Centro Storico di Firenze
Patrimonio Mondiale UNESCO

Piano di Gestione del Rischio
Documento preparatorio

Historic Centre of Florence

unesco
World Heritage site

Piano di Gestione del Rischio

Documento preparatorio

Promosso da

Comune di Firenze
Direzione Cultura e Sport
Servizio Soprintendente Musei Comunali
Ufficio Firenze Patrimonio Mondiale e rapporti con UNESCO

in collaborazione con

HeRe_Lab - Heritage and Research
Laboratorio di innovazione dell'Università degli Studi di Firenze

Coordinamento

Carlo Francini
Direttore Musei Civici Fiorentini
Site Manager Centro Storico di Firenze sito Patrimonio Mondiale UNESCO
Responsabile scientifico HeRe - Lab

Valentina Ippolito
Responsabile E.Q. Firenze Patrimonio Mondiale e rapporti con UNESCO
Coordinatrice HeRe - Lab

Ricerca, elaborazione metodologica e redazione

Gaia Vannucci
Università degli Studi di Firenze, HeRe - Lab

Martina Franco
Università degli Studi di Firenze, HeRe - Lab

Stefano Morozzi
Università degli Studi di Firenze

Giorgio Ghelfi
Università degli Studi di Firenze

con il supporto scientifico

Università degli Studi di Firenze

DIDA Dipartimento di Architettura
Susanna Caccia Gherardin
Direttrice del Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Firenze
Responsabile scientifica HeRe - Lab

DICEA Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale
Chiara Arrighi
Responsabile scientifica del progetto UNESCO Resilience
Fabio Castelli
Responsabile scientifico del progetto UNESCO Resilience

DST Dipartimento di Scienze della Terra
Nicola Casagli
Presidente del Centro per la Protezione Civile dell'Università degli Studi di Firenze
Chairholder della Cattedra UNESCO per la prevenzione e la gestione sostenibile del rischio idrogeologico

con il supporto tecnico

Comune di Firenze

Giorgio Caselli
Dirigente Tecnico del Servizio Belle Arti e Fabbrica di Palazzo Vecchio

Ringraziamenti

Il presente Documento è il risultato di un percorso interdisciplinare di ricerca, sperimentazione e confronto istituzionale.
Un sentito ringraziamento è rivolto al personale tecnico del Comune di Firenze e, in particolare, ai referenti di Palazzo Vecchio, di Palazzo Strozzi e del sistema murario difensivo di cui fa parte la Porta di San Niccolò, per la disponibilità nella compilazione delle schede conoscitive e per il prezioso contributo fornito durante la fase di sperimentazione della metodologia.
Un particolare ringraziamento è inoltre rivolto a ICOMOS Italia e a ICCROM, per il confronto scientifico e metodologico che ha accompagnato il percorso di ricerca.

Si ringraziano i referenti degli attributi del sito Patrimonio Mondiale, gli enti, le istituzioni e i professionisti che hanno contribuito, attraverso confronti e condivisione di dati ed esperienze, alla definizione dell'impostazione metodologica e dei contenuti del presente Documento.
Si desidera infine ringraziare il personale amministrativo del Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Firenze, il personale dell'Ufficio Firenze Patrimonio Mondiale e Rapporti con UNESCO del Comune di Firenze e i funzionari della Direzione generale Affari europei e internazionali – Servizio II – Ufficio UNESCO del Ministero della Cultura, per il supporto nel corso del progetto.

Progetto finanziato a valere sui fondi Legge 20 febbraio 2006, n. 77
"Misure speciali di tutela e fruizione dei siti e degli elementi italiani di interesse culturale, paesaggistico e ambientale, inseriti nella "lista del patrimonio mondiale", posti sotto la tutela dell'UNESCO.

Centro Storico di Firenze
Patrimonio Mondiale UNESCO

Piano di Gestione del Rischio
Documento preparatorio

maggio 2026

INDICE

1. Introduzione 10
1.1 Obiettivi del Documento Preparatorio al Piano di Gestione del Rischio 11
1.2 Quadro dei principi guida e riferimenti nazionali e internazionali 12
1.3 Metodologia adottata 18
1.4 Governance e coinvolgimento 21

2. Il Centro Storico di Firenze sito Patrimonio Mondiale UNESCO 24
2.1 L'iscrizione nella Lista del Patrimonio Mondiale 24
2.1.1 La Dichiarazione di Eccezionale Valore Universale 25
2.1.2 Gli attributi del sito 27
2.2 Il perimetro della property e la buffer zone 28
2.3 Contesto territoriale, urbanistico e ambientale 29
2.4 Quadro socioeconomico e culturale 34

3. Scheda di analisi e gestione del rischio: uno strumento operativo 40
3.1 Finalità dello strumento 40
3.2 Struttura dello strumento 41
3.3 Utilizzo dei risultati nel presente Documento 52

4. Quadro conoscitivo, analisi dei rischi e della vulnerabilità 56
4.1 Evoluzione del quadro dei rischi nei documenti di monitoraggio del sito e nel Piano di Gestione 58
4.2 Caratterizzazione dei principali rischi naturali, climatici e antropici 64
4.2.1 Rischio Idraulico 65
4.2.1.1 Il bacino dell'Arno e la vulnerabilità del territorio 66
4.2.1.2 Evoluzione storica del rischio e l'alluvione del 1966 66
4.2.1.3 Pianificazione e strategie di mitigazione 69
4.2.1.4 Gli interventi strutturali realizzati nel bacino dell'Arno 70
4.2.1.5 Valutazione del rischio idraulico del patrimonio culturale: il progetto UNESCO-Resilience 71
4.2.1.6 Considerazioni conclusive 73
4.2.2 Rischio sismico 78
4.2.2.1 Inquadramento sismotettonico 78
4.2.2.2 Vulnerabilità del patrimonio costruito 78
4.2.2.3 I principali terremoti storici 79
4.2.2.4 Pianificazione e prevenzione 79
4.2.2.5 Considerazioni conclusive 82
4.2.3 Cambiamenti climatici e intensificazione degli eventi meteorologici estremi 85
4.2.3.1 La questione climatica e la conservazione 86
4.3 Analisi di vulnerabilità degli attributi del sito 88
4.4 Analisi delle capacità di risposta esistenti 89
4.5 Matrice rischio-vulnerabilità 90

5. Quadro strategico per la gestione del rischio 94
5.1 Obiettivi strategici 96
5.2 Governance e coordinamento istituzionale 98

6. Conservazione preventiva e mitigazione del rischio 100
6.1 Azioni strutturali 102
6.2 Azioni non strutturali 103
6.3 Monitoraggio e sistemi di allerta precoce 103
6.4 Formazione, sensibilizzazione e coinvolgimento della comunità 104

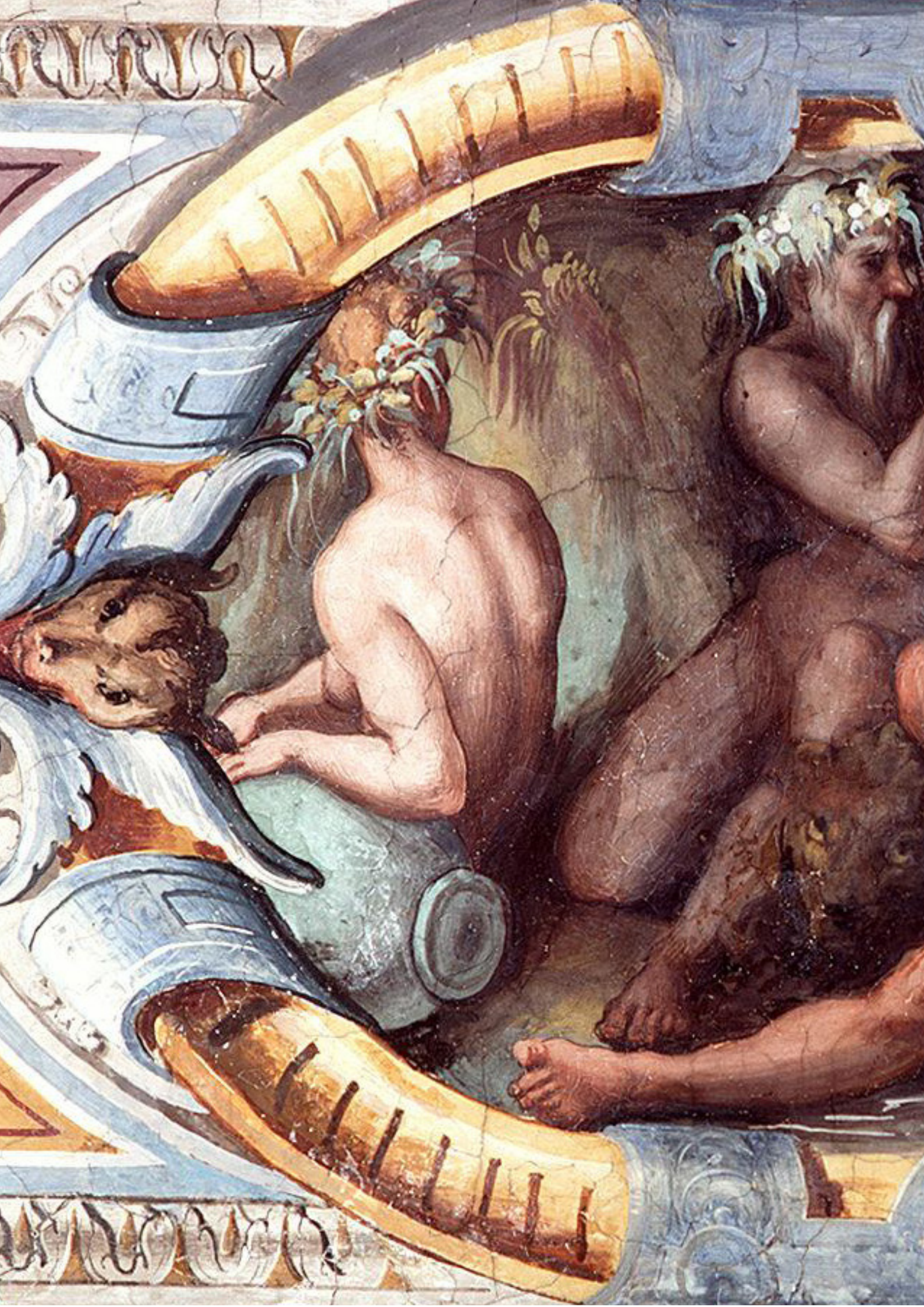
7. Preparazione all'emergenza 108
7.1 Piani operativi di emergenza 110
7.2 Procedure di evacuazione e messa in sicurezza 110
7.3 Ruoli e responsabilità degli attori coinvolti 111
7.4 Comunicazione 112
7.5 Considerazioni conclusive 113

8. Risposta e recupero 116
8.1 Interventi immediati post-disastro 118
8.2 Salvaguardia degli attributi del sito durante l'emergenza 119
8.3 Strategie di recupero a breve, medio e lungo termine 120
8.4 Ripristino e continuità delle funzioni sociali e culturali 121

9. Piano di implementazione 126
9.1 Priorità di azione 128
9.2 Cronoprogramma 131
9.3 Risorse necessarie (finanziarie, tecniche, umane) 134
9.4 Monitoraggio, indicatori e aggiornamento del piano 136

10. Conclusioni e prospettive di sviluppo 140

Bibliografia essenziale 144





1. Introduzione

Il presente Documento Preparatorio al Piano di Gestione del Rischio (di seguito Documento) costituisce il primo esito del percorso attraverso cui le autorità responsabili della tutela e della gestione del sito Patrimonio Mondiale Centro Storico di Firenze avviano un processo sistematico e coordinato di identificazione, valutazione e gestione dei rischi suscettibili di compromettere il suo Eccezionale Valore Universale (Outstanding Universal Value, OUV).

La redazione del Documento si inserisce in un percorso di crescente attenzione alla gestione del rischio nell'ambito del sistema di gestione del sito. La Dichiarazione retrospettiva di Eccezionale Valore Universale, adottata nel 2014, e, più recentemente, il Rapporto Periodico del 2024[1] hanno contribuito a consolidare l'individuazione dei principali fattori di rischio e delle vulnerabilità del sito, dalle catastrofi naturali agli eventi climatici estremi, fino alle pressioni antropiche e ai processi di trasformazione urbana suscettibili di incidere sulla conservazione dell'OUV. L'analisi del rischio, già presente nel Piano di Gestione del Centro Storico di Firenze 2022[2], assume con il Documento un carattere più sistematico, ponendosi quale riferimento metodologico per il coordinamento delle attività degli enti responsabili della gestione del sito e dei soggetti proprietari e gestori degli attributi.

Il progetto è stato sviluppato dall'Ufficio Firenze Patrimonio Mondiale e rapporti con UNESCO del Comune di Firenze in collaborazione con il laboratorio Heritage and Research (HeRe_Lab) dell'Università degli Studi di Firenze, con il coinvolgimento dei gestori degli attributi interessati dalla fase di sperimentazione, delle istituzioni, dei ricercatori e dei professionisti impegnati nella tutela del patrimonio culturale, nonché dei soggetti competenti nella gestione del rischio, nella sicurezza e nella gestione delle emergenze.

Il Documento si inserisce in un quadro internazionale nel quale la gestione del rischio ha assunto un ruolo sempre più rilevante nelle politiche di conservazione e gestione del Patrimonio Mondiale. Gli indirizzi elaborati da UNESCO, ICCROM, ICOMOS, IUCN e UNDRR hanno progressivamente ampliato il concetto stesso di rischio, riconoscendo la necessità di considerare non soltanto gli eventi calamitosi, ma anche i processi lenti e cumulativi, i cambiamenti climatici, le pressioni antropiche, le vulnerabilità gestionali e le interazioni tra differenti tipologie di minaccia. In questa prospettiva, la gestione del rischio non costituisce un ambito separato dalla gestione ordinaria del patrimonio, ma una dimensione trasversale da integrare nei processi di conoscenza, conservazione, pianificazione e governance del sito.

Il Centro Storico di Firenze presenta una condizione di rischio particolarmente complessa, determinata dall'interazione tra le caratteristiche proprie del tessuto urbano storico — elevata densità edilizia, concentrazione di beni culturali, articolazione degli assetti proprietari e gestionali, intensità delle funzioni urbane e della fruizione turistica — e fattori di pericolosità di diversa natura. Alle minacce naturali, tra cui assume particolare rilievo il rischio idraulico, si affiancano gli effetti dei cambiamenti climatici e fenomeni antropici e cumulativi che possono incidere sulla conservazione del patrimonio e sulla gestione del sito.

Tra questi ultimi, la pressione turistica rappresenta un elemento di particolare attenzione. Pur non configurandosi come rischio di catastrofe in senso stretto, essa può influire sulla conservazione materiale degli attributi, sulle modalità di fruizione e, in condizioni di emergenza, sulla gestione delle persone e dei beni culturali. La concentrazione spaziale e temporale dei visitatori, il sovrautilizzo di alcuni spazi e la pressione esercitata sulle

1. La Dichiarazione retrospettiva di Eccezionale Valore Universale, i Rapporti Periodici e tutti i documenti identificativi, di gestione e di monitoraggio del sito Centro Storico di Firenze Patrimonio Mondiale UNESCO sono liberamente consultabili alla pagina della Convenzione del Patrimonio Mondiale https://whc.unesco.org/en/list/174

2. I Piani di Gestione e i loro monitoraggi, oltre che sulla pagina della Convenzione del Patrimonio Mondiale, sono liberamente consultabili alla pagina dell'Ufficio Firenze Patrimonio Mondiale e rapporti con UNESCO del Comune di Firenze https://www.firenzepatrimoniomondiale.it/

infrastrutture e sui percorsi di accesso richiedono pertanto una crescente integrazione tra la gestione dei flussi, la conservazione del patrimonio e la preparazione alle emergenze.
La struttura del Documento assume quale riferimento il ciclo del *Disaster Risk Management* (DRM), fondato sulla conoscenza del rischio e articolato nelle fasi di prevenzione e mitigazione, preparazione, risposta e recupero, alle quali si affiancano le attività trasversali di governance, monitoraggio e revisione.
Il Documento non si configura come un insieme di prescrizioni definitive né come un piano operativo di gestione delle emergenze, ma come la base metodologica e conoscitiva per la successiva elaborazione del Piano di Gestione del Rischio del sito Patrimonio Mondiale. Esso raccoglie e sistematizza le conoscenze disponibili, sperimenta strumenti di analisi alla scala del sito e degli attributi, individua le principali criticità e priorità di intervento e propone indirizzi metodologici per le successive fasi di approfondimento, pianificazione e attuazione.
La sua predisposizione risponde inoltre alla necessità di rafforzare il coordinamento tra i soggetti coinvolti nella tutela, nella gestione e nella conservazione del patrimonio culturale, promuovendo un approccio condiviso alla gestione del rischio coerente con gli indirizzi metodologici internazionali e con le specificità del Centro Storico di Firenze. In tale prospettiva, il Documento assume il coinvolgimento dei proprietari e dei gestori degli attributi quale elemento essenziale del processo di costruzione del futuro Piano di Gestione del Rischio, riconoscendo il ruolo delle conoscenze maturate nella gestione quotidiana dei beni come componente indispensabile dell'analisi delle vulnerabilità e della definizione delle strategie di prevenzione, preparazione, risposta e recupero.
I risultati conseguiti nel corso della ricerca costituiscono pertanto il punto di partenza di un percorso destinato a proseguire attraverso l'estensione dell'analisi agli altri attributi del sito, il progressivo coinvolgimento dei soggetti competenti e la definizione delle azioni necessarie alla gestione e alla riduzione dei rischi. Gli esiti di tale percorso confluiranno nel futuro Piano di Gestione del Rischio, previsto quale parte integrante del prossimo aggiornamento del Piano di Gestione del Centro Storico di Firenze, programmato per il 2028.

Immagine nelle pagine precedenti:
Alessandro Allori (bottega), *Allegoria del fiume Arno e dei suoi affluenti,* 1581

1.1 Obiettivi del Documento Preparatorio al Piano di Gestione del Rischio

Il Documento Preparatorio al Piano di Gestione del Rischio per il Centro Storico di Firenze persegue un insieme di obiettivi tra loro interconnessi: la conservazione fisica e dell'Eccezionale Valore Universale del sito, la tutela delle vite umane e dei beni culturali e naturali ad esso correlati e il contributo al più ampio sistema di gestione del rischio della città.
In primo luogo, il Documento mira a costituire un quadro di riferimento per il coordinamento dei responsabili degli attributi, delle istituzioni competenti, degli stakeholder e di tutti i soggetti, istituzionali e non, coinvolti in caso di calamità naturale o di altra emergenza, al fine di condividere conoscenze, linee guida comuni di prevenzione e mitigazione del rischio e strategie condivise da adottare sia durante l'emergenza sia nella fase successiva. Come precisato nelle Linee Guida Operative per l'attuazione della Convenzione

sul Patrimonio Mondiale[3], i valori per i quali un bene è iscritto costituiscono il fondamento di ogni azione di pianificazione e gestione e devono pertanto orientare anche le scelte in materia di riduzione del rischio. L'OUV del sito e le relative condizioni di autenticità e integrità rappresentano quindi il quadro di riferimento imprescindibile per ogni decisione contemplata dal Documento.
In secondo luogo, il Documento intende definire le misure di prevenzione e mitigazione più appropriate, articolate in interventi di natura tecnica, urbanistica, gestionale e procedurale, nel rispetto del principio secondo cui la riduzione del rischio non può essere perseguita a scapito dei valori che si intende proteggere. Le misure proposte devono essere valutate non solo in termini di efficacia rispetto alla specifica minaccia, ma anche in relazione ai possibili effetti indesiderati sull'OUV del sito.
In terzo luogo, il Documento definisce gli indirizzi metodologici per la predisposizione delle procedure di risposta all'emergenza e per la fase di recupero post-evento, garantendo la continuità dell'azione gestionale anche nelle situazioni di crisi e assicurando che le attività di ripristino siano condotte nel rispetto dei criteri di conservazione e dei valori patrimoniali del sito.
Infine, in coerenza con la natura iterativa del ciclo di gestione del rischio, il Documento prevede modalità di revisione periodica che consentano di aggiornare i contenuti alla luce dell'esperienza acquisita, dell'evoluzione del quadro normativo e metodologico internazionale e delle trasformazioni del contesto urbano e climatico di riferimento. L'obiettivo ultimo è contribuire alla costruzione di una cultura condivisa della prevenzione all'interno della comunità patrimoniale fiorentina, intesa quale presupposto indispensabile per la trasmissione del sito alle generazioni future..

1.2 Quadro dei principi guida e riferimenti nazionali e internazionali

La redazione del Documento Preparatorio al Piano di Gestione del Rischio si fonda su un quadro di riferimenti normativi, programmatici e metodologici di scala internazionale e nazionale che, nel loro insieme, definiscono i principi e gli strumenti operativi entro cui deve inscriversi la strategia di gestione del rischio per i siti iscritti nella Lista del Patrimonio Mondiale UNESCO. Gli obiettivi, l'impostazione metodologica e le conseguenti scelte operative del Documento sono stati definiti in coerenza con tale quadro di riferimento.
Il riferimento fondativo del Documento è costituito dalla Convenzione sulla Protezione del Patrimonio Mondiale Culturale e Naturale del 1972[4], che attribuisce agli Stati Parte la responsabilità di identificare, proteggere, conservare, valorizzare e trasmettere alle generazioni future il patrimonio culturale e naturale presente nel proprio territorio. Gli articoli 4 e 5 della Convenzione stabiliscono che la tutela del patrimonio debba essere integrata nei sistemi di pianificazione dei singoli Stati e che questi sviluppino studi e strumenti idonei a fronteggiare i pericoli che minacciano i siti iscritti e la conservazione del loro OUV.
A partire da tali principi si è progressivamente sviluppato un articolato quadro normativo e metodologico che ha definito il ruolo dei Piani di Gestione quali strumenti di indirizzo dei siti Patrimonio Mondiale e ha progressivamente integrato la gestione del rischio e l'adattamento ai cambiamenti climatici tra le componenti essenziali della loro gestione.
In tale contesto, le Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention costituiscono il principale riferimento per l'attuazione della Convenzione, mentre il Periodic Reporting e lo State of Conservation Reporting rappresentano gli strumenti di monitoraggio attraverso i quali il Centro del Patrimonio Mondiale verifica il mantenimento dell'OUV dei beni iscritti. Tali fonti costituiscono, come illustrato al para-

3. Per la redazione del presente Documento si è fatto riferimento alla versione più aggiornata delle *Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention* (2025) https://whc.unesco.org/document/222376

4. Il testo integrale della *Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage* è liberamente consultabile alla pagina https://whc.unesco.org/archive/convention-en.pdf

grafo 4.1 del Documento, la principale base documentale per l'identificazione dei fattori di rischio e delle vulnerabilità del sito Centro Storico di Firenze.
Con specifico riferimento alla gestione del rischio, il principale riferimento metodologico internazionale è costituito dal *Resource Manual Managing Disaster Risks for World Heritage* (UNESCO World Heritage Centre, ICCROM, ICOMOS, IUCN, 2010) – ad oggi in fase di aggiornamento – che individua nell'OUV, nei relativi attributi e nell'estensione della property il quadro di riferimento per la valutazione dei rischi e per la definizione delle misure di prevenzione, preparazione, risposta e recupero, stabilendo inoltre la necessità di integrare il Piano di Gestione del Rischio nel sistema di gestione complessivo del sito.
Il quadro di riferimento è stato progressivamente ampliato attraverso documenti, raccomandazioni e strategie internazionali dedicati alla riduzione del rischio di disastri, all'azione climatica e al rafforzamento della capacità dei siti Patrimonio Mondiale di prevenire, affrontare e recuperare gli effetti delle catastrofi e dei cambiamenti climatici, estendendo la gestione del rischio alla governance del sito e del suo wider setting, alla pianificazione di lungo periodo e al coordinamento tra i diversi livelli istituzionali.
Le più recenti evoluzioni del quadro metodologico sono rappresentate da *Enhancing Our Heritage Toolkit 2.0 – Assessing Management Effectiveness of World Heritage Properties and Other Heritage Places* (UNESCO, ICCROM, ICOMOS, IUCN, 2023), dalla *Recovery and Reconstruction Guidance for Heritage Places and World Heritage Cultural Properties* (ICOMOS, ICCROM, 2023), dall'*Updated Policy Document on Climate Action for World Heritage* (UNESCO, 2023), dal *World Heritage Regional Action Plan for Europe and North America 2024–2031* (UNESCO, 2024), dal *Resource Manual Managing World Heritage* (UNESCO, ICCROM, ICOMOS, IUCN, 2026) e dall'UNDRR *Strategic Framework 2026–2030*, che definisce le azioni conclusive del più ampio *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030* (UNDRR). Nel loro insieme, tali documenti consolidano un approccio integrato alla gestione dei siti Patrimonio Mondiale, ponendo una sempre crescente attenzione alla conoscenza e alla conservazione degli attributi del sito, assunti quale riferimento per la valutazione delle vulnerabilità, per la definizione delle strategie di mitigazione e per orientare gli interventi di recupero e ricostruzione successivi a eventi calamitosi, nel rispetto delle condizioni di autenticità e integrità e nella promozione di una governance multilivello.
Nel caso del Centro Storico di Firenze, un ulteriore riferimento internazionale di particolare rilievo è rappresentato dalla *Recommendation on the Historic Urban Landscape* (UNESCO, 2011), recepita dapprima negli strumenti di gestione del sito e, successivamente, negli strumenti di pianificazione locale.
Sul piano della legislazione italiana, il riferimento primario è il *Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio* (D.lgs. 42/2004 e successive modificazioni), che disciplina la tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale e paesaggistico nazionale, definendo le competenze del Ministero della Cultura e delle Soprintendenze territoriali e assoggettando i beni culturali e naturali vincolati a specifici regimi autorizzativi per qualsiasi intervento che possa modificarne lo stato fisico. La Legge 77/2006, relativa ai siti italiani Patrimonio Mondiale UNESCO, disciplina le misure speciali di tutela e fruizione dei siti iscritti, rendendo obbligatoria la dotazione di un Piano di Gestione per ciascun sito e istituendo un fondo dedicato al finanziamento di progetti di conservazione, valorizzazione e gestione, nonché di progetti di ricerca, tra i quali rientra la redazione del Documento.
In materia di protezione civile e gestione delle emergenze, il riferimento normativo nazionale è costituito dal *Codice della Protezione Civile* (D.lgs. 1/2018), che definisce le competenze dei diversi livelli istituzionali – statale, regionale e comunale – e stabilisce le procedure di pianificazione dell'emergenza, di allertamento e di risposta. Il *Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici* (PNACC, adottato nel 2023) definisce le linee strategiche nazionali per la riduzione della vulnerabilità dei sistemi territoriali agli impatti

climatici, con implicazioni dirette per la gestione del rischio di alluvione e degli eventi meteorologici estremi.
Per quanto concerne specificatamente il rischio idrogeologico – identificato come minaccia prioritaria per il sito Centro Storico di Firenze – il riferimento normativo è il *Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni* (PGRA) del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale, adottato dall'Autorità di Bacino in attuazione della Direttiva Europea *Floods* (2007/60/CE), che definisce le misure strutturali e non strutturali per la riduzione del rischio idraulico nel bacino dell'Arno, con dirette implicazioni per la salvaguardia del patrimonio culturale del Centro Storico di Firenze. Il Memorandum d'Intesa tra il Comune di Firenze, la Protezione Civile e l'Autorità di Bacino per il sistema di allerta precoce sulla salvaguardia del patrimonio culturale in caso di piena dell'Arno rappresenta lo strumento operativo di raccordo tra la pianificazione di emergenza generale e le esigenze specifiche di protezione del patrimonio e costituisce un riferimento diretto per le procedure operative previste al capitolo 7 del Documento.
A scala regionale, il *Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico* (PIT-PPR) della Regione Toscana, approvato con deliberazione del Consiglio Regionale n. 37/2015, introduce, all'articolo 15, obiettivi specifici di tutela per il sito Patrimonio Mondiale, integrando la protezione dei valori paesaggistici con le politiche di pianificazione territoriale. A scala locale, il Piano Strutturale del Comune di Firenze – nella variante approvata nel 2020[5] – individua diciotto punti panoramici e i relativi coni visuali da sottoporre a tutela e, nell'aggiornamento del 2025[6], introduce l'obbligo di *Heritage Impact Assessment* per i progetti che possano incidere sulla conservazione dell'OUV del sito, sia nella property sia nella buffer zone.
L'insieme dei principali riferimenti normativi, programmatici e metodologici di livello internazionale definisce il quadro entro cui si collocano le misure di prevenzione, mitigazione e risposta elaborate nel Documento, garantendone la coerenza con gli obblighi assunti dall'Italia in qualità di Stato Parte della Convenzione sul Patrimonio Mondiale e con il quadro legislativo vigente a livello nazionale e regionale. La progressiva integrazione della gestione del rischio nel sistema del Patrimonio Mondiale può essere ricostruita attraverso l'evoluzione di tali documenti, che nel tempo hanno contribuito a definirne principi, strumenti e indirizzi operativi.

La tabella seguente ne sintetizza, in ordine cronologico, i principali riferimenti, evidenziando, per ciascun documento[7], le indicazioni maggiormente rilevanti ai fini dell'evoluzione della gestione del rischio nell'ambito dei siti Patrimonio Mondiale UNESCO e, più in generale, della gestione del patrimonio culturale.

5. La variante è stata approvata da parte del Consiglio Comunale con deliberazione n. DCC n. 2020/C/00007 del 15.04.2020

6. Il Piano strutturale e il Piano Operativo sono stati approvati con Del. nn. DC/2024/00020 - DC/2024/00075 - DC/2025/00020

7. Per i riferimenti bibliografici completi dei documenti citati si rimanda alla bibliografia del presente Documento.

Anno	Documento	Sintesi dei principi
1972	Convenzione sulla Protezione del Patrimonio Mondiale Culturale e Naturale (UNESCO)	Gli Stati Parte si impegnano a garantire l'identificazione, la protezione, la conservazione, la valorizzazione e la trasmissione alle generazioni future del patrimonio, integrando la tutela nei programmi di pianificazione generale e sviluppando studi, servizi e misure idonei a fronteggiare i pericoli che minacciano i beni culturali e naturali. (artt. 4-5)
2002	Budapest Declaration on World Heritage (UNESCO)	Una gestione efficace costituisce condizione essenziale per garantire la conservazione del Patrimonio Mondiale per le generazioni presenti e future, promuovendo strumenti di gestione orientati alla tutela dell'OUVO e allo sviluppo sostenibile.
2005	Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention (UNESCO)	Ogni bene candidato all'iscrizione nella Lista del Patrimonio Mondiale dovrebbe essere dotato di un adeguato Piano di Gestione o di un altro sistema di gestione documentato, che specifichi come debba essere preservato il suo OUV. (par. 108)
2010	Managing Disaster Risks for World Heritage (UNESCO, ICCROM, ICOMOS, IUCN)	La gestione del rischio di catastrofi (*Disaster Risk Management* – DRM) costituisce parte integrante della conservazione del Patrimonio Mondiale; tutte le attività di prevenzione, risposta e recupero devono essere orientate alla tutela dell'OUV, dell'autenticità e dell'integrità del bene, evitando che le azioni di emergenza compromettano i valori per i quali il sito è stato iscritto nella Lista del Patrimonio Mondiale. Il Piano di gestione del rischio dovrebbe essere concepito quale componente del sistema di governance, gestione e pianificazione del sito e, ove presente un Piano di Gestione formalmente adottato, dovrebbe esservi pienamente integrato, contribuendo trasversalmente alla tutela dell'OUV.
2011	Recommendation on the Historic Urban Landscape (UNESCO)	Le vulnerabilità dei siti urbani e del loro OUV dovrebbero essere valutate rispetto agli stress socioeconomici e agli impatti dei cambiamenti climatici, promuovendo l'integrazione degli attributi del patrimonio e delle relative vulnerabilità negli strumenti di pianificazione territoriale.
2011	Guidance on Heritage Impact Assessments for Cultural World Heritage Properties (ICOMOS)	Viene introdotta una metodologia per valutare preventivamente gli effetti di progetti, trasformazioni e interventi sull'OUV dei beni Patrimonio Mondiale, orientando il processo decisionale verso la prevenzione degli impatti negativi sulla conservazione del sito.

Anno	Documento	Sintesi dei principi
2015	Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030 (UNDRR)	La riduzione del rischio di disastri richiede la comprensione del rischio, il rafforzamento della governance, investimenti nella preparazione alle emergenze (*Build Back Better*), promuovendo la protezione del patrimonio culturale quale componente dello sviluppo sostenibile e della resilienza delle comunità.
2015	Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile (UN)	È necessario rafforzare gli sforzi per proteggere e salvaguardare il patrimonio culturale e naturale, rendendo le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili e adottando misure urgenti per contrastare i cambiamenti climatici. (Obiettivi 11 e 13)
2018	Warsaw Recommendation on Recovery and Reconstruction of Cultural Heritage (UNESCO)	Gli interventi di recupero e ricostruzione dovrebbero essere intrapresi esclusivamente in circostanze eccezionali, assicurando la tutela dell'OUV e il rispetto delle condizioni di autenticità e integrità del patrimonio.
2019	Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention (UNESCO)	Il Comitato raccomanda agli Stati Parte di includere la preparazione ai disastri, ai cambiamenti climatici e agli altri rischi quale elemento dei Piani di Gestione dei siti del Patrimonio Mondiale e delle strategie di formazione. (par. 118, Decision 43 COM 11A) Gli Stati Parte dovrebbero garantire che le *Environmental Impact Assessments* (EIA), le *Heritage Impact Assessments* (HIA) e, ove pertinenti, le *Strategic Environmental Assessments* (SEA) siano svolte quale prerequisito per gli interventi e i progetti previsti all'interno o nell'intorno dei siti del Patrimonio Mondiale. Tali valutazioni dovrebbero individuare soluzioni alternative, analizzare i potenziali effetti positivi e negativi sull'OUV e raccomandare misure di mitigazione, contribuendo al rafforzamento della resilienza del patrimonio. (par. 118bis., Decision 43 COM 11A)
2022	Guidance and Toolkit for Impact Assessments in a World Heritage Context (UNESCO, ICOMOS, ICCROM, IUCN)	La metodologia HIA viene formalmente integrata nel sistema del Patrimonio Mondiale, estendendo e aggiornando la precedente Guidance ICOMOS del 2011. Le HIA, insieme agli altri strumenti di valutazione, dovrebbero essere applicate per analizzare preventivamente gli effetti di progetti e trasformazioni sull'OUV, sull'autenticità e sull'integrità dei beni, orientando le decisioni verso la prevenzione degli impatti negativi.

Anno	Documento	Sintesi dei principi
2023	Recovery and Reconstruction Guidance for Heritage Places and World Heritage Sites (ICOMOS, ICCROM)	La gestione del rischio di catastrofi dovrebbe costituire una componente permanente del sistema di gestione del sito, orientando la pianificazione del recupero e della ricostruzione sulla base della conoscenza degli attributi tangibili e intangibili che sostanziano l'OUV e integrandosi nel più ampio processo di recupero delle comunità. Le azioni di gestione e mitigazione dei rischi dovrebbero essere incorporate nei Piani di Gestione e periodicamente riesaminate in funzione dell'evoluzione delle minacce, comprese quelle a insorgenza lenta connesse ai cambiamenti climatici e alle trasformazioni del contesto urbano.
2023	Enhancing Our Heritage Toolkit 2.0 (UNESCO, ICCROM, ICOMOS, IUCN)	Viene introdotta una metodologia di autovalutazione dell'efficacia della gestione finalizzata a verificare se i fattori che influenzano il sito, incluse minacce e vulnerabilità, siano adeguatamente conosciuti, monitorati e affrontati mediante misure di gestione proporzionate alla loro natura ed entità. (Tool 2)
2023	Policy Document on Climate Action for World Heritage (UNESCO)	Le misure di adattamento e mitigazione climatica dovrebbero essere progettate in modo da non compromettere l'OUV, l'autenticità e l'integrità dei beni. In presenza di incertezze circa i potenziali effetti negativi di un intervento, dovrebbe essere applicato il principio di precauzione, individuando soluzioni alternative che garantiscano la piena tutela del patrimonio.
2024	World Heritage Regional Action Plan for Europe and North America 2024–2031 (UNESCO)	Il resilience thinking, la preparazione alle emergenze e l'azione climatica sono posti al centro delle strategie di conservazione e gestione, promuovendo l'integrazione dei Piani di Gestione del rischio nelle politiche di gestione del patrimonio e la collaborazione con gli organismi di risposta alle emergenze. I siti del Patrimonio Mondiale sono identificati quali osservatori dei cambiamenti climatici; si incoraggia il ricorso al futures thinking e allo scenario planning per orientare le strategie di gestione nel lungo periodo.
2026	Managing World Heritage – Resource Manual (UNESCO, ICCROM, ICOMOS, IUCN)	La gestione del Patrimonio Mondiale dovrebbe adottare un approccio integrato, adattivo e partecipativo, nel quale la gestione del rischio di catastrofi (DRM) e l'azione climatica costituiscano componenti permanenti del sistema di governance, gestione e pianificazione del sito. Il cambiamento climatico è riconosciuto quale threat multiplier, capace di amplificare vulnerabilità e rischi esistenti; la gestione del sito

Anno	Documento	Sintesi dei principi
		dovrebbe pertanto fondarsi su un approccio olistico che riconosca il legame tra natura e cultura, il ruolo del wider setting e l'integrazione delle valutazioni della vulnerabilità climatica e dei rischi di catastrofe nei processi decisionali. Tali valutazioni dovrebbero analizzare le interazioni tra pericoli, vulnerabilità e attributi che sostanziano l'OUV, orientando le strategie di conservazione, monitoraggio, pianificazione e adattamento e promuovendo, ove appropriato, l'impiego di Nature-based Solutions e dei servizi ecosistemici per rafforzare la resilienza del Patrimonio Mondiale.
2026	UNDRR Strategic Framework 2026–2030 (UNDRR)	La governance del rischio dovrebbe essere guidata a livello locale, fondata sulla comprensione dei rischi sistemici e a cascata e sull'integrazione tra riduzione del rischio di disastri, azione climatica e sviluppo sostenibile.

1.3 Metodologia adottata

Il Documento Preparatorio al Piano di Gestione del Rischio è stato elaborato nell'ambito di un progetto finanziato ai sensi della Legge 20 febbraio 2006, n. 77, recante Misure speciali di tutela e fruizione dei siti italiani di interesse culturale, paesaggistico e ambientale, inseriti nella Lista del Patrimonio Mondiale, posti sotto la tutela dell'UNESCO. Tale legge, che costituisce lo strumento normativo nazionale di riferimento per il sostegno alla gestione dei siti Patrimonio Mondiale italiani, prevede l'erogazione di finanziamenti ministeriali per la realizzazione di progetti volti alla conservazione, valorizzazione e gestione sostenibile dei siti iscritti, tra cui rientrano le iniziative di ricerca nell'ambito della gestione del rischio. Il progetto è stato sviluppato dall'Ufficio Patrimonio Mondiale e rapporti con UNESCO del Comune di Firenze in collaborazione con il laboratorio d'innovazione Heritage and Research (HeRe_Lab), costituito tra lo stesso Comune di Firenze e l'Università degli Studi di Firenze. Al progetto hanno contribuito il Dipartimento di Architettura (DIDA), il Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (DICEA) e il Dipartimento di Scienze della Terra (DST). La ricerca ha visto inoltre il coinvolgimento delle istituzioni, dei gestori degli attributi e degli enti preposti alla sicurezza territoriale descritti al paragrafo 1.4.
La scelta di elaborare un Documento Preparatorio al Piano di Gestione del Rischio nasce dalla progressiva affermazione, come evidenziato nel capitolo precedente, di un approccio alla gestione del rischio orientato a garantire la compatibilità delle misure di preven-

zione, mitigazione, preparazione, risposta e recupero con la conservazione dell'OUV dei siti del Patrimonio Mondiale. In tale prospettiva, il Documento assume i principi e gli indirizzi elaborati a livello internazionale come quadro di riferimento per rafforzare e integrare gli strumenti di pianificazione e gestione già operanti a livello locale.
La lettura sistematica dei documenti prodotti dal 1982, anno di inserimento del sito Centro Storico di Firenze nella Lista del Patrimonio Mondiale, nell'ambito dei meccanismi di monitoraggio del sito da parte del Centro del Patrimonio Mondiale, disponibili nel portale della Lista del Patrimonio Mondiale, in particolare gli State of Conservation Report (SOC) e i Periodic Reporting (tra cui il più recente, relativo al terzo ciclo, del 2024), oltre alla Retrospettiva dell'Eccezionale Valore Universale adottata dal Comitato del Patrimonio Mondiale nel 2014 e al Report della Advisory Mission UNESCO/ICOMOS del 2017, hanno fornito la base analitica per l'individuazione di rischi e criticità suscettibili di incidere sulla conservazione del sito. La lettura di tali documenti, prodotti nel corso degli anni, ha consentito di ricostruire la traiettoria storica delle minacce e di valutarne l'evoluzione nel tempo, identificando gli ambiti di maggiore vulnerabilità e i settori nei quali la risposta istituzionale richiede un rafforzamento. L'analisi del rischio, già parzialmente integrata nel Piano di Gestione 2022, assume con il Documento un ruolo centrale e sistematico, nel solco della metodologia proposta dal *Resource Manual Managing Disaster Risks for World Heritage*.
La metodologia adottata per la redazione del Documento si articola su due livelli distinti ma complementari, corrispondenti a due diverse scale di analisi e di intervento.
Il primo livello riguarda il sito Patrimonio Mondiale nel suo insieme e ne sviluppa il quadro conoscitivo più ampio. A questo livello sono previsti la ricognizione e l'analisi critica della documentazione ufficiale disponibile (State of Conservation Report, Periodic Reporting, Piani di Gestione, ecc.); la mappatura dei rischi naturali, antropici e climatici rilevanti per il contesto fiorentino, con riferimento alle basi di dati esistenti a scala nazionale, regionale e locale; la definizione del quadro di vulnerabilità degli attributi del sito e la formulazione di linee guida, principi e strategie di gestione del rischio applicabili alla property e al suo wider setting.
Il secondo livello è costituito dall'analisi per attributo, sviluppata attraverso la redazione di schede operative dedicate ai singoli attributi del sito. Ciascuna scheda raccoglie informazioni relative alla proprietà, al sistema di gestione, alle caratteristiche fisiche e costruttive del bene, alle vulnerabilità rispetto alle diverse tipologie di rischio e alle procedure di emergenza e di salvaguardia già adottate o da implementare. Tali schede rappresentano lo strumento operativo di raccordo tra il quadro strategico delineato dal Documento e le responsabilità gestionali dei soggetti cui compete la tutela dei singoli attributi. Al tempo stesso, esse sono concepite come uno strumento dinamico di raccolta e aggiornamento delle informazioni, funzionale sia allo sviluppo delle attività di ricerca sia a supportare i referenti tecnici dei diversi beni in un processo strutturato di autovalutazione delle vulnerabilità e delle misure di prevenzione, preparazione e risposta.
Nell'ambito della redazione del Documento Preparatorio, la scheda per attributo è stata sviluppata attraverso un processo iterativo di sperimentazione e progressivo affinamento, articolato in due fasi successive. Una prima versione dello strumento è stata sottoposta a un gruppo pilota costituito da Palazzo Medici Riccardi, dal Complesso Monumentale di Santa Croce e da Palazzo Gondi, con l'obiettivo di verificarne la struttura, la completezza delle informazioni richieste e la concreta applicabilità rispetto a differenti modelli di proprietà e gestione.
Gli esiti di questa prima sperimentazione, unitamente alle osservazioni emerse nel confronto con i soggetti coinvolti, hanno consentito di rivedere e semplificare la struttura della scheda, chiarendone alcune sezioni, riorganizzandone i contenuti e migliorandone l'utilizzabilità quale strumento di raccolta delle informazioni e di autovalutazione delle vulnerabilità.

La versione revisionata è stata quindi sottoposta a una seconda fase di sperimentazione, che ha coinvolto Palazzo Vecchio, Palazzo Strozzi e il sistema difensivo, assunto, nel caso specifico di Porta San Niccolò, quale caso studio rappresentativo. Le schede compilate nell'ambito di questa seconda fase costituiscono la base delle analisi riportate nei capitoli successivi del Documento.
Il percorso di sperimentazione ha inoltre evidenziato come la compilazione delle schede sia fortemente influenzata dagli assetti proprietari, organizzativi e gestionali dei singoli attributi. In alcuni casi, la presenza di sistemi di governance particolarmente articolati, di competenze distribuite tra più soggetti o di specifiche esigenze connesse alla gestione delle informazioni ha limitato la possibilità di proseguire il processo sperimentale nelle fasi successive. Tali elementi, lungi dal rappresentare un limite della ricerca, hanno costituito un'importante occasione di verifica dello strumento, contribuendo a definirne struttura, contenuti e modalità di compilazione affinché potesse risultare applicabile a un'ampia varietà di contesti gestionali presenti nel sito Patrimonio Mondiale.
La sperimentazione ha inoltre confermato che l'efficacia della scheda non dipende esclusivamente dalla qualità e dal livello di dettaglio delle informazioni richieste, ma anche dalla capacità dello strumento di adattarsi ai differenti modelli di governance, proprietà e gestione che caratterizzano gli attributi del Centro Storico di Firenze. In questa prospettiva, il processo di sperimentazione non ha costituito soltanto una fase preliminare di validazione, ma ha rappresentato un momento essenziale di sviluppo collaborativo dello strumento, realizzato attraverso un processo partecipativo con i soggetti gestori degli attributi. Le osservazioni emerse durante le diverse fasi di compilazione hanno consentito di calibrare progressivamente struttura, contenuti e modalità di utilizzo della scheda, rendendola maggiormente adattabile alla pluralità di contesti amministrativi, organizzativi e gestionali presenti nel sito Patrimonio Mondiale.
L'esperienza maturata nel corso della sperimentazione ha inoltre evidenziato come l'efficacia della gestione del rischio non dipenda esclusivamente dalla conoscenza delle vulnerabilità fisiche dei singoli beni, ma anche dalle caratteristiche del sistema di governance entro cui tali beni sono gestiti. La disponibilità delle informazioni, la distribuzione delle competenze, le modalità di coordinamento tra i soggetti responsabili e la capacità di condividere procedure e strumenti costituiscono infatti elementi che incidono direttamente sulla possibilità di pianificare efficacemente le attività di prevenzione, preparazione, risposta e recupero. In tale prospettiva, la governance rappresenta essa stessa una componente della vulnerabilità del sito e, conseguentemente, un elemento da considerare nella progettazione degli strumenti di gestione del rischio.
I risultati della fase di sperimentazione sono riportati in forma sintetica all'interno del Documento e costituiscono la base metodologica e operativa per l'estensione dell'analisi all'insieme degli attributi del sito, prevista nelle successive fasi di sviluppo del progetto e finalizzata alla redazione del Piano di Gestione del Rischio da integrare nel prossimo aggiornamento del Piano di Gestione del Centro Storico di Firenze, previsto per il 2028. L'estensione della metodologia ai restanti attributi seguirà il medesimo approccio sperimentato nella presente fase, garantendo omogeneità nella raccolta delle informazioni, nella valutazione delle vulnerabilità e nella definizione delle misure di prevenzione, preparazione, risposta e recupero.
Come illustrato nel paragrafo 1.4, la metodologia adottata attribuisce un ruolo strutturale al coinvolgimento dei soggetti gestori degli attributi. La progressiva compilazione delle schede costituirà pertanto anche un'occasione di consolidamento della rete di collaborazione tra i diversi enti responsabili della tutela e della gestione del sito, favorendo la costruzione di un quadro conoscitivo condiviso, omogeneo e costantemente aggiornabile. Tale impostazione risulta coerente sia con i più recenti indirizzi metodologici promossi

da UNESCO, ICCROM e ICOMOS, che riconoscono nella conoscenza locale e nelle competenze dei gestori una componente essenziale dei processi di *Disaster Risk Management*, sia con le raccomandazioni formulate dalla Missione Consultiva UNESCO/ICOMOS del 2017, che ha individuato nel rafforzamento della governance multi-attore uno degli elementi prioritari per una gestione efficace del sito Patrimonio Mondiale di Firenze.
Il Documento è concepito come uno strumento dinamico, aperto a revisioni e aggiornamenti periodici in funzione dell'evoluzione del quadro dei rischi, delle trasformazioni del sito e del progressivo coinvolgimento degli ulteriori soggetti gestori degli attributi del Patrimonio Mondiale. Nella sua configurazione definitiva, il Piano di Gestione del Rischio avrà l'obiettivo di garantire un livello omogeneo di analisi, valutazione delle vulnerabilità e pianificazione operativa per l'insieme degli attributi che concorrono a sostanziare l'OUV del Centro Storico di Firenze.

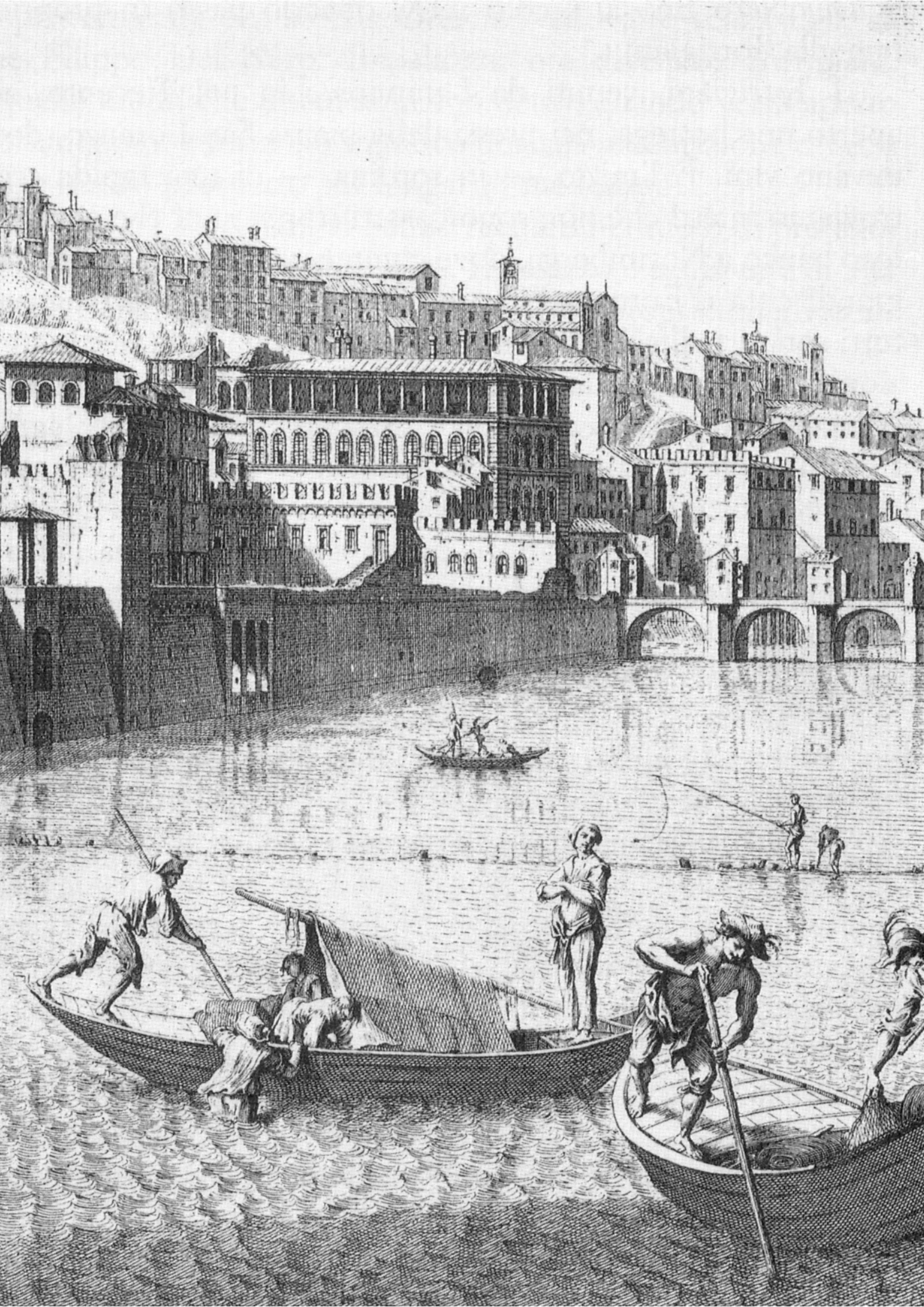
1.4 Governance e coinvolgimento

La predisposizione del Documento Preparatorio al Piano di Gestione del Rischio per il Centro Storico di Firenze si fonda su un approccio partecipativo e multi-istituzionale, coerente con i principi enunciati dal *Resource Manual Managing Disaster Risks for World Heritage*, secondo cui il processo di elaborazione di un piano di gestione del rischio deve coinvolgere, fin dalle sue fasi iniziali, l'insieme degli attori che detengono responsabilità dirette o interessi legittimi nella tutela, nella gestione e nella fruizione del sito. Il coinvolgimento degli stakeholder non si configura come un adempimento procedurale accessorio, bensì come una condizione strutturale per la costruzione di una cultura condivisa della prevenzione e per garantire che le linee guida, le strategie condivise e le procedure operative elaborate nel Documento trovino effettiva applicazione da parte di tutti i soggetti chiamati ad attuarle in condizioni ordinarie e di emergenza.
Il Comune di Firenze è il soggetto istituzionalmente responsabile della gestione del sito Patrimonio Mondiale e, attraverso l'Ufficio Firenze Patrimonio Mondiale e rapporti con UNESCO, svolge un ruolo di coordinamento generale del processo di elaborazione del Documento, garantendo il raccordo tra i diversi livelli amministrativi – comunale, metropolitano, regionale e nazionale – e assicurando la coerenza tra le misure di gestione del rischio e gli strumenti di pianificazione e gestione già operanti a livello locale. L'Ufficio Firenze Patrimonio Mondiale coordina altresì il Comitato di Pilotaggio, del quale fanno parte il Comune di Firenze, la Regione Toscana e il Ministero della Cultura, rappresentato dal Segretariato Regionale per la Toscana. Partecipano inoltre ai lavori del Comitato il Servizio II – Ufficio UNESCO del Ministero della Cultura, la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Firenze e le province di Pistoia e Prato, la Direzione regionale Musei della Toscana, la Città Metropolitana di Firenze e gli istituti museali statali autonomi presenti nel sito, tra cui le Gallerie degli Uffizi, la Galleria dell'Accademia e i Musei del Bargello, soggetti chiamati a concorrere all'attuazione del Piano di Gestione e, conseguentemente, del futuro Piano di Gestione del Rischio.
Il Comune è inoltre responsabile del sistema di Protezione Civile a livello locale, attraverso il Servizio di Protezione Civile comunale, che partecipa attivamente alla pianificazione delle procedure di emergenza, alla gestione della sala operativa e all'attivazione delle risorse di soccorso in caso di evento calamitoso. Il coinvolgimento del Servizio di Protezione Civile è essenziale per garantire la coerenza tra il Documento e i piani di emergenza già operativi a scala urbana e metropolitana, in particolare quelli relativi al rischio di

alluvione del fiume Arno, coordinati con l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale e con il sistema regionale di allerta meteo-idrogeologica.
Il supporto scientifico al processo di elaborazione del Documento è assicurato dall'Università degli Studi di Firenze, attraverso HeRe_Lab, laboratorio di ricerca riconosciuto quale buona pratica di governance del Patrimonio Mondiale sia dalla Missione Consultiva UNESCO/ICOMOS del 2017 sia dalla piattaforma internazionale *PANORAMA – Solutions for a Healthy Planet*[8]. Nell'ambito del Documento, il laboratorio coordina le attività di ricerca relative all'analisi dei rischi, alla definizione della metodologia di indagine e alla predisposizione della documentazione tecnica. Il Dipartimento di Architettura (DIDA) contribuisce in particolare alle analisi storico-architettoniche e urbanistiche degli attributi del sito e alla valutazione delle vulnerabilità del patrimonio costruito, mentre ulteriori competenze dell'Ateneo, quali il Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (DICEA) e il Dipartimento di Scienze della Terra (DST), supportano le analisi di rischio idrogeologico, la modellazione degli scenari di inondazione e la valutazione della pericolosità sismica. L'insieme di tali contributi scientifici costituisce la base analitica su cui si fonda il capitolo 4 del Documento.
Elemento centrale del processo di elaborazione del futuro Piano di Gestione del Rischio è il coinvolgimento diretto dei soggetti proprietari e gestori degli attributi del sito Patrimonio Mondiale. Il Centro Storico di Firenze è infatti caratterizzato da un sistema estremamente articolato di proprietà pubbliche, private, ecclesiastiche e miste, ciascuna delle quali detiene specifiche responsabilità in materia di conservazione, sicurezza e gestione delle emergenze. Il coinvolgimento diretto dei gestori degli attributi costituisce pertanto una condizione indispensabile affinché le procedure operative individuate possano essere concretamente applicate e adattate alle specificità di ciascun bene. Per ciascun attributo, i referenti tecnici – progettisti, ingegneri strutturisti, responsabili della sicurezza e altri soggetti competenti – sono parte integrante del processo di elaborazione delle schede di analisi, in quanto depositari delle conoscenze necessarie per la valutazione della vulnerabilità fisica, per la definizione delle procedure di salvaguardia dei beni mobili e immobili in caso di emergenza e per la comprensione degli assetti organizzativi, delle procedure già in essere, delle risorse disponibili e delle criticità operative che caratterizzano ciascun attributo.
Come evidenziato nel paragrafo precedente, il confronto diretto con i gestori ha confermato che l'efficacia delle strategie di gestione del rischio dipende non soltanto dalla conoscenza delle vulnerabilità materiali del patrimonio, ma anche dalla capacità dei diversi soggetti di condividere informazioni, coordinare le rispettive competenze e definire procedure operative comuni. Il rafforzamento della governance rappresenta pertanto esso stesso una misura di riduzione della vulnerabilità del sito, in quanto contribuisce a migliorare la capacità di prevenzione, preparazione, risposta e recupero dell'intero sistema di gestione.
Il Documento si inserisce nel più ampio sistema di gestione del Centro Storico di Firenze. Il Piano d'Azione del Piano di Gestione 2022, il primo monitoraggio del 2024 e il secondo monitoraggio del 2026, in fase di completamento, costituiscono il quadro operativo entro cui si colloca il processo di coinvolgimento degli stakeholder. Diversi progetti direttamente rilevanti ai fini della gestione del rischio prevedono già forme strutturate di collaborazione interistituzionale che il Documento intende valorizzare e rafforzare.
Il Documento si propone infine di raccordare tali processi in una prospettiva unitaria di gestione del rischio, favorendo la condivisione delle conoscenze tra i diversi attori, l'adozione di linguaggi e procedure comuni e la costruzione di quella cultura condivisa della prevenzione che costituisce il presupposto indispensabile per la tutela e la trasmissione dell'Eccezionale Valore Universale del Centro Storico di Firenze.

8. *Ambassador Stories: HeRe_Lab, a joint heritage research lab for the management of the Historic Centre of Florence.* Liberamente consultabile alla pagina https://panorama.solutions/en

Immagine nella pagina a fianco:
Giuseppe Zocchi, *Veduta di una parte di Firenze presa fuori della Porta alla Croce presso al fiume Arno*, 1744 (dettaglio)



2. Il Centro Storico di Firenze sito Patrimonio Mondiale UNESCO

2.1 L'iscrizione nella Lista del Patrimonio Mondiale

Il Centro Storico di Firenze è stato iscritto nella Lista del Patrimonio Mondiale dell'UNESCO in occasione della sesta sessione del Comitato del Patrimonio Mondiale, tenutasi a Parigi dal 13 al 17 dicembre 1982, con Decisione 6 COM VIII.20, divenendo il 174° sito iscritto nella Lista e il quarto in Italia. ICOMOS, organo consultivo incaricato di valutare la candidatura del sito, stilò nel maggio 1982 un rapporto nel quale raccomandava l'iscrizione del Centro Storico di Firenze nella Lista e individuava con rigorosa puntualità i criteri di selezione che ne motivavano il riconoscimento: i, ii, iii, iv e vi.
La Dichiarazione di Eccezionale Valore Universale (*Statement of Outstanding Universal Value*, SOUV) è il documento ufficiale attraverso il quale il Comitato del Patrimonio Mondiale sintetizza le motivazioni per cui un bene è riconosciuto di Eccezionale Valore Universale e ne definisce i criteri di iscrizione, le condizioni di integrità e autenticità e il sistema di gestione. Introdotta nelle *Operational Guidelines* come requisito essenziale per la candidatura nel 2005, essa è stata successivamente richiesta in forma retroattiva – con Decisione 31 COM 11D.1 del 2007 – per tutti i beni già iscritti. La revisione della Dichiarazione per il Centro Storico di Firenze è stata condotta dall'Ufficio Firenze Patrimonio Mondiale e rapporti con UNESCO del Comune di Firenze e si è conclusa nel 2014 quando, con Decisione 38 COM 8E, il Comitato del Patrimonio Mondiale, nel corso della sua 38ª sessione tenutasi a Doha, ha adottato la Dichiarazione retrospettiva di Eccezionale Valore Universale del Centro Storico di Firenze.
L'Eccezionale Valore Universale – definito al paragrafo 49 delle *Operational Guidelines* come un «significato culturale e/o naturale così eccezionale da trascendere i confini nazionali e rivestire un'importanza comune per le generazioni presenti e future di tutta l'umanità» – costituisce il fondamento su cui si basa l'intera attività di tutela, gestione e monitoraggio del sito e rappresenta pertanto il riferimento imprescindibile per l'impostazione metodologica e per le strategie di gestione del rischio sviluppate nel Documento.
In conformità con le *Operational Guidelines*, per essere riconosciuto di Eccezionale Valore Universale un bene deve soddisfare le condizioni di integrità e autenticità e disporre di un adeguato sistema di protezione e gestione che ne garantisca la salvaguardia nel tempo.
Il Centro Storico di Firenze è iscritto nella Lista del Patrimonio Mondiale sulla base di cinque criteri culturali, che nel loro insieme definiscono la straordinaria stratificazione di valori storici, artistici, architettonici e culturali del sito.

Di seguito si riporta il testo ufficiale della Dichiarazione di Eccezionale Valore Universale[1].

1. La Dichiarazione retrospettiva di Eccezionale Valore Universale, e tutti i documenti identificativi, di gestione e di monitoraggio del sito Centro Storico di Firenze Patrimonio Mondiale UNESCO sono liberamente consultabili alla pagina della Convenzione del Patrimonio Mondiale https://whc.unesco.org/en/list/174

2.1.1 La Dichiarazione di Eccezionale Valore Universale

Breve sintesi

Firenze è stata costruita sul sito di un insediamento etrusco e sulla successiva colonia romana di Florentia (fondata nel 59 a.C.). Questa città toscana è diventata, durante il primo periodo mediceo (tra il XV e il XVI secolo), simbolo della rivoluzione rinascimentale, raggiungendo livelli di sviluppo economico e culturale straordinari. L'attuale Centro Storico si estende su 532 ettari[2] ed è delimitato da ciò che resta delle mura cittadine dei secoli XIV e XVI. Tali mura sono caratterizzate da porte, torri, e dalle due fortezze medicee tuttora esistenti: quella di San Giovanni Battista, a nord, detta "da Basso", e il Forte di San Giorgio a Belvedere situato tra le colline del versante sud. Il fiume Arno scorre da est a ovest, attraversando la città, e una serie di ponti, tra cui Ponte Vecchio e Ponte Santa Trinita, collegano le sue due sponde. Settecento anni di straordinaria fioritura culturale e artistica sono ben visibili nella cattedrale trecentesca di Santa Maria del Fiore, nella Chiesa di Santa Croce, in Palazzo Vecchio, negli Uffizi e a Palazzo Pitti. La storia della città è evidente anche nelle opere di grandi maestri come Giotto, Brunelleschi, Botticelli e Michelangelo. Il Centro Storico di Firenze rappresenta una realizzazione sociale ed urbana unica, frutto di una continua creazione durata secoli, che racchiude musei, chiese, palazzi e beni di inestimabile valore. Firenze ha esercitato un'influenza predominante sullo sviluppo dell'architettura e delle arti monumentali, in primo luogo in Italia e poi in Europa; ed è nel contesto fiorentino che nasce e si sviluppa il concetto di Rinascimento. Questo patrimonio conferisce a Firenze un carattere unico sia dal punto di vista storico che estetico.

2. Il testo della Retrospettiva riporta un numero di ettari pari a 505. L'estensione della property è passata a 532 ettari a seguito della *Minor Boundary Modification* approvata nel 2021.

Criteri di iscrizione

Criterio (i) L 'insieme urbano di Firenze è di per sé una realizzazione artistica unica, un capolavoro assoluto, frutto di una continua creazione durata sei secoli. Qui troviamo, oltre ai Musei (Archeologico, Uffizi, Bargello, Pitti, Accademia, ecc.) la più forte concentrazione di opere d'arte conosciute in tutto il mondo – la Cattedrale di Santa Maria del Fiore, il Battistero ed il Campanile di Giotto, la Piazza della Signoria dominata da Palazzo Vecchio e dal Palazzo degli Uffizi, San Lorenzo, Santa Maria Novella, Santa Croce con la Cappella Pazzi, Santo Spirito, San Miniato e il Convento di San Marco che ospita le pitture del Beato Angelico.

Criterio (ii) Dal Quattrocento, Firenze ha esercitato un'influenza predominante sullo sviluppo dell'architettura e delle arti monumentali, in primo luogo in Italia e poi in Europa. I princìpi artistici del Rinascimento sono stati definiti a partire dal 1400 da Brunelleschi, Donatello e Masaccio. È all'interno della realtà fiorentina che si sono formati e affermati due geni dell'arte: Michelangelo e Leonardo da Vinci.

Criterio (iii) Il Centro Storico di Firenze apporta una testimonianza eccezionale, sia come città mercantile del Medio-Evo, sia come città rinascimentale. Firenze ha conservato integre

strade, Palazzi fortificati (Palazzo Spini, Palazzo del Podestà, Palazzo della Signoria), logge, fontane (Loggia del Bigallo, Loggia dei Lanzi, Loggia degli Innocenti e del Mercato Nuovo) e Ponte Vecchio, il meraviglioso ponte del XIV secolo con i suoi negozi. I mestieri, organizzati in corporazioni, hanno lasciato monumenti eccezionali, come per esempio Orsanmichele.

Criterio (iv) Dal XIV al XVII secolo Firenze esercitò un forte potere economico e politico in Europa. Durante questo periodo sono stati costruiti prestigiosi edifici che testimoniano la magnificenza dei suoi banchieri e dei suoi principi: Palazzo Rucellai, Palazzo Strozzi, Pandolfini, Gondi, Pitti, il Giardino di Boboli, senza dimenticare Sacrestia di San Lorenzo, Cappelle Medicee, Biblioteca Laurenziana ecc.

Criterio (vi) Firenze è associata ad eventi di portata universale. È durante il periodo dell'Accademia Neoplatonica che è stato forgiato il concetto di Rinascimento. Firenze è la patria dell'Umanesimo moderno ispirato da Landino, Marsilio Ficino, Pico della Mirandola, ecc.

Integrità

Il Centro Storico di Firenze include tutti gli elementi fondamentali che contribuiscono ad esprimere il suo Eccezionale Valore Universale. Delimitato dalle mura Arnolfiane della fine del XIV secolo, comprende il "quadrilatero romano", caratterizzato dall'attuale Piazza della Repubblica, le strette vie della città medievale, gli splendori della città rinascimentale. Il contesto urbano in cui si colloca la città storica si presenta ancora integro, così come le colline circostanti che costituiscono una perfetta quinta scenica. Il paesaggio mantiene le sue caratteristiche toscane, contribuendo al valore del Centro Storico di Firenze. Molte delle minacce per il Centro Storico riguardano l'impatto del turismo di massa, come l'inquinamento atmosferico dovuto al traffico urbano e la diminuzione del numero dei residenti. Le catastrofi naturali, in particolare il rischio di inondazioni, sono state identificate come una minaccia per il patrimonio culturale e paesaggistico. Il Piano di Gestione del 2006 affronta questo problema mediante la definizione di misure di emergenza da adottare in caso di allagamento.

Autenticità

Il contesto in cui si colloca Firenze, circondata dalle colline toscane e attraversata dal fiume Arno, è rimasto immutato nel corso dei secoli. I Fiorentini, consapevoli del proprio passato architettonico, sono stati in grado di preservare le tecniche costruttive originali che prevedono l'uso di materiali da costruzione tradizionali come la "pietra forte", la "pietra serena", intonaci e affreschi. Il Centro Storico di Firenze ha tutelato le sue caratteristiche distintive, sia in termini di caratteristiche volumetriche che decorative. La città ha rispettato l'impianto medievale, con le sue strette vie, e la sua identità rinascimentale, esemplificata dall'imponente struttura di Palazzo Pitti. Questi valori sono ancora apprezzabili all'interno del Centro Storico, nonostante le trasformazioni del XIX secolo, intraprese durante il periodo in cui Firenze fu capitale d'Italia. L'unicità dell'artigianato fiorentino e i negozi tradizionali del Centro Storico sono una testimonianza concreta del passato locale. In questo modo, essi garantiscono la continuità di una tradizione eccezionale, in grado di perpetuare l'immagine storica della città.

Sistema di Protezione e Gestione di Firenze

Gli elementi del sito, che si estende per 532 ettari, sono di differente proprietà – privata, religiosa, e pubblica- e sono soggetti a una serie di misure per la loro protezione. Le normative nazionali di tutela e conservazione del patrimonio culturale (D.lgs. 42/2004)

regolano tutti gli interventi sul patrimonio culturale per conto del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo. Il Centro Storico di Firenze dal 2006 è dotato di un Piano di Gestione che identifica il Comune di Firenze come soggetto responsabile del sito UNESCO Patrimonio Mondiale.
Firenze, inoltre, ha approvato nell'ambito degli strumenti di pianificazione urbana il Piano Regolatore Generale, che identifica il Centro Storico di Firenze come zona di interesse culturale e ambientale. In questa zona sono ammessi solamente interventi di tipo conservativo e di restauro. In particolare, il Piano Strutturale identifica le strategie e le innovazioni per il futuro: prevede un miglioramento delle condizioni di vita dei residenti, del turismo, e iniziative per aumentare la consapevolezza del Centro Storico di Firenze come sito Patrimonio Mondiale UNESCO. Ad esso si affianca una norma edificatoria che regola gli interventi nel Centro Storico.
Il Comune di Firenze, in qualità di soggetto responsabile, ha creato nel 2005 un Ufficio ad hoc per il Piano di Gestione e per le attività riguardanti la conservazione e valorizzazione del sito. L'Ufficio individua e concerta le linee guida con gli altri soggetti gestori, progetta le azioni comuni e verifica lo stato di avanzamento dei progetti. Il Piano di Gestione opera per la salvaguardia e la conservazione del tessuto urbano e per mantenere e incrementare le relazioni tra le tradizionali attività socioeconomiche e il patrimonio culturale della città.

2.1.2 Gli attributi del sito

Gli attributi costituiscono l'espressione tangibile dell'Eccezionale Valore Universale del sito. È pertanto essenziale che siano desunti direttamente dalla Dichiarazione di Eccezionale Valore Universale, poiché la loro individuazione rappresenta un passaggio fondamentale per orientare le azioni di tutela, conservazione, gestione e riduzione del rischio del bene Patrimonio Mondiale. Per il Centro Storico di Firenze, il processo di identificazione degli attributi del sito è stato avviato in risposta alla Raccomandazione n. 5 della Missione Consultiva UNESCO/ICOMOS tenutasi a Firenze nel 2017, che suggeriva di definire le modalità attraverso cui l'Eccezionale Valore Universale si esprime nel tessuto fisico e sociale del sito e, conseguentemente, di individuarne gli attributi che vi concorrono.
La scrupolosa attenzione con cui ICOMOS ha redatto il rapporto relativo ai criteri sulla base dei quali il Centro Storico di Firenze è stato iscritto nella Lista del Patrimonio Mondiale ha consentito di individuare con chiarezza gli attributi esplicitamente richiamati nella Dichiarazione di Eccezionale Valore Universale del sito, ai quali si sono aggiunti quelli integrati a seguito della Retrospettiva della Dichiarazione di Eccezionale Valore Universale.

Di seguito si riporta l'elenco degli attributi del Centro Storico di Firenze in ordine alfabetico:

- Abbazia di San Miniato al Monte
- Basilica di San Lorenzo, la sacrestia, le Cappelle funebri dei Medici e la Biblioteca Laurenziana
- Basilica di Santa Croce con la Cappella Pazzi
- Basilica di Santa MariaNovella
- Basilica di Santo Spirito
- Cattedrale di Santa Maria del Fiore, il Battistero di San Giovanni e il Campanile di Giotto
- Chiesa e Museo di Orsanmichele
- Galleria dell'Accademia
- Galleria degli Uffizi
- Loggia dei Lanzi
- Loggia del Bigallo
- Loggia degli Innocenti
- Loggia del Mercato Nuovo
- Museo di San Marco
- Palazzo della Signoria
- Palazzo e Museo del Bargello
- Palazzo Gondi
- Palazzo Medici Riccardi
- Palazzo Pandolfini
- Palazzo Pitti e Giardino di Boboli
- Palazzo Rucellai
- Palazzo Spini
- Palazzo Strozzi
- Piazza della Repubblica
- Piazza della Signoria
- Ponte Santa Trinita
- Ponte Vecchio
- Sistema difensivo composto dalla cinta muraria, dai forti di San Giorgio a Belvedere e di San Giovanni Battista

2.2 Il perimetro della property e la buffer zone

Il perimetro della property del sito Patrimonio Mondiale Centro Storico di Firenze ha conosciuto una progressiva evoluzione dalla sua iscrizione nella Lista del Patrimonio Mondiale nel 1982 a oggi, attraverso un processo di affinamento cartografico e concettuale. Tale evoluzione non è riconducibile a una mera questione tecnico-cartografica, ma riflette il progressivo approfondimento della conoscenza dei valori e degli attributi del sito, nonché l'estensione del sistema di tutela alle componenti paesaggistiche e visuali che ne costituiscono parte integrante.

Al momento dell'iscrizione, il perimetro della property corrispondeva al tessuto urbano compreso entro il circuito dei viali di circonvallazione, tracciato sul sedime dell'antica cerchia muraria trecentesca. Tale delimitazione, estesa su una superficie di 505 ettari, comprendeva il nucleo storico della città, ma escludeva alcune componenti del patrimonio situate immediatamente al di fuori di tale perimetro, tra cui il complesso di San Miniato al Monte, citato espressamente nel Criterio I della Dichiarazione di Eccezionale Valore Universale e, pertanto, riconosciuto quale attributo del sito. La necessità di correggere tale omissione, derivante da un errore formale nella rappresentazione cartografica originaria, ha condotto l'Ufficio Firenze Patrimonio Mondiale e rapporti con UNESCO del Comune di Firenze ad avviare una *Minor Boundary Modification*. La modifica del perimetro è stata approvata nel 2021 con Decisione 44 COM 8B.56, nel corso della 44ª sessione estesa del Comitato del Patrimonio Mondiale, tenutasi a Fuzhou, portando l'area del sito Patrimonio Mondiale da 505 a 532 ettari mediante l'inclusione del Forte di San Miniato al Monte, della Basilica, del Cimitero Monumentale delle Porte Sante e di un'area caratterizzata da un significativo patrimonio culturale e ambientale.

A partire dagli anni Duemila, l'Amministrazione Comunale ha avviato un percorso di collaborazione con il Dipartimento di Architettura (DIDA) dell'Università degli Studi di Firenze per la definizione della buffer zone, prevista dal paragrafo 104 delle Operational Guidelines quale strumento di tutela delle relazioni visive, paesaggistiche e contestuali che contribuiscono all'OUV del sito. Il lavoro di ricerca ha portato all'individuazione di 62 punti panoramici, dei quali 18 ritenuti strategici; dall'analisi dei relativi coni visuali è stato definito il limite della zona tampone, approvata dal Comitato del Patrimonio Mondiale nel 2015 con Decisione 39 COM 8B.44. A seguito dell'ampliamento della property nel 2021, la buffer zone si estende oggi per 10.453 ettari e comprende, oltre al territorio del Comune di Firenze, parti dei comuni di Sesto Fiorentino, Bagno a Ripoli e Fiesole, includendo i versanti collinari che costituiscono lo sfondo paesaggistico del Centro Storico di Firenze.

La conoscenza puntuale del perimetro del sito – nelle sue componenti property e buffer zone – e della sua evoluzione storica riveste un'importanza diretta ai fini del Documento. La definizione dei confini individua infatti l'ambito territoriale entro cui trovano applicazione le misure di tutela, le procedure di *Heritage Impact Assessment* e le strategie di gestione del rischio sviluppate nei capitoli successivi. La buffer zone, in particolare, costituisce un elemento strategico per la gestione dei rischi di natura paesaggistica e visiva, ma anche per la pianificazione delle misure di mitigazione dei rischi naturali, in primo luogo del rischio idrogeologico. Quest'ultima tipologia di rischio richiede tuttavia di estendere ulteriormente il campo di analisi al più ampio wider setting, come illustrato al paragrafo 3.2.1.

2.3 Contesto territoriale, urbanistico e ambientale

Il Centro Storico di Firenze si sviluppa su una superficie di 532 ettari nella piana alluvionale dell'Arno, circondata dal sistema collinare che caratterizza il paesaggio toscano e costituisce lo sfondo visivo inscindibile del sito. Il fiume Arno attraversa il centro storico con direzione est-ovest, dividendo il tessuto urbano in due parti connesse dal sistema storico dei ponti, tra cui Ponte Vecchio e Ponte Santa Trinita, entrambi attributi esplicitamente riconosciuti nella Dichiarazione di Eccezionale Valore Universale. Il contesto geomorfologico e idrogeologico del sito è caratterizzato dalla vulnerabilità strutturale della piana alluvionale rispetto al rischio di esondazione dell'Arno, minaccia ricorrente nella storia della città e individuata come fattore di rischio prioritario nella Dichiarazione di Eccezionale Valore Universale, nei documenti di valutazione internazionali e negli strumenti locali di pianificazione dell'emergenza. I versanti collinari che delimitano il sito a nord, a sud e a est – compresi nella buffer zone approvata nel 2015 – svolgono al contempo una funzione di protezione paesaggistica e possono contribuire all'amplificazione del rischio idrogeologico, in ragione dei fenomeni di ruscellamento e di instabilità dei versanti associati a eventi meteorologici estremi, la cui intensità è destinata ad aumentare per effetto dei cambiamenti climatici.

Il contesto urbanistico entro cui si colloca il Documento è caratterizzato da un progressivo processo di integrazione tra gli strumenti di pianificazione territoriale del Comune di Firenze e le esigenze di tutela del sito Patrimonio Mondiale, che ha prodotto, nel corso degli ultimi quindici anni, un sistema normativo articolato e in continua evoluzione. Tale processo può essere ricostruito attraverso la lettura congiunta della sequenza dei Piani di Gestione del sito Patrimonio Mondiale e degli strumenti urbanistici comunali – Piano Strutturale e Piano Operativo – che evidenzia una crescente coerenza tra i due sistemi di governo del territorio.

Il Piano Strutturale del Comune di Firenze, adottato nel 2010, ha rappresentato il primo atto formale di recepimento del perimetro della property all'interno degli strumenti urbanistici comunali, riconoscendo il Centro Storico di Firenze come ambito di massima sensibilità e introducendo misure di controllo degli interventi compatibili con la tutela dell'OUV. Con la successiva revisione del Piano Strutturale e del Regolamento Urbanistico, nel 2015, gli strumenti urbanistici hanno recepito il sistema dei punti di belvedere e degli assi visuali individuati nel processo di definizione della buffer zone, introducendo per la prima volta nella pianificazione comunale strumenti di tutela dello skyline urbano. La revisione del Piano Strutturale del 2020 ha consolidato tale impostazione, recependo la buffer zone. Il Piano Strutturale e il Piano Operativo approvati nel 2025[3] completano questo percorso, introducendo un quadro normativo integrato che allinea la disciplina urbanistica alle indicazioni del Piano di Gestione 2022 e alle raccomandazioni della Missione Consultiva UNESCO/ICOMOS del 2017, con particolare riferimento all'obbligo di *Heritage Impact Assessment* per i progetti ricadenti nella property e nella buffer zone.

Questo processo di progressiva integrazione tra pianificazione urbanistica e gestione del Patrimonio Mondiale costituisce uno degli elementi di forza del sistema di governance del sito fiorentino e un riferimento fondamentale per le strategie di mitigazione del rischio sviluppate nel Documento. Al contempo, la complessità e la stratificazione del quadro normativo – articolato su più livelli istituzionali e in continua evoluzione – rappresentano una sfida per la coerenza e l'efficacia delle misure di tutela e richiedono un costante coordinamento tra l'Ufficio Firenze Patrimonio Mondiale e rapporti con UNESCO, le direzioni comunali competenti in materia di pianificazione urbanistica, la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Firenze e le province di Pistoia e Prato e i soggetti gestori degli attributi del sito..

3. Il Piano strutturale e il Piano Operativo sono stati approvati con Del. nn. DC/2024/00020 - DC/2024/00075 - DC/2025/00020

Immagini nelle pagine seguenti:
Property del Centro Storico di Firenze sito Patrimonio Mondiale UNESCO con individuazione degli attributi del sito.
Property e buffer zone del Centro Storico di Firenze sito Patrimonio Mondiale UNESCO.


FIUME
FIRENZE
ARNO
CASCINE
IPPODROMO DELLE CASCINE
PIAZZALE THOMAS JEFFERSON
PIAZZALE FITZGERALD KENNEDY
PIAZZA VITTORIO VENETO
PONTE DELLA VITTORIA
PONTE AMERIGO VESPUCCI
PONTE ALLA CARRAIA
PONTE A SANTA TRINITA
PONTE VECCHIO
GIARDINO TORRIGIANI
FORTEZZA DA BASSO
SAN DONATO
SAN JACOPINO
CAREGGI
MONTICELLI
OLIVUZZO
SAN VITO
VILLA DELL'OMBRELLINO
TORRE BELLOSGUARDO
TORRE MONTAUTO
BIGOZZI
ROCCHI
CIMITERO DI SOFFIANO
IL CAVALIERE
SAN LEONARDO
IL GIOIELLO
SANT'AGNESE
SANT'ANNA DI PORTA ROMANA
SAN GALLO
SAN FRANCESCO
VILLAGGIO
LE CAMPORA
IL CASTAGNO
MARIGNOLLE
PERGOLE
0
500
1.000 m


FIESOLE
V. CAMERATA
V. FONTANELLA
NUOVO GOND
PARCO DI VILLA IL VILLAGGIO
V. CHIARI
FABBRICOTTI
CAMPO DI MARTE
GIARDINO DEI SEMPLICI
GIARDINO BARDINI
FERROVIA
FIRENZE
PONTE ALLE GRAZIE
PONTE A SAN NICCOLO'
PONTE GIOVANNI DA VERRAZZANO
FIUME
Acquedotto dell'Anconella
SAN NICCOLO
PIAZZALE MICHELANGIOLO
PORTA DI BELVEDERE
V. SAN LEONARDO
V. DI LUCCIOLA
SAN MINIATO AL MONTE
V. PAROLI
V. MEDICI
V. DI RUSCIANO
V. FASOLA
V. DEI CIPRESSI
V. IL TASSO
VILLAGGIO PARADISO
FICALBO
GIRAMONTE
GOTTAIA
V. COLZI
STITUTO PIERO PALAGI
V. LA GIOIOSA
V. DELL'ORIUOLA
ARRIGHETTI
V. MORESI
V. LA SELVA
P. POZZO
V. DEL CASTELVECCHIO
V. DEL LARIONE
CASETTA
P. PETRAIA
PARADISO
GAMBERAIA
TORRE
06248
06039
06040
06223
06062
V275010-2
150


FIUME
ARNO
0 500 1.000 m


MONTORSO
FIESOLE
MONTERIPA
CONTEA
FIUME
ARNO
BAGNO A RIPOLI

2.4 Quadro socioeconomico e culturale

Il Centro Storico di Firenze rappresenta uno dei sistemi urbani storici più complessi e significativi a livello internazionale, nel quale l'eccezionale concentrazione di valori storici, artistici, architettonici e paesaggistici continua a convivere con le funzioni economiche, amministrative, culturali e sociali proprie di una città vivente. Tale compresenza costituisce uno degli elementi distintivi del sito Patrimonio Mondiale, poiché il suo OUV non deriva esclusivamente dalla conservazione della materia storica, ma dalla permanenza di una città viva, nella quale il patrimonio continua a essere parte integrante delle attività quotidiane della comunità locale. In questo senso, il Centro Storico di Firenze non può essere interpretato come un semplice insieme di monumenti, bensì come un organismo urbano dinamico, nel quale le trasformazioni economiche, sociali e ambientali incidono direttamente sulla conservazione degli attributi che ne hanno motivato l'iscrizione nella Lista del Patrimonio Mondiale.

Dal punto di vista istituzionale, il centro storico ospita le principali funzioni amministrative della città e della Regione Toscana, oltre a numerosi enti statali, fondazioni, archivi, biblioteche e istituzioni culturali di rilevanza internazionale. Parallelamente, Firenze rappresenta uno dei principali poli universitari italiani, grazie alla presenza dell'Università degli Studi di Firenze e di numerosi istituti universitari stranieri che contribuiscono alla costante presenza di studenti, ricercatori e professionisti provenienti da tutto il mondo. Tale sistema culturale è ulteriormente rafforzato dalla presenza di musei di rilevanza internazionale, ai quali si affiancano centri di ricerca e istituti di eccellenza, quali l'Opificio delle Pietre Dure, riferimento internazionale nel campo della conservazione e del restauro del patrimonio culturale.

La dimensione culturale del sito si manifesta inoltre attraverso la permanenza di un articolato sistema di attività artigianali. L'oreficeria, il restauro e la lavorazione della pietra, del legno, della pelle e della carta costituiscono ancora oggi una componente essenziale dell'identità urbana. La conservazione di tali attività assume un'importanza strategica non soltanto dal punto di vista economico, ma anche ai fini della tutela dell'autenticità del sito, attraverso il mantenimento del patrimonio immateriale di competenze e tecniche tradizionali.

Negli ultimi decenni, tuttavia, il quadro socioeconomico del Centro Storico ha subito profonde trasformazioni. Come avvenuto in numerosi centri storici a livello globale, il progressivo incremento dell'economia turistica ha modificato significativamente la composizione sociale della città. La riduzione della popolazione residente, la progressiva conversione del patrimonio edilizio a uso turistico e la trasformazione delle attività commerciali tradizionali in esercizi orientati prevalentemente ai visitatori hanno alterato gli equilibri funzionali del centro storico, determinando un progressivo processo di perdita della residenzialità stabile.

Firenze rappresenta oggi una delle principali destinazioni culturali mondiali e registra ogni anno milioni di visitatori, con una forte concentrazione nelle aree monumentali comprese tra Piazza del Duomo, Piazza della Signoria, gli Uffizi, Ponte Vecchio e Santa Croce. Sebbene il turismo costituisca una risorsa fondamentale per l'economia cittadina, la sua intensificazione ha determinato l'emergere di fenomeni riconducibili al cosiddetto overtourism, ormai ampiamente riconosciuto dalla letteratura internazionale e dagli stessi organismi UNESCO come una delle principali minacce ai centri storici di eccezionale valore culturale.

Se la permanenza di una comunità stabile capace di mantenere vive le pratiche culturali, sociali e produttive è messa a rischio, la pressione antropica esercitata dal turismo produce anche effetti diretti sulla conservazione materiale del patrimonio. La concentrazione dei visitatori determina una continua pressione sugli spazi pubblici, sulle infrastrutture

urbane e sui monumenti, aumentando l'usura delle pavimentazioni storiche, il degrado delle superfici architettoniche e il consumo delle infrastrutture di servizio. Tali fenomeni si sommano ai naturali processi di invecchiamento dei materiali, contribuendo ad accelerare il degrado delle superfici monumentali.
Particolarmente significativa risulta la vulnerabilità dei materiali lapidei che caratterizzano gran parte dell'architettura fiorentina. La pietra forte, la pietra serena, i marmi e gli altri litotipi impiegati nei principali complessi monumentali sono soggetti a numerosi processi di alterazione fisica, chimica e biologica. L'azione combinata dell'umidità, dell'inquinamento atmosferico, delle variazioni termo-igrometriche, della cristallizzazione dei sali e della colonizzazione biologica determina fenomeni di decoesione, esfoliazione, erosione superficiale, alveolizzazione, formazione di croste nere e perdita di materiale. Tali processi, oggetto di studio da parte dell'Opificio delle Pietre Dure e di numerosi istituti di ricerca italiani, risultano oggi ulteriormente accelerati dagli effetti dei cambiamenti climatici, che modificano i cicli di bagnatura e asciugatura, incrementano le temperature superficiali dei materiali e aumentano la frequenza degli eventi meteorologici estremi. In tale contesto, il cambiamento climatico rappresenta uno dei principali fattori emergenti di rischio per il patrimonio culturale fiorentino. Le proiezioni climatiche elaborate negli ultimi anni evidenziano infatti un progressivo aumento delle temperature medie, una maggiore frequenza delle ondate di calore e un incremento degli eventi meteorologici estremi caratterizzati da precipitazioni intense concentrate in intervalli temporali sempre più ridotti. Tali condizioni favoriscono l'insorgenza di fenomeni di flash flood, capaci di determinare rapidi allagamenti del tessuto urbano storico, sovraccaricando i sistemi di drenaggio e aumentando il rischio di infiltrazioni, erosioni e danni agli edifici monumentali.
Il rischio idrogeologico costituisce, d'altra parte, una componente strutturale della vulnerabilità del sito. Come illustrato nel paragrafo precedente, il Centro Storico di Firenze si sviluppa all'interno della piana alluvionale dell'Arno, in una posizione che storicamente ha favorito lo sviluppo economico della città ma che, al tempo stesso, la espone ai fenomeni di esondazione del corso d'acqua. La Dichiarazione di Eccezionale Valore Universale, il Piano di Gestione del sito e il Terzo Ciclo del Rapporto Periodico UNESCO individuano esplicitamente il rischio di alluvione quale principale minaccia naturale per la conservazione del patrimonio culturale. A tale vulnerabilità si aggiungono oggi gli effetti del cambiamento climatico, che tendono ad aumentare sia l'intensità sia la frequenza degli eventi meteorologici estremi, incrementando il rischio di esondazioni improvvise, fenomeni di ruscellamento superficiale provenienti dai versanti collinari e dissesti localizzati nella buffer zone del sito.
Accanto al rischio idraulico assume rilevanza anche il rischio sismico. Sebbene Firenze sia collocata in un'area caratterizzata da una pericolosità inferiore rispetto ad altre regioni italiane, il patrimonio costruito presenta una vulnerabilità intrinseca elevata in ragione della tipologia costruttiva, dell'età degli edifici e della presenza di apparati architettonici particolarmente sensibili alle azioni dinamiche. Campanili, torri, cupole, logge, murature storiche e apparati decorativi lapidei costituiscono elementi suscettibili di subire danni anche in occasione di eventi sismici di moderata intensità. La complessità costruttiva degli edifici storici, derivante dalla sovrapposizione di fasi edilizie succedutesi nel corso dei secoli, rappresenta un ulteriore fattore di vulnerabilità che rende indispensabile integrare la prevenzione sismica nelle strategie di conservazione programmata.
I diversi fattori di rischio non agiscono tuttavia in maniera isolata, bensì tendono a interagire tra loro producendo effetti cumulativi. Il degrado dei materiali determinato dagli agenti atmosferici può aumentare la vulnerabilità delle strutture rispetto alle sollecitazioni sismiche; le precipitazioni estreme favoriscono fenomeni di umidità persistente che accelerano i processi di alterazione delle superfici; l'elevata pressione turistica incre-

menta l'usura dei materiali e rende più complessa la gestione delle emergenze durante eventi calamitosi. Analogamente, la diminuzione della popolazione residente può ridurre la capacità di presidio del territorio e rallentare l'individuazione tempestiva di situazioni di rischio o di degrado.

Ne deriva una concezione della vulnerabilità profondamente diversa rispetto agli approcci tradizionali, fondata sull'interazione tra componenti fisiche, ambientali, sociali ed economiche. Il patrimonio culturale non può più essere considerato come un insieme di manufatti isolati, ma deve essere interpretato come parte integrante di un sistema urbano complesso, nel quale la conservazione della materia storica dipende dall'equilibrio tra tutela, gestione del territorio, adattamento ai cambiamenti climatici, pianificazione urbana e sostenibilità economica.

Alla luce di tali considerazioni, il quadro socioeconomico e culturale del Centro Storico di Firenze evidenzia come la tutela dell'Eccezionale Valore Universale non possa limitarsi alla conservazione dei singoli monumenti, ma richieda un approccio integrato capace di affrontare simultaneamente le pressioni antropiche, gli effetti dei cambiamenti climatici e i rischi naturali. Tale prospettiva, pienamente coerente con gli orientamenti più recenti di UNESCO, ICOMOS e ICCROM, costituisce il presupposto metodologico delle strategie di gestione del rischio sviluppate nei capitoli successivi del Documento.

Immagine nelle pagine seguenti:
Francesco e Raffaello Petrini, *Pianta della Catena*, 1887. Riproduzione pittorica della xilografia quattrocentesca derivata dal prototipo attribuito a Francesco di Lorenzo Rosselli. Firenze, Museo di Palazzo Vecchio (dettaglio).


IL TEMPIO
S. CROCE
ORTO S. MICHELE
LA LOGGIA DE' SIGNORI
LA MECA TANTIA
PONTE VECCHIO
PONTE ALLA KARRAIA
PONTE A STRINITA
RICASOLESI
SERIANO


S.FELICITA
S. SPRITO
CARM
INO
CAM
ALDO
LI
S.FELICE
C.D.M. LUCA PITTI
PORTA VECH

3. Scheda di analisi e gestione del rischio: uno strumento operativo

3.1 Finalità dello strumento

Come anticipato nel Capitolo 1, il principale risultato metodologico della ricerca sviluppata nell'ambito del presente Documento è rappresentato dallo strumento operativo di analisi e gestione del rischio dedicato agli attributi, elaborato per supportare i soggetti proprietari, i gestori degli attributi e i gestori del sito nella raccolta sistematica delle informazioni necessarie alla gestione del rischio e nella progressiva costruzione di strategie condivise di prevenzione, preparazione, risposta e recupero.
Lo strumento nasce dalla consapevolezza che, all'interno di un sito Patrimonio Mondiale complesso come il Centro Storico di Firenze, le informazioni necessarie alla gestione del rischio risultano frequentemente distribuite tra amministrazioni, enti proprietari, soggetti gestori e professionisti, spesso raccolte con modalità differenti e difficilmente confrontabili. Documentazione tecnica, rilievi, modelli digitali, piani di manutenzione, procedure di emergenza, conoscenza dei beni mobili, sistemi di monitoraggio e valutazioni di vulnerabilità costituiscono infatti un patrimonio informativo di elevato valore, ma raramente organizzato all'interno di un quadro unitario finalizzato alla gestione del rischio.
Lo strumento operativo è stato quindi progettato per costruire una base conoscitiva condivisa, progressivamente estendibile all'insieme degli attributi del sito - così come ad ogni complesso monumentale, edificio vincolato, museo, archivio, ecc. - e costantemente aggiornabile nel tempo. Esso non si limita alla raccolta di informazioni descrittive, ma costituisce un supporto alle attività di pianificazione, consentendo di individuare criticità, vulnerabilità e priorità di intervento secondo criteri omogenei e confrontabili.
La compilazione dello strumento è concepita come un'attività da svolgere con il diretto coinvolgimento dei proprietari, dei gestori e dei referenti tecnici dei singoli attributi, assumendo che la conoscenza necessaria alla gestione del rischio sia distribuita tra una pluralità di soggetti e difficilmente riconducibile alla sola documentazione disponibile. Il processo di compilazione rappresenta pertanto un momento di confronto tra il gruppo di ricerca e i responsabili della gestione dei beni, finalizzato non soltanto alla raccolta delle informazioni, ma anche alla condivisione di criteri comuni di analisi, alla diffusione di buone pratiche e alla costruzione progressiva di una cultura della prevenzione coerente con i principi promossi da UNESCO, ICCROM e ICOMOS.
In questa prospettiva, lo strumento assume una duplice funzione. Da un lato costituisce la principale base conoscitiva del presente progetto di ricerca, consentendo di raccogliere dati omogenei e confrontabili sull'insieme degli attributi del sito; dall'altro rappresenta un dispositivo di autovalutazione e supporto ai gestori, attraverso il quale promuovere una maggiore consapevolezza delle vulnerabilità esistenti, favorire la condivisione di esperienze e accompagnare la progressiva definizione di strategie comuni per la riduzione dei rischi e la tutela dell'OUV.

3.2 Struttura dello strumento

Lo strumento operativo, riportato integralmente nelle pagine seguenti, si concretizza in una scheda di analisi e gestione del rischio, articolata in sezioni tematiche tra loro complementari, progettate per raccogliere in maniera sistematica le informazioni necessarie alla valutazione delle vulnerabilità dei singoli attributi orientando l'individuazione delle più appropriate strategie di mitigazione.
La struttura della scheda è stata definita assumendo quale riferimento il modello concettuale del *Disaster Risk Management* (DRM), secondo cui il rischio deriva dall'interazione tra pericolosità (*hazard*), vulnerabilità (*vulnerability*) ed esposizione (*exposure*). Tale impostazione consente di distinguere i fattori dipendenti dal contesto territoriale da quelli riconducibili alle caratteristiche fisiche, funzionali e gestionali dell'attributo.
La prima sezione è dedicata all'identificazione dell'attributo e del relativo sistema di gestione. Qui, vengono raccolti i dati identificativi del bene, informazioni sulla proprietà, sul soggetto gestore, sui referenti tecnici, sulle modalità di utilizzo e fruizione, sulla presenza di personale e sulla documentazione tecnica disponibile. Particolare attenzione è riservata alla disponibilità di strumenti conoscitivi aggiornati, quali rilievi architettonici, documentazione digitale bidimensionale e tridimensionale, modelli informativi, documentazione storica, fotografica e ulteriori elaborati utili a definire un quadro conoscitivo trasversale esaustivo.
La seconda sezione riguarda il sistema di gestione dell'attributo e raccoglie informazioni relative agli strumenti già disponibili per la conservazione e la gestione del rischio, quali piani di manutenzione, piani di emergenza, procedure operative, sistemi di monitoraggio, attività formative e altre misure di prevenzione già adottate. L'obiettivo è comprendere il livello di preparazione del singolo attributo rispetto ai diversi scenari di rischio e individuare eventuali necessità di integrazione o aggiornamento.
Il nucleo centrale della scheda è costituito dalla valutazione delle principali tipologie di rischio considerate nel presente Documento. Per ciascuno scenario vengono analizzati separatamente i fattori di pericolosità, vulnerabilità ed esposizione attraverso un insieme di quesiti costruiti sulle caratteristiche specifiche dell'attributo. L'analisi non è finalizzata esclusivamente all'attribuzione di un livello sintetico di rischio, ma soprattutto alla comprensione delle cause che determinano le vulnerabilità e all'individuazione delle possibili misure di mitigazione.
Una specifica attenzione è inoltre dedicata agli aspetti organizzativi della gestione dell'emergenza, raccoglie informazioni relative alle procedure di evacuazione, alla salvaguardia dei beni mobili, alle modalità di coordinamento, alle attività di formazione del personale, alle esercitazioni e ai sistemi di comunicazione del rischio.
La parte conclusiva della scheda sintetizza le informazioni raccolte, consentendo di evidenziare le principali vulnerabilità dell'attributo, le misure già attuate e le priorità di intervento. Essa non rappresenta una valutazione prestazionale del gestore, ma uno strumento di supporto alle decisioni, destinato a orientare la pianificazione delle successive azioni di prevenzione, preparazione, risposta e recupero.

Centro Storico di Firenze
Patrimonio Mondiale UNESCO

Scheda conoscitiva per l'analisi e la gestione del rischio

La presente scheda è predisposta nell'ambito del progetto di redazione del Documento Preparatorio al Piano di Gestione del Rischio del sito Patrimonio Mondiale UNESCO "Centro Storico di Firenze", realizzato con il contributo del Ministero della Cultura ai sensi della Legge 20 febbraio 2006, n. 77. I dati contribuiranno alla costruzione del quadro conoscitivo del sito e alla definizione delle strategie di prevenzione, preparazione, risposta e recupero, a supporto del futuro Piano di Gestione del Rischio, e saranno utilizzati esclusivamente per finalità di ricerca.

IDENTIFICAZIONE DELL'ATTRIBUTO

Localizzazione:



Property del sito Patrimonio Mondiale UNESCO "Centro Storico di Firenze"; in campitura piena sono rappresentati gli attributi che concorrono all'espressione dell'Eccezionale Valore Universale (OUV).

Nome attributo:

Criteri di riferimento:

(i) Rappresentare un capolavoro del genio creativo dell'uomo.
(ii) Mostrare un importante interscambio di valori umani in un lungo arco temporale o all'interno di un'area culturale del mondo, sugli sviluppi dell'architettura, nella tecnologia, nelle arti monumentali, nella pianificazione urbana e nel disegno del paesaggio.
(iii) Essere testimonianza unica o eccezionale di una tradizione culturale o di una civiltà vivente o scomparsa.
(iv) Costituire un esempio straordinario di una tipologia edilizia, di un insieme architettonico o tecnologico o di un paesaggio che illustri uno o più importanti fasi nella storia umana.
(v) Essere direttamente o materialmente associati con avvenimenti o tradizioni viventi, idee o credenze, opere artistiche o letterarie dotate di un significato universale eccezionale.

Si veda: https://whc.unesco.org/en/list/174/

Tecnici di riferimento:

Indicare il nominativo, la competenza e un recapito di contatto di ciascun referente

Indirizzo:

Coordinate WGS84 | Latitudine: Longitudine:

Qualora non fossero note, si veda Google Maps

Tipologia:

es: Museo, edificio religioso, edificio civile, altro (specificare) | Se presenti, inserire più tipologie.

Proprietà:

esclusiva, pubblica, privata, mista (specificare)

Funzioni:

es: religiosa, museale, privata, spazio pubblico, altro (specificare) | Se presenti, inserire più funzioni.

Accessibilità:

aperto al pubblico / riservato / parziale

Presenza di un piano di evacuazione:

sì / no / solo di alcune parti (specificare)

Presenza di un rilievo digitale:

sì / no / parziale

Presenza di ulteriori modelli conoscitivi:

es: modello BIM, modello FEM (specificare se completo / parziale)

Presenza di un piano di manutenzione ordinaria:

sì / no

Presenza di un piano di manutenzione ordinaria:

sì / no

Presenza di opere mobili di pregio:

sì / no

Presenza di censimento delle opere mobili di pregio:

sì / no / parziale (specificare tipologia e valore)

Presenza di un piano di evacuazione beni mobili:

sì / no

VALUTAZIONE DEL RISCHIO

ALLUVIONE

Pericolosità

Altitudine del piano campagna sul livello del mare (m s.l.m.):

Vicinanza a corsi d'acqua:

Per ogni corso d'acqua inserire la distanza (m.)

Storico di eventi alluvionali registrati:

Frequenza stimata evento (tempo di ritorno):

Battente idrico (m s.l.m.):

Punteggio	Descrizione
1	Area non esondabile, assenza di corsi d'acqua prossimi
2	Area in fascia C (evento >200 anni) o quota elevata rispetto ai corsi d'acqua
3	Area in fascia B (evento di ritorno >100 anni)
4	Area in fascia A (evento di ritorno <50 anni)
5	Area con eventi frequenti (<20 anni) o storici danni da alluvione

Vulnerabilità

Numero di piani interrati:

Localizzazione di archivi e/o opere nei piani bassi:

sì / no

Sistemi di drenaggio/idrovore/pompe:

sì / no (specificare tipologia)

Tipo di materiali costruttivi:

Per ogni materiale indicare la resistenza all'acqua

Presenza di un piano di gestione dell'emergenza:

sì / no

Presenza di un piano di Protezione Civile:

sì / no

Presenza di un piano di prevenzione del rischio:

sì / no

Presenza di protocolli in caso di emergenza:

sì / no

Punteggio	Descrizione
1	Nessun piano interrato, impianti e archivi sopra quota 0, sistemi di drenaggio efficienti
2	Piani bassi poco vulnerabili, materiali resistenti, pompe/idrovore presenti
3	Presenza di piani interrati ma con protezioni o drenaggio parziale
4	Archivi o opere ai piani bassi, materiali sensibili all'acqua
5	Più piani interrati o locali tecnici a rischio, assenza di drenaggio o protezioni

<u>Esposizione</u>

Valore economico beni conservati in zone a rischio (€):

Costi stimati ripristino (ad es. al 50% danno) (€):

Punteggio	Descrizione
1	Nessun bene di valore in aree a rischio
2	Beni di modesto valore o facilmente spostabili
3	Presenza limitata di opere o arredi di pregio
4	Presenza significativa di beni mobili o decorazioni murali vulnerabili
5	Elevato valore economico/culturale dei beni in aree a rischio diretto

SISMA

Pericolosità

Zona sismica di riferimento (Mappa nazionale):

Intensità attesa (PGA, grado MCS o EMS):

Punteggio	Descrizione
1	Zona sismica 4 (PGA < 0.05g)
2	Zona 3 (0.05–0.15g)
3	Zona 2B (0.15–0.20g)
4	Zona 2A (0.20–0.25g)
5	Zona 1 (PGA > 0.25g)

Vulnerabilità

Numero piani fuori terra:

Tipologia muratura portante:

pietra, laterizio, cemento armato, mista (specificare), altro (specificare)

Fondazioni:

superficiali, profonde, non note

Presenza di elementi vulnerabili:

es: torri, campanili, volte, cupole, facciate sottili, facciate instabili, altro (specificare)

Presenza di lesioni e/o dissesti noti:

Per ognuno indicare la tipologia (passanti, non passanti)

Forma in pianta:

regolare / irregolare

Precedenti interventi di consolidamento:

Presenza di un piano di gestione dell’emergenza:

sì / no

Presenza di un piano di Protezione Civile:

sì / no

Coefficiente di sicurezza:

(da analisi di vulnerabilità sismica)

Presenza di un piano di Protezione Civile:

sì / no

Presenza di un piano di prevenzione del rischio:

sì / no

Presenza di protocolli in caso di emergenza:

sì / no

Punteggio	Descrizione
1	Struttura in c.a. ben progettata o edificio con consolidamento recente (post-2000)
2	Muratura regolare, senza elementi vulnerabili, buono stato di conservazione
3	Muratura mista o pietrame disordinato con difetti minori
4	Presenza di torri, volte, irregolarità in pianta, lesioni note
5	Edificio con gravi dissesti o struttura priva di consolidamenti adeguati

<u>Esposizione</u>

Valore economico beni conservati in zone a rischio (€):

Costi stimati ripristino (ad es. al 50% danno) (€):

Punteggio	Descrizione
1	Nessun bene di valore in aree a rischio
2	Beni di modesto valore o facilmente spostabili
3	Presenza limitata di opere o arredi di pregio
4	Presenza significativa di beni mobili o decorazioni murali vulnerabili
5	Elevato valore economico/culturale dei beni in aree a rischio diretto

ANTROPICO

Pericolosità

Flussi turistici annuali (n. visitatori):

Picchi stagionali e/o mensili:

sì / no (specificare)

Tipologia di accesso

libero / bigliettazione / su prenotazione

Punteggio	Descrizione
1	Accesso limitato, flussi trascurabili (<1.000 visitatori/anno)
2	Flussi contenuti e distribuiti (1.000–10.000/anno)
3	Flussi medi con picchi stagionali (10.000–50.000/anno)
4	Alta frequentazione (50.000–200.000/anno)
5	Flussi molto elevati o concentrati (>200.000/anno)

Vulnerabilità

Capacità massima stimata del sito (safety capacity):

Presenza di percorsi di visita obbligati:

sì / no / parziale (specificare)

Controlli di sicurezza e sorveglianza:

Struttura interna predisposta a grandi flussi:

sì / no / parziale (specificare)

Coefficiente di sicurezza:

(da analisi di vulnerabilità sismica)

Presenza di un piano di gestione dell’emergenza:

sì / no

Presenza di un piano di Protezione Civile:

sì / no

Presenza di un piano di prevenzione del rischio:

sì / no

Presenza di protocolli in caso di emergenza:

sì / no

Punteggio	Descrizione
1	Percorsi controllati, sicurezza e manutenzione ottimali
2	Capacità adeguata, personale formato, emergenza gestita
3	Spazi stretti o percorsi obbligati, ma controllo accettabile
4	Spazi inadeguati o sicurezza carente
5	Nessun piano di emergenza, sovraffollamento frequente

Esposizione

Danno potenziale per usura / degrado fisico di pavimenti, superfici dipinte/sculture:

indicare livello basso / medio / alto

Valore economico beni conservati in aree accessibili (€):

Costi stimati ripristino danni (50%) (€):

Punteggio	Descrizione
1	Nessun danno prevedibile da affollamento
2	Degrado minimo (pavimenti o superfici secondarie)
3	Danni localizzati su superfici decorative o arredi
4	Danni diffusi su superfici di pregio o strutture
5	Rischio elevato di usura o degrado su opere originali di alto valore

CALCOLO FINALE

Indice di Rischio ABC = (A + B + C) / 3
Oppure formula ponderata (A×0,4 + B×0,3 + C×0,3)

Livello di rischio complessivo:
1–2 = Basso | 3 = Medio | 4 = Alto | 5 = Molto alto

MATRICE DI RISCHIO (5×5)

Conseguenze (C) → Probabilità (A) ↓	1 (Molto basse)	2 (Basse)	3 (Medie)	4 (Alte)	5 (Molto alte)
1 (Molto rara)	Basso	Basso	Basso	Basso	Medio
2 (Rara)	Basso	Basso	Medio	Medio	Alto
3 (Possibile)	Basso	Medio	Medio	Alto	Alto
4 (Probabile)	Medio	Medio	Alto	Alto	Molto alto
5 (Frequente)	Medio	Alto	Alto	Molto alto	Molto alto

3.3 Utilizzo dei risultati nel presente Documento

Le informazioni raccolte mediante lo strumento operativo di analisi e gestione del rischio costituiscono una delle principali basi conoscitive del presente Documento e rappresentano uno degli elementi di riferimento per la definizione delle analisi e delle strategie sviluppate nei capitoli successivi.
Per ciascuna tipologia di rischio considerata, i principali elementi emersi dalla compilazione delle schede dei tre casi studio sono richiamati in apertura dei relativi capitoli, al fine di evidenziare le vulnerabilità maggiormente ricorrenti, le buone pratiche già presenti presso gli attributi e gli aspetti che richiedono un rafforzamento delle misure in atto.
Tale impostazione metodologica consente di mantenere un costante collegamento tra il livello di analisi del singolo attributo e la pianificazione strategica dell'intero sito Patrimonio Mondiale, assicurando che le azioni proposte nel presente Documento trovino fondamento sia nella letteratura internazionale che nelle condizioni effettivamente rilevate nel contesto in esame, attraverso il coinvolgimento diretto dei gestori degli attributi.
In questa prospettiva, i risultati della ricerca non assumono un valore esclusivamente descrittivo, ma costituiscono il principale riferimento per la definizione delle priorità di intervento e delle azioni di miglioramento proposte. Lo strumento operativo è inoltre concepito per accompagnare l'attuazione del futuro Piano di Gestione del Rischio, consentendone il periodico aggiornamento in funzione dell'evoluzione delle conoscenze, delle trasformazioni del sito e dell'efficacia delle misure progressivamente adottate.

Immagine nelle pagine seguenti:
Porta San Niccolò, sistema di accesso e fruizione dei livelli superiori.





4. Quadro conoscitivo, analisi dei rischi e della vulnerabilità

L'analisi sviluppata nel presente capitolo è supportata dall'approfondimento condotto su tre attributi del Centro Storico di Firenze individuati quali casi studio del progetto – Palazzo Vecchio, Palazzo Strozzi e Porta San Niccolò. I tre casi studio costituiscono un campione significativo delle differenti condizioni di esposizione e vulnerabilità presenti all'interno del sito Patrimonio Mondiale e consentono di verificare, in termini operativi, gli effetti dei principali fattori di rischio sugli attributi che esprimono l'Eccezionale Valore Universale del Centro Storico di Firenze.
L'analisi comparativa evidenzia come la tipologia del bene, la sua localizzazione nel contesto urbano, le caratteristiche costruttive, le modalità di fruizione e la complessità delle funzioni svolte concorrano a definirne il profilo di rischio, influenzandone in maniera significativa il livello di esposizione e vulnerabilità. La sperimentazione dimostra inoltre che tale profilo non dipende esclusivamente dalla collocazione geografica del bene, ma dall'interazione tra caratteristiche fisiche, organizzative e gestionali. A parità di contesto territoriale, infatti, attributi differenti possono presentare livelli di esposizione e vulnerabilità significativamente diversi. In un sito Patrimonio Mondiale, il concetto di rischio non riguarda soltanto il possibile danno alle persone o alle strutture, ma anche le conseguenze che un evento può produrre sulla conservazione dell'Eccezionale Valore Universale e degli attributi che lo esprimono.
L'analisi conferma inoltre come il rischio idraulico rappresenti la principale minaccia comune ai tre casi studio, sebbene con differenti livelli di esposizione e conseguenze attese. Il rischio sismico, pur interessando tutti gli attributi analizzati, assume caratteristiche differenti in funzione della configurazione strutturale, della complessità edilizia e della presenza di elementi architettonici particolarmente vulnerabili. Nel complesso, la sperimentazione evidenzia la necessità di sviluppare valutazioni e strategie di mitigazione calibrate sulle specificità di ciascun attributo, evitando approcci standardizzati e confermando il ruolo della conoscenza quale presupposto fondamentale per una gestione efficace del rischio.

I risultati emersi costituiscono il riferimento applicativo per l'approfondimento dei singoli rischi sviluppato nel presente capitolo e rappresentano la base conoscitiva per la definizione delle strategie e delle misure illustrate nei capitoli successivi.

Palazzo Vecchio presenta il profilo di rischio più complesso, in particolare rispetto alla componente idraulica. Oltre ad aver subito ingenti danni durante l'alluvione del 1966, il complesso ospita nei livelli inferiori archivi, depositi e il percorso archeologico, elementi che aumentano l'esposizione sia del patrimonio documentario sia delle strutture storiche. La presenza di importanti collezioni museali, ambienti monumentali altamente decorati e funzioni pubbliche diversificate amplifica inoltre le conseguenze derivanti da eventi calamitosi, interessando contemporaneamente la sicurezza delle persone, il patrimonio mobile e il patrimonio architettonico.

Palazzo Strozzi risulta anch'esso fortemente esposto al rischio idraulico, sia per gli effetti storicamente registrati durante l'alluvione del 1966 sia per la presenza di spazi espositivi e archivi localizzati nei livelli inferiori dell'edificio, compresi gli ambienti interrati destinati a esposizioni temporanee. La destinazione multifunzionale del complesso, che integra attività museali, bibliotecarie e universitarie, unitamente all'elevata affluenza di visitatori con picchi stagionali, determina un significativo incremento del livello di esposizione e della complessità gestionale in caso di emergenza.

Porta San Niccolò presenta invece un quadro differente. Pur essendo situata in prossimità del fiume Arno e risultando quindi esposta al rischio idraulico, non ospita nei livelli maggiormente vulnerabili archivi, depositi o collezioni permanenti. La principale criticità riguarda pertanto la conservazione del manufatto storico stesso e dei suoi elementi architettonici, la cui vulnerabilità è legata alla configurazione di porta trecentesca, isolata a seguito dell'intervento poggiano, e alle caratteristiche costruttive della struttura. L'assenza di beni mobili riduce l'esposizione patrimoniale diretta, mentre la particolare configurazione verticale dell'edificio richiede specifiche attenzioni sotto il profilo della sicurezza dei visitatori.

4.1 Evoluzione del quadro dei rischi nei documenti di monitoraggio del sito e nel Piano di Gestione

La La redazione del Documento Preparatorio al Piano di Gestione del Rischio prende le mosse dall'analisi del corpus documentale prodotto nell'ambito dei meccanismi di monitoraggio della Convenzione sul Patrimonio Mondiale. Tale documentazione costituisce la principale base conoscitiva per l'identificazione dei rischi e delle vulnerabilità del sito, nonché per la valutazione della capacità di risposta del sistema di gestione. La sua analisi evidenzia una progressiva evoluzione del concetto di rischio associato al Centro Storico di Firenze. Più che un semplice ampliamento dell'elenco delle minacce, emerge un cambiamento di prospettiva che riflette l'evoluzione delle politiche UNESCO in materia di gestione del Patrimonio Mondiale: da una concezione prevalentemente orientata alla conservazione materiale del bene a un approccio sistemico, nel quale i processi urbani, ambientali e sociali sono riconosciuti come fattori determinanti per la conservazione dell'Eccezionale Valore Universale (OUV).
Nei primi State of Conservation Reports (1993-1999) le criticità riguardano prevalentemente eventi puntuali e circoscritti: il rischio terroristico, gli impatti visivi prodotti dalle infrastrutture tecnologiche, in particolare dagli elettrodotti ad alta tensione, e, successivamente, il rischio di calamità naturali, con specifico riferimento alle alluvioni. In questa fase il rischio è interpretato principalmente come un fattore esterno capace di compromettere direttamente l'integrità fisica del patrimonio.
Il Periodic Report del 2006 è il primo documento nel quale l'alluvione viene individuata quale principale rischio per il sito. Il primo Piano di Gestione del Centro Storico di Firenze, pubblicato nello stesso anno, inserisce esplicitamente il rischio di esondazione tra le principali minacce, accanto alla gestione dei flussi turistici, alla diminuzione della popolazione residente, allo sviluppo infrastrutturale e alla tutela del paesaggio.
Questi elementi sono ulteriormente sviluppati nel Periodic Report del 2014, nel quale compare una più articolata serie di pressioni di natura antropica e gestionale che interessano il funzionamento complessivo del centro storico, quali il turismo di massa, la progressiva diminuzione dei residenti, i problemi della mobilità urbana, l'inquinamento atmosferico e la necessità di garantire la conservazione del patrimonio monumentale. L'attenzione si sposta quindi dal singolo evento ai processi, riconoscendo che il degrado dell'OUV può derivare anche da fenomeni lenti, cumulativi e strutturali.
La Dichiarazione retrospettiva di Eccezionale Valore Universale (2014) consolida questa impostazione, individuando, nell'ambito della condizione di integrità, il rischio di alluvione e la crescente pressione turistica tra le principali minacce suscettibili di incidere sulla conservazione dell'OUV del sito.
Un contributo fondamentale alla comprensione delle vulnerabilità del sito è offerto dalla Missione Consultiva congiunta UNESCO World Heritage Centre/ICOMOS svoltasi a Firenze nel maggio 2017, che rappresenta un importante momento di indirizzo per la risposta alle minacce individuate. Confermando che le principali criticità rimangono il turismo, la mobilità, l'inquinamento e il rischio idraulico, il rapporto introduce un approccio maggiormente orientato alla prevenzione, raccomandando l'integrazione sistematica della *Heritage Impact Assessment* (HIA) nei processi di pianificazione e sottolineando come le trasformazioni urbane debbano essere valutate non solo per i loro effetti diretti, ma anche per gli impatti cumulativi sugli attributi del sito. Il rapporto evidenzia inoltre la necessità di una strategia turistica integrata, capace di anticipare e governare i rischi connessi all'intensificazione dei flussi di visitatori anche in relazione al potenziamento delle infrastrutture di accessibilità. Il rischio non è più interpretato esclusivamente come un

evento da mitigare, ma come una possibile conseguenza delle dinamiche di trasformazione della città e delle scelte di governo del territorio.
Il Periodic Report del 2023 amplia ulteriormente questo quadro, recependo i più recenti indirizzi UNESCO in materia di gestione del rischio nei siti Patrimonio Mondiale. Alle criticità già consolidate si aggiungono infatti il cambiamento climatico, il rischio idrogeologico, il rischio sismico, il rischio di incendio e, per la prima volta, il rischio epidemiologico, accanto alle persistenti pressioni esercitate dal turismo di massa, dalla diminuzione della popolazione residente, dall'inquinamento e dalla mobilità. L'attenzione si sposta così verso una concezione multi-hazard del rischio, nella quale eventi naturali, pressioni antropiche e vulnerabilità gestionali sono considerati componenti interdipendenti di un unico sistema.
Questa evoluzione è chiaramente recepita nel Piano di Gestione del Centro Storico di Firenze 2022, che costituisce la traduzione operativa delle criticità progressivamente emerse nel sistema di monitoraggio del sito. L'analisi del Piano d'Azione evidenzia infatti una stretta corrispondenza tra le principali minacce individuate nei documenti internazionali e le progettualità strategiche promosse dall'Amministrazione. Le questioni relative alla pianificazione e alla prevenzione sono affrontate attraverso l'aggiornamento degli strumenti urbanistici (Progetto 5), l'introduzione della Heritage Impact Assessment (Progetto 6) e la gestione della buffer zone, degli assi visuali e dei punti panoramici (Progetto 7); il rafforzamento della governance è perseguito mediante la riorganizzazione del Comitato di Pilotaggio (Progetto 1) e la Smart City Control Room (Progetto 2), finalizzata al monitoraggio integrato dei fenomeni urbani. Parallelamente, le criticità connesse al turismo di massa trovano risposta nei progetti dedicati all'Osservatorio della capacità di carico (Progetto 24), al decentramento dell'offerta turistica (Progetto 23) e alla rete della Firenze Greenway (Progetto 25); quelle legate alla perdita di residenti e alla vivibilità del centro storico sono affrontate attraverso i programmi di social housing (Progetto 15). Sul versante ambientale assumono particolare rilievo il Green Plan (Progetto 28), i progetti di riduzione del rischio idrogeologico e alluvionale dell'Arno (Progetto 29), la protezione del patrimonio culturale mobile in emergenza (Progetto 26) e gli interventi per la mobilità sostenibile (Progetto 30).
Nel loro insieme, i documenti internazionali e il Piano di Gestione evidenziano un'evoluzione coerente della gestione del sito: dalla tutela del patrimonio rispetto a singole minacce verso una strategia integrata di gestione del rischio, nella quale conservazione del patrimonio, pianificazione urbanistica, governance, adattamento ai cambiamenti climatici, mobilità, turismo e qualità della vita costituiscono componenti inscindibili della salvaguardia dell'OUV. È proprio questa evoluzione concettuale che costituisce il presupposto metodologico per la redazione del Documento Preparatorio al Piano di Gestione del Rischio, chiamato a ricondurre entro un quadro strategico unitario le diverse dimensioni del rischio già individuate e affrontate, seppure settorialmente, dagli strumenti richiamati. Al tempo stesso, il Documento si configura come un contributo conoscitivo di riferimento per il prossimo aggiornamento del Piano di Gestione del Centro Storico di Firenze, previsto per il 2028, offrendo un quadro sistematico delle vulnerabilità, delle capacità di risposta e delle priorità di intervento. In tale prospettiva assumeranno particolare rilevanza gli esiti del monitoraggio del Piano d'Azione, e in particolare quelli relativi ai cicli del 2024 e del 2026 (in corso di pubblicazione), che consentiranno di valutare il grado di attuazione delle progettualità strategiche, misurarne l'efficacia rispetto ai rischi individuati ed evidenziare eventuali nuove criticità, vulnerabilità e punti di forza del sistema di gestione. L'integrazione tra analisi dei rischi, monitoraggio dei progetti e aggiornamento del Piano di Gestione rappresenta pertanto il presupposto per consolidare un modello di governance adattivo, capace di orientare le future politiche di conservazione e di rafforzare la capacità del sito di prevenire, affrontare e recuperare gli effetti dei principali fattori di rischio.

- Terrorismo

- Realizzazione di linee elettriche ad alta tensione con il rischio di impatto visivo sul sito

- Disastri naturali, in particolare alluvione

- Turismo di m
- Diminuzione
- Infrastruttur
- Inquinamen
- Conservazio
- Rischi natu
mento al risc

1993/1994 | 1998/1999 | 2006 | 2014

State of Conservation

State of Conservation

Periodic Reporting
Ciclo I

Periodic Reporting
Ciclo II

massa
e dei residenti
e e sistemi per la mobilità
to atmosferico da traffico
one dei monumenti
rali, con particolare riferi-
chio alluvione

- Turismo di massa
- Diminuzione dei residenti
- Infrastrutture e sistemi per la mobilità
- Inquinamento atmosferico da traffico
- Conservazione dei monumenti
- Cambiamento climatico e rischio di alluvione

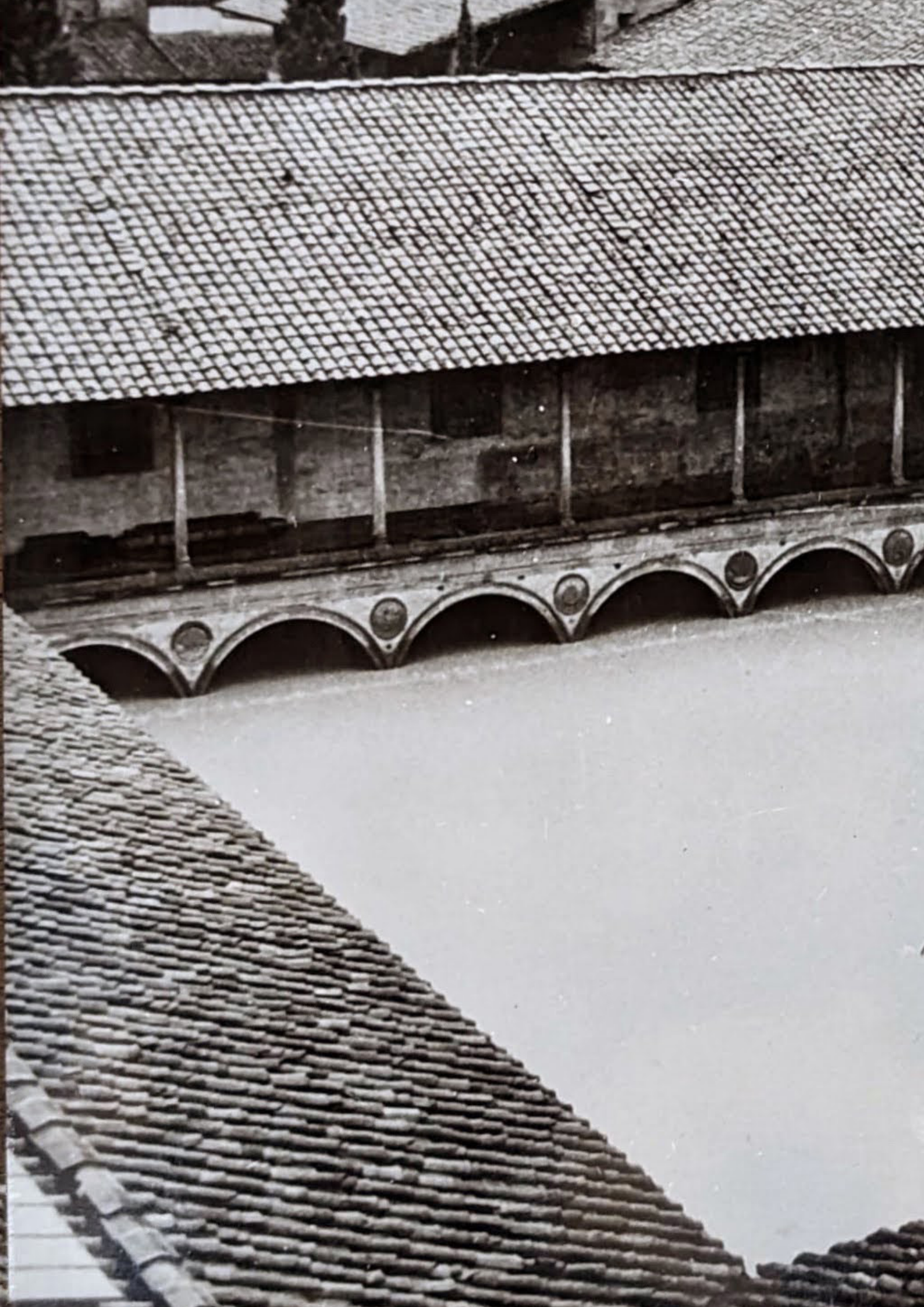
- Turismo di massa
- Diminuzione dei residenti
- Infrastrutture e sistemi per la mobilità
- Inquinamento atmosferico da traffico
- Conservazione dei monumenti
- Rischi naturali:
  - alluvione
  - rischio idrogeologico
  - rischio sismico
  - incendio
- Rischio epidemiologico

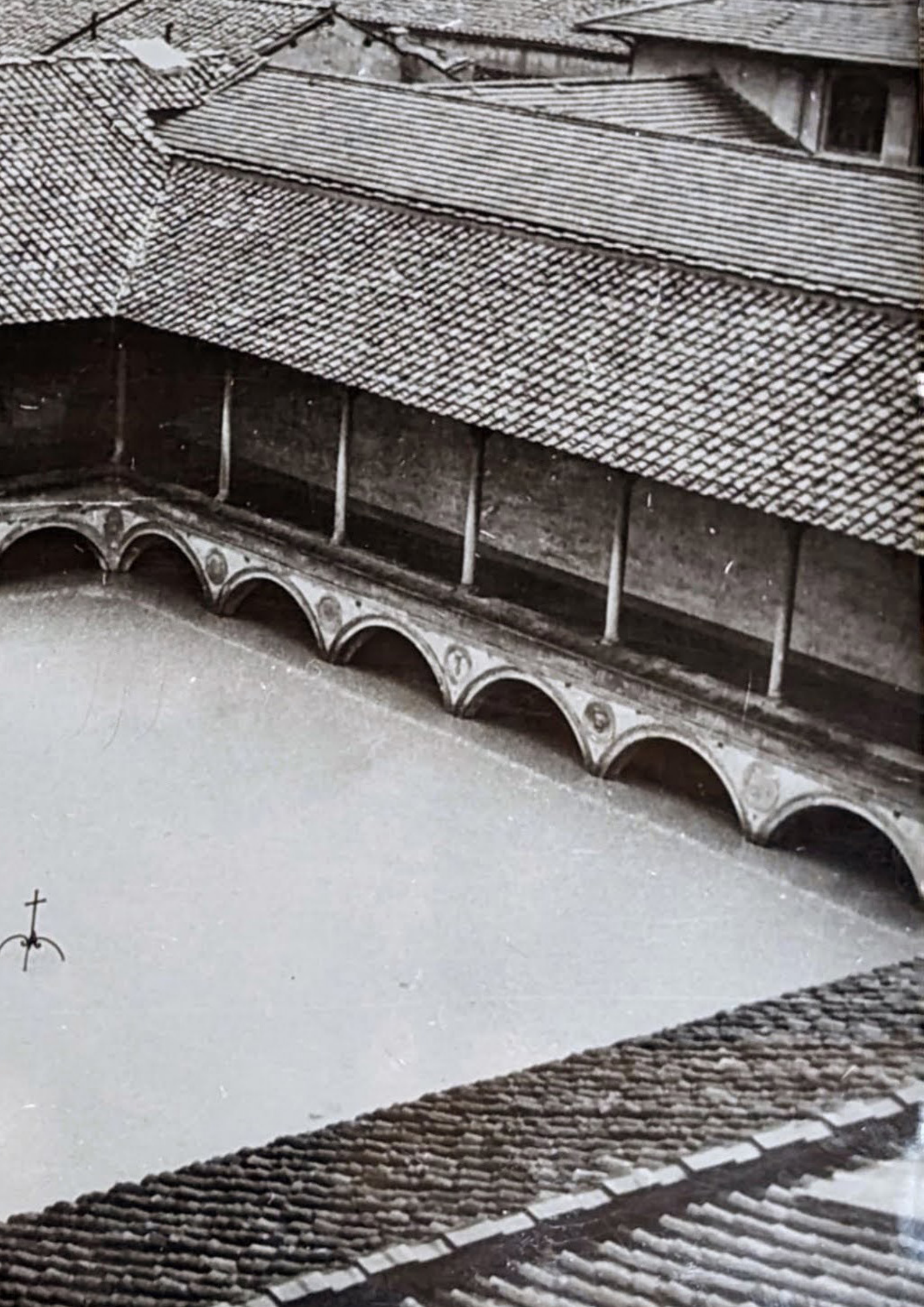
2017

2024

Advisory Mission

Periodic Reporting
Ciclo III





4.2 Caratterizzazione dei principali rischi naturali, climatici e antropici

Immagine nelle pagine precedenti:
Secondo chiostro della Basilica di Santa Croce (Chiostro del Brunelleschi) durante l'alluvione del 4 novembre 1966.

La conservazione dell'Eccezionale Valore Universale del Centro Storico di Firenze richiede una conoscenza approfondita dei fattori di rischio che possono comprometterne la conservazione. Come anticipato, in un contesto urbano complesso e fortemente antropizzato come quello fiorentino, il patrimonio risulta infatti esposto a una pluralità di minacce derivanti sia da fenomeni naturali sia dall'interazione tra dinamiche ambientali, trasformazioni territoriali, cambiamenti climatici e pressioni antropiche.
L'identificazione dei rischi costituisce pertanto uno degli elementi fondamentali del Piano di Gestione del Rischio e del presente Documento, in quanto rappresenta il presupposto per la definizione di strategie efficaci di prevenzione, mitigazione e adattamento. In linea con il quadro metodologico promosso da UNESCO e UNDRR (*United Nations Office for Disaster Risk Reduction*), il rischio è inteso come il risultato dell'interazione tra la pericolosità di un determinato fenomeno, l'esposizione degli elementi vulnerabili e la loro vulnerabilità, tenendo conto della capacità del sistema territoriale di prevenire, affrontare e recuperare gli effetti di un evento calamitoso.
Nel caso del Centro Storico di Firenze, il rischio idraulico rappresenta storicamente la principale minaccia naturale. La presenza del fiume Arno, che attraversa l'intero nucleo urbano, ha profondamente influenzato lo sviluppo della città, favorendone la crescita economica e culturale ma determinando, al tempo stesso, una persistente esposizione agli eventi di piena. Le numerose alluvioni documentate nel corso dei secoli, culminate nell'evento del 4 novembre 1966, hanno dimostrato come un singolo episodio possa compromettere simultaneamente il patrimonio monumentale, gli archivi, le biblioteche, i musei, il tessuto economico e la sicurezza della popolazione residente e dei visitatori. Sebbene gli interventi di regolazione idraulica realizzati negli ultimi decenni abbiano significativamente ridotto la probabilità di eventi con effetti analoghi a quelli del 1966, il rischio residuo permane elevato, soprattutto alla luce dell'aumento della frequenza e dell'intensità degli eventi meteorologici estremi associati ai cambiamenti climatici.
Accanto al rischio idraulico assume particolare rilievo il rischio sismico. Pur essendo Firenze collocata in un'area caratterizzata da una pericolosità sismica moderata rispetto ad altri settori della penisola italiana, la presenza di un patrimonio edilizio storico di eccezionale valore, costituito prevalentemente da edifici in muratura realizzati in epoche precedenti all'introduzione dei moderni criteri antisismici, determina una vulnerabilità significativa. Gli effetti di un evento sismico potrebbero compromettere non soltanto la sicurezza delle persone, ma anche l'integrità degli attributi del sito e, conseguentemente, dell'Eccezionale Valore Universale che essi esprimono.
Negli ultimi decenni, inoltre, gli effetti dei cambiamenti climatici hanno assunto un ruolo sempre più rilevante nella definizione degli scenari di rischio. L'incremento delle temperature medie, l'intensificazione delle ondate di calore, la maggiore frequenza di precipitazioni intense e concentrate e la crescente variabilità climatica producono effetti diretti sia sul funzionamento del sistema urbano sia sulla conservazione dei beni culturali. Tali fenomeni incidono infatti sul degrado dei materiali storici, alterano il microclima degli edifici monumentali e contribuiscono ad amplificare la probabilità di eventi idraulici estremi.
Alla luce di queste considerazioni, il presente capitolo analizza i principali rischi naturali, climatici e antropici che interessano il Centro Storico di Firenze, con particolare attenzione al rischio idraulico, strettamente connesso alla storia e alla configurazione territoriale della città. L'analisi integra il quadro conoscitivo derivante dalla pianificazione di bacino, dagli strumenti di protezione civile e dai più recenti studi scientifici sviluppati

nell'ambito del progetto *UNESCO-Resilience*, che hanno consentito di valutare in maniera quantitativa l'esposizione, la vulnerabilità e la capacità di risposta dei principali attributi del sito, fornendo un supporto conoscitivo alla definizione delle future strategie di gestione del rischio e di adattamento del patrimonio culturale.

4.2.1 Rischio Idraulico

Il rischio idraulico costituisce la principale minaccia naturale per il Centro Storico di Firenze e rappresenta uno degli aspetti prioritari nella gestione del sito. La città si è sviluppata storicamente lungo il corso del fiume Arno, che ne ha favorito la crescita economica, commerciale e culturale, ma che, al tempo stesso, ne ha determinato una costante esposizione agli eventi di piena. La relazione tra Firenze e il suo fiume ha quindi assunto, nel corso dei secoli, una duplice valenza: da un lato elemento fondativo dello sviluppo urbano, dall'altro fattore di vulnerabilità che ha profondamente influenzato la pianificazione territoriale e le politiche di tutela del patrimonio.
Il rischio idraulico deriva dall'interazione tra la pericolosità degli eventi alluvionali, l'elevata concentrazione di popolazione, attività economiche e infrastrutture presenti nell'area urbana e la straordinaria densità di beni culturali, monumentali e archivistici concentrati all'interno del Centro Storico. In un contesto quale quello fiorentino, le conseguenze di un evento di piena non possono essere valutate esclusivamente in termini economici, ma devono comprendere anche il danno irreversibile che può interessare beni culturali unici, documenti storici, opere d'arte e testimonianze materiali che esprimono l'OUV del sito.
L'attuale quadro di rischio è il risultato dell'interazione tra fattori naturali e antropici. Da un lato, le caratteristiche geomorfologiche del bacino dell'Arno favoriscono la formazione di piene rapide e concentrate; dall'altro, l'elevata urbanizzazione della pianura fiorentina, la progressiva impermeabilizzazione dei suoli e le trasformazioni del reticolo idrografico hanno modificato nel tempo le dinamiche di deflusso, aumentando l'esposizione del sistema urbano agli eventi estremi. A tali fattori si aggiungono gli effetti dei cambiamenti climatici, che stanno determinando un incremento della frequenza e dell'intensità delle precipitazioni brevi ma particolarmente intense, rendendo sempre più necessaria una gestione integrata del rischio basata non soltanto sulle opere strutturali di difesa, ma anche sulla prevenzione, sul monitoraggio e sulla capacità di risposta del sistema territoriale.
L'evoluzione della conoscenza scientifica e della pianificazione ha progressivamente modificato l'approccio alla gestione del rischio idraulico. Se in passato gli interventi erano prevalentemente orientati al contenimento delle piene attraverso opere di difesa, l'attuale impostazione, recepita dalla Direttiva 2007/60/CE e dal *Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni* (PGRA), considera il rischio come il risultato dell'interazione tra pericolosità, esposizione, vulnerabilità e capacità di risposta. Tale approccio assume particolare rilevanza nei siti culturali complessi, dove la riduzione del rischio non dipende esclusivamente dalla diminuzione della probabilità di allagamento, ma anche dalla conoscenza delle vulnerabilità dei singoli beni e dalla predisposizione di efficaci misure di prevenzione e di gestione dell'emergenza.
In questo contesto, il Centro Storico di Firenze rappresenta un caso di studio di rilevanza internazionale, sia per il valore del patrimonio esposto sia per la disponibilità di conoscenze sviluppate a seguito dell'alluvione del 1966. Gli studi promossi negli ultimi decenni dall'Autorità di Bacino, dalla Regione Toscana, dall'Università degli Studi di Firenze e dagli enti di ricerca hanno consentito di approfondire progressivamente i meccanismi di formazione delle piene, gli effetti degli interventi di laminazione e la vulnerabilità del patrimonio culturale, fino ai più recenti sviluppi del progetto *UNESCO-Resilience*, che ha introdotto metodologie innovative per la valutazione quantitativa del rischio nei siti Patrimonio Mondiale.

Immagine nella pagina a fianco:
Lapidi riportanti il livello raggiunto dall'acqua in occasione delle alluvioni del 1333 (inferiore) e del 1966 (superiore) poste in via San Remigio.

4.2.1.1 Il bacino dell'Arno e la vulnerabilità del territorio

Il fiume Arno si sviluppa interamente nel territorio della Regione Toscana e rappresenta il principale corso d'acqua dell'Italia centrale. Ha origine dalle pendici del Monte Falterona, nell'Appennino tosco-romagnolo, a una quota di circa 1.385 m s.l.m., e percorre complessivamente circa 241 km prima di sfociare nel Mar Tirreno, nei pressi di Marina di Pisa. Il bacino idrografico interessa una superficie di circa 8.830 km^2 e comprende un territorio estremamente eterogeneo sotto il profilo morfologico, geologico e climatico.
Dal punto di vista idrografico, il bacino è comunemente suddiviso in quattro principali sottobacini: il Casentino, che comprende il tratto montano di origine del fiume; il Valdarno Superiore, caratterizzato da un progressivo ampliamento della valle; il Medio Valdarno, all'interno del quale ricade l'area metropolitana di Firenze; e il Valdarno Inferiore, che si estende fino alla foce. L'assetto geomorfologico del bacino, caratterizzato da rilievi appenninici e vallate relativamente strette nella parte superiore, favorisce tempi di corrivazione ridotti e una rapida concentrazione dei deflussi durante gli eventi meteorici più intensi.
Nel tratto fiorentino, il regime idrologico dell'Arno è influenzato dal contributo di numerosi affluenti, tra i quali assumono particolare importanza la Sieve, principale tributario in destra idrografica, oltre ai torrenti Mugnone, Greve ed Ema. Durante gli eventi di piena, la contemporaneità degli apporti provenienti dai diversi sottobacini può determinare incrementi molto rapidi della portata transitante nel tratto urbano, rendendo particolarmente delicata la gestione idraulica dell'attraversamento cittadino.
Le caratteristiche geomorfologiche del bacino si combinano con una significativa pressione antropica. L'espansione urbana dell'area metropolitana fiorentina, l'incremento delle superfici impermeabili e la progressiva occupazione delle aree di pertinenza fluviale hanno infatti ridotto la capacità naturale del territorio di trattenere e laminare i deflussi superficiali. Sebbene negli ultimi decenni siano stati realizzati importanti interventi di mitigazione del rischio idraulico, il sistema continua a presentare una vulnerabilità significativa nei confronti degli eventi pluviometrici estremi, soprattutto alla luce delle tendenze climatiche osservate negli ultimi anni..

4.2.1.2 Evoluzione storica del rischio e l'alluvione del 1966

La storia di Firenze è strettamente legata alle dinamiche del fiume Arno. Fin dalla fondazione della città, il corso d'acqua ha costituito una fondamentale risorsa economica e infrastrutturale, favorendo gli scambi commerciali, lo sviluppo delle attività manifatturiere e l'approvvigionamento idrico. Parallelamente, il fiume ha rappresentato una costante fonte di rischio, determinando nel corso dei secoli numerosi eventi alluvionali che hanno profondamente segnato l'evoluzione urbana e la memoria collettiva della città.
Le testimonianze storiche documentano un'elevata frequenza di piene significative: cronache, registri amministrativi, documenti ecclesiastici e relazioni tecniche consentono di ricostruire una lunga successione di eventi alluvionali che hanno interessato Firenze con intensità variabile. Tra gli episodi più rilevanti si ricordano l'alluvione del 1177, quella del 1269 e, soprattutto, quella del 1333, descritta con straordinaria accuratezza da Giovanni Villani nella Nuova Cronica. Tale evento provocò il crollo di ponti, la distruzione di edifici lungo le rive del fiume e ingenti danni alle attività economiche, rappresentando per secoli il principale riferimento nella memoria storica delle esondazioni dell'Arno.
Nei secoli successivi il fenomeno continuò a manifestarsi con una frequenza significativa. Le piene del 1557, del 1589, del 1740 e del 1844 evidenziarono come l'assetto idraulico del bacino fosse caratterizzato da una vulnerabilità strutturale, legata sia alle caratteristiche naturali del reticolo idrografico sia alla progressiva espansione dell'insediamento ur-

IL 4 NOVEMBRE 1966 L'ACQUA
D'ARNO ARRIVÒ A QUEST'ALTEZZA



bano nelle aree golenali. Nonostante la realizzazione di opere di regimazione, arginature e interventi locali di manutenzione, le conoscenze tecniche dell'epoca non consentivano ancora una gestione organica del rischio a scala di bacino.
L'accumularsi di tali esperienze contribuì progressivamente a sviluppare una maggiore consapevolezza della necessità di affrontare il problema secondo una visione territoriale più ampia. Già a partire dal Rinascimento furono avanzate numerose proposte progettuali finalizzate alla regolazione delle piene dell'Arno. Tra le più note figurano gli studi di Leonardo da Vinci, che ipotizzò la realizzazione di un sistema di diversione delle acque verso il Padule di Fucecchio mediante un grande canale navigabile. Sebbene tali progetti non abbiano mai trovato concreta attuazione, essi testimoniano come il controllo delle piene costituisse già allora una delle principali questioni ingegneristiche della Toscana.
Nel corso dell'Ottocento la crescente urbanizzazione della valle dell'Arno rese ancora più evidente la necessità di interventi sistematici di difesa idraulica. Tuttavia, fino alla metà del Novecento, gli interventi continuarono a essere prevalentemente localizzati e orientati all'aumento della capacità di deflusso dell'alveo, senza affrontare in maniera integrata i processi di formazione delle piene sull'intero bacino idrografico.
L'evento che modificò radicalmente questo approccio fu l'alluvione del 4 novembre 1966, unanimemente considerata il più grave disastro idraulico della storia recente di Firenze e uno dei più importanti eventi calamitosi che abbiano interessato il patrimonio culturale mondiale nel secondo dopoguerra. L'alluvione rappresentò infatti non soltanto una tragedia umana ed economica, ma anche un momento di svolta nella cultura della gestione del rischio idraulico, determinando un profondo rinnovamento della pianificazione territoriale, della normativa nazionale e delle strategie di tutela del patrimonio culturale.
L'evento del novembre 1966 fu il risultato della concomitanza di condizioni meteorologiche e idrologiche eccezionali. Nel corso dell'intero mese di ottobre il bacino dell'Arno fu interessato da precipitazioni persistentemente superiori alla media stagionale, che determinarono un elevato grado di saturazione dei suoli e livelli idrometrici già prossimi alle condizioni di piena. In tale contesto, tra il 3 e il 4 novembre, una vasta perturbazione investì l'Italia centrale, producendo precipitazioni di eccezionale intensità sulle aree del Casentino, del Pratomagno, del Chianti e dell'Alto Valdarno.
Le precipitazioni, protrattesi per circa ventisette ore consecutive, generarono un rapido incremento delle portate in tutto il reticolo idrografico del bacino. Le stazioni idrometriche registrarono valori superiori a due volte e mezzo quelli ordinari e, contemporaneamente, entrarono in piena numerosi affluenti dell'Arno, tra cui la Sieve, l'Elsa e l'Era, contribuendo all'eccezionale volume idrico che raggiunse il tratto urbano di Firenze.
Nelle prime ore del 4 novembre il fiume superò la capacità di deflusso dell'alveo cittadino, esondando in numerosi punti e sommergendo progressivamente gran parte del centro storico. In alcune zone l'acqua raggiunse altezze superiori ai quattro metri, trasportando enormi quantità di fango, sedimenti, materiali flottanti e sostanze provenienti dagli impianti industriali, con effetti particolarmente devastanti sul patrimonio artistico, archivistico e librario.
Le conseguenze dell'evento furono drammatiche. Nel solo comune di Firenze si registrarono trentacinque vittime, mentre nell'intera provincia il numero complessivo dei decessi superò il centinaio. Oltre ottocento comuni della Toscana subirono danni più o meno gravi; migliaia di abitazioni e attività produttive furono allagate, vaste superfici agricole vennero compromesse e numerose infrastrutture subirono danni significativi.
Particolarmente rilevanti furono gli effetti sul patrimonio culturale. Musei, biblioteche, archivi, chiese e complessi monumentali vennero invasi dall'acqua e dal fango. Migliaia di opere d'arte, volumi antichi, manoscritti, affreschi, arredi storici e beni archivistici subirono danni di eccezionale gravità, dando origine a una delle più vaste operazioni di recupero e restauro mai realizzate a livello internazionale. La mobilitazione degli "Angeli

del Fango", provenienti da tutto il mondo, contribuì in maniera determinante al salvataggio di una parte significativa del patrimonio culturale fiorentino e rappresentò uno dei primi esempi di cooperazione internazionale nella protezione dei beni culturali in situazioni di emergenza.
L'alluvione del 1966 costituì pertanto un punto di svolta non soltanto per Firenze, ma per l'intero sistema nazionale della difesa del suolo. L'evento evidenziò l'inadeguatezza delle strategie fino ad allora adottate, fondate prevalentemente sulla gestione locale del corso d'acqua, e rese evidente la necessità di sviluppare una pianificazione integrata a scala di bacino, capace di combinare opere strutturali, sistemi di monitoraggio, strumenti previsionali e pianificazione territoriale. Da tale esperienza ebbero origine il lungo processo di revisione della normativa italiana in materia di difesa del suolo e la definizione delle principali strategie di mitigazione del rischio idraulico che caratterizzano ancora oggi la gestione del bacino dell'Arno..

4.2.1.3 Pianificazione e strategie di mitigazione

L'alluvione del 1966 segnò una profonda discontinuità nelle politiche italiane di difesa del suolo e di gestione del rischio idraulico. Fino a quel momento gli interventi erano stati prevalentemente orientati alla protezione locale dei centri abitati mediante arginature, sistemazioni dell'alveo e opere di regimazione, mentre risultava ancora assente una pianificazione organica estesa all'intero bacino idrografico.
Le eccezionali conseguenze dell'evento misero in evidenza la necessità di affrontare il problema secondo una visione integrata, considerando l'intero bacino del fiume Arno come un unico sistema idrologico. Tale impostazione costituì il fondamento delle successive strategie di mitigazione, fondate non solo sull'incremento della capacità di deflusso del corso d'acqua, ma anche sulla regolazione delle portate di piena attraverso opere di laminazione, sulla pianificazione territoriale e sul controllo dell'uso del suolo.
Uno dei primi documenti organici elaborati dopo l'alluvione fu il Piano Supino, predisposto nel 1974 dalla Commissione De Marchi. Il piano individuava un sistema coordinato di interventi distribuiti lungo il bacino dell'Arno, fondato sulla realizzazione di casse di espansione, sull'ottimizzazione della gestione degli invasi esistenti e sul miglioramento dell'officiosità idraulica dell'alveo. Per la prima volta il problema veniva affrontato non come una successione di interventi puntuali, ma come una strategia complessiva di riduzione del rischio estesa all'intero sistema fluviale.
Parallelamente si sviluppò un importante processo di riforma normativa. Con la Legge 18 maggio 1989, n. 183, recante Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo, venne introdotto un nuovo modello di pianificazione basato sul bacino idrografico quale unità territoriale di riferimento. La legge istituì le Autorità di Bacino, attribuendo loro il compito di coordinare la pianificazione degli interventi di difesa del suolo, di tutela delle risorse idriche e di mitigazione dei rischi naturali, superando progressivamente la precedente frammentazione delle competenze amministrative.
Nel bacino dell'Arno tale impostazione trovò concreta applicazione con l'approvazione del Piano di Rischio Idraulico (1996), che individuò un articolato programma di opere strutturali finalizzate alla riduzione della pericolosità idraulica. Le principali azioni previste riguardavano la realizzazione di casse di espansione lungo l'asta principale e sugli affluenti, l'aumento della capacità di laminazione degli invasi esistenti, il miglioramento della capacità di deflusso dell'alveo e la predisposizione di nuovi scolmatori nelle aree di valle.
Successivamente, con il *Piano di Assetto Idrogeologico* (PAI), l'attenzione si spostò progressivamente dalla sola realizzazione delle opere alla conoscenza del territorio e alla regolamentazione dell'uso del suolo. Attraverso la perimetrazione delle aree a diversa peri-

colosità idraulica e geomorfologica, il PAI introdusse strumenti pianificatori finalizzati a limitare l'incremento dell'esposizione nelle zone maggiormente vulnerabili e a orientare le trasformazioni urbanistiche verso criteri di maggiore sicurezza.
L'evoluzione del quadro normativo europeo ha successivamente determinato un ulteriore cambiamento di paradigma. Con la Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e gestione del rischio di alluvioni, recepita in Italia dal D.Lgs. 49/2010, l'obiettivo della pianificazione non è più soltanto la riduzione della probabilità di esondazione, ma la diminuzione delle conseguenze negative che gli eventi alluvionali possono produrre sulla popolazione, sull'ambiente, sulle attività economiche e sul patrimonio culturale.
Da tale direttiva deriva il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), oggi principale strumento di pianificazione del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale. Il PGRA adotta un approccio integrato fondato sul monitoraggio idrometeorologico, sulla manutenzione delle opere idrauliche, sulla gestione coordinata degli invasi, sulla pianificazione dell'emergenza, sulla comunicazione del rischio e sul rafforzamento della capacità di risposta del sistema territoriale.
Per un sito complesso quale il Centro Storico di Firenze, il PGRA assume un ruolo particolarmente significativo poiché riconosce esplicitamente la necessità di proteggere il patrimonio culturale attraverso misure dedicate che integrano gli interventi di difesa idraulica con strategie di prevenzione, gestione dell'emergenza e riduzione della vulnerabilità del patrimonio esposto.

4.2.1.4 Gli interventi strutturali realizzati nel bacino dell'Arno

A partire dagli anni Settanta, la pianificazione si è progressivamente tradotta nella realizzazione di numerosi interventi destinati a ridurre il rischio idraulico del bacino dell'Arno e, in particolare, della città di Firenze.
Uno dei primi interventi di maggiore rilevanza fu l'abbassamento del fondo alveo nel tratto urbano dell'Arno, realizzato tra il 1977 e il 1980 in corrispondenza di Ponte Vecchio e Ponte Santa Trinita. L'opera, preceduta da approfondite sperimentazioni su modello fisico, ha consentito di incrementare la sezione idraulica disponibile al deflusso delle piene, migliorando la capacità di smaltimento delle portate nel tratto storico della città.
Di fondamentale importanza è stata successivamente la realizzazione della diga di Bilancino sul fiume Sieve, inaugurata nel 1999. Pur essendo concepita principalmente come invaso multifunzionale destinato all'approvvigionamento idropotabile, alla produzione di energia e al mantenimento dei deflussi minimi vitali, l'opera contribuisce anche alla regolazione delle portate provenienti dal principale affluente dell'Arno, fornendo un contributo, seppur limitato, alla riduzione del colmo di piena nel tratto urbano fiorentino.
Un ruolo strategico è attribuito inoltre al sistema delle casse di espansione di Figline, Incisa e Rignano, localizzate circa venti chilometri a monte di Firenze. Tali opere, previste fin dal Piano di Rischio Idraulico del 1996 e successivamente aggiornate nella progettazione, sono destinate a invasare temporaneamente parte delle acque di piena durante gli eventi estremi, riducendo la portata transitante verso il capoluogo. Complessivamente il sistema garantisce una capacità di laminazione di oltre venti milioni di metri cubi, rappresentando uno degli interventi più significativi dell'intera strategia di mitigazione.
A questi si affiancano gli interventi di ottimizzazione della gestione degli invasi di Levane e La Penna, finalizzati ad aumentare la disponibilità di volumi utili per la laminazione delle piene attraverso una gestione dinamica degli sbarramenti. Negli ultimi anni, le strategie di gestione del bacino hanno progressivamente privilegiato l'ottimizzazione della gestione degli invasi esistenti rispetto alla realizzazione di nuove grandi opere, valorizzando i sistemi di monitoraggio in tempo reale, i modelli previsionali idrologici e le pro-

cedure coordinate di protezione civile.
L'insieme di tali interventi ha consentito di ridurre in maniera significativa la probabilità che un evento analogo a quello del 1966 produca conseguenze della stessa entità. Tuttavia, gli studi più recenti evidenziano come il rischio residuo non possa essere considerato trascurabile. La crescente intensità degli eventi meteorologici estremi, l'elevata concentrazione di beni culturali e la complessità del sistema urbano rendono infatti necessario affiancare alle opere strutturali una gestione integrata del rischio, basata sulla conoscenza delle vulnerabilità del patrimonio, sulla preparazione dei gestori degli attributi e sul rafforzamento della capacità di risposta delle istituzioni competenti.

4.2.1.5 Valutazione del rischio idraulico del patrimonio culturale: il progetto UNESCO-Resilience

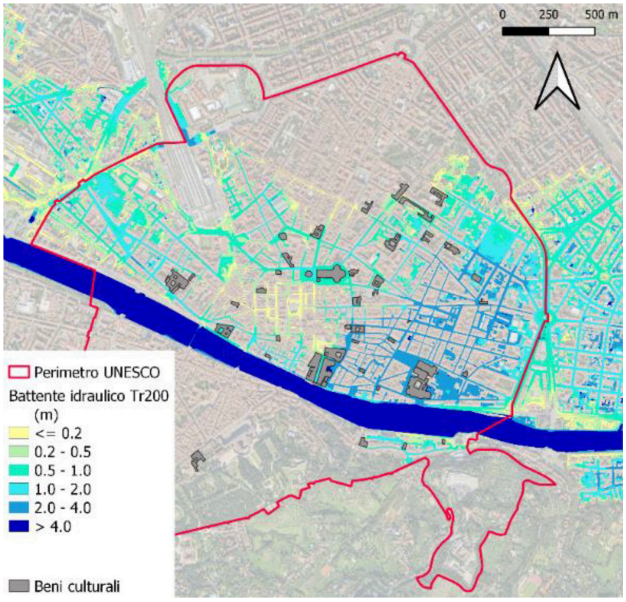
L'evoluzione degli strumenti di pianificazione ha progressivamente spostato l'attenzione dalla sola riduzione della pericolosità idraulica alla valutazione del rischio complessivo, inteso come combinazione di pericolosità, esposizione, vulnerabilità e capacità di risposta. Tale impostazione assume un'importanza ancora maggiore nei siti iscritti nella Lista del Patrimonio Mondiale, dove alla salvaguardia dei beni culturali si affianca la necessità di conservare l'Eccezionale Valore Universale del sito.
In questa prospettiva si colloca il progetto *UNESCO-Resilience*, sviluppato dal Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università degli Studi di Firenze (DICEA) con l'obiettivo di incrementare la capacità del Centro Storico di Firenze di prevenire, affrontare e recuperare gli effetti del rischio idraulico. Lo studio rappresenta uno dei primi tentativi di applicare un modello quantitativo di valutazione del rischio specificamente calibrato per un sito Patrimonio Mondiale, integrando modellazione idraulica, rilievi sul campo e analisi delle caratteristiche costruttive e funzionali degli edifici storici. L'indagine ha interessato 48 beni culturali, comprendenti sia attributi del sito sia ulteriori beni di particolare interesse, tra cui musei, chiese, biblioteche, archivi e complessi monumentali. Per ciascun edificio sono stati effettuati sopralluoghi finalizzati alla raccolta di informazioni riguardanti la struttura architettonica, la distribuzione interna degli spazi, la presenza di opere d'arte, i danni subiti durante le precedenti alluvioni e le misure di protezione già adottate. Parallelamente, i risultati della modellazione idraulica sviluppata per il bacino dell'Arno sono stati integrati con tali informazioni, consentendo di ottenere una rappresentazione molto più realistica della vulnerabilità dei singoli beni rispetto a quella derivante dalle sole mappe di esondazione.
Uno degli aspetti più innovativi dello studio è rappresentato dall'introduzione del concetto di battente idraulico effettivo, definito come l'altezza dell'acqua realmente attesa all'interno degli edifici durante un evento di piena. A differenza delle tradizionali mappe di pericolosità, che attribuiscono un'altezza media dell'acqua all'intero edificio, questo parametro tiene conto della quota degli accessi, della posizione delle aperture e della configurazione architettonica dei fabbricati, permettendo una valutazione molto più aderente al comportamento reale degli edifici storici durante un'alluvione. L'applicazione di tale metodologia ha evidenziato risultati particolarmente significativi. Nel 79% dei beni analizzati il battente idraulico effettivo risulta inferiore a quello ottenuto mediante la sola analisi geospaziale, mentre nel 15% dei casi esso si annulla completamente grazie alla sopraelevazione degli ingressi rispetto al piano stradale. Nel restante 21% dei siti il battente effettivo risulta superiore a quello stimato dalle mappe di inondazione, evidenziando come, in alcune situazioni, specifiche caratteristiche costruttive possano favorire l'ingresso dell'acqua all'interno degli edifici. Questi risultati dimostrano come la semplice distanza dal fiume o l'appartenenza a una determinata classe di pericolosità non siano

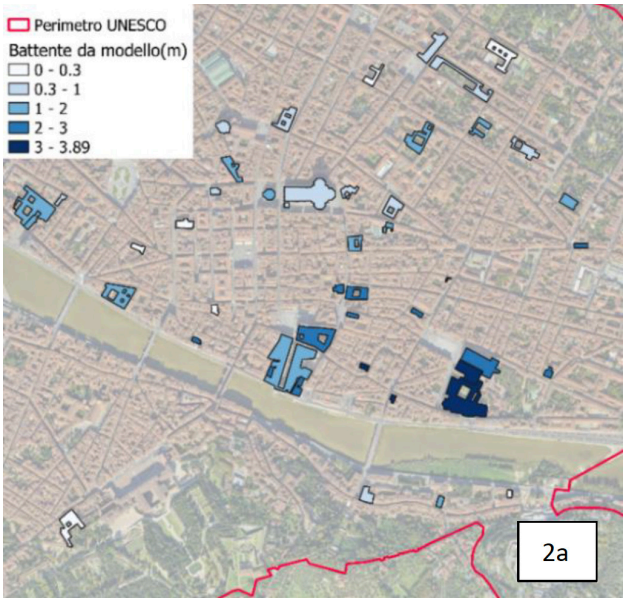
sufficienti per descrivere il rischio effettivo, rendendo indispensabile una valutazione puntuale delle caratteristiche architettoniche di ciascun edificio.
L'analisi dell'esposizione effettiva ha ulteriormente evidenziato l'elevato livello di vulnerabilità del patrimonio culturale fiorentino. Dalle indagini emerge infatti che l'87% dei beni censiti possiede locali interrati, spesso utilizzati come depositi, archivi o locali tecnici; il 34% conserva opere d'arte nei piani interrati e ben il 67% dei beni mobili risulta collocato al di sotto del battente idraulico effettivo, risultando quindi direttamente esposto agli allagamenti. Particolarmente vulnerabili risultano i luoghi di culto, dove circa il 60% presenta livelli di esposizione molto elevati (classi 4 e 5), a causa della presenza contemporanea di numerosi elementi decorativi, arredi storici e opere d'arte distribuite sia negli ambienti interni sia lungo le facciate monumentali.
Lo studio ha introdotto inoltre una valutazione del valore sociale dei beni culturali, elemento generalmente trascurato nelle tradizionali analisi di rischio. Attraverso un processo partecipativo basato sul confronto con i cittadini, è stato possibile attribuire un indicatore che esprime il significato culturale e identitario percepito dei diversi beni monumentali. I risultati confermano il ruolo centrale degli attributi del sito, evidenziando come la perdita o il danneggiamento di tali beni produrrebbe conseguenze non soltanto economiche, ma anche sociali, culturali e identitarie.
Un ulteriore elemento innovativo riguarda la valutazione della capacità di risposta dei singoli beni. Per ciascun edificio sono stati analizzati la presenza di piani di emergenza, sistemi di protezione, coperture assicurative e procedure organizzative finalizzate alla salvaguardia delle opere durante un evento alluvionale. I risultati mostrano come tale capacità risulti ancora fortemente eterogenea: soltanto il 10% dei siti raggiunge il valore massimo osservato nella classificazione adottata, mentre il 27% presenta il livello minimo. Ancora più significativo è il fatto che solo il 21% dei beni dispone di un piano di emergenza realmente operativo e che circa il 54% possiede una copertura assicurativa specifica contro il rischio di alluvione. Le criticità maggiori riguardano gli edifici ecclesiastici, nei quali le attività di messa in sicurezza dei beni risultano frequentemente affidate alla disponibilità del personale o della comunità parrocchiale, senza procedure formalizzate o adeguate risorse organizzative.
Combinando esposizione e capacità di risposta è stato definito l'impatto potenziale, parametro sintetico che rappresenta la gravità delle conseguenze attese in caso di alluvione. L'analisi evidenzia che il 29% dei siti presenta un impatto potenziale elevato e il 27% un impatto molto elevato. Un risultato particolarmente interessante riguarda la distribuzione spaziale di tali siti: molti dei beni classificati nelle categorie più critiche risultano ubicati nella porzione nord-orientale del Centro Storico, anche a distanza dal corso dell'Arno. Ciò suggerisce che la percezione del rischio da parte dei gestori tende a diminuire con l'aumentare della distanza dal fiume, determinando una minore preparazione organizzativa nonostante la permanenza di condizioni di vulnerabilità significative.
Lo studio ha infine elaborato specifiche curve di vulnerabilità per le principali categorie di beni culturali. I risultati mostrano comportamenti sensibilmente differenti: nei luoghi di culto il danno alle opere d'arte diventa significativo quando il battente esterno supera circa 0,8 m, crescendo rapidamente oltre i 2 m; nei complessi museali, caratterizzati dalla presenza di affreschi e opere distribuite anche ai livelli inferiori, danni rilevanti possono manifestarsi già con circa 1 m di acqua; archivi e biblioteche rappresentano invece la categoria più vulnerabile, per la natura stessa dei materiali cartacei, e possono raggiungere livelli di danno prossimi al 90% già per battenti esterni dell'ordine dei 3 m.
I risultati del progetto *UNESCO-Resilience* confermano pertanto come il rischio idraulico del Centro Storico di Firenze non possa essere valutato esclusivamente sulla base della probabilità di esondazione del fiume Arno. La vulnerabilità dipende infatti dalla combi-

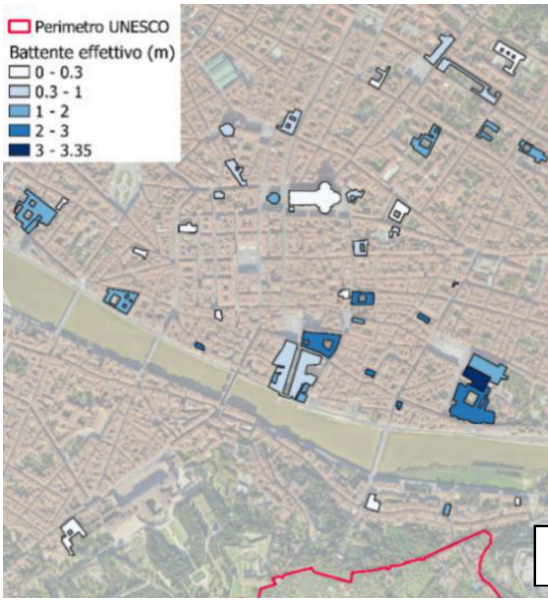
nazione di fattori costruttivi, organizzativi e gestionali propri di ciascun bene culturale. Ne consegue che la capacità del sito di prevenire, affrontare e recuperare gli effetti di un evento alluvionale può essere significativamente incrementata non solo attraverso nuove opere idrauliche, ma anche mediante l'adozione di piani di emergenza dedicati, programmi di formazione del personale, sistemi di monitoraggio, misure di protezione temporanea delle opere e strategie di adattamento specifiche per le diverse tipologie di patrimonio culturale..

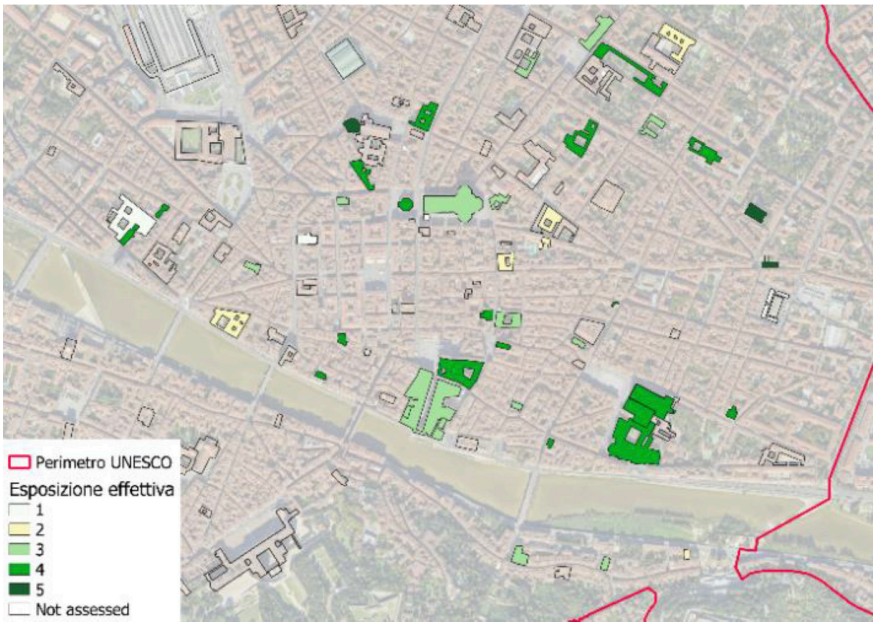
4.2.1.6 Considerazioni conclusive

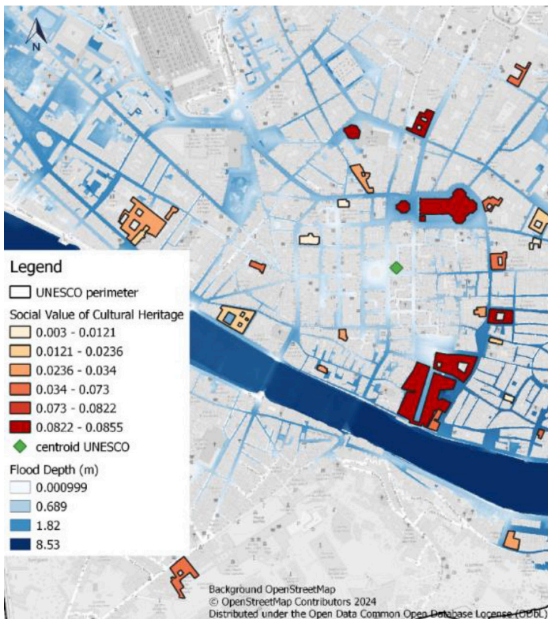
Le analisi sviluppate negli ultimi decenni evidenziano come la gestione del rischio idraulico nel bacino dell'Arno abbia conosciuto una profonda evoluzione, passando da un approccio prevalentemente reattivo, basato sulla realizzazione di opere di difesa successive agli eventi calamitosi, a una strategia integrata che combina pianificazione territoriale, monitoraggio, opere strutturali, sistemi di allertamento e misure di protezione civile.
Gli interventi realizzati dopo l'alluvione del 1966 hanno determinato una sensibile riduzione della pericolosità idraulica nel tratto urbano di Firenze. L'adeguamento dell'alveo cittadino, la costruzione della diga di Bilancino, la realizzazione delle casse di espansione, il miglioramento della gestione degli invasi di Levane e La Penna e l'implementazione di sistemi previsionali sempre più accurati costituiscono oggi un sistema integrato di mitigazione che ha significativamente incrementato il livello di sicurezza rispetto al passato.
Tuttavia, la riduzione della pericolosità non coincide con l'eliminazione del rischio. Il Centro Storico di Firenze continua infatti a rappresentare uno dei contesti urbani europei maggiormente esposti alle conseguenze di un'eventuale piena fluviale. L'eccezionale concentrazione di beni monumentali, musei, archivi, biblioteche, collezioni artistiche e attività economiche determina un livello di esposizione che non trova equivalenti in molti altri siti storici, rendendo anche eventi di intensità inferiore a quella del 1966 potenzialmente in grado di produrre danni di rilevante entità.
I risultati del progetto *UNESCO-Resilience* hanno evidenziato come la vulnerabilità del patrimonio culturale dipenda non soltanto dall'intensità dell'evento alluvionale, ma anche dalle caratteristiche costruttive degli edifici, dall'organizzazione interna degli spazi, dalla distribuzione delle opere d'arte e, soprattutto, dalla capacità gestionale dei singoli istituti. Lo studio dimostra infatti che interventi relativamente limitati sotto il profilo economico — quali la predisposizione di piani di emergenza, la formazione del personale, la definizione di procedure per la messa in sicurezza delle opere mobili, la realizzazione di sistemi temporanei di protezione e il monitoraggio continuo delle condizioni di rischio — possono determinare una significativa riduzione delle conseguenze di un evento alluvionale, rafforzando la capacità di prevenzione, preparazione, risposta e recupero dei soggetti responsabili della gestione del patrimonio.
Parallelamente, i cambiamenti climatici stanno modificando gli scenari di riferimento sui quali sono stati progettati gran parte degli interventi di mitigazione. L'aumento della frequenza delle precipitazioni intense, l'incremento degli eventi meteorologici estremi e la crescente variabilità del regime idrologico impongono infatti un aggiornamento continuo degli strumenti di pianificazione e delle strategie di gestione del rischio. In tale contesto assume particolare rilevanza la capacità del sistema di aggiornare costantemente le proprie conoscenze, rafforzare il coordinamento tra i diversi soggetti coinvolti e adeguare procedure e strumenti operativi all'evoluzione degli scenari di rischio.
Per un sito iscritto nella Lista del Patrimonio Mondiale, la tutela del patrimonio non può limitarsi alla conservazione fisica dei monumenti, ma deve comprendere anche la protezione dei valori culturali, identitari e sociali che essi rappresentano, contribuendo alla


0 250 500 m
Perimetro UNESCO
Battente idraulico Tr200 (m)
<= 0.2
0.2 - 0.5
0.5 - 1.0
1.0 - 2.0
2.0 - 4.0
> 4.0
Beni culturali


Perimetro UNESCO
Battente da modello(m)
0 - 0.3
0.3 - 1
1 - 2
2 - 3
3 - 3.89
2a


Perimetro UNESCO
Battente effettivo (m)
0 - 0.3
0.3 - 1
1 - 2
2 - 3
3 - 3.35


Perimetro UNESCO
Esposizione effettiva
1
2
3
4
5
Not assessed

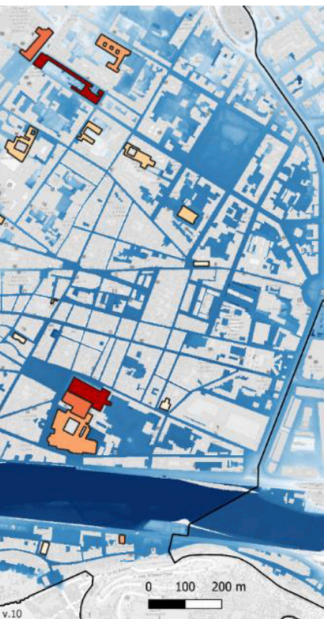

Legend
UNESCO perimeter
Social Value of Cultural Heritage
0.003 - 0.0121
0.0121 - 0.0236
0.0236 - 0.034
0.034 - 0.073
0.073 - 0.0822
0.0822 - 0.0855
centroid UNESCO
Flood Depth (m)
0.000999
0.689
1.82
8.53
Background OpenStreetMap
© OpenStreetMap Contributors 2024
Distributed under the Open Data Common Open Database License (ODbL)

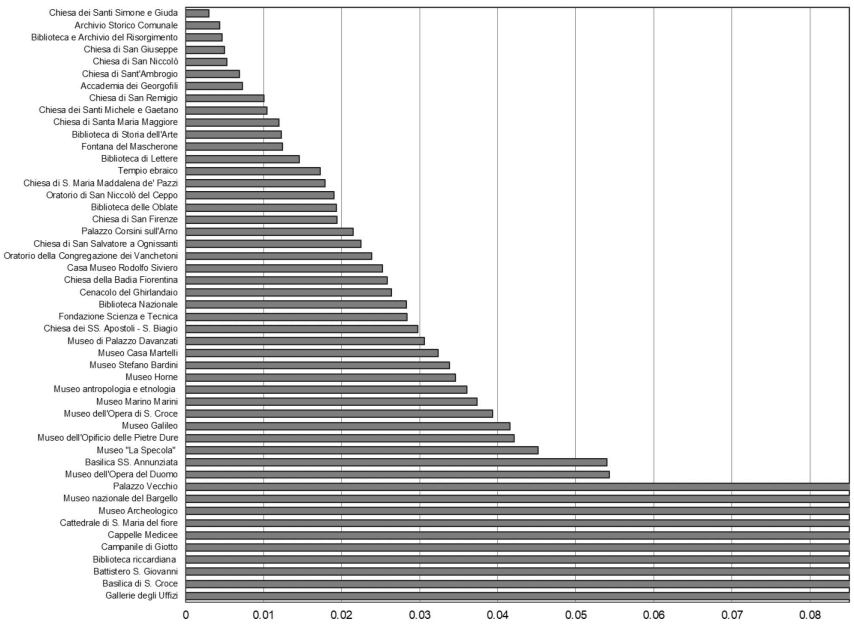
salvaguardia sia del patrimonio materiale sia del patrimonio immateriale che nel tempo si è sviluppato attorno al Centro Storico di Firenze. La gestione del rischio idraulico diviene pertanto parte integrante delle politiche di conservazione dell'OUV del sito.
Alla luce di tali considerazioni, il rischio idraulico può essere considerato la principale minaccia naturale per il sito; tuttavia, esso non rappresenta l'unico fattore di criticità. La complessità del contesto territoriale impone infatti di considerare anche altri fenomeni naturali, tra i quali assume particolare rilevanza il rischio sismico che, pur caratterizzato da una minore frequenza di accadimento, potrebbe determinare conseguenze significative sul patrimonio costruito, sugli attributi del sito e, conseguentemente, sull'Eccezionale Valore Universale del Centro Storico di Firenze.

Immagini
In alto: Mappa di inondazione del Centro Storico di Firenze, ottenuto dalla simulazione di un evento alluvionale con TR = 200 anni.
Al centro: Beni culturali rilevati, confronto tra il battente idraulico risultante da analisi geospaziale (a sinistra) e battente idraulico effettivo (a destra).
In basso: confronto tra la rappresentazione del parametro "esposizione effettiva" calcolato per i beni culturali rilevati nel sito UNESCO (a sinistra) e la rappresentazione spaziale del valore sociale e mappa di esondazione risultante da simulazione dell'evento storico del 1966 (centrale). Valore sociale dei beni culturali, ottenuto con approccio partecipativo (a destra).

Immagine nelle pagine seguenti:
Terry Fincher, *After the flood: Cleaning up in the Uffizi Gallery*, Firenze, novembre 1966. Express / Hulton Archive / Getty Images.











4.2.2 Rischio sismico

Sebbene il rischio idraulico rappresenti la principale minaccia naturale per il Centro Storico di Firenze, anche il rischio sismico costituisce un elemento di attenzione nella gestione del sito. La pericolosità sismica dell'area fiorentina risulta infatti moderata rispetto ad altri settori dell'Appennino centrale e meridionale, ma la straordinaria concentrazione di edifici storici, monumenti e opere d'arte determina livelli di vulnerabilità particolarmente elevati, tali da rendere potenzialmente significativi anche eventi di media intensità.
Nel contesto dei beni culturali il rischio sismico assume caratteristiche peculiari. Gli effetti di un terremoto non si limitano infatti ai possibili danni strutturali sugli edifici, ma possono compromettere apparati decorativi, superfici affrescate, elementi lapidei, sculture, arredi storici e collezioni museali, determinando perdite irreversibili del patrimonio culturale. La tutela del Centro Storico richiede pertanto una valutazione integrata della pericolosità sismica, della vulnerabilità del costruito storico e dell'esposizione dei beni culturali.

4.2.2.1 Inquadramento sismotettonico

La città di Firenze è ubicata nel settore centro-settentrionale del bacino intrappenninico fiorentino, una depressione tettonica delimitata da sistemi di faglie normali attive che hanno contribuito alla formazione dell'attuale assetto geomorfologico della valle dell'Arno. Sebbene tali strutture presentino tassi di deformazione inferiori rispetto alle aree appenniniche maggiormente sismiche, esse sono comunque in grado di generare terremoti di moderata intensità.
Dal punto di vista della classificazione sismica nazionale, il Comune di Firenze ricade in Zona Sismica 3, caratterizzata da una pericolosità media e da accelerazioni attese inferiori rispetto alle aree classificate in Zona 1 e Zona 2. Tale classificazione, definita nell'ambito dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003 e successivamente recepita dalle *Norme Tecniche per le Costruzion*i (NTC 2018), non esclude tuttavia la possibilità che il territorio sia interessato da eventi significativi generati sia da strutture sismogenetiche locali sia da terremoti con epicentro ubicato nelle aree limitrofe del Mugello, del Chianti o dell'Appennino tosco-emiliano.
Le caratteristiche geologiche del sottosuolo urbano contribuiscono inoltre a modificare localmente gli effetti del moto sismico. Gran parte del Centro Storico poggia infatti su depositi alluvionali costituiti da alternanze di ghiaie, sabbie, limi e argille che, rispetto al substrato roccioso, possono determinare fenomeni di amplificazione locale delle onde sismiche. Tali effetti di sito, evidenziati dagli studi di microzonazione sismica, comportano un possibile incremento delle accelerazioni al suolo e devono pertanto essere considerati nella progettazione degli interventi sul patrimonio edilizio storico.

4.2.2.2 Vulnerabilità del patrimonio costruito

L'elevata vulnerabilità del Centro Storico di Firenze deriva principalmente dalle caratteristiche costruttive del patrimonio edilizio storico. La maggior parte degli edifici monumentali è stata infatti realizzata in epoche precedenti allo sviluppo della moderna progettazione antisismica e presenta sistemi strutturali in muratura portante, spesso caratterizzati da collegamenti limitati tra pareti e solai, irregolarità geometriche, aperture distribuite senza criteri antisismici e materiali costruttivi eterogenei.
I complessi ecclesiastici costituiscono una delle categorie maggiormente vulnerabili. Le grandi navate, le coperture voltate, le cupole, i campanili e le facciate monumentali rappresentano elementi particolarmente sensibili alle azioni orizzontali, mentre la presenza di apparati decorativi, stucchi, affreschi e opere d'arte determina un ulteriore incre-

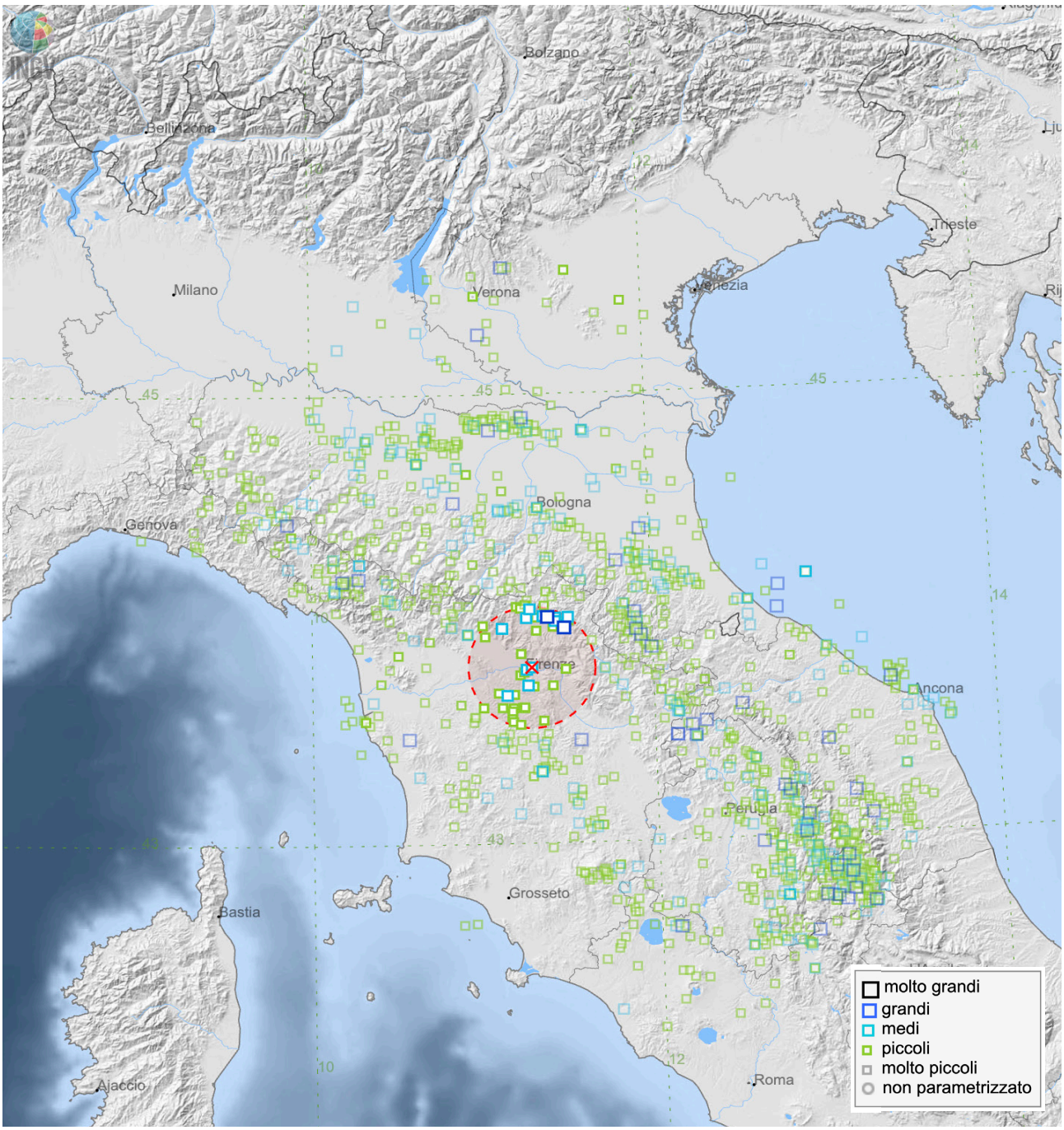
mento della vulnerabilità complessiva.
Analoghe criticità interessano numerosi palazzi storici, musei e complessi monumentali, nei quali la vulnerabilità strutturale si combina con l'elevata concentrazione di beni mobili di eccezionale valore artistico. In tali contesti, anche eventi sismici di moderata intensità possono determinare il distacco di elementi decorativi, il ribaltamento di statue, il danneggiamento di scaffalature archivistiche e museali o la compromissione di opere esposte.

4.2.2.3 I principali terremoti storici

La storia sismica dell'area fiorentina documenta numerosi eventi che, pur non raggiungendo le intensità osservate nelle aree appenniniche maggiormente attive, hanno prodotto danni significativi al patrimonio costruito.
Tra gli episodi meglio documentati assume particolare rilievo il terremoto del 28 settembre 1453, che interessò Firenze e il contado con una lunga sequenza di scosse responsabili di danni diffusi agli edifici civili e religiosi. Le cronache dell'epoca descrivono lesioni ai campanili, crolli parziali di camini e diffusi fenomeni di panico tra la popolazione.
L'evento più importante dell'età moderna rimane tuttavia il terremoto del 18 maggio 1895, con magnitudo stimata intorno a 5,4 e intensità massima pari al VII grado della scala Mercalli. Il sisma provocò danni diffusi nel capoluogo e nei comuni limitrofi, interessando numerosi edifici storici, chiese e strutture pubbliche.
Successivamente Firenze risentì anche degli effetti del terremoto del Mugello del 1919, nonché del sisma dell'area Impruneta–Bagno a Ripoli del 1959, che confermarono la persistente attività sismica del territorio regionale.
L'assenza di eventi distruttivi negli ultimi decenni non deve tuttavia essere interpretata come una riduzione del rischio. Al contrario, il lungo intervallo trascorso dall'ultimo terremoto significativo rende ancora più importante mantenere elevati livelli di conoscenza, preparazione e monitoraggio.

4.2.2.4 Pianificazione e prevenzione

Negli ultimi anni la gestione del rischio sismico nel Comune di Firenze si è progressivamente orientata verso una conoscenza sempre più approfondita del territorio. Particolare importanza rivestono gli studi di microzonazione sismica, sviluppati su tre livelli di approfondimento, che hanno consentito di individuare le aree maggiormente suscettibili agli effetti di amplificazione locale e di fornire indicazioni operative per la pianificazione urbanistica e la progettazione degli interventi.
Parallelamente sono stati avviati numerosi programmi di valutazione della vulnerabilità degli edifici strategici e dei principali complessi monumentali, attraverso campagne di rilievo, monitoraggio strutturale e modellazione numerica. Tali attività, condotte con il contributo delle università, degli enti di ricerca e delle amministrazioni competenti, costituiscono oggi uno strumento fondamentale per definire le priorità di intervento e programmare gli interventi di miglioramento sismico compatibili con i valori storico-artistici del patrimonio.
Il quadro normativo di riferimento è costituito dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni* (NTC 2018), integrate dalla normativa regionale toscana e dagli indirizzi del Ministero della Cultura per gli interventi sui beni vincolati. L'obiettivo non è l'adeguamento indiscriminato degli edifici storici agli standard previsti per le nuove costruzioni, bensì il raggiungimento di livelli di sicurezza compatibili con la conservazione del patrimonio, attraverso interventi di miglioramento sismico rispettosi dell'autenticità materica e costruttiva dei manufatti.i.

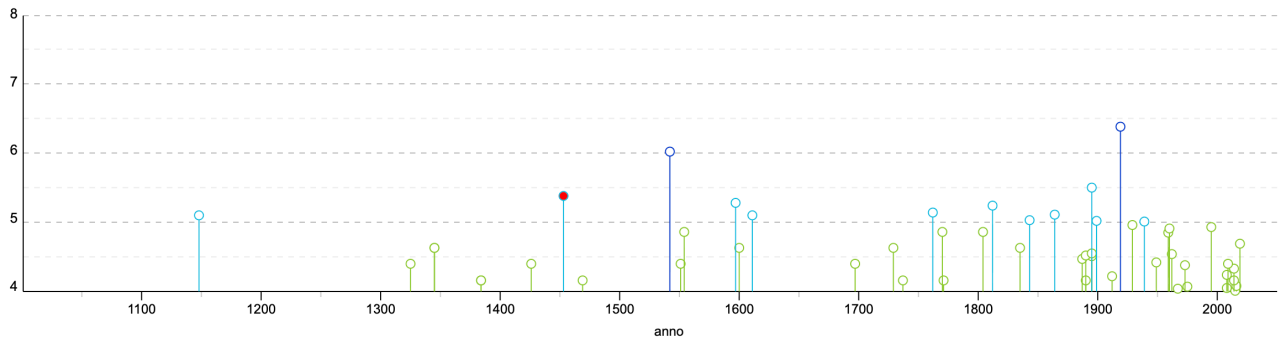


Crea una selezione

- per raggio (km, max 200) 30 seleziona
- disegnando un poligono

59 terremoti selezionati

Localizzazioni e Mw provenienti da CPTI15



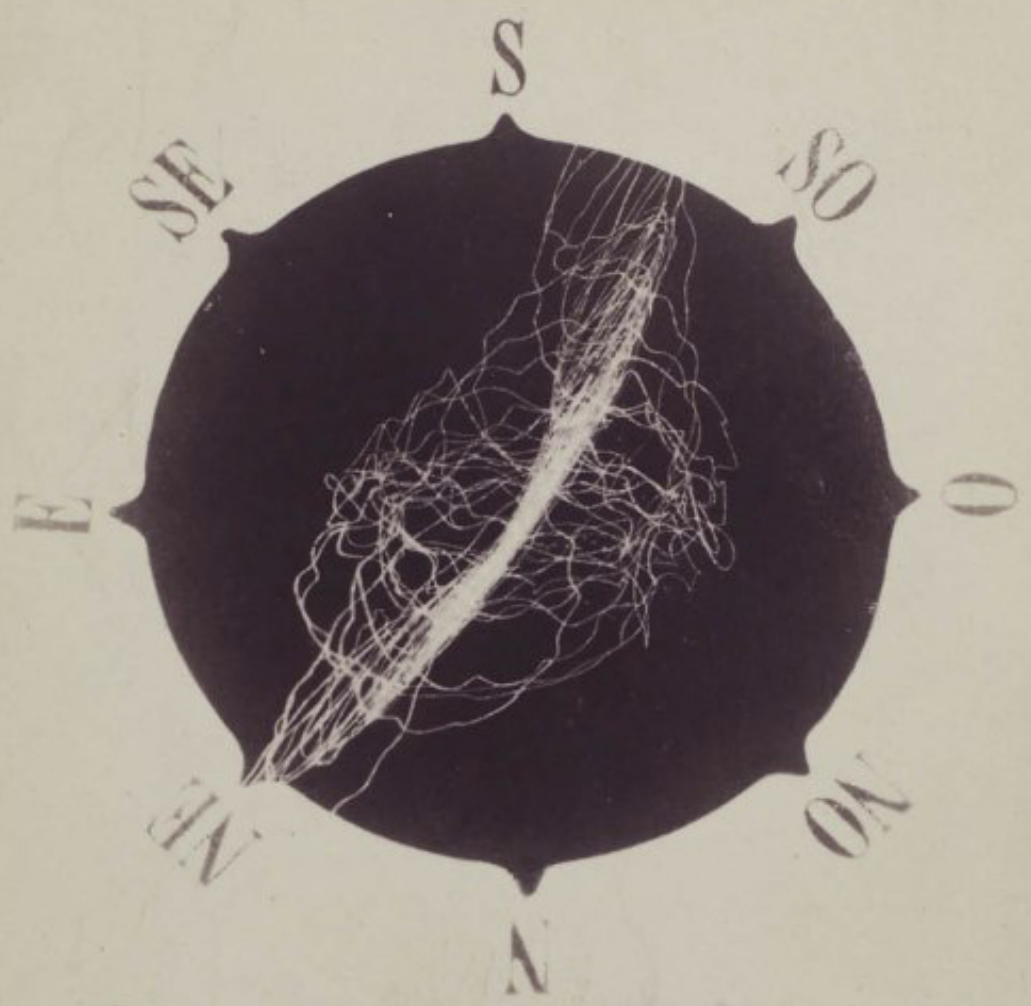
Year Mo Da Ho Mi Se	Epicentral area	NMDP	Lat	Lon	Io	Mw
1148	Firenze	1	43.773	11.257	7	5.10
1325 05 21	Firenze	1	43.773	11.257	5-6	4.40
1345 09 12	Firenze	1	43.773	11.257	6	4.63
1345 12 22	Firenze	1	43.773	11.257	6	4.63
1384 02 04 05 05	Firenze	1	43.773	11.257	5	4.16
1384 02 04 17 10	Firenze	1	43.773	11.257	5	4.16
1426	Firenze	1	43.773	11.257	5-6	4.40
1453 09 28 22 45	Fiorentino	5	43.783	11.287	7-8	5.38
1469 04 07 06 25	Firenze	1	43.773	11.257	5	4.16
1542 06 13 02 15	Mugello	46	44.006	11.385	9	6.02
1551 09 26 16 30	Firenze	1	43.773	11.257	5-6	4.40
1554 11 27 18 30	Firenze	1	43.773	11.257	6-7	4.86
1597 08 03 23 40	Mugello	24	43.987	11.429	7-8	5.28
1600 07 06	Firenze	1	43.773	11.257	6	4.63
1611 09 08 22 10	Mugello	4	44.010	11.359	7	5.10
1697 06 18	Val di Pesa	2	43.670	11.090	5-6	4.40
1729 06 23	Casentino	7	43.773	11.486	6	4.63
1737 06 11 00 30	Val di Pesa	4	43.563	11.166	5	4.16
1739 07 16 05	Mugello	2				
1762 04 15 18	Mugello	12	44.004	11.506	7	5.14
1770 12 27 04	Valdarno superiore	5	43.701	11.409	6-7	4.86
1771 07 27 22 45	Mugello	2	43.946	11.318	5	4.16
1804	Valdelsa	2	43.605	11.111	6-7	4.86
1812 09 11 12	Val di Pesa	13	43.659	11.140	7-8	5.24
1835 02 06 18 50	Mugello	5	43.962	11.416	6	4.63
1835 02 06 20	Mugello					
1843 10 25 03 30	Mugello	17	44.003	11.261	6-7	5.03
1843 10 25 04 10	Mugello					
1864 12 11 17 40	Mugello	9	44.042	11.282	7	5.11
1877 03 03 02 09	Chianti	5				
1887 11 14 05 48 05.00	Fiorentino	101	43.749	11.219	6	4.47
1890 02 15 02 35 08.00	Valdelsa	12	43.589	11.169	5	4.52
1890 05 04 12 09	Valdelsa	2	43.542	11.172	5	4.16
1895 05 18 19 55 12.00	Fiorentino	401	43.703	11.264	8	5.50
1895 06 06 00 35 05.00	Fiorentino	29	43.762	11.241	5-6	4.55
1895 10 25 00 24 58.00	Chianti	36	43.529	11.214	5-6	4.51
1899 06 26 23 17 22.00	Valle del Bisenzio	138	43.958	11.117	7	5.02
1899 06 26 23 20	Valle del Bisenzio					
1912 08 15 23 50	Mugello	7	44.058	11.258	5	4.22
1919 06 29 15 06 13.00	Mugello	565	43.957	11.482	10	6.38
1929 07 18 21 02	Mugello	56	43.988	11.507	6-7	4.96
1939 02 11 11 17	Mugello	31	44.002	11.431	7	5.01
1949 03 09 04 16 30.00	Mugello	12	43.987	11.489	5	4.42
1959 03 24 10 24	Fiorentino	28	43.698	11.297	7	4.85
1959 03 24 10 24	Fiorentino	28	43.698	11.297	7	4.85
1960 10 29 00 08 39.00	Mugello	69	43.999	11.385	7	4.91
1962 09 16 14 49 45.00	Chianti	19	43.545	11.350	6	4.54
1967 10 01 22 45 45.00	Pistoiese	8	43.922	11.017	4	4.04
1973 04 20 16 45 34.00	Fiorentino	10	43.844	11.226	5	4.38
1975 04 04 09 10 53.00	Appennino pistoiese	6	43.971	11.004	4	4.07
1995 02 01 20 24 06.96	Val di Pesa		43.663	11.182		4.93
2008 03 01 08 43 46.60	Mugello		44.046	11.227		4.24
2008 03 01 10 43 06.07	Mugello		44.054	11.203		4.05
2009 09 14 20 04 31.03	Mugello		44.025	11.275		4.40
2014 12 19 09 39 41.29	Val di Pesa		43.603	11.240		4.16
2014 12 19 10 36 30.62	Val di Pesa		43.606	11.240		4.33
2015 03 04 00 00 04.35	Valdelsa		43.603	11.175		3.99
2015 09 13 01 04 34.97	Val di Pesa		43.604	11.230		4.01
2016 10 25 16 53 00.97	Valdelsa		43.606	11.000		4.08
2019 12 09 03 37 03.94	Mugello	11	44.004	11.319	5	4.69

Immagini:
Le immagini ripornano i il quadro emerso dalla consultazione del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI15). Considerando un raggio di 30 km da Firenze, risultano 59 eventi, distribuiti lungo un ampio arco temporale. Il quadro mostra la presenza di eventi di diversa magnitudo, documentando la ricorrenza nel tempo di fenomeni sismici che hanno interessato direttamente o indirettamente l'area fiorentina.
Rovida A., Locati M., Camassi R., Lolli B., Gasperini P., Antonucci A. (2022). Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI15), versione 4.0 [Data set]. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). https://doi.org/10.13127/cpti/cpti15.4

Immagine nella pagina a fianco:
Curve tracciate da un pendolo sismografo lungo metri 2 nel R. Osservatorio della Specola di Firenze durante il forte terremoto della sera del 18 maggio 1895. Firenze, Archivio fotografico del Museo Galileo, inv. 51657

4.2.2.5 Considerazioni conclusive

Il rischio sismico del Centro Storico di Firenze presenta caratteristiche profondamente differenti rispetto al rischio idraulico. Se quest'ultimo è caratterizzato da una probabilità relativamente elevata ma da effetti generalmente localizzati e maggiormente prevedibili, il terremoto rappresenta un evento meno frequente ma potenzialmente in grado di coinvolgere simultaneamente l'intero patrimonio monumentale della città.
Per tale ragione, la strategia di gestione del rischio deve fondarsi principalmente sulla prevenzione, sulla conoscenza della vulnerabilità del patrimonio costruito, sul monitoraggio continuo delle strutture e sulla predisposizione di piani di emergenza specifici per musei, archivi, biblioteche e complessi monumentali. La capacità del sito di prevenire, affrontare e recuperare gli effetti di un evento sismico dipende infatti non soltanto dal comportamento strutturale degli edifici, ma anche dalla preparazione dei soggetti responsabili della gestione del patrimonio, dall'efficacia del coordinamento tra le istituzioni competenti e dalla capacità di garantire la sicurezza delle persone e la salvaguardia dei beni culturali.
In tale prospettiva, il rischio sismico costituisce una componente essenziale della strategia complessiva di conservazione del Centro Storico di Firenze, in stretta relazione con gli altri rischi naturali e con gli effetti dei cambiamenti climatici, affrontati nei paragrafi seguenti.



Curve tracciate da un pendolo

Sismografo

lungo Metri 2

Nel R.° Osservatorio della Specola

di Firenze

durante il forte terremoto della sera

del 18 Maggio 1895



4.2.3 Cambiamenti climatici e intensificazione degli eventi meteorologici estremi

I cambiamenti climatici costituiscono oggi uno dei principali fattori di trasformazione degli scenari di rischio che interessano il Centro Storico di Firenze. A differenza del rischio sismico o del rischio idraulico, essi non rappresentano una specifica tipologia di evento calamitoso, bensì un fattore trasversale capace di modificare progressivamente la frequenza, l'intensità, la durata e la distribuzione spaziale dei fenomeni naturali, amplificando le condizioni di rischio cui sono esposti gli attributi che sostanziano l'Eccezionale Valore Universale del sito Patrimonio Mondiale.

Le più recenti valutazioni dell'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) individuano il bacino del Mediterraneo come uno degli hotspot climatici mondiali, caratterizzato da un aumento delle temperature medie, da una maggiore frequenza delle ondate di calore, da periodi di siccità sempre più prolungati e da un'intensificazione degli eventi pluviometrici estremi. Tali trasformazioni non determinano esclusivamente nuove condizioni climatiche, ma modificano i processi fisici e ambientali che governano il funzionamento del territorio, influenzando sia la probabilità di accadimento dei fenomeni naturali sia la vulnerabilità dei sistemi urbani e del patrimonio culturale.

Anche il territorio toscano evidenzia un'evoluzione coerente con tali tendenze. L'aumento della frequenza degli eventi meteorologici estremi rappresenta uno degli effetti più rilevanti del cambiamento climatico, incidendo direttamente sulla gestione del rischio del Centro Storico di Firenze. In particolare, l'incremento dell'intensità delle precipitazioni concentrate in intervalli temporali molto brevi determina una crescente esposizione del sistema urbano a fenomeni idrologici caratterizzati da dinamiche differenti, ma spesso concomitanti. Permane, da un lato, il rischio associato alle grandi piene del fiume Arno, originate da precipitazioni persistenti che interessano l'intero bacino idrografico e che possono determinare eventi alluvionali di vasta estensione, come dimostrato dagli episodi storici che hanno profondamente segnato la città. Dall'altro, assumono un'importanza crescente le flash flood, o alluvioni pluviali improvvise, generate da precipitazioni convettive estremamente intense e localizzate, capaci di svilupparsi nell'arco di poche decine di minuti e di produrre effetti significativi anche in assenza di esondazioni del reticolo idrografico principale.

A differenza delle piene fluviali, le *flash flood* sono caratterizzate da tempi di formazione estremamente rapidi, da una limitata prevedibilità operativa e da una forte dipendenza dalle caratteristiche morfologiche e insediative del contesto urbano. Nel Centro Storico di Firenze tali fenomeni possono determinare allagamenti localizzati di piazze, strade, sottopassi, locali interrati, depositi museali, archivi, impianti tecnologici e spazi destinati alla conservazione del patrimonio culturale, compromettendo la funzionalità dei servizi essenziali e incrementando l'esposizione dei beni culturali ai danni provocati dall'acqua e dall'umidità.

L'elevato grado di impermeabilizzazione delle superfici urbane, la limitata disponibilità di aree permeabili, la complessità della rete storica di drenaggio e la presenza di un tessuto edilizio compatto favoriscono infatti un rapido incremento del deflusso superficiale (*surface runoff*), riducendo la capacità del sistema urbano di assorbire le precipitazioni intense. Il cambiamento climatico tende pertanto ad amplificare vulnerabilità già presenti, trasformando eventi che in passato avrebbero prodotto effetti limitati in situazioni potenzialmente critiche per la conservazione del patrimonio e per la continuità delle funzioni urbane.

Gli effetti del cambiamento climatico non si limitano tuttavia agli eventi alluvionali. L'aumento delle temperature medie e la maggiore frequenza delle ondate di calore incidono sulle condizioni microclimatiche dello spazio urbano, accentuando il fenomeno delle isole di calore e determinando un incremento dello stress termico cui sono sottoposti edifici storici, superfici monumentali e spazi aperti. Parallelamente, i periodi di siccità prolungata influenzano

1. Il Piano del Verde e degli Spazi Aperti del Comune di Firenze, IRIS, è liberamente consultabile alla pagina https://ambiente.comune.fi.it/pagina/piano-del-verde-e-degli-spazi-aperti

Immagine nella pagina a fianco:
Porta dei Cornacchini, Cattedrale di Santa Maria del Fiore, prima dell'intervento di restauro. Sono visibili depositi superficiali, croste nere con fenomeni di solfatazione e perdita parziale del modellato del rivestimento marmoreo. Opera di Santa Maria del Fiore, 2021.

il comportamento dei suoli, della vegetazione e delle componenti idrologiche del territorio, mentre la crescente irregolarità delle precipitazioni altera i normali equilibri ambientali, contribuendo ad aumentare la complessità dei processi di gestione e manutenzione del sito.
In tale prospettiva, il cambiamento climatico deve essere interpretato come un threat multiplier, ossia un fattore capace di amplificare i rischi esistenti e di generare effetti cumulativi derivanti dall'interazione tra fenomeni naturali, caratteristiche del sistema urbano e vulnerabilità del patrimonio culturale. La gestione del rischio non può pertanto limitarsi alla risposta ai singoli eventi calamitosi, ma richiede un approccio integrato fondato sulla conoscenza degli scenari climatici futuri, sulla riduzione delle vulnerabilità e sul rafforzamento della capacità del sistema di prevenire, preparare, affrontare e recuperare gli effetti degli eventi estremi.
In questo quadro assumono crescente rilevanza le strategie di adattamento climatico finalizzate ad aumentare la capacità del sistema urbano di assorbire gli effetti degli eventi meteorologici estremi e di ridurre progressivamente le vulnerabilità del patrimonio culturale. La letteratura internazionale e le più recenti politiche europee individuano nelle *Nature-Based Solutions* (NBS) e nei *Sustainable Urban Drainage System*s (SuDS) strumenti particolarmente efficaci per migliorare la gestione del rischio nelle città storiche, integrando la gestione delle acque meteoriche con la riqualificazione ecologica dello spazio urbano.
Tra le principali misure rientrano l'incremento delle superfici permeabili, la realizzazione di pavimentazioni drenanti compatibili con il contesto storico, l'impiego di sistemi di drenaggio urbano sostenibile (SuDS), la creazione di rain gardens, aiuole drenanti e bacini di ritenzione temporanea, nonché il recupero e il potenziamento delle superfici verdi esistenti, la piantumazione di alberature urbane e, ove compatibile con i valori del sito, l'introduzione di soluzioni vegetate in grado di contribuire alla regolazione microclimatica e all'incremento della biodiversità urbana. Tali interventi consentono di rallentare il deflusso superficiale delle acque meteoriche, favorirne l'infiltrazione nel sottosuolo, ridurre il carico idraulico sulle reti fognarie durante gli eventi estremi e mitigare il fenomeno delle isole di calore urbane, producendo benefici sia in termini di adattamento climatico sia di qualità ambientale.
Nel contesto del Centro Storico di Firenze, l'applicazione di tali strategie dovrà necessariamente confrontarsi con i valori storico-architettonici e paesaggistici riconosciuti dall'iscrizione nella Lista del Patrimonio Mondiale. Le misure di adattamento dovranno pertanto essere progettate secondo criteri di compatibilità, reversibilità e minimo impatto, privilegiando soluzioni capaci di rafforzare la capacità del sistema urbano di affrontare gli effetti del cambiamento climatico senza compromettere l'autenticità, l'integrità e gli attributi che sostanziano l'Eccezionale Valore Universale del sito. In tale prospettiva, strumenti di indirizzo quali il Piano di Gestione e le politiche comunali di adattamento ai cambiamenti climatici costituiscono un'importante opportunità per integrare gli obiettivi di riduzione del rischio con quelli di conservazione del patrimonio culturale. In tal senso, riveste particolare interesse il *Piano del Verde e degli Spazi Aperti*[1] (Progetto 28 del Piano di Gestione 2022), approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 11 del 3 marzo 2025..

1. Il Piano del Verde e degli Spazi Aperti del Comune di Firenze, IRIS, è liberamente consultabile alla pagina https://ambiente.comune.fi.it/pagina/piano-del-verde-e-degli-spazi-aperti

4.2.3.1 La questione climatica e la conservazione

L'intensificazione degli eventi climatici estremi descritta nel paragrafo precedente modifica profondamente le condizioni entro cui si attua la conservazione del patrimonio costruito. Il cambiamento climatico non incide infatti esclusivamente sulla probabilità di accadimento degli eventi calamitosi, ma altera progressivamente i processi fisici, chimici e biologici che governano il degrado dei materiali, influenzando la durabilità delle superfici storiche e, più in generale, la conservazione degli attributi che sostanziano l'Eccezionale Valore Universale del sito.

La relazione tra ambiente e conservazione del patrimonio costituisce da tempo uno dei principali ambiti di ricerca della disciplina del restauro. Il deterioramento dei materiali lapidei, delle malte, degli intonaci, delle superfici decorate e degli elementi metallici accompagna infatti la storia stessa dell'architettura, trovando ampia trattazione nella letteratura tecnica fin dall'antichità. Tuttavia, se il degrado rappresenta un fenomeno connaturato alla vita dei manufatti, l'età industriale ha profondamente modificato il rapporto tra monumento e ambiente. L'incremento delle emissioni atmosferiche, l'espansione delle aree urbane e la trasformazione dei processi produttivi hanno introdotto nuove forme di alterazione dei materiali, rendendo evidente come la conservazione non potesse più essere interpretata esclusivamente come il risultato di interventi episodici di restauro, ma richiedesse una comprensione sistemica delle dinamiche ambientali entro cui il patrimonio è inserito.
Già nella prima metà del Novecento la comunità scientifica iniziò a riconoscere la relazione tra aumento della concentrazione atmosferica di anidride carbonica e riscaldamento globale; tale consapevolezza si è progressivamente consolidata fino alle recenti valutazioni dell'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), che attribuiscono con elevato livello di confidenza l'attuale cambiamento climatico all'influenza antropica. Parallelamente, anche la ricerca nel campo della conservazione ha progressivamente ampliato il proprio campo di osservazione, passando dall'analisi dei singoli fenomeni di degrado allo studio delle interazioni tra materiali, ambiente e trasformazioni climatiche.
Nel patrimonio costruito gli effetti del cambiamento climatico si manifestano attraverso la modificazione dei principali fattori di degrado. L'aumento delle temperature medie e delle ondate di calore intensifica i cicli di dilatazione e contrazione dei materiali, alterando gli equilibri termoigrometrici delle superfici e favorendo fenomeni di fessurazione, decoesione e perdita di materiale. Le precipitazioni intense incrementano i processi di ruscellamento, erosione e infiltrazione, mentre la rapida alternanza tra fasi di bagnatura ed essiccamento accelera la mobilizzazione e la cristallizzazione dei sali solubili, con conseguenti fenomeni di esfoliazione e disgregazione superficiale. Parallelamente, la variazione delle condizioni microclimatiche modifica i processi di biodeterioramento, favorendo la proliferazione di alghe, licheni, muschi e altri organismi biologici, mentre l'alternanza di periodi siccitosi e precipitazioni concentrate influenza il comportamento meccanico delle malte, degli intonaci e degli apparati decorativi.
Nel caso del Centro Storico di Firenze tali fenomeni assumono una particolare rilevanza in considerazione dell'elevata concentrazione di architetture monumentali, superfici lapidee, apparati decorativi, opere scultoree e complessi museali esposti direttamente agli agenti atmosferici. La vulnerabilità del sito non deriva esclusivamente dalla presenza di beni di eccezionale valore storico-artistico, ma anche dalla complessità delle relazioni che intercorrono tra patrimonio costruito, spazio pubblico, infrastrutture urbane e sistema ambientale. Il cambiamento climatico agisce pertanto come fattore trasversale capace di incidere contemporaneamente sulla conservazione materiale, sulla fruizione del patrimonio e sulla continuità delle funzioni urbane che contribuiscono alla salvaguardia dell'OUV.
In questo contesto, l'Italia ha svolto un ruolo di primo piano nello sviluppo della ricerca sulla conservazione dei materiali e delle superfici storiche, grazie all'attività di istituzioni quali l'Opificio delle Pietre Dure e l'Istituto Centrale per il Restauro, che hanno saputo integrare ricerca scientifica, sperimentazione diagnostica e pratica conservativa. Firenze rappresenta, sotto questo profilo, un osservatorio privilegiato: la straordinaria concentrazione di beni monumentali e la presenza di istituzioni di eccellenza hanno favorito, nel corso del Novecento, lo sviluppo di metodologie innovative per lo studio del degrado dei materiali e delle interazioni tra patrimonio culturale e ambiente urbano.
Le più recenti evoluzioni della ricerca internazionale hanno tuttavia evidenziato come

la sola conoscenza dei processi di degrado non sia più sufficiente a garantire una conservazione efficace del patrimonio culturale. I documenti elaborati da UNESCO, ICCROM, ICOMOS e IUCN promuovono oggi un approccio integrato, nel quale il cambiamento climatico viene interpretato quale threat multiplier, capace di modificare simultaneamente l'esposizione, la vulnerabilità e la resilienza dei beni culturali. In questa prospettiva, la gestione del rischio climatico non costituisce un ambito separato rispetto alla conservazione, ma ne rappresenta una componente strutturale, orientando le decisioni relative alla manutenzione programmata, al monitoraggio, alla pianificazione degli interventi e alla preparazione alle emergenze.
Parallelamente, la ricerca europea ha sviluppato metodologie sempre più avanzate di *Climate Risk Assessment*, finalizzate a integrare scenari climatici, monitoraggi ambientali, sistemi informativi territoriali e modelli digitali del patrimonio costruito. Programmi quali *Climate for Culture*, ARCH, HYPERION e SCORE, insieme alle iniziative promosse nell'ambito del *Green Deal* europeo e di *Horizon Europe*, hanno contribuito allo sviluppo di strumenti previsionali capaci di valutare le vulnerabilità del patrimonio rispetto agli scenari climatici futuri, supportando strategie di adattamento fondate sulla conoscenza preventiva dei rischi e sulla definizione di priorità di intervento.
Nel quadro metodologico del presente Documento preparatorio al Piano di Gestione del Rischio, il cambiamento climatico viene pertanto assunto non come una minaccia isolata, ma come un fattore trasversale destinato a influenzare progressivamente l'intero sistema di gestione del sito. L'integrazione delle valutazioni climatiche nei processi di monitoraggio, manutenzione, programmazione degli interventi e pianificazione delle emergenze costituisce una condizione indispensabile per rafforzare la resilienza del Centro Storico di Firenze e garantire, nel lungo periodo, la conservazione dell'autenticità, dell'integrità e degli attributi che sostanziano il suo Eccezionale Valore Universale.

4.3 Analisi di vulnerabilità degli attributi del sito

L'analisi della vulnerabilità costituisce uno degli elementi centrali del processo di gestione del rischio di un sito Patrimonio Mondiale, poiché consente di comprendere in quale misura gli attributi che esprimono l'Eccezionale Valore Universale del sito possano subire danni o perdite funzionali in conseguenza dell'azione dei diversi fattori di rischio.
Nel caso del Centro Storico di Firenze, la vulnerabilità non riguarda esclusivamente gli aspetti strutturali degli edifici monumentali, ma interessa l'insieme delle componenti materiali e immateriali che concorrono alla definizione del sito. Rientrano pertanto nell'analisi non solo i principali complessi architettonici, le chiese, i musei, le biblioteche, gli archivi e gli spazi pubblici storici, ma anche i valori paesaggistici, le relazioni urbane, il patrimonio artistico mobile, le funzioni culturali e la capacità del centro storico di mantenere il proprio ruolo identitario e sociale.
La vulnerabilità degli attributi è il risultato della combinazione di diversi fattori. Tra questi assumono particolare rilevanza le caratteristiche costruttive degli edifici storici, spesso realizzati con tecniche tradizionali e materiali sensibili agli effetti dell'acqua e delle sollecitazioni sismiche; la presenza di beni mobili di elevatissimo valore artistico conservati ai piani inferiori; la complessità funzionale degli istituti culturali; la continuità delle attività economiche e turistiche e la dipendenza da infrastrutture tecnologiche essenziali.
Per quanto riguarda il rischio idraulico, gli studi sviluppati nell'ambito del progetto *UNESCO-Resilience* hanno evidenziato come la vulnerabilità presenti una marcata variabilità tra i diversi beni culturali. L'altezza degli accessi, la presenza di locali interrati, la distri-

buzione delle opere d'arte, la localizzazione degli impianti tecnologici e l'organizzazione degli spazi interni influenzano significativamente l'entità del danno potenziale. Analogamente, nel caso del rischio sismico, la vulnerabilità dipende dalla qualità strutturale degli edifici, dalla presenza di meccanismi locali di collasso, dalla connessione tra gli elementi costruttivi e dalla presenza di apparati decorativi particolarmente fragili.
Gli effetti dei cambiamenti climatici contribuiscono inoltre ad aumentare la vulnerabilità complessiva del sito. L'incremento delle temperature, l'alternanza di periodi siccitosi e precipitazioni intense, l'aumento dell'umidità e degli sbalzi termoigrometrici accelerano infatti i processi di degrado dei materiali storici, favorendo fenomeni di alterazione delle superfici lapidee, degrado degli intonaci, biodeterioramento e deterioramento delle opere d'arte.
L'analisi della vulnerabilità assume pertanto un carattere multidimensionale, integrando aspetti strutturali, conservativi, funzionali, organizzativi e gestionali. Tale approccio consente di individuare gli attributi maggiormente esposti ai diversi scenari di rischio e di definire le priorità di intervento, orientando le future strategie di prevenzione, manutenzione programmata e adattamento ai cambiamenti climatici previste dal Piano di Gestione.

4.4 Analisi delle capacità di risposta esistenti

La valutazione del rischio non può limitarsi all'analisi della pericolosità e della vulnerabilità, ma deve considerare anche la capacità del sistema di prevenire, affrontare e recuperare gli effetti di un evento calamitoso. In accordo con il quadro metodologico promosso dall'UNESCO, dall'UNDRR, dall'ICCROM, dall'ICOMOS e dalla IUCN, tale capacità comprende l'insieme delle risorse tecniche, organizzative, istituzionali e sociali disponibili prima, durante e dopo un'emergenza.
Il Centro Storico di Firenze dispone di un articolato sistema di governance della gestione del rischio, fondato sulla collaborazione tra il Comune di Firenze, la Regione Toscana, il Dipartimento della Protezione Civile, il Ministero della Cultura, la Soprintendenza, l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale, le istituzioni culturali, le università e gli enti di ricerca. A tale rete si affiancano i gestori dei singoli attributi, chiamati a predisporre misure di prevenzione, monitoraggio e gestione dell'emergenza coerenti con le specifiche caratteristiche dei rispettivi complessi monumentali.
Negli ultimi decenni il sistema di protezione civile ha beneficiato di un significativo sviluppo dei sistemi di monitoraggio idrometeorologico, delle reti di allertamento, della modellazione idraulica e dei protocolli operativi per la gestione delle emergenze. Analogamente, nel settore della tutela del patrimonio culturale, sono stati progressivamente introdotti strumenti finalizzati alla predisposizione di piani di emergenza per musei, biblioteche, archivi e complessi monumentali, oltre a procedure per la salvaguardia delle collezioni e la messa in sicurezza dei beni mobili.
Permangono tuttavia elementi di criticità. Le analisi condotte nell'ambito del progetto *UNESCO-Resilience*, confermate dai dati raccolti per i casi studio del presente Documento, evidenziano infatti una significativa eterogeneità nella preparazione dei diversi istituti culturali. Non tutti i siti dispongono di procedure operative aggiornate, personale adeguatamente formato, sistemi di protezione temporanea delle opere o specifici programmi di esercitazione. Analogamente, la capacità di risposta nei confronti degli effetti dei cambiamenti climatici risulta ancora in fase di consolidamento e richiede un progressivo rafforzamento delle attività di monitoraggio ambientale, manutenzione preventiva e adattamento del patrimonio costruito.
La capacità del sito di prevenire, affrontare e recuperare gli effetti dei diversi scenari di rischio

dipende pertanto non solo dalla disponibilità di infrastrutture di difesa o di strumenti di pianificazione, ma anche dalla qualità del coordinamento tra i diversi soggetti istituzionali, dalla diffusione della cultura del rischio, dalla formazione continua degli operatori e dalla partecipazione attiva della comunità locale. Il rafforzamento di tali componenti costituisce uno degli obiettivi prioritari del presente Documento e rappresenta uno dei principali ambiti di sviluppo del prossimo aggiornamento del Piano di Gestione del Centro Storico di Firenze.

4.5 Matrice rischio-vulnerabilità

Al fine di definire le priorità di intervento e orientare le successive strategie di prevenzione e mitigazione, il presente Documento adotta una matrice rischio-vulnerabilità quale strumento sintetico di supporto alle decisioni. La matrice consente di integrare le informazioni relative alla pericolosità dei fenomeni, alla vulnerabilità degli attributi del sito, alla loro esposizione e alla capacità di risposta del sistema, individuando i livelli di criticità che caratterizzano le diverse componenti del patrimonio culturale.
L'approccio adottato si basa sul principio secondo cui il rischio non dipende esclusivamente dall'intensità dell'evento naturale, ma dalla combinazione tra probabilità di accadimento, esposizione, vulnerabilità e capacità di risposta. In tale prospettiva, beni caratterizzati da un'elevata vulnerabilità o da una limitata capacità gestionale possono presentare livelli di rischio elevati anche in presenza di pericolosità moderate, mentre beni dotati di efficaci misure di prevenzione possono conseguire una significativa riduzione del rischio residuo.
La matrice costituisce inoltre uno strumento dinamico, suscettibile di aggiornamento periodico sulla base dell'evoluzione delle conoscenze scientifiche, dei risultati delle attività di monitoraggio, dell'attuazione degli interventi di mitigazione e dell'evoluzione degli scenari climatici. Essa rappresenta pertanto un elemento operativo del futuro Piano di Gestione del Rischio, destinato a supportare la programmazione degli investimenti, la definizione delle priorità manutentive e l'aggiornamento delle procedure di emergenza.
Nel caso del Centro Storico di Firenze, l'applicazione della matrice evidenzia come il rischio idraulico rappresenti la criticità prevalente per un numero significativo di attributi del sito, in particolare per musei, archivi, biblioteche, chiese e complessi monumentali localizzati nelle aree maggiormente esposte agli effetti delle piene dell'Arno. Il rischio sismico interessa invece trasversalmente l'intero patrimonio costruito, assumendo particolare rilevanza per gli edifici storici caratterizzati da elevata vulnerabilità strutturale e dalla presenza di apparati decorativi di pregio. Gli effetti dei cambiamenti climatici agiscono infine come fattore moltiplicativo, incrementando la vulnerabilità dei materiali storici e contribuendo ad amplificare gli impatti sia degli eventi idraulici sia delle altre pressioni ambientali.
La matrice rischio-vulnerabilità costituisce pertanto il quadro di riferimento per le successive fasi del Piano, nelle quali vengono individuate le misure strutturali e non strutturali di prevenzione, le strategie di monitoraggio, le procedure di gestione dell'emergenza e le azioni di adattamento finalizzate a rafforzare la capacità del sistema di affrontare i diversi scenari di rischio e a garantire nel tempo la conservazione dell'Eccezionale Valore Universale del Centro Storico di Firenze.

Immagine nelle pagine seguenti:
Donne cercano refrigerio sedute sul bordo della Fontana del Nettuno in Piazza della Signoria a Firenze, 1970 ca., archivio NewPressPhoto.




BANCO

5. Quadro strategico per la gestione del rischio

La sperimentazione sviluppata sui tre casi studio del progetto – Palazzo Vecchio, Palazzo Strozzi e Porta San Niccolò – ha consentito di confrontare differenti modelli organizzativi di gestione del rischio, evidenziando come le strategie adottate siano strettamente correlate alle caratteristiche, alle funzioni e alle modalità gestionali dei singoli attributi. La sperimentazione conferma che, a parità di rischio, attributi differenti richiedono modelli di governance differenti, nei quali strumenti, responsabilità e processi devono essere calibrati sulle specificità di ciascun bene.
Le strategie adottate nei tre casi studio mostrano differenti livelli di maturità organizzativa, accomunati dall'integrazione tra tutela del patrimonio culturale, sicurezza delle persone e sistema di protezione civile. La gestione del rischio emerge infatti come un processo continuo che comprende conoscenza, prevenzione, preparazione, risposta, recupero e monitoraggio, richiedendo il coordinamento tra soggetti con competenze e responsabilità differenti. La sperimentazione conferma inoltre come la qualità della governance costituisca essa stessa un fattore determinante nella riduzione della vulnerabilità degli attributi, contribuendo a rafforzarne la capacità di prevenire, affrontare e superare gli eventi calamitosi.
L'analisi comparativa evidenzia come l'efficacia della gestione del rischio dipenda dall'integrazione tra conoscenza del bene, pianificazione preventiva, disponibilità di risorse, definizione delle responsabilità e coordinamento tra i soggetti coinvolti nella tutela e nella gestione dell'emergenza. La sperimentazione conferma che non esiste un modello organizzativo universalmente applicabile: un sistema efficace è quello capace di adattare procedure e strumenti alle caratteristiche del singolo attributo, trasformando la conoscenza dei rischi in misure concrete di prevenzione, preparazione e risposta.

I risultati emersi costituiscono il riferimento applicativo per la definizione del modello di governance e delle strategie illustrate nel presente capitolo.

Palazzo Vecchio rappresenta il caso più strutturato, grazie alla presenza di procedure formalizzate, piani di evacuazione per persone e beni culturali, sistemi di monitoraggio e un consolidato coordinamento tra Amministrazione comunale, Musei Civici Fiorentini e Protezione Civile. La complessità funzionale del complesso richiede una strategia multidimensionale, nella quale la tutela delle persone, delle collezioni, degli archivi e degli spazi monumentali viene affrontata attraverso procedure integrate e una preventiva definizione delle priorità di intervento.

Palazzo Strozzi adotta un modello organizzativo orientato alla continuità delle attività culturali e alla protezione delle collezioni, supportato da piani di emergenza, procedure di evacuazione e spazi destinati al ricovero temporaneo dei beni mobili. La compresenza di funzioni museali, bibliotecarie, universitarie ed espositive rende particolarmente rilevante il coordinamento tra i diversi soggetti coinvolti nella gestione del complesso, evidenziando come la pianificazione preventiva rappresenti uno strumento essenziale non solo per la tutela del patrimonio, ma anche per garantire la continuità operativa delle attività culturali e favorire una rapida ripresa dopo un evento calamitoso.

La **Torre di San Niccolò** sviluppa una strategia prevalentemente orientata alla conservazione del manufatto architettonico e alla sicurezza dei visitatori. In questo caso, il coordinamento con il sistema comunale di Protezione Civile costituisce il principale elemento di forza del modello gestionale, compensando la limitata presenza di beni mobili da mettere in sicurezza. La strategia si concentra pertanto sul monitoraggio delle condizioni del manufatto, sulla gestione degli accessi e sulla definizione delle procedure di evacuazione, valorizzando il contributo delle strutture operative esterne e la collaborazione tra i diversi soggetti coinvolti.

5.1 Obiettivi strategici

In coerenza con i principi della Convenzione sul Patrimonio Mondiale del 1972 e con gli indirizzi metodologici elaborati dall'UNESCO, dall'ICCROM, dall'ICOMOS e dalla IUCN, il presente Documento Preparatorio interpreta la gestione del rischio non come un insieme di misure finalizzate esclusivamente alla risposta alle emergenze, bensì come un processo continuo volto a ridurre progressivamente la vulnerabilità del patrimonio, rafforzare la capacità del sistema di prevenire, preparare, affrontare e recuperare gli effetti dei diversi scenari di rischio e garantire la trasmissione dell'Eccezionale Valore Universale del sito alle generazioni future. Conservazione del patrimonio e gestione del rischio costituiscono pertanto due componenti inseparabili della gestione del sito Patrimonio Mondiale e devono essere integrate all'interno di un'unica strategia di governo del territorio.
L'analisi sviluppata nel capitolo precedente, supportata dalla sperimentazione metodologica condotta sui tre attributi pilota, ha evidenziato come il Centro Storico di Firenze sia esposto a un sistema complesso di rischi derivanti dall'interazione tra fenomeni naturali, cambiamenti climatici e pressioni antropiche. Il rischio idraulico connesso al bacino dell'Arno, la vulnerabilità sismica del patrimonio costruito, l'intensificazione degli eventi meteorologici estremi, il progressivo degrado dei materiali storici e gli effetti dell'overtourism non rappresentano criticità isolate, ma componenti di un quadro di rischio sistemico nel quale ciascun fenomeno contribuisce ad accrescere la vulnerabilità complessiva del sito. Ne consegue la necessità di una strategia unitaria, capace di superare approcci settoriali e di integrare la gestione del rischio nelle ordinarie politiche di conservazione, pianificazione e gestione del sito. Su tali presupposti si fondano gli obiettivi strategici del presente Documento e del futuro Piano di Gestione del Rischio.
Il primo obiettivo consiste nella conservazione dell'Eccezionale Valore Universale del sito, che costituisce il principio guida di ogni decisione gestionale. Tutte le misure di prevenzione, mitigazione, preparazione, risposta e recupero devono essere valutate non soltanto in relazione alla loro efficacia nella riduzione del rischio, ma anche rispetto alla capacità di preservare gli attributi materiali, immateriali e paesaggistici che giustificano l'iscrizione del Centro Storico di Firenze nella Lista del Patrimonio Mondiale. In tale prospettiva, la riduzione del rischio non può tradursi nell'introduzione di opere o trasformazioni incompatibili con l'autenticità, l'integrità e i valori del sito, ma deve perseguire soluzioni tecnicamente efficaci e, al tempo stesso, rispettose della materia storica, del paesaggio urbano e delle relazioni visive che caratterizzano il patrimonio fiorentino.
Il secondo obiettivo riguarda la riduzione della vulnerabilità degli attributi del sito. L'analisi condotta sui tre attributi pilota ha evidenziato come il livello di rischio dipenda non soltanto dalla pericolosità degli eventi, ma anche dalle caratteristiche fisiche, costruttive e gestionali dei singoli beni. La strategia promuove pertanto una progressiva riduzione delle vulnerabilità attraverso programmi di manutenzione programmata, conservazione preventiva, miglioramento delle condizioni di sicurezza del patrimonio costruito, protezione delle collezioni mobili e aggiornamento continuo delle conoscenze sullo stato di conservazione degli attributi. In questo contesto, la manutenzione assume un ruolo centrale quale strumento permanente di prevenzione, capace di limitare l'insorgenza di fenomeni di degrado e di ridurre la probabilità che eventi naturali o antropici producano danni irreversibili.
Il terzo obiettivo consiste nel rafforzamento della capacità del sistema di gestione del sito di prevenire, preparare, affrontare e recuperare gli effetti dei diversi scenari di rischio. Ciò implica il rafforzamento delle capacità istituzionali, il miglioramento del coordinamento tra i diversi soggetti responsabili della gestione del patrimonio, l'integrazione tra pianificazione territoriale, protezione civile e tutela del Patrimonio Mondiale e la diffu-

sione di una cultura della prevenzione condivisa tra amministrazioni, gestori degli attributi, comunità locale, city users, volontari e visitatori.
Particolare rilievo assume inoltre l'integrazione dell'adattamento ai cambiamenti climatici nelle politiche di gestione del patrimonio culturale. Le evidenze scientifiche illustrate nel capitolo dedicato agli scenari climatici mostrano come l'aumento delle temperature, la maggiore frequenza delle ondate di calore e l'intensificazione degli eventi meteorologici estremi siano destinate a incidere sempre più profondamente sulle condizioni di conservazione del patrimonio monumentale fiorentino. La strategia favorisce pertanto un progressivo adattamento del sito attraverso misure di prevenzione compatibili con il patrimonio, programmi di monitoraggio ambientale e interventi capaci di ridurre progressivamente le vulnerabilità del sistema urbano, in coerenza con la *Policy Document on Climate Action for World Heritage* adottata dall'UNESCO.
Un ulteriore obiettivo riguarda la gestione sostenibile delle pressioni antropiche, con particolare riferimento ai fenomeni di overtourism. Come evidenziato dall'evoluzione delle minacce individuate nei documenti di monitoraggio del sito, l'elevata concentrazione dei flussi turistici costituisce oggi uno dei principali fattori di pressione sul patrimonio culturale fiorentino. La strategia non mira alla riduzione indiscriminata della fruizione turistica, bensì alla sua gestione sostenibile attraverso una distribuzione più equilibrata dei visitatori nello spazio e nel tempo, la valorizzazione di itinerari alternativi, il rafforzamento della funzione residenziale del centro storico e la tutela delle attività economiche e artigianali tradizionali. In tale prospettiva, la gestione dei flussi turistici diviene parte integrante della strategia di gestione del rischio, poiché contribuisce a limitare il degrado fisico dei monumenti, a migliorare la qualità della vita della popolazione residente e a preservare l'autenticità e l'Eccezionale Valore Universale del sito.
Infine, il presente Documento assume quale obiettivo trasversale la costruzione di un sistema dinamico di gestione del rischio, fondato sul continuo aggiornamento delle conoscenze, sul monitoraggio delle vulnerabilità e sulla revisione periodica delle strategie adottate. Il futuro Piano di Gestione del Rischio dovrà configurarsi non come uno strumento statico, ma come un processo evolutivo, capace di adattarsi ai cambiamenti del contesto climatico, sociale e urbano e di recepire le conoscenze prodotte dalla ricerca scientifica, dall'esperienza maturata durante gli eventi emergenziali e dal confronto continuo tra i soggetti coinvolti nella gestione del sito. In tale prospettiva, le schede dedicate agli attributi costituiscono il principale strumento operativo per tradurre gli obiettivi strategici in azioni concrete, garantendo una progressiva estensione delle attività di prevenzione all'intero sito e consentendo di applicare la metodologia sperimentata ai restanti attributi che concorrono all'espressione dell'Eccezionale Valore Universale.
Gli obiettivi delineati nel presente capitolo costituiscono pertanto il quadro strategico di riferimento per le azioni illustrate nel capitolo successivo. Essi consentono di superare una concezione esclusivamente reattiva della gestione delle emergenze, orientando il sistema di tutela verso un modello fondato sulla conservazione preventiva, sull'adattamento ai cambiamenti climatici, sul coordinamento tra i diversi livelli istituzionali e sulla progressiva integrazione della gestione del rischio nelle politiche ordinarie di gestione del sito Patrimonio Mondiale. Al tempo stesso, l'esperienza maturata attraverso il presente progetto fornisce una base metodologica per l'estensione progressiva dell'analisi del rischio agli altri attributi del sito e costituisce un importante riferimento per il prossimo aggiornamento del Piano di Gestione del Centro Storico di Firenze, contribuendo a orientare la definizione delle future progettualità e del successivo Piano d'Azione, nel quale il tema della gestione del rischio potrà assumere un ruolo trasversale rispetto alle diverse politiche di tutela, conservazione e valorizzazione del sito.

5.2 Governance e coordinamento istituzionale

L'efficacia di una strategia di gestione del rischio per un sito Patrimonio Mondiale dipende in misura determinante dalla capacità di coordinare i molteplici soggetti responsabili della tutela, della gestione e della fruizione del patrimonio culturale. Il Centro Storico di Firenze presenta una struttura particolarmente complessa, nella quale convivono beni appartenenti a soggetti pubblici, ecclesiastici e privati, ciascuno dei quali mantiene competenze e responsabilità autonome in materia di conservazione, manutenzione e sicurezza. In tale contesto, il futuro Piano di Gestione del Rischio non si configura come uno strumento sostitutivo delle competenze esistenti, bensì come un sistema di coordinamento volto a integrare le diverse responsabilità all'interno di un quadro operativo condiviso, capace di garantire azioni coerenti sia nelle condizioni ordinarie sia nelle situazioni di emergenza.
Il modello di governance proposto dal presente Documento si fonda sui principi di cooperazione istituzionale, sussidiarietà e responsabilità condivisa promossi dall'UNESCO e dal *Resource Manual Managing Disaster Risks for World Heritage*. Secondo tale impostazione, la gestione del rischio non può essere affidata esclusivamente agli organismi di protezione civile o ai singoli gestori dei beni, ma richiede il coinvolgimento permanente di tutti i soggetti che concorrono alla conservazione dell'Eccezionale Valore Universale del sito. La prevenzione costituisce un processo continuo che interessa la pianificazione territoriale, la manutenzione del patrimonio, la gestione dei flussi turistici, il monitoraggio ambientale e la programmazione degli interventi di conservazione, rendendo indispensabile un sistema stabile di cooperazione tra amministrazioni, enti di ricerca e soggetti gestori.
Il ruolo di coordinamento generale compete al Comune di Firenze, individuato dal Piano di Gestione quale soggetto responsabile del sito Patrimonio Mondiale. Attraverso l'Ufficio Firenze Patrimonio Mondiale e rapporti con UNESCO, il Comune assicura il raccordo tra gli indirizzi del Piano di Gestione, le politiche urbane e gli strumenti di tutela del patrimonio culturale, promuovendo la collaborazione tra le amministrazioni competenti e garantendo il dialogo con il Ministero della Cultura e con il Centro del Patrimonio Mondiale. In tale prospettiva, il futuro Piano di Gestione del Rischio rappresenterà uno strumento complementare al Piano di Gestione del sito, destinato a rafforzarne la componente preventiva e a integrare stabilmente la gestione del rischio nelle politiche di conservazione.
Un ruolo centrale è svolto da HeRe_Lab, laboratorio di ricerca costituito dal Comune di Firenze e dall'Università degli Studi di Firenze, che rappresenta il principale supporto scientifico alla gestione del sito. Attraverso le attività di ricerca, raccolta e analisi dei dati, sviluppo metodologico e supporto tecnico, HeRe_Lab contribuisce alla costruzione del quadro conoscitivo necessario per la valutazione delle vulnerabilità, all'elaborazione degli indicatori di rischio e all'aggiornamento delle schede degli attributi. La collaborazione con i Dipartimenti universitari competenti nei settori dell'architettura, dell'ingegneria, delle scienze della terra consente inoltre di integrare competenze multidisciplinari indispensabili per affrontare la crescente complessità dei rischi che interessano il patrimonio culturale.
Il Ministero della Cultura, attraverso la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio competente e gli altri istituti periferici, esercita le funzioni di tutela previste dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, assicurando il controllo degli interventi sul patrimonio vincolato e contribuendo alla definizione delle strategie di conservazione. A tali competenze si affianca il ruolo degli istituti nazionali di eccellenza, come l'Opificio delle Pietre Dure, il cui contributo scientifico risulta fondamentale nella definizione degli interventi di conservazione preventiva, nella valutazione del degrado dei materiali e nello sviluppo di metodologie compatibili con la tutela dell'autenticità del patrimonio storico.
Per quanto riguarda la gestione dei rischi naturali, particolare rilevanza assume il coordinamento con il Sistema Nazionale della Protezione Civile, con la Regione Toscana e con l'Autori-

tà di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale. Le competenze di tali soggetti riguardano la pianificazione di protezione civile, il sistema di allertamento, la gestione del rischio idraulico, il monitoraggio meteorologico e l'attivazione delle procedure operative durante le emergenze. Il futuro Piano di Gestione del Rischio dovrà pertanto garantire un costante raccordo con il *Piano comunale di Protezione Civile* e con il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale, evitando sovrapposizioni di competenze e favorendo il continuo scambio di informazioni tra i diversi livelli istituzionali.

Elemento qualificante della governance proposta è il coinvolgimento diretto dei gestori degli attributi del sito. Musei, fondazioni, enti ecclesiastici, amministrazioni pubbliche e soggetti privati responsabili dei singoli beni costituiscono infatti il primo livello operativo della prevenzione. Essi possiedono una conoscenza approfondita delle caratteristiche costruttive, delle vulnerabilità e delle modalità di funzionamento dei beni di rispettiva competenza e rappresentano pertanto interlocutori indispensabili nella definizione delle strategie di gestione del rischio. Il presente Documento attribuisce particolare importanza alla costruzione di un dialogo permanente con tali soggetti, finalizzato alla condivisione delle informazioni, all'aggiornamento periodico delle schede degli attributi e alla definizione di procedure operative comuni.

In tale prospettiva, le schede di rischio degli attributi assumono un ruolo strategico all'interno dell'intero sistema di governance. Esse non rappresentano semplici strumenti descrittivi, ma costituiscono l'unità operativa fondamentale del futuro Piano di Gestione del Rischio. Ogni scheda raccoglie informazioni relative alle caratteristiche del bene, alle vulnerabilità, ai rischi prevalenti, alle misure preventive già adottate, ai referenti tecnici, alle procedure di emergenza e alle priorità di intervento. Il loro aggiornamento periodico consentirà di mantenere costantemente allineato il quadro conoscitivo del sito e di supportare il processo decisionale sia nella gestione ordinaria sia nelle situazioni di emergenza.

Il coordinamento istituzionale dovrà inoltre essere supportato da un efficace sistema di condivisione delle informazioni. La disponibilità di banche dati georeferenziate, sistemi informativi territoriali (GIS), piattaforme digitali condivise e strumenti di monitoraggio consentirà ai diversi soggetti coinvolti di operare sulla base di un quadro conoscitivo comune, riducendo i tempi decisionali e aumentando l'efficacia delle azioni di prevenzione. In tale contesto, il progetto di ricerca *Florence Heritage Data System*[1], sviluppato dal Comune di Firenze in collaborazione con HeRe_Lab, rappresenta una base tecnologica particolarmente significativa per l'integrazione dei dati territoriali, ambientali e infrastrutturali con le esigenze di tutela del patrimonio culturale. Il progetto ha contribuito al popolamento della piattaforma MapStore — attualmente in uso interno all'Amministrazione Comunale — nella quale sono stati georeferenziati sia gli esiti di studi scientifici sia dati già in possesso dell'Amministrazione.

Il modello di governance delineato dal presente Documento supera pertanto una visione settoriale della gestione del rischio e propone un sistema nel quale tutela del patrimonio, pianificazione territoriale, protezione civile, ricerca scientifica e gestione urbana operano in maniera coordinata. Tale approccio risulta pienamente coerente con gli indirizzi più recenti dell'UNESCO, che individuano nella governance collaborativa uno dei principali fattori di capacità di risposta dei siti Patrimonio Mondiale, e appare particolarmente adatto alla complessità amministrativa e gestionale del Centro Storico di Firenze.

La costruzione di una governance stabile, fondata sulla cooperazione istituzionale, sul continuo aggiornamento delle conoscenze e sulla condivisione delle responsabilità, costituisce pertanto il presupposto indispensabile per l'attuazione delle azioni di prevenzione e mitigazione illustrate nel capitolo successivo. Solo attraverso un coordinamento permanente tra i diversi livelli decisionali sarà infatti possibile trasformare il futuro Piano di Gestione del Rischio in uno strumento operativo capace di rafforzare la capacità del sito di prevenire, affrontare e recuperare gli effetti dei diversi scenari di rischio, garantendo nel tempo la conservazione del suo Eccezionale Valore Universale.

1. Il progetto è illustrato alla pagina web dell'Ufficio Firenze Patrimonio Mondiale e rapporti con UNESCO del Comune di Firenze https://www.firenze-patrimoniomondiale.it/progetti/florence-heritage-data-system/. Ulteriori aggiornamenti sono riportati nel Piano di Gestione del Centro Storico di Firenze 2022 e nei relativi monitoraggi, anch'essi liberamente consultabili alla pagina web dell'Ufficio e in quella della Convenzione del Patrimonio Mondiale.

6. Conservazione preventiva e mitigazione del rischio

Le evidenze emerse dalla sperimentazione sui tre casi studio confermano come la prevenzione rappresenti il principale strumento di riduzione del rischio nel patrimonio culturale. La conoscenza approfondita del bene costituisce infatti il presupposto di ogni strategia di mitigazione: conoscere materiali, caratteristiche costruttive, trasformazioni storiche, condizioni conservative e vulnerabilità consente di individuare con maggiore precisione le criticità e di programmare interventi mirati prima del verificarsi di un evento calamitoso.
L'analisi comparativa evidenzia come, pur riferendosi ad attributi caratterizzati da differenti funzioni, configurazioni costruttive e modalità di gestione, le misure di prevenzione si fondino su principi comuni: rilievi digitali, sistemi informativi, modelli conoscitivi, manutenzione programmata e monitoraggio continuo delle condizioni di conservazione. La sperimentazione dimostra inoltre che l'efficacia della prevenzione non deriva dalla sola realizzazione di interventi puntuali, ma dalla capacità di integrare conoscenza, documentazione, manutenzione e pianificazione in un sistema permanente di gestione del patrimonio.
L'esito delle indagini condotte sui casi studio conferma come la prevenzione e la mitigazione del rischio nel patrimonio culturale costituiscano un processo continuo, fondato sull'aggiornamento delle conoscenze, sulla documentazione tecnica, sul monitoraggio e sulla manutenzione programmata. La sperimentazione evidenzia inoltre la necessità di superare un approccio esclusivamente reattivo, promuovendo un modello di gestione nel quale le criticità siano individuate e affrontate prima che possano trasformarsi in emergenze

I risultati emersi costituiscono il riferimento applicativo per le misure di prevenzione e mitigazione illustrate nel presente capitolo.

Palazzo Vecchio dispone di rilievi digitali avanzati, modelli conoscitivi e programmi di manutenzione continuativa che consentono di monitorare lo stato di conservazione e pianificare interventi mirati di riduzione della vulnerabilità. L'integrazione delle informazioni provenienti da differenti fonti rappresenta uno dei principali punti di forza del sistema di prevenzione. Permangono tuttavia elementi di criticità legati alla presenza di archivi, depositi e del percorso archeologico nei livelli inferiori, particolarmente esposti al rischio idraulico, evidenziando come alcune vulnerabilità non possano essere eliminate ma debbano essere costantemente monitorate e gestite.

Palazzo Strozzi beneficia di una documentazione tecnica completa, comprendente rilievi laser scanner e sistemi digitali di gestione del patrimonio, integrati da programmi di manutenzione ordinaria e procedure preventive per la salvaguardia delle collezioni. La disponibilità di una base conoscitiva aggiornata supporta non soltanto la conservazione ordinaria, ma anche la gestione dell'emergenza e le eventuali operazioni di recupero. Rimane tuttavia significativa la vulnerabilità connessa all'assenza di sistemi attivi di drenaggio, che rende prioritario il rafforzamento delle misure di mitigazione rispetto al rischio idraulico.

Porta San Niccolò concentra le attività di prevenzione sulla conservazione del manufatto architettonico, attraverso il monitoraggio delle condizioni strutturali, la manutenzione dell'involucro murario e l'impiego di strumenti digitali quali il modello BIM. L'assenza di beni mobili consente di orientare le azioni principalmente verso la tutela della struttura storica e il controllo dei fenomeni di degrado, attribuendo alla manutenzione un ruolo determinante nella prevenzione dell'aggravarsi delle vulnerabilità esistenti.

6.1 Azioni strutturali

La prevenzione e la mitigazione costituiscono l'azione primaria della gestione del rischio e rappresentano il principale strumento per garantire nel lungo periodo la conservazione dell'Eccezionale Valore Universale del Centro Storico di Firenze. Tra le misure di prevenzione, le azioni strutturali comprendono l'insieme degli interventi fisici finalizzati a ridurre la probabilità di accadimento degli eventi calamitosi o a limitarne gli effetti sul patrimonio culturale e sul sistema urbano. Nel territorio fiorentino tali interventi riguardano principalmente la mitigazione del rischio idraulico, il miglioramento della sicurezza strutturale del patrimonio costruito e l'adattamento ai cambiamenti climatici.
Per quanto riguarda il rischio idraulico, la strategia sviluppata negli ultimi decenni si è progressivamente orientata verso una gestione integrata del bacino dell'Arno attraverso la realizzazione di opere di regolazione delle piene e di laminazione dei deflussi. Tra gli interventi più significativi rientrano l'invaso di Bilancino sul fiume Sieve, l'adeguamento degli sbarramenti di Levane e La Penna, le casse di espansione nel Valdarno superiore e gli interventi di miglioramento della capacità idraulica dell'alveo dell'Arno nel tratto urbano di Firenze. Tali opere, integrate con il sistema di pianificazione del *Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni* (PGRA), costituiscono oggi il principale sistema di protezione della città nei confronti delle piene dell'Arno. Esse si collocano prevalentemente al di fuori della property e della buffer zone, interessando il più ampio wider setting del sito Patrimonio Mondiale, e rappresentano il quadro infrastrutturale e territoriale di riferimento entro cui si inseriscono le strategie di gestione del rischio sviluppate dal presente Documento.
Per il rischio sismico, gli interventi strutturali sono orientati principalmente al miglioramento della sicurezza del patrimonio costruito mediante opere compatibili con il valore storico e architettonico degli edifici. Gli interventi privilegiano soluzioni reversibili e poco invasive, finalizzate al miglioramento del comportamento strutturale senza alterare l'autenticità dei manufatti, nel rispetto dei principi della conservazione del patrimonio culturale e delle Norme Tecniche per le Costruzioni.
Un ruolo sempre più rilevante è assunto dagli interventi di adattamento ai cambiamenti climatici, che comprendono opere diffuse di riduzione della vulnerabilità urbana. In questo ambito assumono particolare rilievo le già citate *Nature-based Solutions* (NbS), quali l'incremento delle superfici permeabili, la realizzazione di sistemi di drenaggio urbano sostenibile (*Sustainable Urban Drainage Systems* – SuDS), la creazione di *rain gardens*, *bioswales*, aiuole drenanti e bacini di ritenzione temporanea, nonché il potenziamento delle infrastrutture verdi urbane. Tali interventi contribuiscono a ridurre il deflusso superficiale (*surface runoff*) durante gli eventi meteorici estremi, mitigando il rischio di flash flood e concorrendo, al tempo stesso, alla riduzione delle isole di calore urbane e al miglioramento della qualità ambientale.
Nel contesto del Centro Storico di Firenze, caratterizzato dalla presenza di un patrimonio monumentale di eccezionale valore, l'applicazione di tali soluzioni dovrà essere attentamente calibrata per garantirne la compatibilità con i valori del sito e con il regime di tutela vigente. L'impiego di materiali permeabili compatibili con il contesto storico, il recupero delle superfici verdi esistenti e la valorizzazione degli spazi aperti rappresentano esempi di interventi in grado di incrementare la capacità di adattamento del sistema urbano senza compromettere l'autenticità e l'integrità del sito.

6.2 Azioni non strutturali

Nel Centro Storico di Firenze la prevenzione assume un significato particolarmente ampio. La complessità del patrimonio culturale, la presenza di funzioni amministrative, residenziali e turistiche, nonché l'elevata vulnerabilità ai rischi naturali e agli effetti dei cambiamenti climatici, rendono infatti necessario un sistema di gestione capace di intervenire non solo sulla riduzione della pericolosità, ma anche sulla diminuzione della vulnerabilità e dell'esposizione. In questa prospettiva, le misure non strutturali costituiscono un elemento essenziale della strategia di gestione del rischio e comprendono l'insieme degli strumenti di pianificazione, regolamentazione, gestione, conservazione e coordinamento finalizzati alla riduzione del rischio.
Tra le misure non strutturali, la pianificazione territoriale rappresenta il principale strumento di prevenzione, attraverso il coordinamento tra il Piano di Gestione del sito Patrimonio Mondiale UNESCO, il *Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni* (PGRA)[1], il *Piano di Assetto Idrogeologico* (PAI)[2], il Piano Strutturale, il Piano Operativo[3] e il *Piano comunale di Protezione Civile*[4]. L'integrazione tra tali strumenti consente di orientare le trasformazioni urbane in funzione della riduzione del rischio e della salvaguardia del patrimonio, superando una concezione della mitigazione fondata esclusivamente sulla realizzazione di opere di difesa e promuovendo un approccio integrato nel quale pianificazione territoriale, conservazione preventiva, manutenzione programmata, conoscenza del patrimonio, monitoraggio continuo e coinvolgimento attivo della comunità concorrono congiuntamente a rafforzare la capacità del sito di prevenire, affrontare e recuperare gli effetti dei diversi scenari di rischio.
A questo quadro di pianificazione si affianca il sistema di tutela previsto dal *Codice dei beni culturali e del paesaggio*, che disciplina gli interventi sugli immobili vincolati, garantendo la compatibilità delle opere con i valori storico-artistici del sito Patrimonio Mondiale.
In tale contesto, un ruolo centrale è svolto dalla conservazione preventiva, fondata sulla manutenzione programmata degli edifici storici, sul controllo periodico delle condizioni di conservazione, sulla catalogazione del patrimonio e sulla predisposizione di piani di emergenza specifici per musei, biblioteche, archivi e complessi monumentali. La prevenzione del degrado costituisce infatti uno degli strumenti più efficaci per ridurre la vulnerabilità del patrimonio nei confronti dei rischi naturali e degli effetti dei cambiamenti climatici.
Anche la gestione sostenibile dei flussi turistici contribuisce indirettamente alla gestione del rischio, limitando il sovraccarico delle infrastrutture urbane, migliorando la fruizione degli spazi pubblici e favorendo una distribuzione più equilibrata delle presenze all'interno del sito. In tale prospettiva, le politiche di gestione dei visitatori, integrate con gli altri strumenti di pianificazione e di tutela, concorrono a preservare le condizioni di autenticità e integrità del sito e, conseguentemente, il suo Eccezionale Valore Universale.

1. Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) è liberamente consultabile alla pagina https://www.appennino-settentrionale.it/itc/?page_id=2910.

2. Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) è liberamente consultabile alla pagina https://www.appennino-settentrionale.it/itc/?page_id=3112

3. Il Piano Strutturale ed il Piano Operativo del Comune di Firenze sono liberamente consultabili alla pagina https://ediliziaurbanistica.comune.fi.it/index.html

4. Il Piano di Protezione Civile del Comune di Firenze è liberamente consultabile alla pagina https://protezionecivile.comune.fi.it/pagina/piano-comunale-di-protezione-civile

6.3 Monitoraggio e sistemi di allerta precoce

Il monitoraggio continuo costituisce uno degli elementi fondamentali della strategia di gestione del rischio e rappresenta uno degli strumenti attraverso i quali è possibile aggiornare il quadro conoscitivo del sito, ridurre progressivamente le vulnerabilità e supportare le decisioni operative nelle diverse fasi della gestione dell'emergenza. Esso consente di individuare tempestivamente situazioni di criticità, orientando gli interventi di manutenzione programmata, conservazione preventiva e aggiornamento delle misure di prevenzione.
Per il rischio idraulico, il territorio è monitorato attraverso la rete del Centro Funzionale

della Regione Toscana, che integra dati provenienti da pluviometri, idrometri, radar meteorologici, modelli idrologici e previsioni meteorologiche. Tali informazioni alimentano il sistema regionale di allertamento, consentendo di prevedere con adeguato anticipo l'evoluzione delle piene del fiume Arno e di attivare le procedure di protezione civile.
Per il rischio sismico, il monitoraggio è garantito dalla Rete Sismica Nazionale gestita dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), integrata dagli studi di microzonazione sismica e dai sistemi di monitoraggio strutturale installati su alcuni edifici monumentali.
L'adattamento ai cambiamenti climatici richiede inoltre il monitoraggio continuo delle variabili meteorologiche e microclimatiche, con particolare attenzione alle temperature estreme, all'umidità relativa, alle precipitazioni intense e agli indicatori di siccità. Tali informazioni consentono di valutare gli effetti del clima sulla conservazione del patrimonio culturale e di programmare interventi di prevenzione e adattamento.
Sempre maggiore importanza assume infine il monitoraggio diretto del patrimonio culturale mediante sistemi di *Structural Health Monitoring* (SHM), rilievi laser scanner, fotogrammetria digitale, sensori ambientali, modelli HBIM (*Historic Building Information Modelling*) e *Digital Twin*. L'integrazione di tali tecnologie consente di seguire nel tempo l'evoluzione dello stato di conservazione degli edifici storici, supportando le attività di manutenzione programmata, conservazione preventiva e aggiornamento delle schede degli attributi.
Il presente Documento non introduce nuovi sistemi di monitoraggio, ma assume quale riferimento il patrimonio di conoscenze, reti di osservazione e strumenti già disponibili a livello locale, regionale e nazionale. Il futuro Piano di Gestione del Rischio dovrà raccordarsi con tali sistemi, valorizzandone le informazioni ai fini dell'aggiornamento del quadro conoscitivo del sito, delle schede degli attributi e della programmazione delle misure di prevenzione e gestione del rischio..

6.4 Formazione, sensibilizzazione e coinvolgimento della comunità

La formazione, la sensibilizzazione e il coinvolgimento della comunità costituiscono componenti essenziali della strategia di gestione del rischio del Centro Storico di Firenze. L'efficacia delle misure di prevenzione, delle procedure di emergenza e delle attività di conservazione dipende infatti non soltanto dalla disponibilità di strumenti tecnici e organizzativi, ma anche dalla capacità delle diverse componenti della comunità patrimoniale di conoscere i rischi, adottare comportamenti appropriati e contribuire attivamente alla tutela del patrimonio culturale.
La formazione rappresenta pertanto una componente fondamentale della prevenzione. Essa interessa il personale delle istituzioni culturali, gli operatori della Protezione Civile, i tecnici delle amministrazioni pubbliche, i gestori dei musei, i volontari e tutti i soggetti coinvolti nella gestione del sito Patrimonio Mondiale. Particolare attenzione dovrà essere dedicata alla predisposizione di esercitazioni periodiche, finalizzate a verificare l'efficacia delle procedure di emergenza, aggiornare i protocolli operativi e migliorare il coordinamento tra i diversi soggetti coinvolti.
Parallelamente, le attività di sensibilizzazione rivolte ai cittadini, ai city users e ai visitatori contribuiscono a diffondere una maggiore consapevolezza dei rischi e dell'importanza della conservazione preventiva. In tale contesto assumono particolare rilievo le iniziative di educazione al patrimonio, i programmi di citizen science e le campagne informative dedicate ai comportamenti da adottare nelle diverse situazioni di emergenza.
L'esperienza degli "Angeli del Fango", sviluppatasi in occasione dell'alluvione del 1966, rappresenta ancora oggi uno dei più significativi esempi internazionali di partecipazio-

ne spontanea della comunità alla salvaguardia del patrimonio culturale. Tale esperienza costituisce un importante riferimento per promuovere nuove forme di volontariato organizzato, capaci di integrare le attività istituzionali nelle fasi di prevenzione, preparazione, risposta e recupero.

La partecipazione della comunità locale costituisce inoltre uno dei principi fondamentali della Convenzione sul Patrimonio Mondiale e rappresenta una condizione essenziale per consolidare una cultura condivisa della prevenzione. In tale prospettiva, la tutela della funzione residenziale del Centro Storico assume un ruolo strategico, poiché la presenza di una comunità stabile, consapevole e partecipe contribuisce non soltanto alla qualità della vita urbana, ma anche alla conoscenza, al monitoraggio e alla trasmissione dei valori che esprimono l'Eccezionale Valore Universale del sito.

Il presente Documento riconosce pertanto nella formazione, nella partecipazione e nella condivisione delle conoscenze elementi trasversali della futura strategia di gestione del rischio. Il loro progressivo rafforzamento contribuirà ad accrescere la capacità del sistema di prevenire, affrontare e recuperare gli effetti dei diversi scenari di rischio, promuovendo una gestione sempre più integrata e partecipata del sito Patrimonio Mondiale.

Immagine nelle pagine seguenti:
Renaiolo durante le operazioni di estrazione e vagliatura della sabbia nell'Arno, Firenze, 1920–1930 ca., Archivio Storico Touring Club Italiano.





7. Preparazione all'emergenza

L'analisi sviluppata sui tre casi studio conferma come la preparazione all'emergenza costituisca la fase operativa della gestione del rischio, finalizzata a garantire la sicurezza delle persone, limitare i danni al patrimonio culturale e creare le condizioni per una risposta tempestiva ed efficace, nonché per il rapido ripristino delle condizioni di normalità a seguito di un evento calamitoso.
L'analisi comparativa evidenzia come l'efficacia di questa fase dipenda non soltanto dalla disponibilità di risorse materiali, ma soprattutto dalla pianificazione preventiva, dalla chiarezza delle responsabilità, dalla preparazione del personale e dal coordinamento tra i soggetti coinvolti nella tutela del patrimonio e nella gestione dell'emergenza. Un piano di emergenza risulta infatti realmente efficace soltanto quando è conosciuto, costantemente aggiornato e tradotto in procedure operative concrete. Nel contesto del Centro Storico di Firenze, Patrimonio Mondiale UNESCO, la preparazione richiede un approccio integrato nel quale le procedure di protezione civile si coordinano con le esigenze di tutela del patrimonio storico, artistico e monumentale.
Si conferma inoltre come la preparazione all'emergenza non si esaurisca nella predisposizione di piani formalizzati, ma richieda un sistema organizzativo fondato sulla definizione dei ruoli e delle responsabilità, sulla formazione del personale, sulle esercitazioni periodiche e sul coordinamento permanente tra i gestori degli attributi, le istituzioni preposte alla tutela e il sistema di Protezione Civile. La sperimentazione evidenzia inoltre come la capacità di risposta dipenda dalla verifica continua dell'efficacia delle procedure e dalla loro costante attualizzazione, affinché possano essere realmente applicabili nel momento dell'emergenza.

I risultati emersi costituiscono il riferimento applicativo per le misure illustrate nel presente capitolo.

Palazzo Vecchio dispone di un sistema articolato di gestione dell'emergenza che coinvolge personale tecnico, operatori museali e Protezione Civile. Sono presenti procedure dedicate sia alla salvaguardia delle persone sia alla protezione delle collezioni e degli archivi. La complessità del complesso richiede differenti livelli di intervento e una preventiva definizione delle priorità operative, affinché la tutela delle persone possa essere efficacemente integrata con quella del patrimonio culturale.

Palazzo Strozzi ha sviluppato protocolli operativi che comprendono l'evacuazione dei visitatori, la movimentazione dei beni trasportabili e l'utilizzo di spazi sicuri per il ricovero temporaneo delle opere. La disponibilità di personale dedicato e la gestione coordinata dei flussi di visitatori rappresentano elementi fondamentali della capacità di risposta, contribuendo a limitare gli effetti dell'emergenza sia sulle persone sia sul patrimonio.

Porta San Niccolò presenta una preparazione calibrata sulle proprie caratteristiche funzionali, con procedure rivolte principalmente alla gestione dei visitatori e alla messa in sicurezza della struttura. La particolare configurazione dell'edificio rende essenziale una corretta organizzazione dell'evacuazione, mentre il coordinamento con il sistema comunale di Protezione Civile garantisce il necessario supporto operativo nelle situazioni di emergenza.

7.1 Piani operativi di emergenza

Per un sito complesso quale il Centro Storico di Firenze, Patrimonio Mondiale UNESCO, la preparazione all'emergenza richiede un approccio integrato, nel quale le procedure di protezione civile si coordinano con le esigenze di tutela del patrimonio storico, artistico e monumentale. La presenza di edifici monumentali, musei, archivi, biblioteche, luoghi di culto e di un'elevata concentrazione di residenti e visitatori rende infatti necessaria una pianificazione specifica, capace di coniugare la salvaguardia della vita umana con quella dei beni culturali.
La preparazione all'emergenza è disciplinata da un sistema articolato di strumenti di pianificazione che operano a differenti livelli istituzionali e territoriali. Il principale riferimento operativo è costituito dal *Piano Comunale di Protezione Civile*, che individua gli scenari di rischio, definisce il modello di intervento e stabilisce le procedure di attivazione del Centro Operativo Comunale (COC) in occasione degli eventi emergenziali. Il Piano si raccorda con la pianificazione della Regione Toscana, con il sistema nazionale di Protezione Civile e con i piani predisposti dalla Prefettura per la gestione delle emergenze di rilievo provinciale.
Accanto agli strumenti di protezione civile assumono particolare rilevanza i piani di emergenza predisposti dai principali istituti culturali presenti nel sito Patrimonio Mondiale. Musei, biblioteche, archivi, complessi monumentali e altri luoghi della cultura sono progressivamente dotati di specifici piani, finalizzati a garantire la sicurezza delle persone, la protezione delle collezioni e la continuità delle attività istituzionali.
In conformità con le Linee guida UNESCO *Managing Disaster Risks for World Heritage*, la predisposizione di piani operativi condivisi costituisce uno degli elementi fondamentali della preparazione all'emergenza, poiché consente di definire preventivamente responsabilità, priorità di intervento e procedure di coordinamento tra i diversi soggetti coinvolti. In tale prospettiva, tali strumenti individuano le priorità di intervento, le opere maggiormente vulnerabili, le modalità di primo soccorso ai beni culturali e le procedure per l'eventuale trasferimento delle collezioni mobili in depositi temporanei sicuri.
Nei casi di eventi di particolare gravità, il sistema locale si integra con il dispositivo nazionale di protezione del patrimonio culturale coordinato dal Ministero della Cultura, che opera in collaborazione con il Dipartimento della Protezione Civile, il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, il Comando Carabinieri per la Tutela del Patrimonio Culturale e le amministrazioni territoriali.

7.2 Procedure di evacuazione e messa in sicurezza

L'efficacia della risposta a un evento calamitoso dipende dalla tempestiva attivazione delle procedure di emergenza e dal coordinamento tra i diversi soggetti responsabili della gestione del sito. In tale contesto, il sistema di protezione civile opera secondo un modello organizzativo fondato sulla progressiva attivazione delle strutture di coordinamento, in funzione della gravità dell'evento e degli scenari di rischio previsti.
Per quanto riguarda il rischio idraulico, il sistema regionale di allertamento consente di monitorare costantemente l'evoluzione delle condizioni meteorologiche e idrologiche, attivando le diverse fasi operative previste dal *Piano Comunale di Protezione Civile*. L'emissione delle allerte determina l'attivazione delle procedure di monitoraggio, delle attività di presidio territoriale e, nei casi più gravi, delle misure di protezione della popolazione e del patrimonio culturale.

Per gli istituti culturali, l'attivazione delle procedure di emergenza comporta l'attuazione delle misure previste dai rispettivi piani operativi. Tali misure comprendono la messa in sicurezza delle persone, la protezione delle opere maggiormente vulnerabili, l'eventuale trasferimento dei beni mobili preventivamente individuati, la salvaguardia della documentazione e l'attivazione delle procedure di comunicazione con le autorità competenti.
Nel caso di eventi sismici o di altre emergenze a insorgenza improvvisa, le procedure operative privilegiano la salvaguardia della vita umana, prevedendo successivamente la valutazione delle condizioni di sicurezza degli edifici, l'accesso controllato ai beni culturali e l'eventuale attivazione delle operazioni di primo soccorso al patrimonio, secondo le indicazioni delle autorità competenti.
Particolare rilievo assume il coordinamento tra i gestori degli attributi del sito, il Comune di Firenze, la Protezione Civile, il Ministero della Cultura, la Soprintendenza, il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco e gli altri soggetti istituzionali coinvolti. La condivisione preventiva di procedure operative, referenti e modalità di comunicazione costituisce infatti un presupposto essenziale per assicurare interventi tempestivi ed efficaci e per ridurre gli effetti degli eventi calamitosi sul patrimonio culturale.
Il presente Documento si propone di favorire tale coordinamento attraverso un quadro di riferimento condiviso per la gestione delle emergenze, promuovendo l'integrazione tra le procedure dei diversi soggetti coinvolti e il loro progressivo aggiornamento sulla base dell'evoluzione delle conoscenze, dell'esperienza maturata e delle attività di monitoraggio e formazione.

7.3 Ruoli e responsabilità degli attori coinvolti

Il primo soccorso al patrimonio culturale costituisce una delle fasi più delicate della gestione dell'emergenza, poiché le decisioni assunte nelle ore immediatamente successive a un evento calamitoso possono influenzare in modo determinante le possibilità di recupero e conservazione dei beni danneggiati. Gli interventi devono pertanto essere pianificati preventivamente e attuati da personale adeguatamente formato, operando in stretto coordinamento con le autorità competenti e nel rispetto dei principi della conservazione del patrimonio culturale.
Le operazioni di primo soccorso comprendono la messa in sicurezza dei beni, la documentazione preliminare dei danni, il recupero delle opere mobili maggiormente esposte, la protezione temporanea degli elementi vulnerabili e l'eventuale trasferimento dei beni in depositi sicuri, secondo le procedure previste dai piani di emergenza dei singoli istituti culturali.
Particolare attenzione deve essere riservata alla documentazione delle condizioni dei beni prima di ogni intervento. Rilievi fotografici, schedature, georeferenziazione e registrazione delle principali informazioni relative ai danni costituiscono infatti strumenti essenziali per orientare le successive attività di conservazione e restauro, nonché per garantire la tracciabilità delle operazioni svolte durante l'emergenza.
Le attività di primo soccorso devono essere coordinate con il Ministero della Cultura, le Soprintendenze competenti, il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco e gli altri soggetti istituzionali coinvolti nella gestione dell'emergenza, al fine di assicurare che ogni intervento sia compatibile con le esigenze di tutela del patrimonio e con le condizioni di sicurezza delle persone e degli edifici.
In conformità con gli indirizzi metodologici dell'ICCROM, dell'ICOMOS e dell'UNESCO, il primo soccorso al patrimonio culturale non rappresenta una fase distinta dalle successive attività di recupero, ma costituisce il primo momento del più ampio processo di conservazione post-evento. La qualità e la tempestività delle operazioni svolte in questa fase influenzano infatti in maniera determinante l'efficacia degli interventi di recupero, restauro e ripristino funzionale che saranno sviluppati nella fase successiva.

7.4 Comunicazione

Nel Centro Storico di Firenze la gestione di un'emergenza dipende non soltanto dall'efficacia delle procedure operative, ma anche dalla capacità di condividere tempestivamente informazioni corrette tra istituzioni, gestori del patrimonio, operatori della Protezione Civile, residenti e visitatori. La presenza di un sito Patrimonio Mondiale caratterizzato da un'elevata concentrazione di beni culturali, funzioni amministrative, attività economiche e milioni di visitatori ogni anno richiede infatti un sistema integrato di comunicazione e di condivisione delle informazioni, capace di raggiungere categorie di utenti differenti, favorire comportamenti appropriati e garantire il coordinamento tra tutti i soggetti coinvolti nella gestione dell'emergenza.
La comunicazione del rischio si sviluppa lungo l'intero ciclo di gestione del rischio: dalla comunicazione preventiva, finalizzata ad accrescere la consapevolezza dei rischi naturali e climatici, alla comunicazione operativa durante l'emergenza, fino alla diffusione delle informazioni necessarie per le attività di recupero e per il progressivo ritorno alle condizioni di normalità.
L'efficacia della comunicazione dipende dalla capacità di fornire informazioni tempestive, affidabili, coerenti e facilmente comprensibili, utilizzando strumenti e canali differenziati in funzione delle diverse categorie di utenti. Essa richiede inoltre la disponibilità di canali complementari e ridondanti, capaci di garantire la diffusione delle informazioni anche in caso di malfunzionamento di singoli sistemi di comunicazione. L'integrazione tra piattaforme digitali, sistemi di allertamento, segnaletica, personale presente sul territorio e reti informative delle istituzioni culturali contribuisce infatti ad aumentare l'affidabilità del sistema e la capacità di raggiungere tempestivamente i diversi destinatari.
Nel territorio fiorentino il sistema di allertamento si basa sulle comunicazioni emesse dal Centro Funzionale Regionale della Toscana e diffuse attraverso il sistema di Protezione Civile, i siti istituzionali, le piattaforme digitali, le applicazioni mobili, i social media e gli organi di informazione.
Per il Centro Storico di Firenze assume particolare rilevanza la comunicazione rivolta ai visitatori che, durante i periodi di maggiore affluenza, possono raggiungere numeri significativamente superiori alla popolazione residente. La presenza di utenti provenienti da contesti linguistici e culturali differenti rende necessario predisporre strumenti di comunicazione accessibili, immediatamente comprensibili e multilingue. La diffusione delle informazioni può essere ulteriormente rafforzata attraverso l'integrazione della comunicazione del rischio nei principali punti di accesso e nei servizi di fruizione della città. Sistemi informativi presenti nelle stazioni ferroviarie, presso l'aeroporto, nei parcheggi di attestamento, nei punti di informazione turistica e nei nodi del trasporto pubblico possono contribuire a diffondere indicazioni sui comportamenti da adottare in caso di emergenza. Analogamente, l'inserimento di riferimenti essenziali alle procedure di sicurezza nei canali digitali utilizzati per l'accesso ai luoghi della cultura e ai principali servizi di visita del sito Patrimonio Mondiale può favorire una maggiore consapevolezza dei rischi anche da parte dei visitatori occasionali. La progettazione dei sistemi di comunicazione dovrebbe inoltre garantire criteri di accessibilità universale, prevedendo linguaggi chiari, supporti visivi, strumenti multisensoriali e modalità di diffusione delle informazioni idonee a raggiungere anche persone con disabilità sensoriali, cognitive o linguistiche, assicurando che le procedure di emergenza siano comprensibili e fruibili dal maggior numero possibile di utenti.
La comunicazione del rischio interessa inoltre il sistema dei gestori degli attributi del sito Patrimonio Mondiale, che devono poter ricevere informazioni tempestive sugli scenari di rischio, sull'attivazione delle procedure di emergenza e sulle misure operative da adot-

tare. Lo scambio continuo di informazioni tra amministrazioni, sistema di Protezione Civile, istituzioni culturali e responsabili dei singoli beni rappresenta infatti un elemento essenziale per garantire l'efficacia delle attività di salvaguardia del patrimonio culturale.
La comunicazione del rischio non si esaurisce tuttavia nella diffusione di informazioni durante l'emergenza, ma contribuisce alla costruzione di una cultura condivisa della prevenzione, della protezione civile e dell'autoprotezione. La conoscenza preventiva dei principali rischi, delle procedure di autoprotezione e dei comportamenti da adottare costituisce infatti un elemento essenziale della capacità del sito di prevenire, affrontare e recuperare gli effetti dei diversi scenari di rischio, poiché durante un evento calamitoso i sistemi ordinari di comunicazione potrebbero risultare temporaneamente compromessi o non pienamente operativi. La formazione e la sensibilizzazione di residenti, operatori economici, istituzioni culturali, volontari e visitatori abituali consentono pertanto di rafforzare la capacità della comunità di reagire in modo autonomo e consapevole anche nelle prime fasi dell'emergenza, in attesa del pieno ripristino dei sistemi di coordinamento e comunicazione.
Parallelamente alla comunicazione rivolta alla popolazione, ai visitatori e ai gestori del patrimonio, un ruolo crescente è assunto dagli strumenti digitali a supporto delle decisioni. L'impiego di piattaforme GIS, sistemi di condivisione dei dati, dashboard territoriali e strumenti di monitoraggio in tempo reale consente di integrare le informazioni provenienti dai diversi soggetti coinvolti nella gestione dell'emergenza, migliorando il coordinamento operativo, la tempestività delle decisioni e la condivisione del quadro conoscitivo tra amministrazioni, gestori del patrimonio e sistema di Protezione Civile.

Immagine nelle pagine seguenti:
Balthazar Korab, *Ponte Santa Trinita durante l'alluvione di Firenze*, 4 novembre 1966. Balthazar Korab Collection, Library of Congress.

7.5 Considerazioni conclusive

La preparazione all'emergenza rappresenta il momento in cui trovano concreta applicazione le attività di prevenzione e mitigazione sviluppate nelle fasi precedenti del ciclo di gestione del rischio. L'efficacia della risposta agli eventi calamitosi dipende infatti dalla capacità di tradurre la pianificazione in procedure operative condivise, dalla formazione degli operatori, dall'aggiornamento continuo dei piani, dallo svolgimento di esercitazioni periodiche, dall'efficienza dei sistemi di monitoraggio e comunicazione e dal coordinamento tra le istituzioni competenti.
Nel Centro Storico di Firenze tale processo assume una particolare complessità, poiché la salvaguardia della vita umana deve necessariamente integrarsi con la tutela di un patrimonio culturale diffuso e portatore di valori riconosciuti e condivisi dalle generazioni passate e presenti, da trasmettere a quelle future. La preparazione all'emergenza si configura pertanto come un processo continuo di pianificazione, coordinamento, formazione e aggiornamento, volto a rafforzare la capacità del sistema di reagire in modo tempestivo ed efficace, limitando gli effetti degli eventi calamitosi sulla popolazione, sul patrimonio culturale e sulla continuità delle funzioni essenziali del sito.
Le misure illustrate nel presente capitolo costituiscono il naturale raccordo tra le attività di prevenzione e mitigazione e le azioni di risposta e recupero sviluppate nel capitolo successivo, nel quale le procedure pianificate trovano attuazione durante e immediatamente dopo l'evento calamitoso, ponendo le basi per il successivo ripristino delle condizioni di sicurezza e per la conservazione nel tempo dell'Eccezionale Valore Universale del Centro Storico di Firenze..





8. Risposta e recupero

La sperimentazione sviluppata sui tre casi studio mostra come la risposta e il recupero rappresentino il momento in cui il sistema di gestione del rischio è chiamato a verificare concretamente la propria efficacia, limitando gli effetti dell'evento sul patrimonio culturale, sulle persone e sul funzionamento del sito. La capacità di recupero non dipende esclusivamente dall'entità del danno o dalle risorse disponibili dopo l'emergenza, ma dalla qualità delle attività di prevenzione e preparazione sviluppate nelle fasi precedenti, che consentono di attivare tempestivamente procedure operative, competenze specialistiche e forme di coordinamento tra i soggetti coinvolti.
Le evidenze emerse dimostrano inoltre che il recupero deve essere concepito come un processo differenziato, calibrato sulle caratteristiche del bene, sulle funzioni che esso svolge e sulla natura dei danni prodotti dall'evento. Il recupero non coincide infatti con il solo ripristino materiale dei beni danneggiati, ma comprende il progressivo ritorno alla piena funzionalità del sito e delle attività culturali, istituzionali e sociali che ne garantiscono la continuità nel tempo. Nel loro insieme, i tre casi studio dimostrano come la capacità di risposta e recupero dipenda dalla pianificazione preventiva, dalla disponibilità di documentazione tecnica aggiornata e dalla possibilità di attivare rapidamente competenze specialistiche per il restauro e la conservazione. La sperimentazione evidenzia inoltre che un sistema di gestione efficace non si limita a favorire il ritorno alla normale fruizione del bene, ma garantisce che il processo di recupero avvenga preservando autenticità e integrità del sito, contribuendo alla conservazione dell'Eccezionale Valore Universale, sia nella sua dimensione materiale sia in quella immateriale.
Nel loro insieme, i tre casi studio mostrano come la capacità di recupero dipenda non soltanto dalle risorse disponibili a seguito dell'evento, ma anche dalla pianificazione sviluppata nelle fasi precedenti, dalla disponibilità di una documentazione tecnica aggiornata e dalla possibilità di attivare tempestivamente competenze specialistiche per la conservazione e il restauro

Tali elementi costituiscono il riferimento metodologico per le misure illustrate nel presente capitolo.

Palazzo Vecchio presenta un quadro particolarmente complesso nella fase di recupero, per la compresenza di strutture storiche, superfici decorate, archivi e collezioni museali, potenzialmente interessati da danni di natura ed entità differenti. Le attività post-evento richiedono pertanto un approccio multidisciplinare, il coordinamento tra competenze specialistiche e la definizione di priorità di intervento. In questo contesto, la disponibilità di documentazione tecnica aggiornata assume particolare rilevanza, consentendo di valutare gli effetti dell'evento rispetto alle condizioni precedenti e di orientare gli interventi di conservazione e restauro.

Palazzo Strozzi evidenzia come il recupero post-evento debba riguardare parallelamente la conservazione delle opere e dei fondi documentari e il ripristino della funzionalità degli spazi e delle attività culturali. La presenza di procedure per la movimentazione dei beni e la possibilità di trasferire temporaneamente le opere in spazi sicuri costituiscono importanti fattori di resilienza, contribuendo a limitare i danni secondari e a favorire una più rapida ripresa delle attività.

Porta San Niccolò presenta esigenze di recupero prevalentemente concentrate sulla struttura monumentale e sulle superfici storiche. L'assenza di collezioni permanenti riduce la complessità delle operazioni relative ai beni mobili, consentendo di focalizzare le risorse sulla conservazione del manufatto. In questo caso assume particolare rilevanza la compatibilità degli interventi con le caratteristiche materiche e costruttive del bene, affinché le esigenze di ripristino non ne compromettano l'autenticità.

8.1 Interventi immediati post-disastro

La fase di risposta ha l'obiettivo di limitare gli effetti dell'evento calamitoso sulla popolazione, sul patrimonio culturale e sul funzionamento del Centro Storico di Firenze, attraverso l'attivazione coordinata del sistema di Protezione Civile e delle strutture competenti per la tutela dei beni culturali. Le prime ore successive all'evento risultano determinanti per la salvaguardia della vita umana, la riduzione del danno e la predisposizione delle attività di recupero. In tale prospettiva, il presente Documento assume quale obiettivo strategico la progressiva integrazione dei principi della tutela del Patrimonio Mondiale nelle procedure di risposta all'emergenza, affinché la salvaguardia degli attributi che sostanziano l'Eccezionale Valore Universale costituisca parte integrante dei processi decisionali e operativi che caratterizzano la gestione dell'evento calamitoso.
A seguito dell'evento viene attivato il Centro Operativo Comunale (COC), che coordina le strutture operative coinvolte nella gestione dell'emergenza, tra cui il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, le Forze dell'Ordine, il servizio sanitario di emergenza, i tecnici comunali e gli altri enti competenti, assicurando il raccordo con la Prefettura, la Regione Toscana e il Sistema Nazionale della Protezione Civile. Contestualmente vengono avviate le prime ricognizioni tecniche speditive, finalizzate alla valutazione preliminare dei danni e all'individuazione delle aree maggiormente compromesse, con particolare riferimento alla delimitazione delle aree interdette ("zone rosse"), necessarie a prevenire ulteriori crolli o situazioni di pericolo.
Parallelamente vengono avviate le operazioni di ricerca e soccorso della popolazione coinvolta, con priorità agli edifici residenziali, alle strutture pubbliche e ai luoghi caratterizzati da un'elevata concentrazione di persone. Nel Centro Storico di Firenze tali attività devono confrontarsi con la particolare configurazione del tessuto urbano, caratterizzato da spazi limitati, da una viabilità storica e dalla presenza diffusa di edifici monumentali, elementi che possono rendere più complesse le operazioni di accesso, di soccorso e di movimentazione dei mezzi di emergenza.
Contestualmente vengono attuate le prime misure di messa in sicurezza del patrimonio culturale, attraverso interventi urgenti sugli edifici monumentali, sulle opere d'arte e sui beni maggiormente esposti al rischio di perdita o di ulteriori danni. In coordinamento con la Soprintendenza e con le strutture del Ministero della Cultura vengono predisposti puntellamenti provvisori, opere di stabilizzazione e misure temporanee di protezione, finalizzate a prevenire fenomeni di collasso progressivo e a garantire le condizioni di sicurezza necessarie per le successive attività di rilievo, documentazione e recupero. Parallelamente vengono avviate le procedure di verifica dell'agibilità degli edifici e dei beni monumentali, attraverso valutazioni tecniche finalizzate ad accertarne le condizioni di sicurezza, individuare gli interventi prioritari e programmare le successive attività di recupero e la progressiva riapertura degli spazi e delle funzioni del sito.
La fase di risposta comprende inoltre l'immediata interdizione delle aree pericolose e la regolazione della viabilità di emergenza, mediante l'individuazione di corridoi preferenziali destinati ai mezzi di soccorso e, ove necessario, la chiusura delle principali direttrici di accesso al centro storico. Parallelamente si procede alla messa in sicurezza delle reti tecnologiche essenziali, attraverso la disattivazione preventiva delle reti del gas e dell'energia elettrica nelle aree danneggiate e il controllo delle infrastrutture idriche e di telecomunicazione, al fine di prevenire ulteriori situazioni di rischio e garantire la sicurezza delle operazioni di soccorso.
Completano la fase di risposta le operazioni di evacuazione e assistenza alla popolazione, con l'allestimento delle aree di accoglienza, il censimento delle persone coinvolte e l'at-

tivazione dei servizi di assistenza sanitaria, sociale e psicologica nelle prime fasi successive all'evento. Tali attività costituiscono il presupposto per l'avvio della fase di recupero, nella quale la gestione dell'emergenza evolve progressivamente verso il ripristino delle condizioni di sicurezza, della funzionalità del sito e della conservazione dell'Eccezionale Valore Universale del Centro Storico di Firenze.

8.2 Salvaguardia degli attributi del sito durante l'emergenza

La salvaguardia degli attributi che sostanziano l'Eccezionale Valore Universale del Centro Storico di Firenze costituisce uno degli elementi qualificanti della risposta all'emergenza in un sito Patrimonio Mondiale UNESCO. Nell'attuale quadro operativo, la fase di emergenza segue procedure consolidate che integrano il sistema di Protezione Civile con la tutela dei beni culturali. Nel caso di un evento calamitoso, infatti, non si interviene esclusivamente sugli edifici pericolanti, ma si attiva una filiera operativa dedicata alla protezione del patrimonio storico-artistico, coordinata dalla Soprintendenza e dalle strutture specialistiche del Ministero della Cultura, in stretto raccordo con il sistema di Protezione Civile. Tuttavia, la gestione dell'emergenza non può limitarsi alla messa in sicurezza delle persone, degli edifici e dei beni culturali, mobili e immobili, ma deve progressivamente integrare, fin dalle prime fasi operative, procedure specificamente orientate alla tutela dell'Eccezionale Valore Universale del sito, assicurando il coordinamento tra il sistema di Protezione Civile, gli enti preposti alla tutela del patrimonio culturale e i soggetti responsabili della gestione dei singoli attributi.
La prima fase riguarda la messa in sicurezza degli attributi maggiormente esposti al rischio di perdita irreversibile, con particolare riferimento alle opere d'arte mobili, agli archivi, agli arredi storici e ai beni facilmente movimentabili. A tal fine vengono attivate procedure di cultural triage, finalizzate a una rapida valutazione del valore, della vulnerabilità e delle condizioni di conservazione dei beni, così da definire le priorità di intervento. Gli oggetti maggiormente esposti vengono rimossi e trasferiti in depositi temporanei sicuri, già individuati nei piani di emergenza o presso istituti culturali non interessati dall'evento.
Parallelamente si interviene sugli edifici monumentali mediante opere provvisorie di stabilizzazione, quali puntellamenti, cerchiature e contenimenti strutturali, con l'obiettivo di evitare crolli progressivi che potrebbero compromettere non solo il singolo edificio, ma anche il contesto urbano circostante. In un contesto urbano complesso quale il Centro Storico di Firenze, caratterizzato da un'elevata densità edilizia e da una forte interdipendenza tra gli edifici storici, il danneggiamento di un singolo manufatto può infatti innescare effetti a catena su interi isolati, rendendo necessario un approccio sistemico alla gestione dell'emergenza.
Un ruolo fondamentale è inoltre svolto dalla documentazione del danno, realizzata attraverso rilievi fotografici, tecnologie laser scanner, fotogrammetria digitale e sistemi UAV (*Unmanned Aerial Vehicles*), ove le condizioni di sicurezza lo consentano. La documentazione prodotta costituisce la base conoscitiva per la valutazione tecnica dei danni, la progettazione degli interventi di recupero, la ricostruzione delle condizioni antecedenti all'evento e l'aggiornamento dei sistemi informativi dedicati alla gestione del patrimonio culturale.
Infine, tutte le operazioni devono essere condotte limitando al minimo l'impatto fisico sull'ambiente urbano storico. L'impiego di mezzi pesanti deve essere ridotto allo stretto necessario, prevedendo percorsi di accesso controllati e modalità operative compatibili con la fragilità del contesto monumentale. Ogni intervento deve essere valutato anche in funzione della conservazione dell'integrità complessiva del paesaggio urbano storico

e degli attributi che sostanziano l'Eccezionale Valore Universale del Centro Storico di Firenze, affinché le attività di risposta all'emergenza non compromettano i valori che il Piano è chiamato a tutelare.

8.3 Strategie di recupero a breve, medio e lungo termine

La fase di recupero rappresenta il momento nel quale le attività di risposta all'emergenza evolvono progressivamente verso il ripristino delle condizioni di sicurezza, della funzionalità del sito e della conservazione del patrimonio culturale. In coerenza con il Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030 e con gli indirizzi UNESCO per la gestione del rischio nei siti Patrimonio Mondiale, il recupero non deve limitarsi al ripristino delle condizioni precedenti all'evento, ma costituire un'opportunità per ridurre le vulnerabilità emerse, rafforzare la capacità del sito di affrontare futuri eventi calamitosi e migliorare l'efficacia complessiva del sistema di gestione del rischio. Le strategie di recupero si articolano pertanto secondo differenti orizzonti temporali — breve, medio e lungo termine — che, pur perseguendo obiettivi specifici, costituiscono un processo continuo e integrato.

Nel breve termine (prime settimane), come anticipato nel precedente paragrafo, l'obiettivo principale è il ripristino delle condizioni minime di sicurezza e la stabilizzazione dell'emergenza. In questa fase si completano le attività di ricerca e soccorso, si procede alla rimozione delle situazioni di pericolo immediato e si avviano le verifiche di agibilità degli edifici e dei beni monumentali. Parallelamente vengono realizzati interventi provvisori sugli edifici storici maggiormente danneggiati, quali puntellamenti, contenimenti strutturali e opere di stabilizzazione, finalizzati a prevenire ulteriori fenomeni di collasso. Viene inoltre garantita la continuità dei servizi essenziali, della viabilità di emergenza e delle principali reti tecnologiche, mentre si avviano le prime operazioni di recupero dei beni culturali mobili, con il loro trasferimento in depositi temporanei sicuri individuati nei piani di emergenza.

Nel medio termine (mesi successivi) la strategia si concentra sulla gestione tecnica e organizzativa del recupero e sul progressivo ripristino della funzionalità del tessuto urbano storico. Si procede con valutazioni approfondite del danno e della vulnerabilità degli edifici mediante rilievi specialistici, documentazione tecnica e verifiche strutturali. Sulla base delle informazioni raccolte vengono progettati e avviati gli interventi di consolidamento e restauro degli edifici monumentali e del patrimonio edilizio storico, attribuendo priorità ai beni maggiormente significativi e agli attributi che contribuiscono in misura più diretta all'espressione dell'Eccezionale Valore Universale del sito. Parallelamente vengono progressivamente riattivate le funzioni residenziali, amministrative, culturali, commerciali e turistiche del centro storico, favorendo la continuità della vita urbana e la ripresa delle attività economiche e sociali.

Nel lungo termine (anni) l'obiettivo è il recupero complessivo del sito e la riduzione della sua vulnerabilità futura. Gli interventi non dovrebbero limitarsi al ripristino dello stato precedente al disastro, ma mirare a migliorare la capacità del sistema urbano storico di affrontare eventi futuri, integrando gli interventi di restauro degli edifici monumentali con il miglioramento della sicurezza strutturale, compatibilmente con i principi della conservazione del patrimonio culturale. Tale fase comprende inoltre il completamento degli interventi di restauro del patrimonio culturale, il progressivo ripristino dell'integrità del paesaggio urbano storico, inteso come insieme delle relazioni tra edifici monumentali, spazi pubblici, funzioni urbane, valori culturali e componenti

identitarie che caratterizzano il Centro Storico di Firenze. Essa rappresenta inoltre il momento nel quale gli interventi provvisionali e le opere realizzate nella fase emergenziale vengono progressivamente ricondotti ai principi della conservazione, perseguendo il recupero dell'autenticità e dell'integrità del patrimonio attraverso l'impiego di materiali e tecniche compatibili, il rispetto delle caratteristiche storico-costruttive e la rimozione o sostituzione delle soluzioni temporanee non coerenti con la salvaguardia dell'Eccezionale Valore Universale del sito.
In questa prospettiva, il recupero non rappresenta soltanto una fase successiva all'emergenza, ma costituisce parte integrante del ciclo della gestione del rischio. Ogni intervento di recupero e ricostruzione dovrebbe contribuire alla riduzione delle vulnerabilità evidenziate dall'evento, al rafforzamento della tutela degli attributi che sostanziano l'Eccezionale Valore Universale e al miglioramento della capacità del sito di affrontare future situazioni di crisi. In coerenza con la *Recovery and Reconstruction Guidance for Heritage Places and World Heritage Cultural Properties* (ICOMOS–ICCROM, 2023), il recupero deve essere inteso come un processo integrato che affianca alla ricostruzione materiale il ripristino delle condizioni necessarie a garantire la continuità dei valori culturali, sociali, economici e identitari che caratterizzano il sito.
L'esperienza maturata durante le attività di risposta e recupero costituisce inoltre un patrimonio conoscitivo fondamentale per il progressivo miglioramento del sistema di gestione del rischio. Le criticità emerse, le vulnerabilità riscontrate e le soluzioni adottate devono essere sistematizzate e tradotte nell'aggiornamento degli strumenti di gestione del rischio, degli strumenti di pianificazione e gestione a livello locale e nella definizione di misure permanenti di prevenzione, adattamento e rafforzamento della capacità del sistema. In tale prospettiva, il presente progetto propone l'aggiornamento periodico delle schede conoscitive degli attributi del sito quale strumento operativo per integrare le conoscenze acquisite durante gli eventi calamitosi, supportare la revisione del Piano di Gestione e del relativo Piano d'Azione e contribuire al progressivo miglioramento delle strategie di tutela, conservazione e gestione del rischio. Tali aspetti costituiscono il presupposto del sistema di monitoraggio, valutazione e miglioramento continuo illustrato nel paragrafo successivo.

8.4 Ripristino e continuità delle funzioni sociali e culturali

Il ripristino e la continuità delle funzioni sociali e culturali rappresentano una componente essenziale del processo di recupero, poiché la tutela del Centro Storico di Firenze, quale sito Patrimonio Mondiale vivo (*living heritage*), non si esaurisce nella conservazione del patrimonio materiale, ma comprende anche la salvaguardia della dimensione immateriale del sito, che si esprime attraverso il mantenimento delle attività, delle relazioni sociali, delle pratiche culturali e delle funzioni urbane che concorrono alla conservazione del suo OUV.
Terminata la fase di emergenza, le strategie di recupero devono favorire la progressiva riattivazione dei servizi pubblici essenziali, delle funzioni amministrative, delle attività commerciali e artigianali e delle principali istituzioni culturali, quali musei, biblioteche, archivi, luoghi di culto e spazi di relazione. Tale riattivazione dovrà procedere in modo graduale, compatibilmente con gli interventi di restauro e ripristino ancora in corso, tenendo conto sia delle esigenze di sicurezza sia della necessità di assicurare la progressiva fruizione del patrimonio culturale. L'obiettivo è evitare che il protrarsi della fase emergenziale determini fenomeni di spopolamento, perdita delle funzioni

urbane, indebolimento del tessuto economico e produttivo, riduzione delle attività tradizionali e progressiva alterazione dell'identità storica del centro cittadino.
Il conseguimento di tali obiettivi richiede il coinvolgimento attivo della comunità locale, delle istituzioni culturali, degli operatori economici, delle associazioni e di tutti i soggetti che contribuiscono alla vita del centro storico, riconoscendo nella partecipazione della comunità un presupposto essenziale per garantire la continuità dei valori culturali e la trasmissione del patrimonio alle generazioni future. Il processo di recupero deve pertanto essere accompagnato da politiche di sostegno alla residenza, alle attività di prossimità, alle attività economiche storiche, alle istituzioni culturali e ai servizi che assicurano la continuità della vita urbana, favorendo la ripresa della fruizione del sito secondo modalità coerenti con la sua capacità di accoglienza e con il mantenimento di un equilibrato rapporto tra funzioni residenziali, culturali, economiche e turistiche. In tale prospettiva, il progressivo riequilibrio tra residenti, city users e visitatori contribuisce a prevenire fenomeni permanenti di perdita della popolazione residente, impoverimento del tessuto commerciale e produttivo locale e riduzione della vitalità culturale del centro storico.
La piena ripresa del Centro Storico di Firenze non coincide pertanto con il solo completamento degli interventi di restauro del patrimonio costruito, ma con la capacità del sito di continuare a conservare e trasmettere il proprio Eccezionale Valore Universale attraverso la continuità della vita urbana, delle pratiche culturali, delle relazioni sociali e delle funzioni che ne sostengono l'identità. In questa prospettiva, il recupero rappresenta non soltanto il ritorno alle condizioni precedenti all'evento calamitoso, ma un'opportunità per rafforzare la resilienza del sito, consolidarne il ruolo di patrimonio vivo e garantire la trasmissione dei suoi valori culturali alle generazioni future.

Immagine nelle pagine seguenti:
Operazioni di rimozione del fango dopo l'alluvione del 4 novembre 1966, archivio Newpressphoto.





9. Piano di implementazione

La sperimentazione sviluppata sui tre casi studio mostra come l'efficacia delle misure di gestione del rischio dipenda dalla loro capacità di tradursi in azioni concretamente attuabili e integrate nella gestione ordinaria degli attributi. L'implementazione costituisce quindi il passaggio attraverso il quale le criticità e le priorità individuate nelle fasi di analisi vengono associate a interventi, responsabilità, risorse e tempi di attuazione. In questa prospettiva, non è sufficiente definire quali misure adottare: occorre stabilire una programmazione progressiva, commisurata alle caratteristiche del bene, al livello di rischio e alle effettive capacità organizzative e gestionali.
Le evidenze emerse dai casi studio indicano inoltre come l'implementazione debba essere concepita come un processo dinamico e verificabile. Le condizioni che determinano il rischio possono infatti modificarsi nel tempo in relazione alle trasformazioni degli spazi, alle modalità di fruizione, all'organizzazione gestionale o all'evoluzione degli scenari di pericolosità. Le misure individuate devono pertanto essere accompagnate da strumenti di monitoraggio che consentano di valutarne l'efficacia, verificarne lo stato di attuazione e, ove necessario, aggiornarne priorità e modalità operative.
Nel loro insieme, i tre casi studio mostrano come l'implementazione non coincida con la semplice realizzazione degli interventi individuati, ma richieda la costruzione di un processo continuo di programmazione, attuazione, verifica e aggiornamento. Obiettivi e priorità devono essere associati a responsabilità chiaramente definite, risorse adeguate e modalità di monitoraggio capaci di verificare nel tempo l'efficacia delle azioni intraprese. La sperimentazione evidenzia così la necessità di integrare progressivamente la gestione del rischio nella programmazione ordinaria della conservazione e della gestione degli attributi, affinché possa adattarsi all'evoluzione delle condizioni di rischio e contribuire nel tempo alla salvaguardia dell'Eccezionale Valore Universale.

Tali principi costituiscono il riferimento metodologico per le modalità di implementazione illustrate nel presente capitolo.

Palazzo Vecchio evidenzia la necessità di definire una programmazione articolata secondo livelli di priorità, in ragione della complessità del bene, della pluralità delle funzioni presenti e delle differenti condizioni di esposizione dei suoi ambienti. Le misure relative alla protezione degli archivi e dei depositi localizzati nei livelli inferiori, all'aggiornamento dei piani di emergenza e al coordinamento con le strategie comunali di resilienza richiedono il coinvolgimento di soggetti e competenze differenti. L'implementazione dovrà pertanto consentire di individuare gli interventi prioritari e di associarli a responsabilità, risorse e tempi di attuazione, con particolare attenzione agli ambienti maggiormente vulnerabili al rischio idraulico.

Palazzo Strozzi mostra l'importanza di integrare gli interventi di carattere tecnico con misure organizzative e gestionali. Il miglioramento della protezione degli spazi esposti al rischio idraulico e delle capacità di salvaguardia delle collezioni richiede infatti non soltanto specifiche misure di mitigazione, ma anche la preventiva definizione delle priorità relative ai beni da proteggere e delle modalità per la loro eventuale movimentazione. L'implementazione assume quindi anche una dimensione procedurale, finalizzata a rendere disponibili prima dell'emergenza le informazioni e le decisioni necessarie a ridurre i tempi di risposta.

Porta San Niccolò presenta un quadro di implementazione maggiormente concentrato sulla conservazione del manufatto, attraverso il monitoraggio delle condizioni strutturali, la manutenzione programmata e le misure di protezione rispetto agli eventi alluvionali, congiuntamente alla sicurezza dei visitatori. La programmazione periodica delle attività di controllo e manutenzione può consentire di individuare precocemente eventuali fenomeni di degrado e di intervenire prima che determinino un incremento della vulnerabilità del bene. In questo caso emerge con particolare evidenza il ruolo della continuità delle azioni nel tempo quale componente essenziale dell'efficacia delle misure adottate.

9.1 Priorità di azione

Le priorità di azione del Piano di Implementazione sono definite secondo un approccio integrato alla gestione del rischio, coerente con il ciclo di prevenzione, preparazione, risposta e recupero/adattamento riconosciuto a livello internazionale per la tutela dei siti del Patrimonio Mondiale. Tale articolazione consente di programmare interventi coordinati finalizzati alla riduzione della vulnerabilità del Centro Storico di Firenze e alla salvaguardia del suo OUV, assicurando al contempo la continuità delle funzioni urbane, culturali, sociali ed economiche.
Le azioni sono organizzate secondo un criterio di priorità che tiene conto della probabilità di accadimento dei diversi scenari di rischio, dell'entità dei possibili impatti sul patrimonio materiale e immateriale, della vulnerabilità degli elementi esposti, della fattibilità tecnico-amministrativa degli interventi e della disponibilità delle risorse economiche e organizzative. Il sistema delle priorità è inoltre concepito come uno strumento dinamico, soggetto a revisione periodica sulla base dei risultati del monitoraggio e dell'evoluzione del quadro dei rischi.
Prevenzione. La prevenzione costituisce il primo livello di intervento e rappresenta la misura più efficace per ridurre gli effetti dei rischi sul patrimonio culturale. Le priorità riguardano innanzitutto il consolidamento del quadro conoscitivo attraverso il continuo aggiornamento delle banche dati territoriali e patrimoniali, la raccolta sistematica di informazioni sullo stato di conservazione dei beni e il monitoraggio dei principali fattori di rischio, con particolare riferimento ai cambiamenti climatici, al rischio idraulico, ai fenomeni di degrado, agli incendi, alla pressione antropica e ai rischi derivanti dall'elevata concentrazione turistica.
Contestualmente, risulta prioritario rafforzare le attività di manutenzione programmata degli edifici storici, promuovere interventi di mitigazione compatibili con i principi della conservazione e integrare la valutazione del rischio negli strumenti di pianificazione urbanistica, territoriale e di tutela. La prevenzione comprende inoltre il potenziamento dei sistemi di monitoraggio strutturale e ambientale, anche attraverso l'impiego di tecnologie digitali, sensoristica e sistemi informativi territoriali (GIS), in grado di supportare decisioni tempestive basate su dati costantemente aggiornati.
Preparazione. Le azioni di preparazione sono finalizzate a incrementare la capacità del sistema di gestione di affrontare eventi critici riducendone gli impatti. Prioritaria è la definizione e il periodico aggiornamento dei protocolli operativi tra tutti i soggetti istituzionali coinvolti nella gestione del sito, individuando con chiarezza ruoli, responsabilità e modalità di coordinamento.
Particolare rilievo assume la predisposizione di piani di emergenza specifici per gli attributi del sito e per gli altri complessi monumentali, musei, archivi, biblioteche e luoghi della cultura, comprensivi delle procedure di messa in sicurezza delle opere, della gestione delle evacuazioni e della continuità delle funzioni essenziali.
Ulteriore priorità è rappresentata dalla formazione continua del personale tecnico e operativo, dall'organizzazione di esercitazioni periodiche e dal rafforzamento della cultura del rischio tra residenti, operatori economici, istituzioni culturali e visitatori. Una comunità consapevole costituisce infatti uno degli elementi fondamentali per accrescere la resilienza complessiva del sito.
Risposta. Le priorità della fase di risposta sono orientate a garantire un intervento tempestivo, coordinato ed efficace durante le situazioni di emergenza. Il Piano individua procedure operative finalizzate alla protezione della popolazione, alla salvaguardia del patrimonio culturale e alla riduzione dei danni agli edifici storici e alle infrastrutture.
In questa fase assumono particolare importanza il coordinamento tra gli enti competenti,

la piena operatività dei sistemi di comunicazione e di allertamento, la disponibilità di squadre specializzate per il recupero e la messa in sicurezza dei beni culturali e la rapida acquisizione di informazioni sullo stato dei luoghi mediante sistemi di monitoraggio e rilievo.
La risposta deve essere supportata da procedure condivise che consentano di definire rapidamente le priorità di intervento sulla base del valore dei beni coinvolti, dell'entità del danno e delle condizioni di sicurezza, garantendo un equilibrio tra tutela del patrimonio e protezione delle persone.
Recupero e adattamento. Le azioni di recupero rappresentano un momento strategico non soltanto per il ripristino delle condizioni precedenti all'evento, ma anche per incrementare la resilienza futura del sito. Le priorità riguardano la rapida valutazione dei danni, la definizione degli interventi di restauro e consolidamento secondo criteri compatibili con i valori storico-artistici del patrimonio e la progressiva riattivazione delle funzioni culturali, sociali ed economiche del centro storico.
Il processo di recupero deve essere accompagnato da una sistematica analisi delle criticità emerse durante la gestione dell'emergenza, al fine di aggiornare le procedure operative e migliorarne l'efficacia. In tale prospettiva, il principio del Build Back Better è interpretato nel rispetto dei valori del Patrimonio Mondiale, promuovendo interventi che incrementino la resilienza del sistema urbano senza compromettere l'autenticità e l'integrità del sito.
L'adattamento ai cambiamenti climatici costituisce inoltre una priorità trasversale dell'intero Piano, attraverso l'integrazione delle strategie di conservazione con le politiche ambientali, la gestione sostenibile delle risorse e il rafforzamento delle infrastrutture verdi e blu, contribuendo ad accrescere la capacità del Centro Storico di Firenze di affrontare le sfide future.
Un sistema di priorità dinamico. Le priorità di azione non devono essere considerate statiche, ma costituiscono un sistema di programmazione dinamico, sottoposto a verifica periodica mediante indicatori di monitoraggio, analisi delle prestazioni e valutazione degli eventi verificatisi. Il coinvolgimento continuo delle amministrazioni competenti, degli enti di tutela, del mondo della ricerca, dei gestori dei beni culturali, delle associazioni e della cittadinanza rappresenta un elemento essenziale per garantire l'efficacia del Piano e il suo costante aggiornamento.
In questa prospettiva, il Piano di Implementazione si configura come uno strumento di governance adattiva, capace di accompagnare nel tempo la conservazione del Centro Storico di Firenze, rafforzandone la resilienza e assicurando la trasmissione del suo Eccezionale Valore Universale alle generazioni future.



9.2 Cronoprogramma

Immagine nelle pagina a fianco:
Raffaello Bencini, Primi interventi di pulitura dei volumi presso la Biblioteca nazionale, Archivio Alinari.

Il presente Documento Preparatorio propone una prima articolazione temporale delle principali azioni emerse nel corso dell'analisi, con l'obiettivo di orientare la successiva definizione del Piano di Gestione del Rischio. Il cronoprogramma qui delineato ha pertanto carattere indicativo e rappresenta un'ipotesi di programmazione, elaborata sulla base delle priorità individuate nei capitoli precedenti, suscettibile di essere aggiornata e approfondita nelle successive fasi di elaborazione del Piano.
Le azioni sono raggruppate secondo un orizzonte temporale quinquennale, tenendo conto del loro livello di priorità, della complessità tecnico-amministrativa, delle risorse necessarie e della loro integrazione con gli strumenti di pianificazione e gestione già operativi per il sito.
L'articolazione proposta intende favorire una progressiva attuazione delle misure di prevenzione, preparazione, risposta e recupero, assicurando un equilibrio tra interventi immediatamente realizzabili e azioni di medio-lungo periodo che richiedono processi di coordinamento istituzionale, approfondimenti tecnici o specifiche disponibilità finanziarie.

A titolo orientativo, le azioni possono essere classificate secondo tre livelli di priorità:
P1 – Priorità alta: da avviare entro il primo anno e completare entro il secondo;
P2 – Priorità media: da completare entro il triennio;
P3 – Priorità strategica: da completare entro il quinquennio.

La programmazione temporale proposta dovrà essere periodicamente verificata e aggiornata sulla base dell'evoluzione del quadro dei rischi, degli esiti delle attività di monitoraggio, delle risorse disponibili e dell'avanzamento delle azioni intraprese, mantenendo il carattere dinamico e adattivo che contraddistingue l'intero processo di gestione del rischio.

Ambito	Azione	Priorità	Responsabili	Indicatori
Governance	Riassetto e ampliamento del Comitato di Pilotaggio, con l'inclusione dei rappresentanti degli enti competenti per la gestione del rischio e dei soggetti responsabili della gestione degli attributi del sito.	P1	Comune di Firenze	• Comitato di Pilotaggio aggiornato • n. enti partecipanti • n. incontri/anno
	Definizione del sistema di coordinamento operativo tra Comune, Protezione Civile, Ministero della Cultura, Soprintendenza, Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco e gestori dei beni, con individuazione di ruoli, responsabilità e procedure di raccordo	P2	Comune di Firenze	• Protocollo di coordinamento approvato • n. enti aderenti • n. incontri/anno
	Definizione del sistema di comando e coordinamento, con individuazione di ruoli, competenze e responsabilità dei soggetti coinvolti	P1	Comune di Firenze; Autorità competenti; Gestori degli attributi	• Sistema di comando formalizzato • n. soggetti coinvolti • Procedure operative approvate
	Aggiornamento del Piano di Gestione con l'introduzione del Piano di Gestione del Rischio e avvio del monitoraggio	P2	Comune di Firenze	• Piano di Gestione aggiornato • Monitoraggio avviato
Conoscenza	Aggiornamento delle mappe di rischio multi-hazard	P1	Comune di Firenze; Autorità competenti	• n. mappe aggiornate
	Aggiornamento banca dati del patrimonio culturale e ambientale	P2	Comune di Firenze	• n. shapefile aggiornati
	Implementazione di un istema di monitoraggio climatico e ambientale	P2	Comune di Firenze; Autorità competenti	• Monitoraggio avviato
	Attributi: sviluppo della documentazione digitale 2D e 3D	P3	Gestori degli attributi	• n. attributi digitalizzati • n. elaborati realizzati
Prevenzione	Attributi: predisposizione di piani di manutenzione preventiva	P2	Gestori degli attributi	• n. piani realizzati
	Attributi: riduzione delle vulnerabilità	P2	Gestori degli attributi	• n. interventi realizzati

Ambito	Azione	Priorità	Responsabili	Indicatori
	Recepimento delle HIA negli strumenti di pianificazione territoriale quale requisito per le grandi infrastrutture previste nel wider setting	P3	Regione Toscana	• HIA recepite negli strumenti regionali
Preparazione	Aggiornamento degli scenari di rischio in funzione delle effettive presenze e dei flussi di fruizione	P1	Protezione Civile; Autorità competenti	• n. scenari aggiornati
	Attributi: predisposizione dei Piani di Emergenza per persone e beni	P1	Gestori degli attributi	• n. piani realizzati
	Attributi: Formazione e aggiornamento del personale	P2	Gestori degli attributi	• n. operatori formati • n. corsi svolti
	Attributi: programmazione di esercitazioni periodiche	P2	Gestori degli attributi	• n. esercitazioni svolte
	Programmazione di esercitazioni periodiche negli spazi pubblici	P2	Comune di Firenze; Autorità competenti	• n. esercitazioni svolte
	Sviluppo di sistemi informativi e programmi di informazione e comunicazione rivolti a cittadini e turisti	P3	Comune di Firenze; Autorità competenti; Gestori degli attributi	• n. sistemi informativi attivati • n. campagne informative realizzate
Risposta	Aggiornamento delle procedure operative di emergenza	P1	Protezione Civile	• Procedure operative aggiornate
	Aggiornamento delle liste di priorità per la messa in sicurezza dei beni	P2	Soprintendenza	• Liste aggiornate
	Verifica del coordinamento operativo tra i soggetti coinvolti	P2	Comune di Firenze; Autorità competenti; Gestori degli attributi	• Procedure di coordinamento validate
Recupero	Definizione delle procedure per la valutazione rapida del danno al patrimonio	P2	Soprintendenza	• Procedure di valutazione definite
	Predisposizione del Piano per il recupero e la ricostruzione post-evento	P3	Comune di Firenze	• Piano di recupero predisposto
	Aggiornamento del Piano di Gestione sulla base delle esperienze maturate e dell'evoluzione del quadro dei rischi	P3	Comune di Firenze	• Piano di Gestione aggiornato

9.3 Risorse necessarie (finanziarie, tecniche, umane)

L'attuazione delle azioni individuate nel presente Documento richiede la disponibilità di un insieme coordinato di risorse umane, tecniche e finanziarie, da programmare nell'ambito delle ordinarie attività di gestione del sito e attraverso il ricorso a specifiche opportunità di finanziamento. La disponibilità delle risorse rappresenta una condizione essenziale per garantire la progressiva implementazione del futuro Piano di Gestione del Rischio e dovrà basarsi sull'integrazione tra fondi ordinari delle amministrazioni competenti, programmi nazionali ed europei, strumenti di cooperazione istituzionale e partenariati pubblico-privati.

Risorse umane

L'attuazione del Piano richiede il coinvolgimento di competenze multidisciplinari appartenenti alle amministrazioni pubbliche, agli enti di tutela, al mondo della ricerca e ai soggetti responsabili della gestione del patrimonio culturale.

Tra le principali figure coinvolte si individuano:
- Site Manager UNESCO;
- tecnici del Comune di Firenze;
- funzionari della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Firenze e le province di Pistoia e Prato;
- funzionari della Regione Toscana;
- personale della Protezione Civile;
- Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco;
- restauratori;
- ingegneri strutturisti;
- architetti specializzati nella conservazione;
- geologi;
- esperti GIS;
- climatologi;
- specialisti nella gestione del rischio;
- Università e centri di ricerca;
- gestori degli attributi, dei musei e dei complessi monumentali;
- volontari qualificati di protezione civile.

Risorse tecniche

Le risorse tecniche comprendono le infrastrutture informatiche, gli strumenti di monitoraggio e le attrezzature necessarie alle attività di prevenzione, gestione dell'emergenza e supporto alle decisioni.

Tra le principali risorse tecniche si individuano:
- Sistemi Informativi Territoriali (GIS);
- banche dati georeferenziate;
- sistemi di monitoraggio strutturale;
- reti di sensori ambientali;
- droni per rilievi post-evento;
- rilievi laser scanner e fotogrammetrici;
- modelli HBIM (Historic Building Information Modelling);

- piattaforme di condivisione dei dati;
- sistemi di allertamento;
- software di analisi multi-rischio;
- strumenti di monitoraggio climatico;
- sistemi di backup digitale del patrimonio documentario.

Risorse finanziarie

Le risorse economiche necessarie all'attuazione del Piano potranno derivare da una pluralità di strumenti finanziari, così da garantire un'adeguata diversificazione delle fonti di sostegno.

Risorse ordinarie
- Bilancio del Comune di Firenze;
- Bilancio della Regione Toscana;
- Ministero della Cultura;
- Dipartimento della Protezione Civile;
- programmi ordinari di manutenzione del patrimonio culturale.

Fondi nazionali
- Fondo per la tutela del patrimonio culturale del Ministero della Cultura;
- Fondo per lo Sviluppo e la Coesione (FSC);
- fondi destinati alla prevenzione del rischio idrogeologico;
- contributi del Dipartimento della Protezione Civile;
- Accordi di Programma tra enti pubblici.

Fondi europei
- FESR – Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (digitalizzazione del patrimonio, monitoraggio e resilienza urbana);
- Interreg Europe (cooperazione territoriale e scambio di buone pratiche tra città e siti storici);
- LIFE Programme (adattamento ai cambiamenti climatici e tutela ambientale);
- Horizon Europe (ricerca, innovazione e sviluppo di tecnologie per la gestione del rischio e del patrimonio culturale);
- Creative Europe (valorizzazione, gestione e fruizione del patrimonio culturale);
- EU Civil Protection Mechanism (formazione, esercitazioni e cooperazione internazionale in materia di protezione civile e gestione delle emergenze).

Partenariati
- fondazioni bancarie;
- sponsorizzazioni ai sensi dell'Art Bonus;
- partenariati pubblico-privati;
- accordi con università;
- accordi con enti di ricerca;
- contributi di istituzioni culturali.

Al fine di garantire la sostenibilità economica delle azioni previste, appare opportuno promuovere una strategia di finanziamento permanente, fondata su quattro direttrici principali:
- utilizzo delle risorse ordinarie per le attività di gestione, monitoraggio e manutenzione;
- partecipazione a programmi europei dedicati all'innovazione, alla resilienza e all'adattamento climatico;

- cofinanziamento tra amministrazioni pubbliche;
- sviluppo di partenariati con fondazioni e soggetti privati.

Il Centro Storico di Firenze dispone già di un patrimonio significativo di competenze istituzionali, scientifiche e tecniche che costituisce una solida base per l'attuazione del futuro Piano di Gestione del Rischio. Tra i principali soggetti coinvolti figurano il Comune di Firenze, la Regione Toscana, il Ministero della Cultura, la Soprintendenza ABAP, l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale, l'Università degli Studi di Firenze, il Consiglio Nazionale delle Ricerche, l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, il sistema della Protezione Civile, il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco e i gestori degli attributi e dei principali complessi monumentali.
La disponibilità di tali competenze e la possibilità di integrare risorse ordinarie e straordinarie costituiscono un presupposto favorevole per l'attuazione progressiva delle misure delineate nel presente Documento. In questa prospettiva, il coordinamento tra i diversi soggetti istituzionali e la capacità di attivare strumenti finanziari diversificati rappresentano elementi essenziali per garantire continuità, efficacia e sostenibilità alle future azioni di gestione del rischio.

9.4 Monitoraggio, indicatori e aggiornamento del piano

Il Piano di Gestione del Rischio deve essere concepito come uno strumento dinamico, soggetto a un processo continuo di monitoraggio, valutazione e aggiornamento, finalizzato a verificarne l'efficacia e ad adeguarlo all'evoluzione del quadro dei rischi, delle conoscenze disponibili e del contesto normativo e operativo di riferimento. Il presente Documento Preparatorio definisce gli indirizzi metodologici per tale processo, individuando nel sistema di monitoraggio uno degli elementi fondamentali per garantire l'efficacia e l'adattabilità del futuro Piano.
Le attività di monitoraggio dovranno essere coordinate dal Comune di Firenze, quale soggetto responsabile della gestione del sito Patrimonio Mondiale Centro Storico di Firenze, attraverso l'Ufficio Firenze Patrimonio Mondiale e rapporti con UNESCO, in collaborazione con gli enti competenti e con i soggetti coinvolti nella gestione del sito. Il monitoraggio si baserà sulla raccolta periodica di dati relativi allo stato di attuazione delle azioni previste, all'evoluzione dei principali fattori di rischio, allo stato di conservazione degli attributi del sito e all'efficacia delle misure di prevenzione, preparazione, risposta e recupero adottate.
I risultati del monitoraggio consentiranno di verificare il grado di conseguimento degli obiettivi, individuare eventuali criticità, definire le necessarie azioni correttive e orientare la programmazione delle attività successive. A tale scopo, il Piano dovrà essere corredato da uno specifico sistema di indicatori, quantitativi e qualitativi, in grado di misurare nel tempo l'attuazione delle azioni previste, l'evoluzione delle vulnerabilità e il rafforzamento della resilienza del sito.
In coerenza con il Piano di Gestione del Centro Storico di Firenze, si propone che gli aspetti operativi, gli indicatori e lo stato di attuazione delle azioni siano oggetto di un aggiornamento con cadenza biennale, mentre una revisione complessiva del Piano di Gestione del Rischio potrà essere effettuata con cadenza sessennale, in parallelo con il ciclo di aggiornamento del Piano di Gestione, ovvero anticipatamente qualora intervengano eventi calamitosi di particolare rilevanza, significative modifiche del quadro normativo o sostanziali cambiamenti del contesto di rischio.

Immagini nelle pagine seguenti:
A destra, in una foto del 4 novembre 2012, il signor Salvatore Franchino durante il ricordo dell'alluvione di Firenze del 1966 con foto che lo ritraggono mentre partecipa al recupero del Cristo di Cimabue presso la Basilica di Santa Croce.
A sinistra l'uomo, restauratore e volontario, all'epoca venticinquenne, durante le prime indagini sull'opera nei momenti immediatamente successivi all'allavione.





10. Conclusioni e prospettive di sviluppo

Il presente Documento Preparatorio costituisce il primo quadro organico di riferimento per la costruzione di un Piano di Gestione del Rischio del Centro Storico di Firenze, sviluppato in coerenza con gli indirizzi metodologici progressivamente elaborati da UNESCO, ICCROM, ICOMOS e UNDRR e con il quadro normativo nazionale e regionale. Esso rappresenta uno strumento conoscitivo e operativo destinato ad evolversi attraverso il progressivo coinvolgimento dei soggetti responsabili della tutela, della gestione e della conservazione degli attributi che sostanziano l'Eccezionale Valore Universale del sito.
La ricerca ha consentito di definire un quadro metodologico unitario per l'analisi dei rischi, di elaborare un primo sistema di azioni strategiche organizzate secondo le principali componenti del *Disaster Risk Management* (DRM) e di sviluppare uno strumento operativo di analisi e gestione del rischio, concepito assumendo gli attributi che sostanziano l'OUV quale unità di riferimento del sistema del Patrimonio Mondiale, ma strutturato secondo una metodologia potenzialmente applicabile anche ad altri beni culturali, complessi monumentali, musei e realtà chiamate a concorrere alla gestione del rischio del patrimonio culturale.
L'attività di sperimentazione ha dimostrato come il processo stesso di costruzione del Piano rappresenti un'importante occasione di rafforzamento della capacità gestionale del sito. Il confronto instaurato con i gestori degli attributi ha favorito una maggiore consapevolezza delle vulnerabilità esistenti, ha consentito di condividere criteri comuni di analisi e ha permesso di individuare ambiti nei quali le misure di prevenzione, preparazione e risposta possono essere ulteriormente sviluppate. In tale prospettiva, lo strumento operativo elaborato nell'ambito della ricerca non assume esclusivamente la funzione di raccolta dati, ma diviene un dispositivo di supporto ai gestori, finalizzato alla diffusione di buone pratiche e alla costruzione di una cultura condivisa della gestione del rischio.
I primi effetti di questo percorso risultano già concretamente riscontrabili: nell'ambito del sistema dei Musei Civici Fiorentini, che comprende, tra gli altri, Palazzo Vecchio e il sistema difensivo delle mura cittadine, sono state inserite nel Piano di Gestione dei Musei specifiche progettualità dedicate al rafforzamento dei sistemi di gestione del rischio e alla formazione del personale, recependo alcuni degli indirizzi emersi dalla redazione delle schede conoscitive dei casi studio.
L'esperienza maturata attraverso il presente Documento costituisce un importante riferimento per il prossimo aggiornamento del Piano di Gestione del Centro Storico di Firenze. Il percorso di ricerca ha infatti evidenziato l'opportunità di assumere la gestione del rischio quale tema trasversale dei futuri indirizzi di gestione del sito, integrandola nelle diverse macroaree del Piano d'Azione e non come un tema settoriale o autonomo. Accanto a tale impostazione trasversale, potranno essere sviluppate specifiche progettualità dedicate alla conoscenza, alla riduzione delle vulnerabilità, alla preparazione, alla risposta e al recupero, contribuendo a integrare in maniera strutturale la gestione del rischio nelle linee guida di conservazione del sito e offrendo una solida base conoscitiva per la definizione delle future azioni del Piano di Azione.
Lo strumento operativo descritto nel Capitolo 3 costituisce la base per il progressivo ampliamento del quadro conoscitivo del sito, attraverso il coinvolgimento dei referenti degli attributi e la raccolta sistematica delle informazioni necessarie alla valutazione delle condizioni di rischio. In questa fase, la ricerca prevede la presentazione dei risultati del Documento al Comitato di Pilotaggio del sito Patrimonio Mondiale, con l'obiettivo di condi-

videre gli indirizzi metodologici elaborati e avviare una nuova fase di interlocuzione con i referenti degli attributi e gli enti competenti nella gestione del rischio. Tale percorso consentirà di estendere l'applicazione dello strumento operativo all'insieme degli attributi, favorendo l'adozione di criteri comuni di analisi, la sistematizzazione delle conoscenze e il consolidamento di una rete stabile di collaborazione tra i diversi soggetti coinvolti nella tutela del sito. In tal senso, tra gli sviluppi futuri assume particolare rilievo il progressivo rafforzamento del dialogo tra il Comune di Firenze, la Regione Toscana e gli altri enti competenti nella pianificazione territoriale. La crescente attenzione che il sistema del Patrimonio Mondiale riserva al concetto di wider setting rende infatti necessario che le valutazioni relative alla gestione del rischio, alle trasformazioni territoriali e ai principali interventi infrastrutturali siano affrontate attraverso un quadro di riferimento condiviso, capace di integrare la tutela dell'OUV nei processi di pianificazione e programmazione territoriale. Ciò assume particolare rilevanza con riferimento agli impatti cumulativi che le trasformazioni del wider setting possono produrre sugli attributi che esprimono l'Eccezionale Valore Universale del sito, anche quando tali interventi ricadono all'esterno del perimetro della property e della buffer zone, come richiamato dalle *Operational Guidelines* e dal progressivo sviluppo delle *Heritage Impact Assessment*.

Un ulteriore ambito di sviluppo riguarda il rafforzamento delle attività di informazione, comunicazione e partecipazione. La gestione del rischio non può infatti limitarsi agli aspetti tecnico-specialistici, ma richiede il progressivo coinvolgimento di tutti i soggetti che vivono, frequentano e operano nel Centro Storico. In tale prospettiva assume particolare importanza la predisposizione di un piano di comunicazione per la gestione del rischio, articolato attraverso strumenti differenziati per linguaggi, contenuti e destinatari, da sviluppare sia digitalmente che fisicamente negli spazi pubblici e all'interno dei singoli attributi. Le attività di comunicazione dovranno rivolgersi ai residenti, ai visitatori, agli operatori economici, al personale dei beni culturali, alle istituzioni scolastiche, alle associazioni e al volontariato, contribuendo a diffondere una maggiore consapevolezza dei rischi, delle procedure di emergenza e delle responsabilità condivise nella tutela del Patrimonio Mondiale.

L'esperienza maturata nel corso del progetto ha tuttavia evidenziato un ulteriore elemento di riflessione, che costituisce probabilmente uno dei principali risultati del lavoro svolto. La maggiore complessità incontrata durante la ricerca non è stata infatti riconducibile alla disponibilità delle informazioni tecniche o alla definizione degli scenari di rischio, bensì alla marcata eterogeneità dei modelli di governance che caratterizzano gli attributi del sito. Differenze negli assetti proprietari, nei sistemi di gestione, nella disponibilità di competenze tecniche, nelle procedure organizzative e nella capacità di coordinamento hanno inciso direttamente sulla possibilità di raccogliere le informazioni e, più in generale, sulla capacità dei singoli attributi di affrontare efficacemente i diversi scenari di rischio.

Ciò conduce a una considerazione di carattere generale che va oltre il caso di studio del Centro Storico di Firenze: la vulnerabilità di un attributo non è determinata esclusivamente dalle sue caratteristiche fisiche, materiche o costruttive, ma anche dalla vulnerabilità del suo sistema di governance. La chiarezza dei ruoli e delle responsabilità, la disponibilità di competenze tecniche, la continuità dei processi decisionali, la capacità di coordinamento tra i soggetti coinvolti e la consapevolezza del proprio ruolo all'interno del sistema del Patrimonio Mondiale costituiscono fattori che incidono direttamente

Immagine nella pagina a fianco:
Trasporto di un dipinto in Piazza della Signoria nei giorni successivi all'alluvione del 4 novembre 1966.

sulla capacità di prevenire, affrontare e superare un evento calamitoso. Il rafforzamento della governance non rappresenta quindi esclusivamente un obiettivo organizzativo, ma una vera e propria misura di riduzione della vulnerabilità. Coinvolgere progressivamente tutti i referenti degli attributi nella costruzione del Piano di Gestione del Rischio significa consolidare una rete stabile di competenze, responsabilità e relazioni istituzionali, nella quale ciascun soggetto sia consapevole non soltanto delle responsabilità connesse alla gestione del proprio bene, ma anche del contributo che esso è chiamato a fornire alla tutela dell'Eccezionale Valore Universale del Centro Storico di Firenze nel suo complesso.
Alla luce di tali considerazioni, il presente Documento trova il proprio significato più ampio. Esso non si limita infatti a proporre strumenti di analisi o procedure operative, ma intende promuovere una progressiva evoluzione del modello di governance del sito, nella quale la gestione del rischio divenga una responsabilità condivisa tra istituzioni, proprietari, gestori degli attributi e comunità locale. La capacità del Centro Storico di Firenze di affrontare le sfide poste dai rischi naturali, climatici e antropici dipenderà infatti non soltanto dalla conservazione dei beni che lo compongono, ma dalla capacità del suo sistema di governance di operare come una comunità responsabile, consapevole e coordinata nella tutela dell'Eccezionale Valore Universale.
In questa prospettiva, il futuro Piano di Gestione del Rischio potrà costituire non solo uno strumento di prevenzione e risposta alle emergenze, ma anche un elemento strutturale della governance del sito Patrimonio Mondiale, capace di integrare stabilmente la riduzione del rischio nelle politiche di conservazione, pianificazione, gestione e valorizzazione del Centro Storico di Firenze. La costruzione di tale sistema rappresenta la principale prospettiva di sviluppo del presente lavoro e, al tempo stesso, il suo contributo alla futura evoluzione del Piano di Gestione del sito.



BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

Documenti internazionali:

UNESCO (1972), Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage, Paris, UNESCO.

UNESCO World Heritage Committee (2002), The Budapest Declaration on World Heritage, Budapest, 28 June 2002, Decision 26 COM 9.

UNESCO, ICCROM, ICOMOS, IUCN (2010), Managing Disaster Risks for World Heritage, World Heritage Resource Manual, Paris, UNESCO.

UNESCO (2011), Recommendation on the Historic Urban Landscape, adopted by the General Conference at its 36th session, Paris, 10 November 2011, UNESCO.

ICOMOS (2011), Guidance on Heritage Impact Assessments for Cultural World Heritage Properties, Paris, ICOMOS.

UNESCO, ICCROM, ICOMOS, IUCN (2013), Managing Cultural World Heritage, World Heritage Resource Manual, Paris, UNESCO.

UNDRR (2015), Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030, Geneva, United Nations Office for Disaster Risk Reduction.

United Nations (2015), Transforming our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development, New York, United Nations.

UNESCO (2016), The HUL Guidebook: Managing Heritage in Dynamic and Constantly Changing Urban Environments. A Practical Guide to UNESCO's Recommendation on the Historic Urban Landscape, UNESCO. UNESCO identifica il documento come guida pratica alla HUL Recommendation pubblicata nel 2016.

UNESCO (2018), Warsaw Recommendation on Recovery and Reconstruction of Cultural Heritage, Paris, UNESCO.

UNESCO, ICCROM, ICOMOS, IUCN (2022), Guidance and Toolkit for Impact Assessments in a World Heritage Context, Paris, UNESCO.

ICOMOS, ICCROM (2023), Guidance on Post-Disaster and Post-Conflict Recovery and Reconstruction for Heritage Places of Cultural Significance and World Heritage Cultural Properties, Charenton-le-Pont and Sharjah, ICOMOS & ICCROM.

UNESCO, ICCROM, ICOMOS, IUCN (2023), Enhancing Our Heritage Toolkit 2.0: Assessing Management Effectiveness of World Heritage Properties and Other Heritage Places, Paris, UNESCO.

UNESCO World Heritage Centre (2023), Policy Document on Climate Action for World Heritage, Paris, UNESCO.

UNESCO World Heritage Centre (2024), World Heritage Regional Action Plan for Europe and North America 2024–2031, Paris, UNESCO.

UNESCO (2025), Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention, WHC.25/01, Paris, UNESCO.

UNDRR (2025), UNDRR Strategic Framework 2026–2030: Accelerated Action for a Safer, More Resilient Future, Geneva, United Nations Office for Disaster Risk Reduction.

UNESCO, ICCROM, ICOMOS, IUCN (2026), Managing World Heritage, World Heritage Resource Manual, Paris, UNESCO.

Strumenti di pianificazione territoriale e di gestione del rischio:

Autorità di Bacino del Fiume Arno (2005), Piano di Bacino del Fiume Arno, stralcio Assetto Idrogeologico (PAI), approvato con D.P.C.M. 6 maggio 2005, e successivi aggiornamenti.

Regione Toscana (2015), Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico (PIT-PPR), approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale 27 marzo 2015, n. 37, e successivi aggiornamenti e integrazioni.

Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale (2021), Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) 2021–2027 – Secondo ciclo, adottato con Deliberazione della Conferenza Istituzionale Permanente n. 26 del 20 dicembre 2021, approvato con D.P.C.M. 1 dicembre 2022, e successivi aggiornamenti.

Comune di Firenze (2024), Piano Comunale di Protezione Civile, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. DC/2024/00031, Firenze, Comune di Firenze.

Comune di Firenze (2025), Piano Strutturale, approvato e conformato attraverso le Deliberazioni del Consiglio Comunale nn. DC/2024/00020, DC/2024/00075 e DC/2025/00020, efficace dal 6 giugno 2025, Firenze, Comune di Firenze.

Comune di Firenze (2025), Piano Operativo, approvato e conformato attraverso le Deliberazioni del Consiglio Comunale nn. DC/2024/00020, DC/2024/00075 e DC/2025/00020, efficace dal 6 giugno 2025, Firenze, Comune di Firenze.

Comune di Firenze (2025), Piano del Verde e degli Spazi Aperti, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 11 del 3 marzo 2025, Firenze, Comune di Firenze.

Piani di Gestione e Monitoraggi del Centro Storico di Firenze:

Ufficio Centro Storico – Patrimonio Mondiale UNESCO del Comune di Firenze (2006), Piano di Gestione del Centro Storico di Firenze Patrimonio Mondiale UNESCO 2006, a cura di Francini C., Firenze.

Ufficio UNESCO del Comune di Firenze (2016), Il Piano di Gestione del Centro Storico di Firenze Patrimonio Mondiale UNESCO 2016, a cura di Francini C., Firenze.

Ufficio UNESCO del Comune di Firenze (2018), Monitoraggio del Piano di Gestione del Centro Storico di Firenze Patrimonio Mondiale UNESCO 2018, a cura di Francini C., Firenze.

Ufficio Firenze Patrimonio Mondiale e rapporti con UNESCO del Comune di Firenze (2022), Il Piano di Gestione del Centro Storico di Firenze Patrimonio Mondiale UNESCO 2022, a cura di Francini C., Firenze.

Ufficio Firenze Patrimonio Mondiale e rapporti con UNESCO del Comune di Firenze (2024), Monitoraggio del Piano di Gestione del Centro Storico di Firenze Patrimonio Mondiale UNESCO 2024, a cura di Francini C., Firenze.

Pagine web:

Ufficio Firenze Patrimonio Mondiale e rapporti con UNESCO del Comune di Firenze
https://www.firenzepatrimoniomondiale.it/

UNESCO World Heritage Convention, Historic Centre of Florence
https://whc.unesco.org/en/list/174/

Immagine nella pagine successive:
Coro di Baccio Bandinelli, Cattedrale di Santa Maria del Fiore. Traccia del livello raggiunto dalle acque durante l'alluvione del 4 novembre 1966. Raffaello Bencini, Archivi Alinari.



