costrette a ricorrere alla cassa integrazione straordinaria per più di 40mila lavoratori. Come ricordato dal Presidente della Repubblica Italiana Sergio Mattarella che nel maggio 2022, in visita ai luoghi colpiti, ha sottolineato nel suo intervento come "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 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. Allo 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 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

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 -

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.

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

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 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 emergenza

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 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,

pandemica, che ne ha rallentato le attività con conseguenze che hanno impattato sulla calendarizzazione degli avanzamenti sia nel 2020 che nel 2021, è stato prorogato 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 green paper ed 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 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.

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 green paper and 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 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.



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 sarà arrivare alla proposta di uno standard metodologico per le attività di rilievo speditivo del danno su edifici monumentali, replicabile anche in altri contesti emergenziali e su altre tipologie di edifici oggetto di tutela in senso lato. In questa attività è stato fondamentale il rapporto ormai con

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 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



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 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.

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.

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

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.

CONCLUSIONI

La partecipazione al progetto FireSpill, grazie al lavoro

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.

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

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.

BOX SUL PROGETTO

Il Progetto "FIRESPELL" - Fostering Improved Reaction of crossborder Emergency Services and Prevention Increasing safety Level" nasce dalla proposta e condivisione di temi prioritari per l'area di programma dalla quale sono emerse undici progettazioni strategiche per il partenariato istituzionale e scientifico dell'INTERREG V A. Si inserisce nella "progettualità strategica" del 3° bando del Programma di cooperazione Interreg V - A Italia-Croazia nell'obiettivo specifico 2.2 riguardante "l'Aumento della sicurezza dell'area rispetto alle calamità naturali prodotte dall'uomo", più specificatamente il tema strategico 2.2.2 "Fuoriuscite di petrolio e altri rischi marini, incendi", con l'obiettivo specifico

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.

INFO BOX ON THE PROJECT

The "FIRESPELL" Project - Fostering Improved Reaction of crossborder Emergency Services and Prevention, Increasing safety Level - started with the proposal and sharing of priority issues for the programme area, from which eleven strategic projects emerged for the institutional and scientific partnership of the INTERREG V - A. This is part of the "strategic planning" of the 3rd call for bids from the Interreg V - A Italy-Croatia Cooperation Programme, within specific objective 2.2 regarding "Increasing the safety of the area with regard to natural and man-made disasters", and more specifically strategic issue 2.2.2 "Oil spills and other marine risks, fires", with the specific goal of increasing the safety of people and ecosystems in the area of cooperation of the INTERREG programme, with respect to potential natural and man-made risks. There are 13 project partners: the Emilia-Romagna Region participates as a partner with the support of the Agency for Reconstruction, along with RERA S.D. - Agency for the Coordination and Development of the County of Split - Dalmatia (Lead partner), 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-KNIN Region. Firespill has an overall budget of €16,492,800, and it aims to make emergency management systems (EMS) more effective, improving the preparation and coordination of the actors intervening in the management of natural and man-made disasters, reinforcing the awareness of citizens on risk prevention and crisis management.

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. I partner progettuali sono 13, la Regione Emilia-Romagna partecipa in qualità di Partner con la presenza dell'Agenzia per la Ricostruzione, insieme a 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 degli Studi 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-KNIN. FireSpill ha una dotazione finanziaria complessiva di € 16.492.800 e punta a rendere più efficaci i sistemi di gestione delle emergenze (EMS), migliorando la preparazione e il coordinamento degli attori che intervengono nella gestione dei disastri naturali e di origine antropica, rafforzando la consapevolezza dei cittadini sulla prevenzione dei rischi e la gestione delle crisi.

Il progetto si compone di tre workpackage operativi, oltre a quelli di coordinamento e comunicazione: il WP3, incentrato sulle azioni per la analisi e condivisione di modelli di governance per la prevenzione e gestione del rischio, declinato nelle varie forme progettuali (fuoco, sversamenti, sisma); il WP4 nel quale ogni partner si occupa di sviluppare azioni pilota; il WP5 che si concentra sulle attività di sensibilizzazione e formazione della cittadinanza, in genere e a livello di specifici target group, sui temi progettuali.

L'Agenzia per la Ricostruzione partecipa attivamente a tutti i WP progettuali, con attività di propria responsabilità ed attività in collaborazione con gli altri partner italiani e croati.

The project is made up of three operational work packages, as well as those for coordination and communication: WP3, focused on actions for the analysis and sharing of governance models for the prevention and management of risk, broken down into various types (fires, spills, earthquakes); WP4, in which each partner works to develop pilot activities; and WP5, which focuses on activities to educate and raise awareness in citizens, in general and for specific target groups, on the themes of the project.



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 Dubrovnik Neretva Region 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.

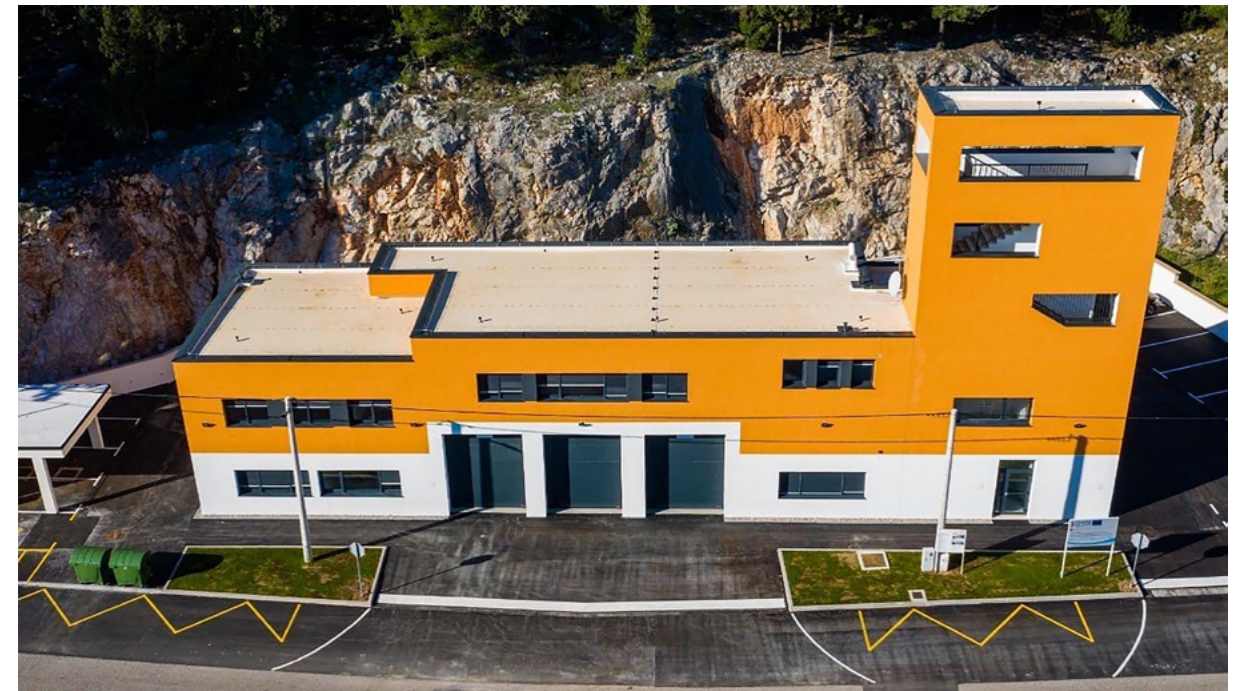
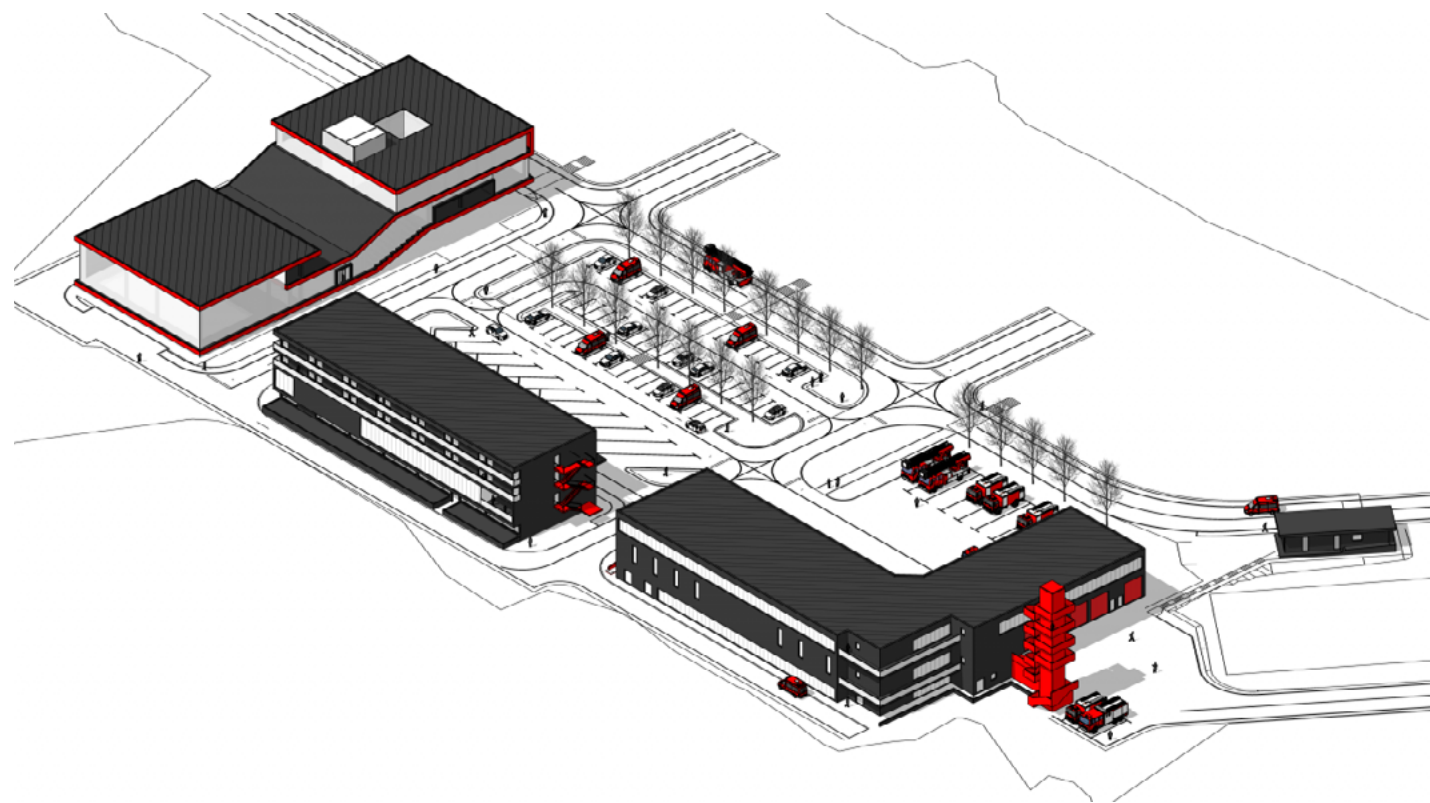
The participatory process of citizenship will be activated addressing and altering the population role from "vulnerable element" to "active sensor" during hazardous occurrences, in order to: (a) obtain its contribution to Civil Protection activities of

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.

La coordinazione, 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.



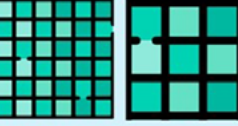

Gli utenti della piattaforma possono descrivere in modo interattivo gli scenari reali delle fuoriuscite di petrolio (ad esempio, la data, il volume versato, ecc.), grazie al supporto di una mappa interattiva per individuare il luogo e lanciare su richiesta previsioni sull'evento.

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

 <p>ON-DEMAND SPILL SIMULATIONS</p>	 <p>USER-DEFINED SPILL AND MODEL SETUP</p>	 <p>MULTI-SCALE OIL SPILL MODELLING</p>	 <p>OIL SPILL SIMULATION REPORT</p>
--	---	---	--

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^{1,2} 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 31010². Vale la pena di ricordare che l'IPCC³ 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*³, 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^{1,2} 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 Standard². It is worth mentioning that the IPCC³ 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 Mechanism³ 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 Humanity⁴, 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^{5,6} 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 essi⁷. 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^{5,6} 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 compliance⁷. 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 areas⁸.

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 PSHA⁴ based on the seismic hazard map developed by INGV (National Institute of Geophysics and Volcanology)⁹.

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 colpite⁸. 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 PSHA⁴, basata sulla mappa di pericolosità sismica sviluppata dall'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia)⁹. 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 probabilistica¹⁰. 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. 3). 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 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 map¹⁰. 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:

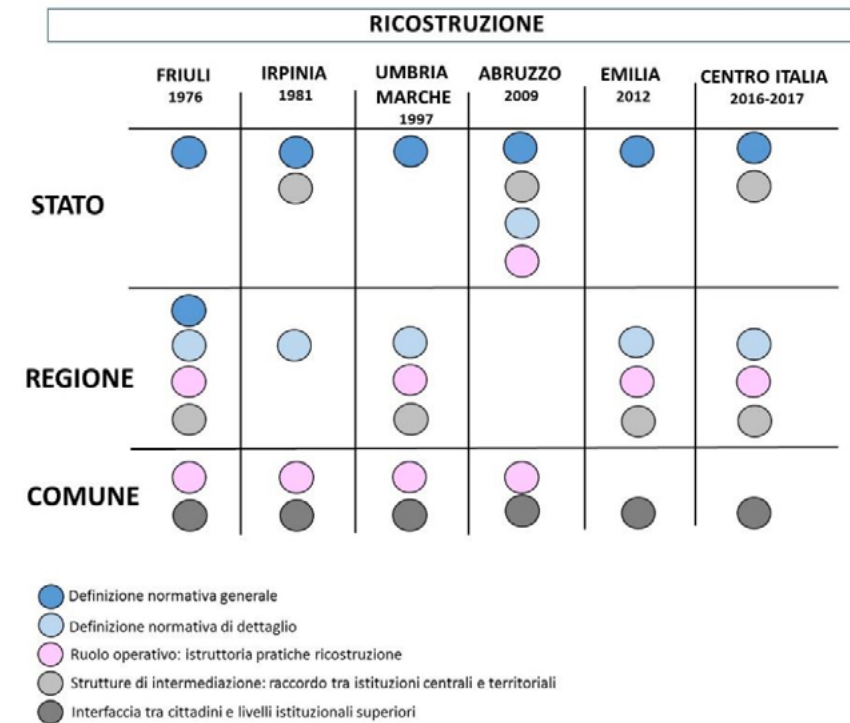
- Riduzione del rischio;
- Preparazione;
- Risposta;
- Recupero/ricostruzione.

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 strutturali¹¹ 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 measures¹¹ 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 measures¹² 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 city⁶. 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 strutturali¹² 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 città⁶. 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'altitudine) e gli elementi infrastrutturali critici (come l'accesso alle strutture mediche 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 empowerment¹³ 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 comunità¹³ dovrebbe essere coinvolta 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.
- I fondi e i beni forniscono un sollievo temporaneo e possono essere pericolosi 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 planning¹⁴ 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 exercises¹⁵. 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, 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 emergenza¹⁴ 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 prova¹⁵. 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.

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 Committee⁷, 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 tools⁸. 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"> Esecuzione di misure di salvataggio come ricerca e soccorso; primo soccorso di emergenza. Evacuazione delle famiglie direttamente colpite dal terremoto e di quelle esposte a rischi secondari. Dichiarazione di catastrofe. Risposta immediata a soccorsi (dispiegare squadre di valutazione rapida per raccogliere aiuti umanitari immediati). Sostenere la fornitura di servizi di ricerca e salvataggio, anche per le persone intrappolate nell'edificio crollato. Assistenza per l'evacuazione medica d'emergenza e l'assistenza di primo soccorso ai feriti e ad altri servizi medici. 	<ul style="list-style-type: none"> Conducting life-saving measures such as Search and Rescue; emergency first aid Evacuation of families directly impacted by the earthquake and those exposed to secondary hazards. Declaration of a State of Disaster Immediate response and relief (Deploy emergency rapid assessment teams to gather immediate humanitarian aid) Support the provision of the Search and Rescue services, including for those trapped in the collapsed building. Assist in provision of emergency medical evacuation and emergency first aid assistance to injured persons and other medical services.
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"> 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. 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. Fornire alla popolazione informazioni continue sulla sicurezza e sulla consapevolezza dei terremoti, delle scosse di assestamento, degli effetti, ecc. 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. 	<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"> 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. Provide continuous safety and awareness information to the public on earthquakes, aftershocks, effects, etc. Regulate market supplies and prices and establish relief supply chains including warehouses, transportation fleets, and distribution network.
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 indirizzo⁷, 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 Sahin⁸, 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 territoriale⁸.

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 verificano 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."¹⁰ 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.

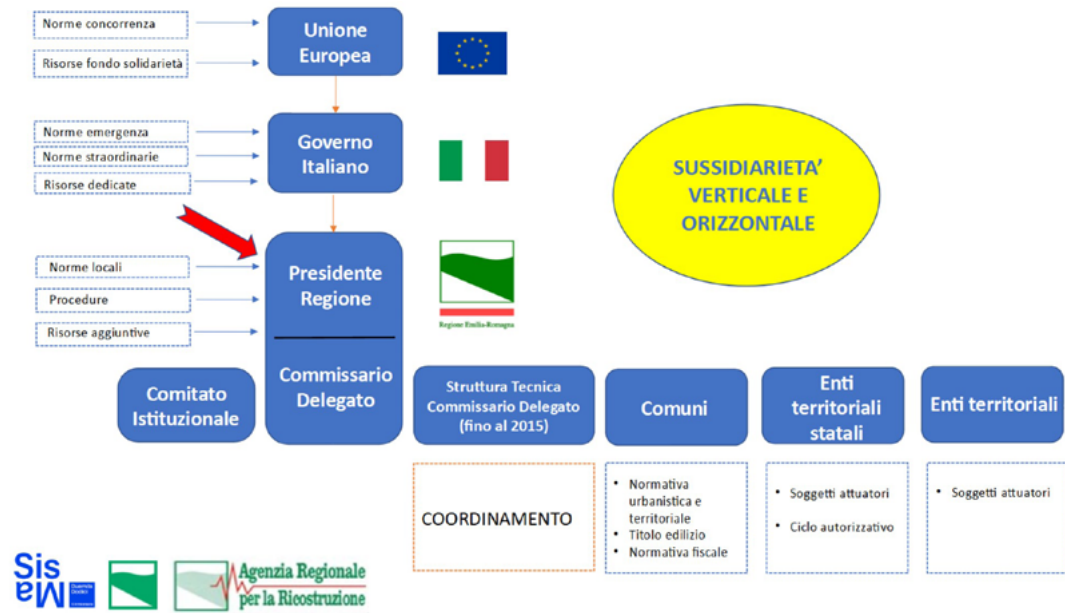
According to the UNDP¹² and generally speaking, good governance, effective and sustainable, can be traced back to the following aspects:

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 institutions¹³;
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 county¹⁴ - 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"¹⁵ 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 Sahin⁹, 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"¹⁰.

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'UNDP¹² 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*¹³ - 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"¹⁴ 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 difficilmente 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 own¹⁶. 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 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 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 soli¹⁵. 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 demand¹⁷. 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 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 domanda¹⁶, 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 fazioni 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 orizzontale e verticale dei diversi

"institutional memory" of having managed a disaster¹⁸, 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.

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*¹⁷, 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. Et 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.
- 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. Et 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. Et 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. Et 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. Et 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. Et 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. Et 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. Et 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. Et 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. Et 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

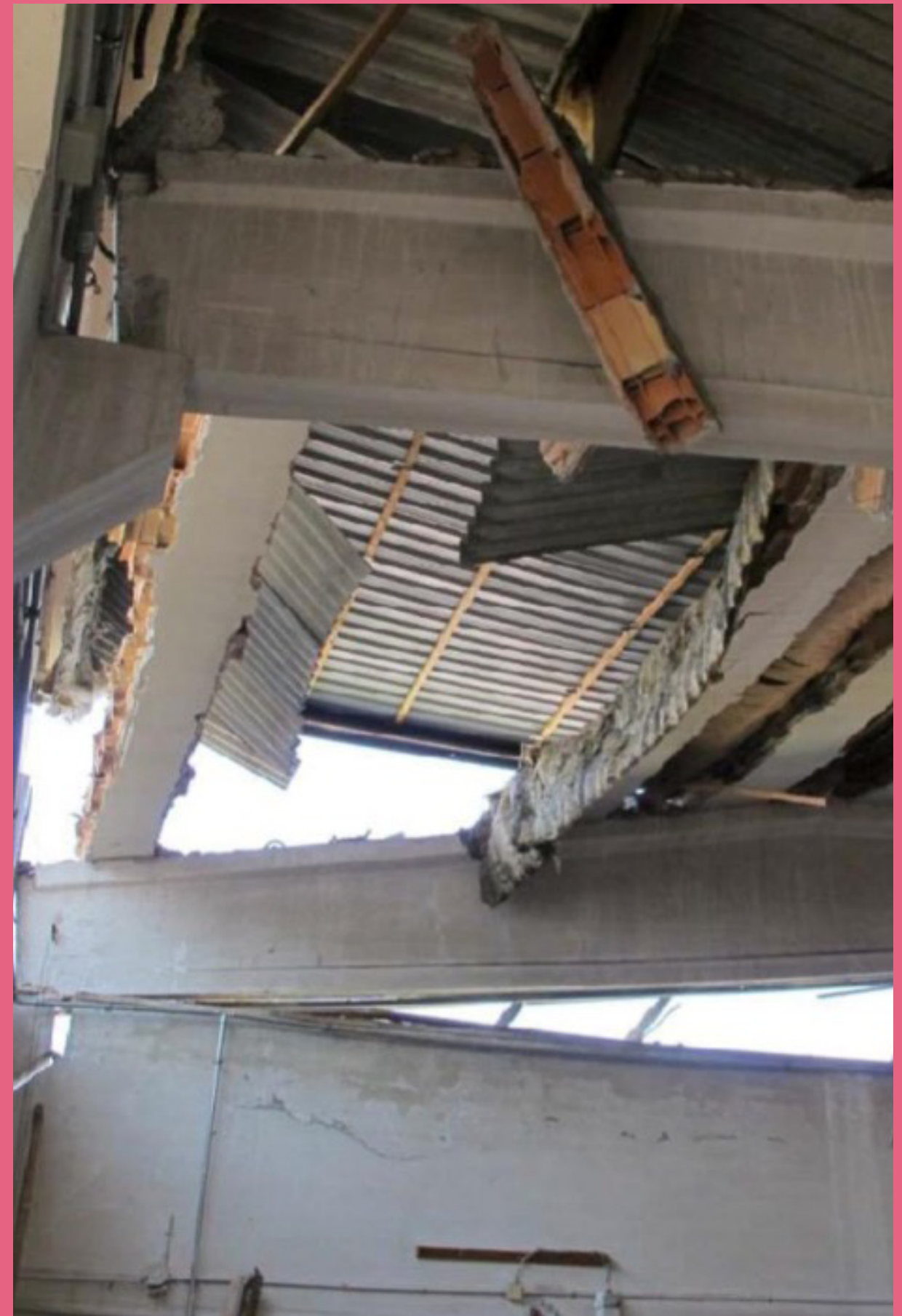
Architetto e Manager dell'Innovazione | Manager Clust-ER Edilizia e Costruzioni

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.





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 progetti¹, 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 projects¹, 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 rifunionalizzazioni 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.

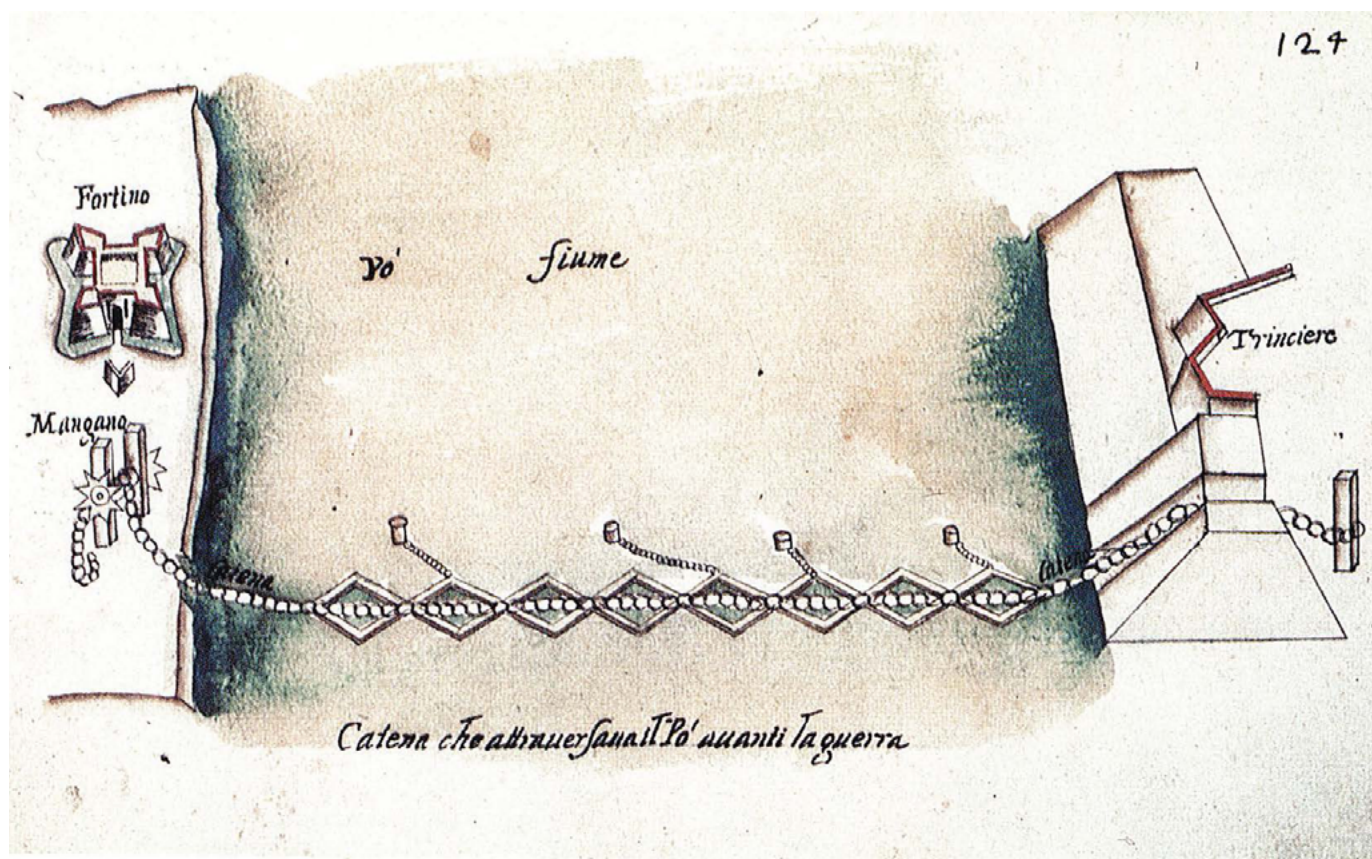
Finally, the last case involves the activities that have taken place inside Palazzo Schifanoia, a true Renaissance residence within the urban context of the city of Ferrara. Due to its location, the use of drones was not possible for the exterior in this case. The added value of the choice of this case 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.

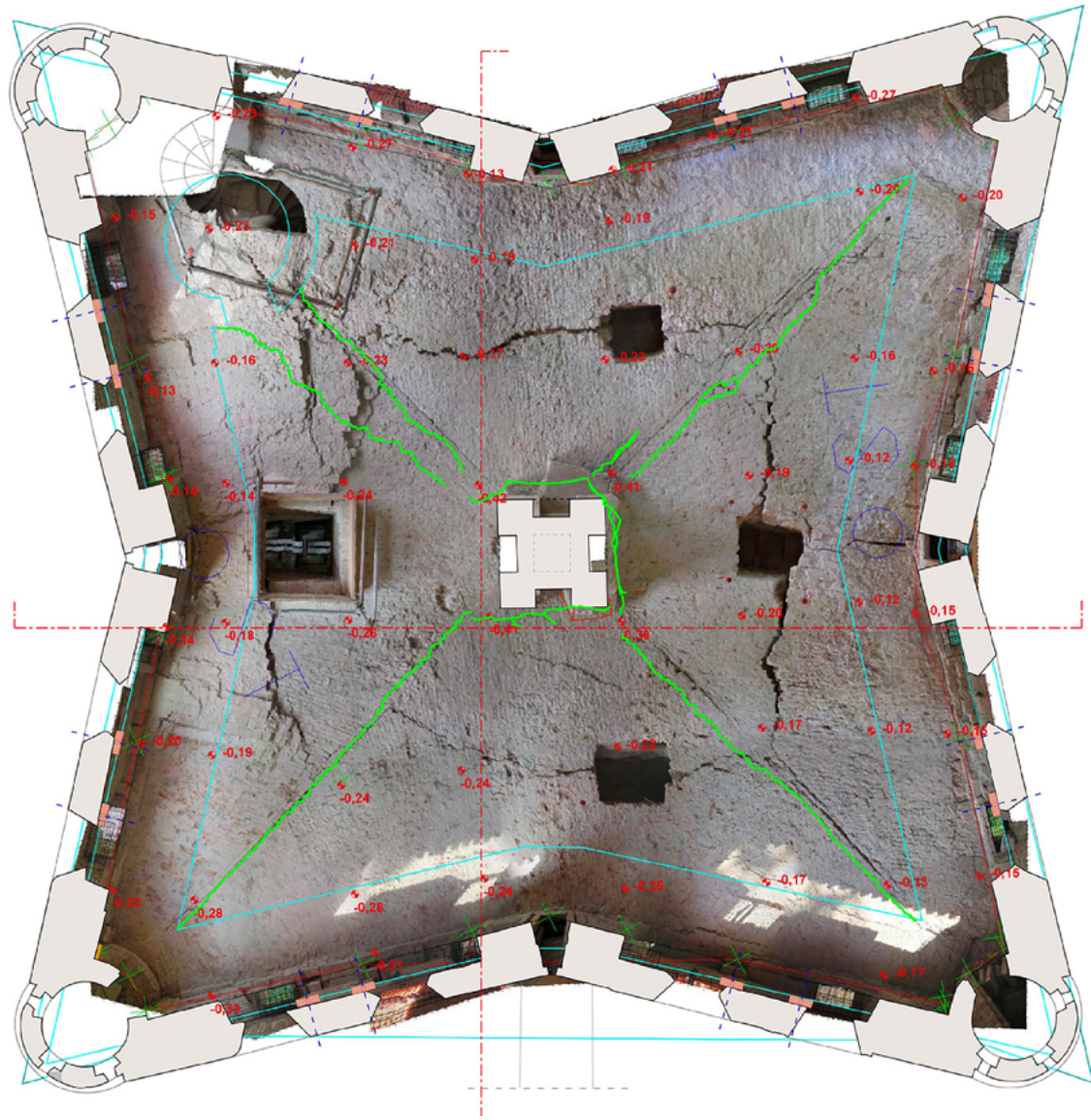
The building features a "strong" vault on the top floor, which is different from the other two vaults below, and was designed right from its medieval invention with a solid structure that gives it a superior resistance compared to the standards required for a normal floor. The reason for this design 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

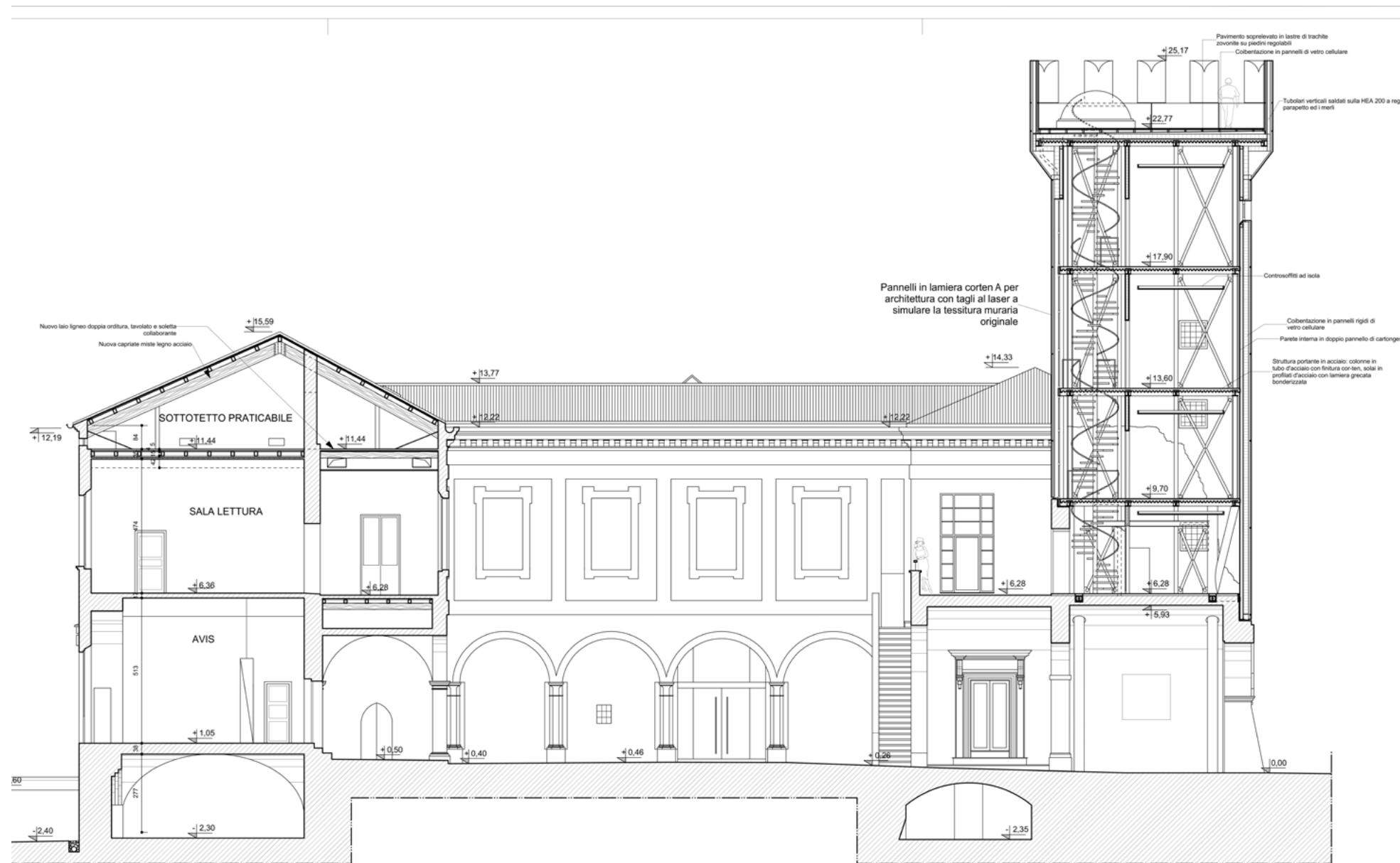


04.

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 cinematico 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'inflexione 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."²

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."²

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.

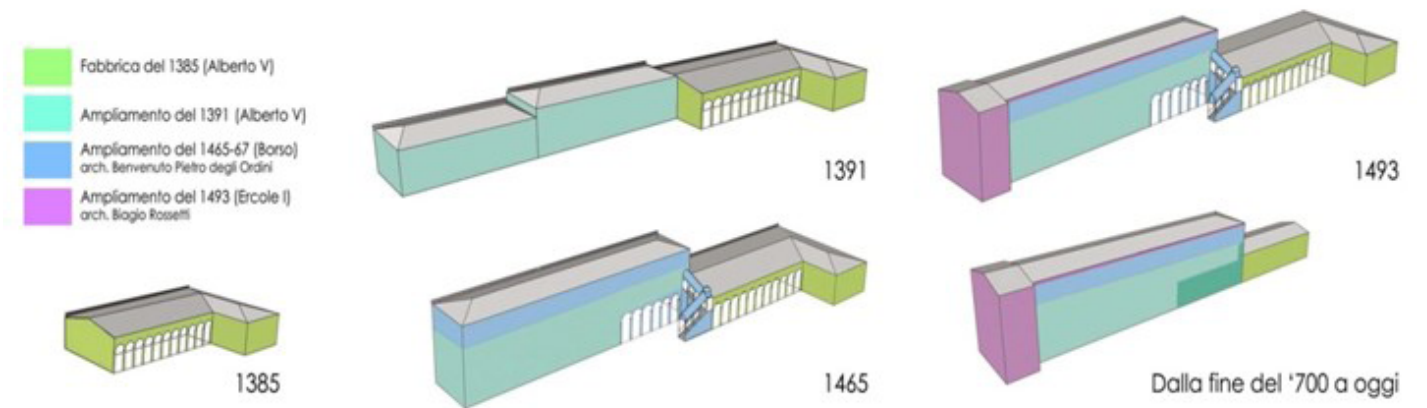
dialogue with the building, which is contemporary but also respectful of its history, and will allow it to be used in the future, healing the wound caused by the earthquake forever

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).

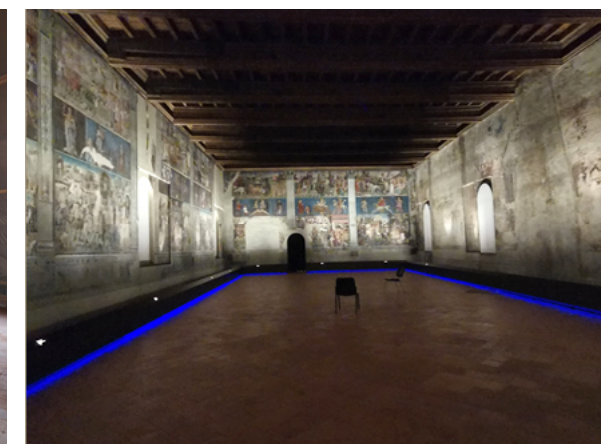
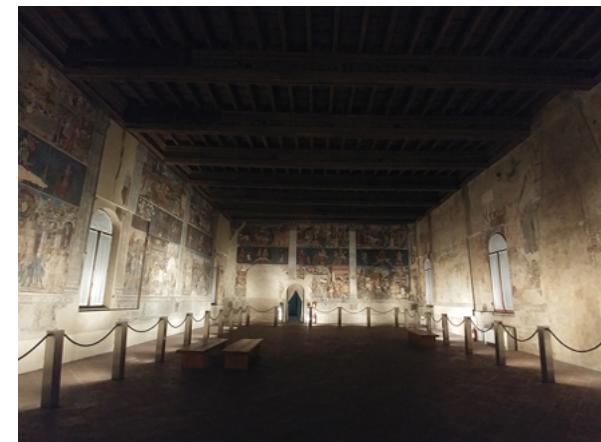
CONCLUSIONI

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

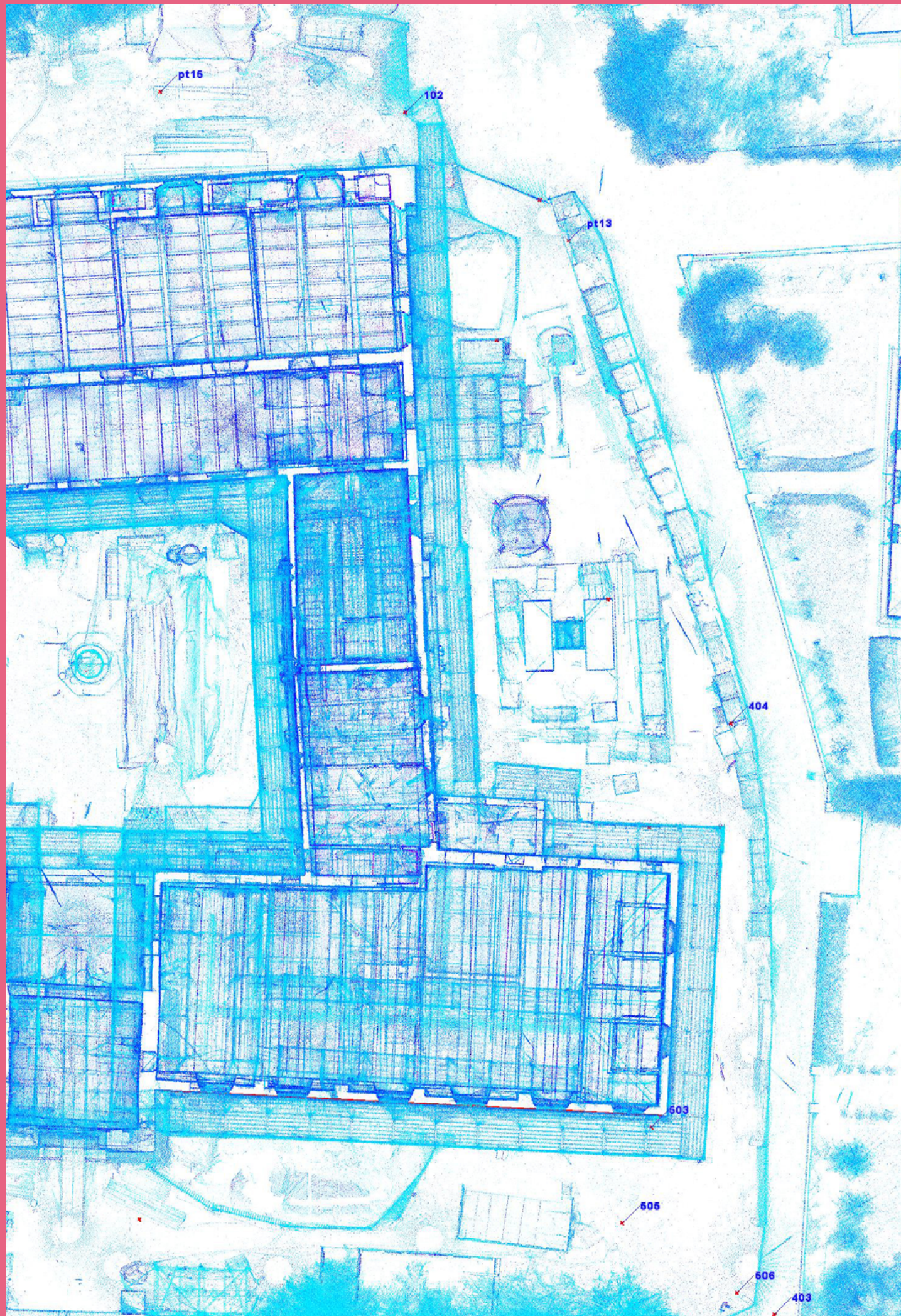
2) Estratto della relazione tecnica di progetto redatta dall'architetto Gian Paolo Rubín

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 - 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 I
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.

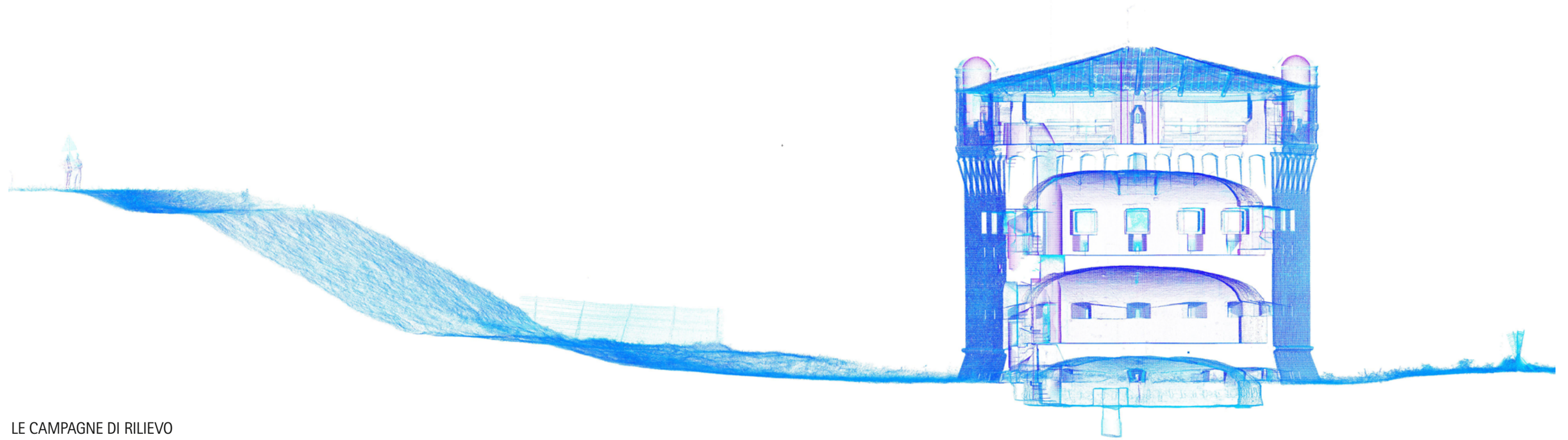
Integrated documentation, therefore, becomes a necessary tool to guide the complexity of the decision-making and, therefore, management process in the field of conservation, directing actions aimed at the recovery and restoration project. Applying the integrated methodology makes it possible to connect 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 e 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, point 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

CONSISTENZA	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

CONSISTENZA	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, al momento della campagna di rilievo 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, in quanto la campagna di rilievo era parallela alle attività del cantiere di restauro. 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.

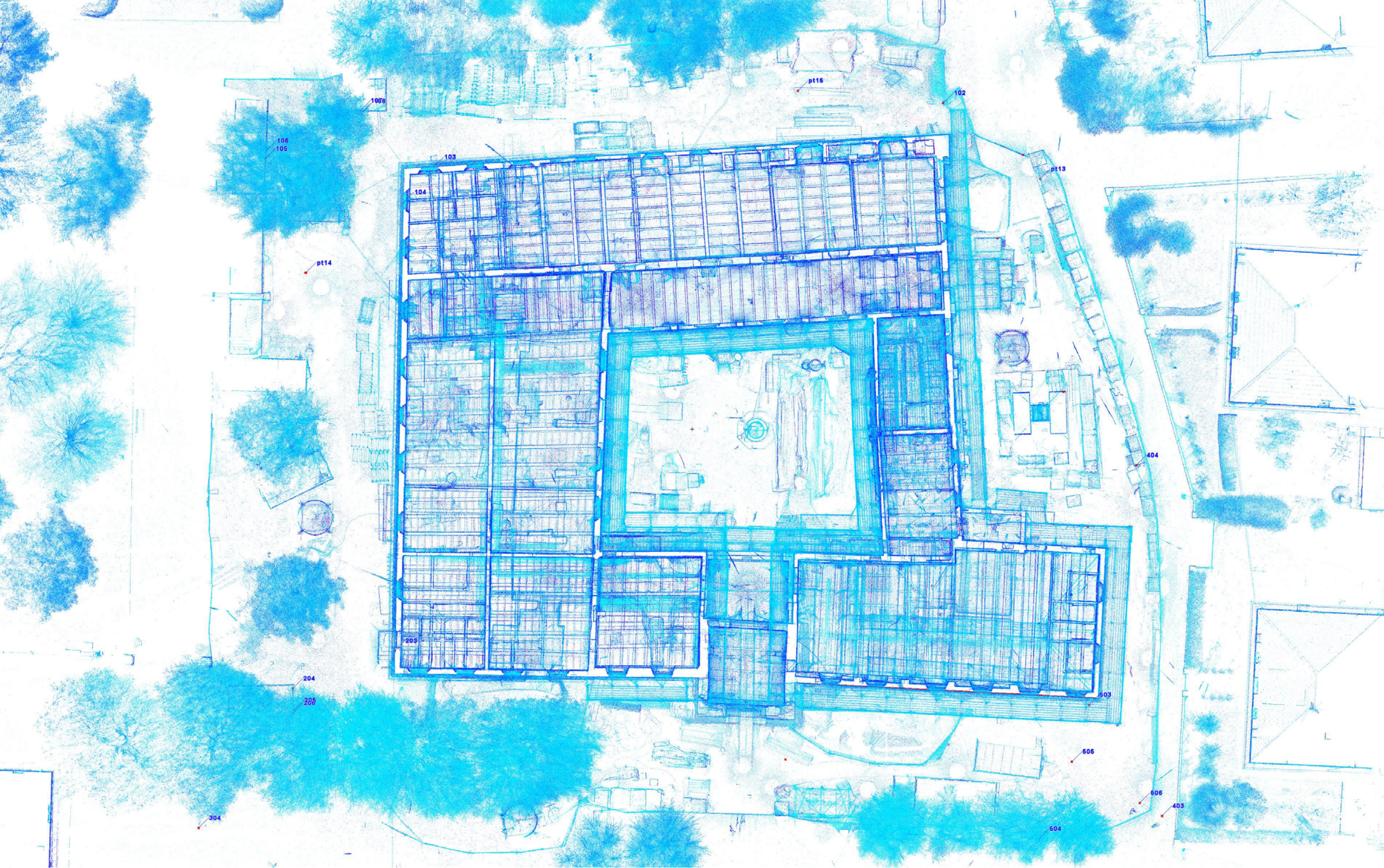
LAMBERTINI'S CASTEL IN POGGIO RENATICO

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.

In integrazione al rilievo laser, è stata svolta una campagna di acquisizione fotografica utilizzando un drone con peso 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

CONSISTENZA	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

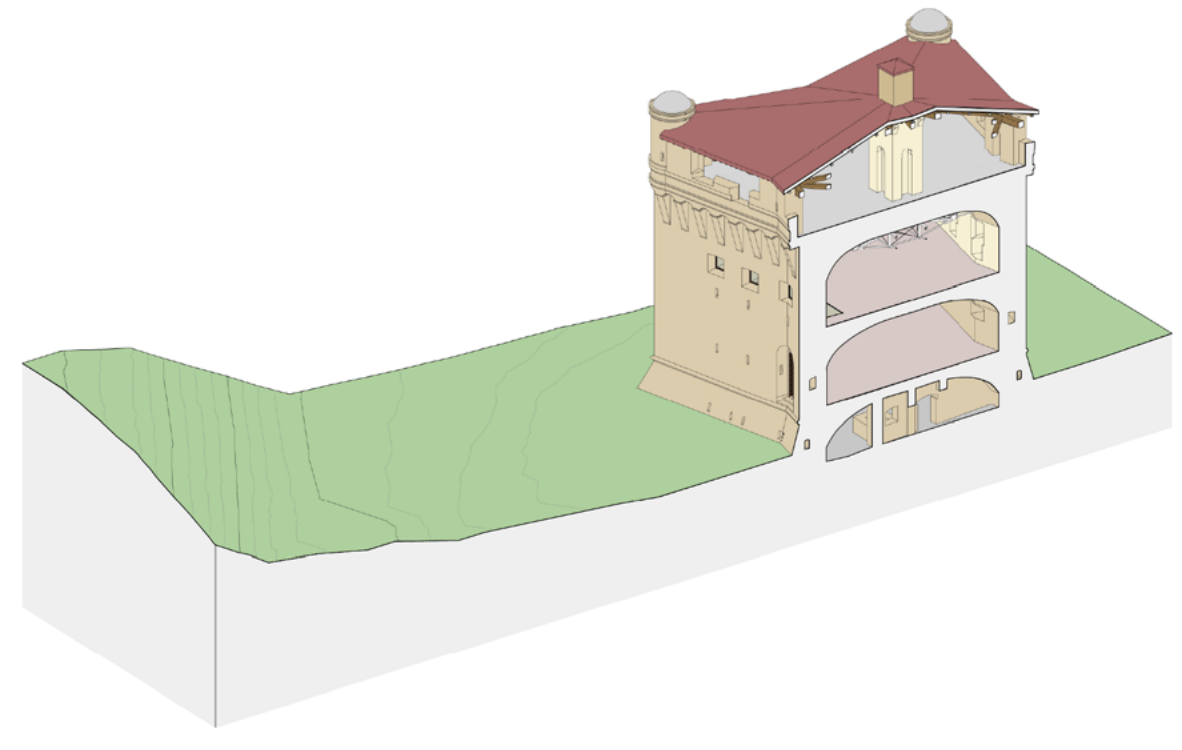
Per quanto concerne i modelli HBIM la recente letteratura e sperimentazione si sta orientando dal "modello" verso la "modellazione", non riferendosi più al semplice output, ma all'insieme di decisioni e azioni che guidano il processo di costruzione e di definizione del contenuto informativo di tutti 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 de la 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.

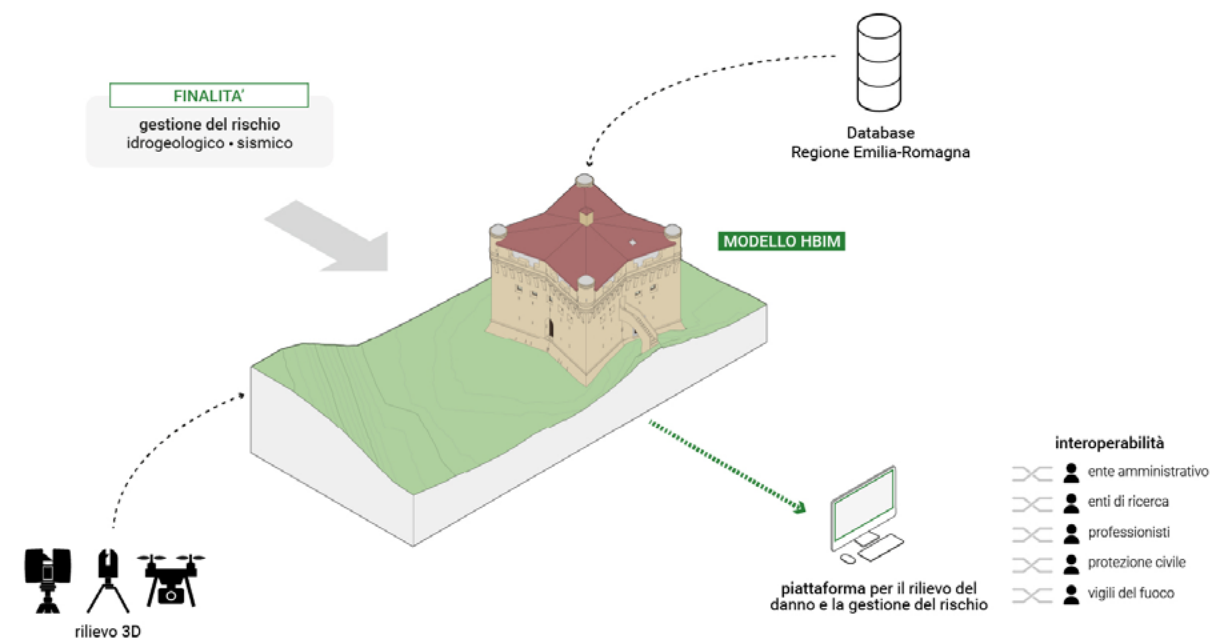
The survey campaign was conducted, for the most valuable interiors, using photo modelling processes by acquiring the image data using a full frame terrestrial camera, where necessary, mounted on a pole to reach points of elevation, with support points belonging to the general topographic network (target) 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.

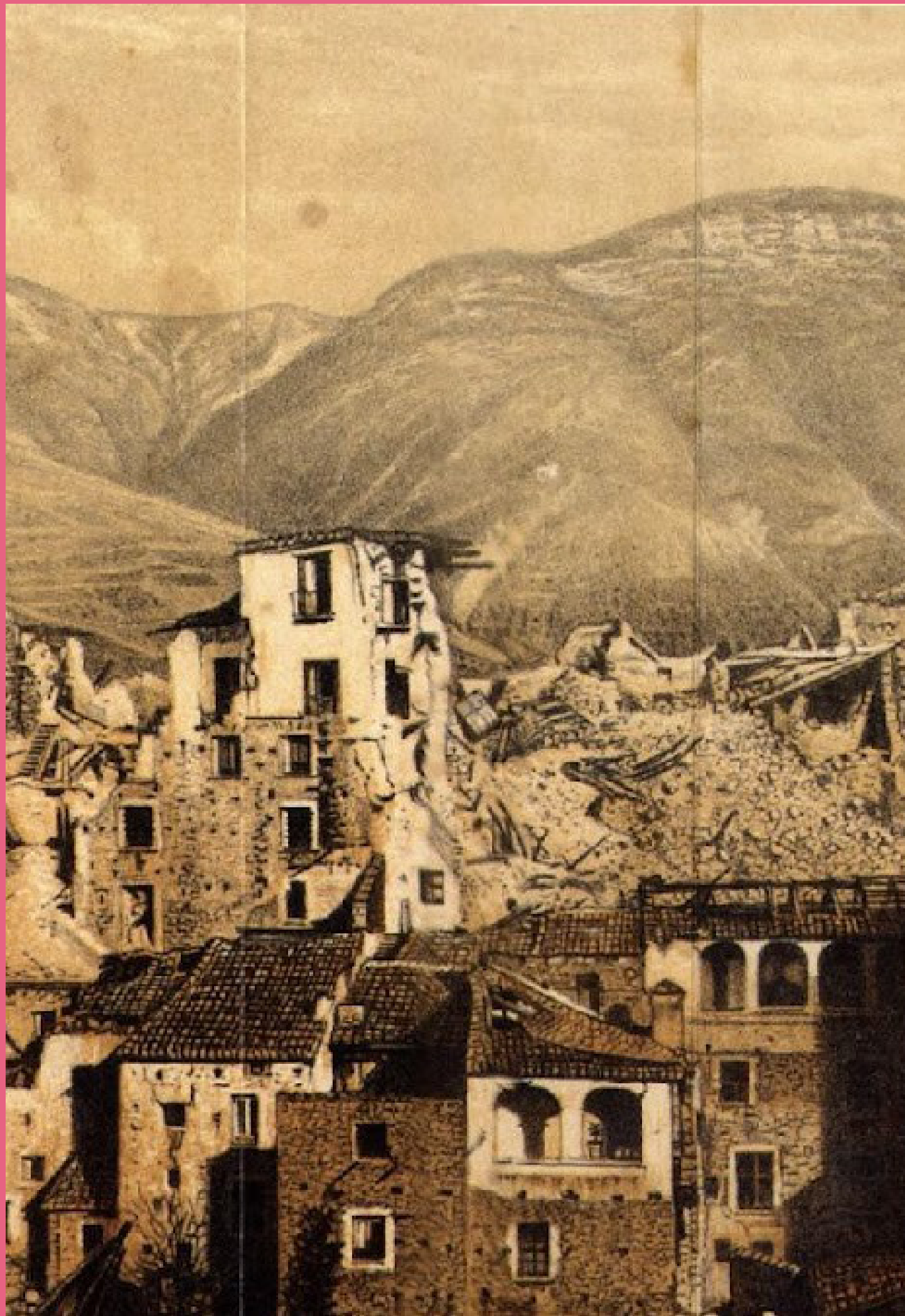
Al fine dell'interoperabilità e dell'interpretazione delle informazioni da parte di tutti gli stakeholder, per i casi pilota del progetto Firespill è stata proposta l'implementazione del modello parametrico, in una piattaforma collaborativa open standard BIM based per il rilievo del danno e la gestione 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.

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.

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.

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

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.

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

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.

BOX 1: IDENTITÀ E SVILUPPO: LA CARTA DI TOKYO (DAVIDE TUMIATI¹)

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 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

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.

BOX 1: IDENTITY AND DEVELOPMENT: THE TOKYO CHARTER (DAVIDE TUMIATI¹)

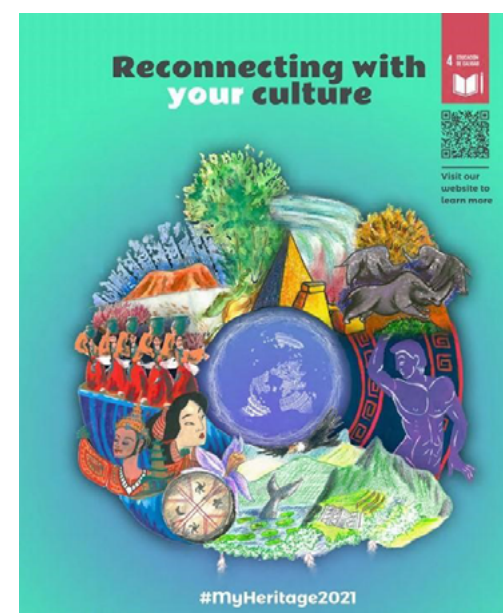
If the environment and development are part of the same system, then politics can no longer limit itself to renovation, restoration or obligations: the environment needs to become a part of sector policies and planning, in order to minimise the vulnerability of the territorial system. This is the case 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, 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 their own culture and heritage, as well as those

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 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.

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



CARTA DI TOKYO

RICONNETTITI CON LA TUA CULTURA

EDUCAZIONE, CULTURA, PATRIMONIO E GIOVANE GENERAZIONE

31 Luglio 2021

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 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.

environment, where unexpected contact between ideas creates unforeseen new objects or concepts.

BOX 2: A BRIEF HISTORY OF ITALIAN RECONSTRUCTION, BEFORE AND AFTER THE EMILIAN EARTHQUAKE (MANLIO MONTUORI²)

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



BOX 2: BREVE STORIA DELLE RICOSTRUZIONI ITALIANE, PRIMA E DOPO IL SISMA EMILIANO (MANLIO MONTUORI²)

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 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

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 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,

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. 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

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 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

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.

BOX 3: PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E PROGETTI DI COMUNITÀ: NUOVE PROFESSIONALITÀ (LORENZA BOLELLI³)

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

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.

BOX 3: HISTORICAL-CULTURAL HERITAGE AND COMMUNITY PROJECTS: NEW ROLES (LORENZA BOLELLI³)

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 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,

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 di 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 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.

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.

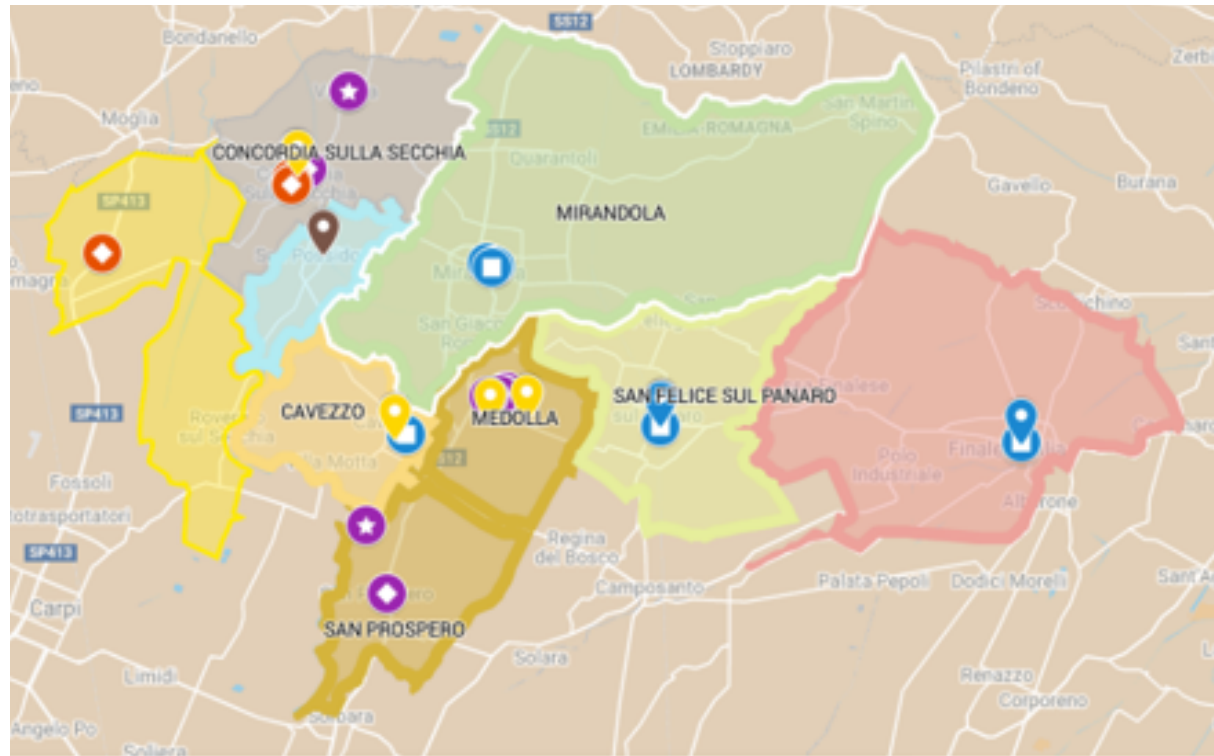
The actions of the local facilitator are well represented by the *CRA.teri project – communities, reuse, actions*, presented by the Bologna Association for Cultural Plans, which is made up of a group of associations within the framework of the grant initiative for cultural regeneration, developed by 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-nell2019area-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

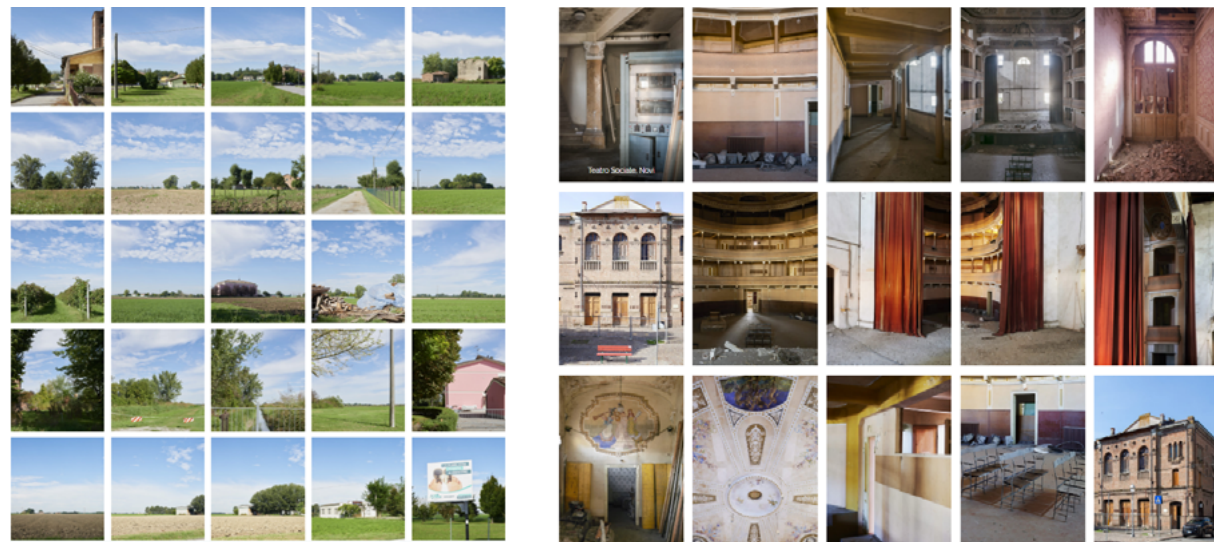
The mentor carries out training activities for youth groups in the development of projects and processes with public participation, with the aim of implementing a cultural project. One example is "Young People for the Territory", a grant that aims to *take care* of and promote cultural and environmental 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



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**



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.

Come prenderci 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/>)

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>)

BOX 4: 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*⁴. 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.



[it/territorio-e-paesaggio/giovani-per-il-territorio/quinta-edizione-emilia-romagna](#)

BOX 4: 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 protezione civile rappresenta una funzione attribuita a un sistema integrato, il *Servizio Nazionale*⁴. 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 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 (fig. 1). Al seguito della colonna mobile operano squadre professionali dedicate alla riattivazione delle infrastrutture essenziali, valutazione dell'agibilità e censimento danni (fig. 2), 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

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. 1). Accompanying the mobile unit are professional teams dedicated to reactivating essential infrastructure, evaluating the safety of buildings and assessing damage (fig. 2), 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 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. 3); ii) planning of civil protection (fig. 4), 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,

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 (fig. 3); ii) la pianificazione di protezione civile (fig. 4), 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 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 (fig. 5). 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, 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.

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. 5).

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 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 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.

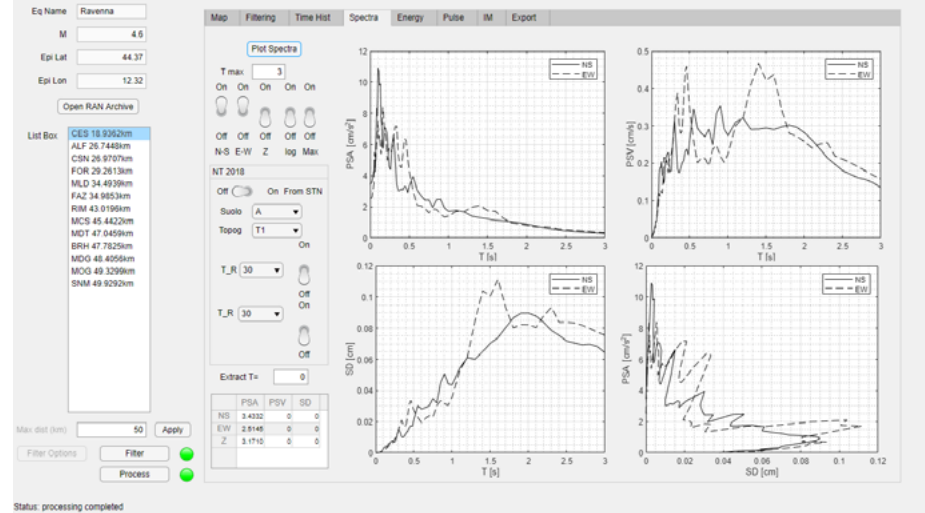
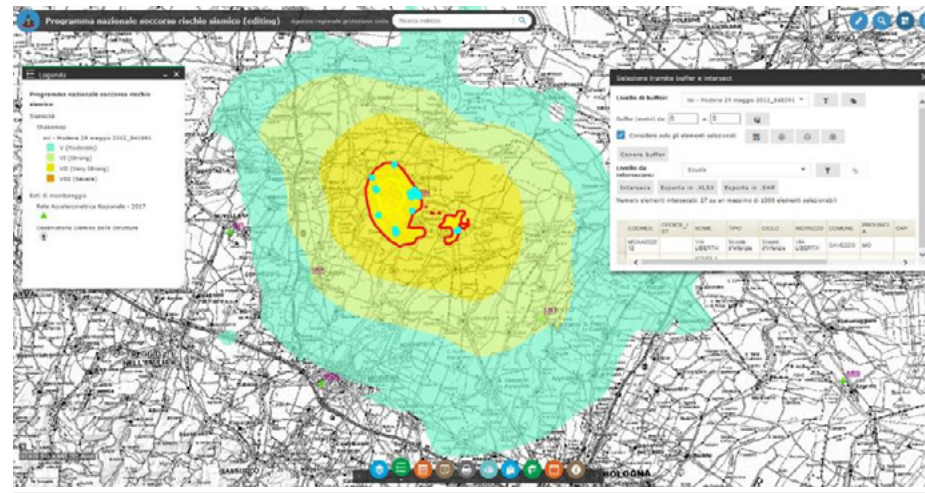
02.

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

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.

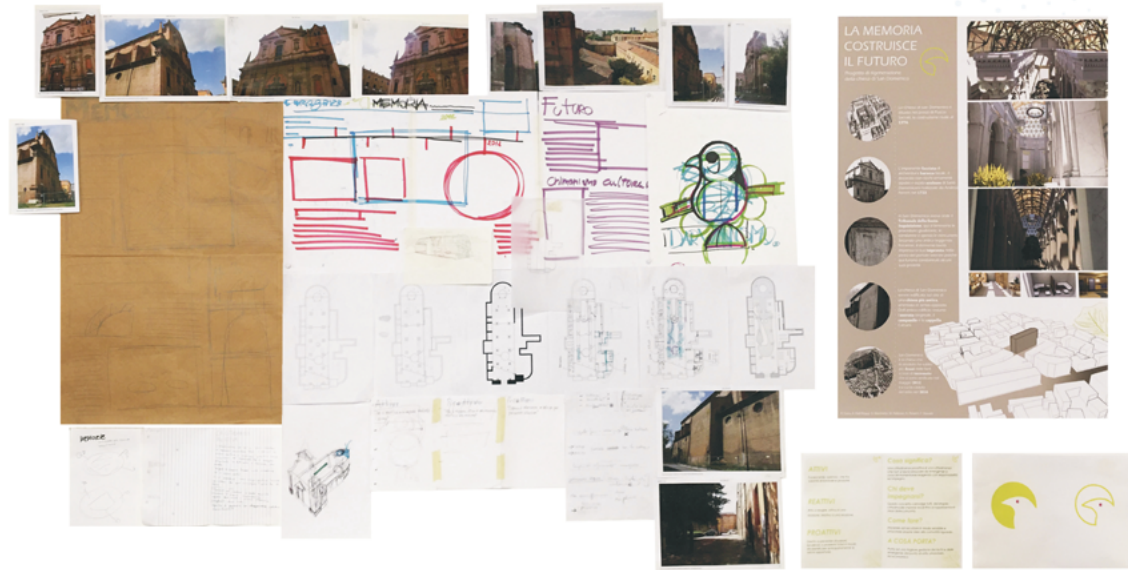
Per la Scuola l'esperienza ha costituito un intervento di valore qualificante che ha potuto avvalersi di diverse professionalità nell'affrontare temi come la sensibilizzazione ai rischi e il consolidamento della memoria dei luoghi danneggiati dal sisma come processo. Per l'Agenzia per la Ricostruzione 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.



CHIESA DI SAN DOMENICO GRUPPO CATECHISMO

Studenti e studentesse: Anna Dall'Acqua • Filippo Rossatti • Remus Cucu • Dario Marchetti • Marta Pellizzari • Giulia Perpich
Prof.ssa Laura Sangiorgi • Prof.ssa Virna Tagliatti • Prof. Roberto Meschini • Prof.ssa Rosalba Galdiero • Prof.ssa Francesca Zabbari • Liceo Dosso Dossi, Ferrara



Laboratorio di sensibilizzazione sui rischi
Progetto Firespill, Interreg Italia-Croazia

07.



EX ESSICATORIO MIRABELLO • HONEY HOUSE

Studenti e studentesse: Sofia Galli • Alessandro Borghi • Jacopo Bruschi • Alessio Pavan • Gianmarco Bellini • Francesco Garutti
Prof.ssa Laura Sangiorgi • Prof.ssa Virna Tagliatti • Prof. Roberto Meschini • Prof.ssa Rosalba Galdiero • Prof.ssa Francesca Zabbari • Liceo Dosso Dossi, Ferrara



Laboratorio di sensibilizzazione sui rischi
Progetto Firespill, Interreg Italia-Croazia



PALAZZO GULINELLI FERRARA

Studenti e studentesse: Melissa Galliera • Sofia Mari • Giulia Perrone • Diego Zaffagnini
Prof.ssa Laura Sangiorgi • Prof.ssa Virna Tagliatti • Prof. Roberto Meschini • Prof.ssa Rosalba Galdiero • Prof.ssa Francesca Zabbari • Liceo Dosso Dossi, Ferrara



Laboratorio di sensibilizzazione sui rischi
Progetto Firespill, Interreg Italia-Croazia



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 Zabbari • Liceo Dosso Dossi, Ferrara



Laboratorio di sensibilizzazione sui rischi
Progetto Firespill, Interreg Italia-Croazia

07.



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 Zabbari • Liceo Dosso Dossi, Ferrara



Laboratorio di sensibilizzazione sui rischi
Progetto Firespill, Interreg Italia-Croazia

07.

Pannelli Studenti
Dosso Dossi I
Dosso Dossi Student
Panels



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 Zabbari • Liceo Dosso Dossi, Ferrara



Laboratorio di sensibilizzazione sui rischi
Progetto Firespill, Interreg Italia-Croazia

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| Istituito 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.