

PIANO DI CONOSCENZA PER LA SICUREZZA DI ARCHIVI E BIBLIOTECHE

PREMESSA

Il tema dell'emergenza è stato ampiamente trattato negli ultimi anni, molti sono stati gli studi pubblicati e anche le linee guida (tra tutte, quella della Direzione Generale degli Archivi del giugno 2014¹) o normative emanate in proposito². Questo lavoro nasce proseguendo nella direzione tracciata da quanto precedentemente concluso, cercando di aggiungere considerazioni e indicazioni più pratiche che possano contribuire a costruire una mentalità di prevenzione, inserendo il Piano di Reazione all'Emergenza in una visione più ampia, sistemica, in cui questa è solo la fase di un processo circolare che passa necessariamente dalla conservazione e manutenzione continua, per ridurre significativamente il livello di rischio residuo.

Il presente lavoro si propone di trattare il tema della conservazione dei beni contenuti in archivi o biblioteche, prevedendo delle misure di protezione per ridurre quanto più possibile gli impatti derivanti da rischi di varia natura e dimensione, con particolare attenzione agli eventi accidentali³, che obbligano ad azioni di carattere eccezionale per la salvaguardia dei beni tutelati e conservati.

L'approccio proposto, in quanto volto soprattutto alla conservazione del patrimonio librario ed archivistico, risulta applicabile (quasi) indistintamente per entrambe le realtà; per questo motivo, i beni "librari" e "archivistici" vengono sostituiti nel presente testo dal termine più generico "bene" e "archivio"⁴ e biblioteca vengono quindi considerati allo stesso modo nell'affrontare questo argomento.

¹ http://www.archivi.beniculturali.it/images/pdf_articoli/servizio%20il%20gruppi%20di%20lavoro/emergenze/Linee%20guida%20emergenze.pdf

² Particolare riferimento sono in questo senso le direttive e circolari del MiBACT in materia di gestione delle emergenze, quali: MiBAC, Circolare n. 132 8 ottobre 2004, *Piani di emergenza per la tutela del patrimonio culturale*, MiBAC, Circolare n.30 6 febbraio 2007, *Piani di emergenza per la tutela del patrimonio culturale – pianificazione e gestione delle esercitazioni*, MiBACT, Direttiva 12 dicembre 2013, *Procedure per la gestione delle attività di messa in sicurezza e salvaguardia del patrimonio culturale in caso di emergenze derivanti da calamità naturali*, MiBACT, Direttiva 23 aprile 2015, *Aggiornamento della direttiva 12 dicembre 2013, relativa alle Procedure per la gestione delle attività di messa in sicurezza e salvaguardia del patrimonio culturale in caso di emergenze derivanti da calamità naturali*.<

³ È necessario precisare che le cause esaminate in questo piano sono essenzialmente di tipo accidentale, come sopra accennato. Questo però non esclude tutta una serie di danni, che chiameremo "quiescenti" che seppur non derivanti da eventi improvvisi hanno nelle conseguenze lo stesso tipo di effetto, ossia l'uscita momentanea dalla disponibilità del bene, se non la perdita definitiva. Il danno "quiescente" è dovuto allo scarso o mancato monitoraggio dei depositi o parti di essi dove le condizioni microclimatiche e la manutenzione siano assenti. Nel caso del danno quiescente l'emergenza si evidenzia quando si rileva casualmente un danno riguardante un numero (spesso rilevante) di beni conservati nel medesimo locale. I beni subiscono ed evidenziano un danno conforme alle conseguenze di un allagamento: viene rilevato un diffuso sviluppo di muffe, compattamento, indebolimento degli adesivi e dei collanti, ecc... in questo caso pur non essendo un evento emergenziale ab origine lo si deve trattare in modo simile per le conseguenze che i beni hanno subito. Bisogna considerare quindi il danno per "quiescenza" un danno subdolo del quale non il fato crudele (un tubo che si rompe ad esempio) è il responsabile ma la condizione e la gestione "ordinaria" dei depositi.

⁴ Solo per evidenziare differenze logiche fra due realtà matericamente simili ma per contenuto diverse, si intende precisare quanto

Il bene è l'oggetto che questo piano si prefigge di tutelare nella sua integrità materica, di qualsiasi natura e forma esso sia e a qualsivoglia forma di gestione, conservazione e fruizione sia soggetto; scopo ultimo è quello di ridurre e gestire al meglio i rischi presenti, prevedendo, in caso di calamità, le forme di intervento immediato e di recupero più adatte ad ogni specifica condizione. E' necessario qui precisare che un bene, dal momento che perde le caratteristiche per essere fruito perde la sua funzione primaria di essere disponibile alla consultazione e studio e quindi depaupera l'istituto che lo tutela o lo possiede, che perde almeno parte dello scopo per cui lavora ed ha una sua legittimità.

È comunque fondamentale sottolineare che, data la pluralità di materiali che è possibile ritrovare in un archivio, sarà necessario considerare che alcuni di questi debbano prevedere una risposta al danneggiamento che sia specifica per le loro caratteristiche intrinseche e dovranno quindi ricevere trattamenti immediati, tempestivi ed effettuati da personale specializzato⁵.

Il Piano di Conoscenza per la Sicurezza intende rappresentare uno strumento di gestione dell'archivio o della biblioteca in cui poter analizzare e ricomporre tutte le indicazioni sulla sicurezza e lo stato del bene, provenienti da studi pregressi e piani sovraordinati⁶, a cui è possibile affiancare ulteriori e specifiche valutazioni, nell'ottica di garantire un incremento del livello di protezione del bene. La stessa raccolta dei dati può evidenziare anche delle imprecisioni operative che possono essere corrette immediatamente. Integrando perciò le fasi di analisi e valutazione dei rischi nel complessivo processo di gestione dell'archivio/biblioteca, si estende la validità e l'importanza della cultura di protezione e salvaguardia oltre la fase della sola emergenza e dell'intervento post evento catastrofico, contribuendo a garantire una reale ed efficace conservazione preventiva e programmata, mettendo in atto tutte quelle azioni che hanno come fine la prevenzione degli eventi che potrebbero danneggiare i

segue.

Nello specifico, con "archivio" si fa riferimento a tre distinti elementi:

- «il complesso dei documenti prodotti o comunque acquisiti da un ente (magistrature, organi e uffici centrali e periferici dello Stato; enti pubblici territoriali e non territoriali; istituzioni private, famiglie e persone, imprese) durante lo svolgimento della propria attività. I documenti che compongono l'Archivio sono pertanto collegati tra loro da un nesso logico e necessario, detto vincolo archivistico.
- Il locale in cui un ente conserva il proprio archivio.
- L'istituto nel quale vengono concentrati archivi di varia provenienza che ha per fine istituzionale la conservazione permanente dei documenti destinati alla pubblica consultazione».

(fonte: <http://www.archivi.beniculturali.it/index.php/abc-degli-archivi/glossario>)

Analogo significato multiplo ha anche il termine *biblioteca*.

⁵ Per maggiori dettagli, si faccia riferimento alle schede specifiche del PRE.

⁶ Si intendono qui tutti i piani di livello più alto (relativi principalmente alle discipline della pianificazione – locale, sovralocale, regionale, nazionale... e della gestione del rischio – riferita alla salute dei lavoratori, di emergenza comunale o infra comunale,...) e che contengono indicazioni utili come base per le analisi da effettuare e delle prescrizioni da dover considerare.

beni, o comunque la diminuzione dei loro effetti negativi.

Il responsabile della tutela e della conservazione dell'Archivio/Biblioteca ha la piena responsabilità di garantire la disponibilità materiale e la fruizione dei beni ivi conservati, raccogliendo tutte le informazioni necessarie, direttamente o tramite le segnalazioni degli altri membri del personale e dell'utenza.

Il piano deve avere un responsabile o un suo referente riconosciuto al quale fare arrivare tutte le informazioni utili al fine che ci si propone.

Tutto il personale, in ogni sua mansione e livello condivide la corresponsabilità della conservazione e del monitoraggio, ed è supporto importante per il referente principale.

L'importanza delle pratiche di prevenzione è dimostrata sia dall'efficacia nella riduzione dei rischi che dalla diminuzione del numero di beni perduti a causa dell'impatto di un evento, nonché dei costi derivanti dal sostenere le azioni di recupero e la conseguente inaccessibilità dei beni coinvolti. Pertanto la disponibilità d'uso dei beni è lo scopo che ci si prefigge e che deve essere il principio da tenere presente durante la compilazione delle pratiche di prevenzione e di risposta all'emergenza.

Le operazioni preliminari di conoscenza e la compilazione del PRE sono un valido aiuto in fase di stipula di copertura assicurativa in quanto permettono il contenimento delle perdite, il contenimento dei costi di salvataggio e recupero e quindi una valida ricaduta in fase contrattuale con le compagnie assicurative. In questo caso anche l'aggiornamento del piano assume un'importanza particolarmente rilevante.

Scopo primario del Piano è stimolare una conoscenza più approfondita dell'archivio/biblioteca e favorire una raccolta organizzata delle informazioni pertinenti al fine di:

- ricostruire un quadro preciso sulle **condizioni generali** del sistema composto dal "contenitore" archivio o biblioteca e dal "contenuto", ovvero dall'insieme dei beni conservati,
- valutarne il grado di **vulnerabilità** (intesa come «caratteristica specifica di una comunità o un sistema o di un bene che lo rende suscettibile agli impatti dannosi di un pericolo⁷») soprattutto in riferimento alle correlazioni esistenti tra i due,
- rilevarne il livello di **resilienza** globale (intesa come «l'abilità di un sistema, di una comunità o di una società esposta a pericoli di resistere, assorbire, riparare e riprendersi

⁷UN-ISDR, *Terminology on Disaster Risk Reduction*, <https://www.unisdr.org/we/inform/terminology#letter-v>

tempestivamente ed efficientemente dagli effetti di un pericolo, anche attraverso la preservazione e restaurazione delle sue strutture e funzioni basilari⁸»).

Questa valutazione consente di definire il livello di rischio cui i beni sono specificatamente sottoposti, in modo tale da predisporre le necessarie e più indicate misure di prevenzione e protezione e di progettare e organizzare la risposta ad eventuali emergenze. Per questo motivo una parte consistente del Piano è costituita da analisi preliminari che possano costruire una conoscenza critica e coerente del bene e che possano indirizzare alla progettazione delle misure di controllo e riduzione dei rischi più rispondenti e calibrate rispetto alle effettive caratteristiche e necessità riscontrate, valutando sia le possibili fonti di pericolo del contesto e quindi “esterne” (o “esogene”, di origine umana o naturale come terremoto, alluvioni, incendi, atti vandalici/terrorismo, industrie, altre attività che possono essere svolte nello stesso edificio,...), che quelle “interne” (o “endogene” come incendi, attacchi biologici, rottura di tubazioni, blackout, gestione inefficiente/inappropriata, ...).

Al fine di potersi più agevolmente confrontare e relazionare con i Piani per la Sicurezza esistenti che hanno come scopo la tutela del personale lavoratore⁹ e dell’utenza, il presente documento, che ha come fine la protezione dei beni archivistici/librari, si struttura secondo lo stesso impianto, riproponendo le medesime sezioni, ognuna introdotta da una piccola presentazione con indicazioni ed istruzioni:

1. DVR - Documento di Valutazione dei Rischi: attraverso l’analisi dei piani sovraordinati in materia di gestione del rischio e della sicurezza, delle modalità gestionali, nonché dello stato di conservazione del bene e dell’edificio, Il DVR individua tutti i pericoli presenti e ne quantifica il rischio, ossia la probabilità che ciascun pericolo generi dei danni, tenuto conto della loro entità potenziale¹⁰ (il rischio è la «combinazione della probabilità di accadimento di un evento e delle sue conseguenze negative»¹¹).

⁸ UN-ISDR, *Terminology on Disaster Risk Reduction*, <https://www.unisdr.org/we/inform/terminology#letter-r>

⁹ D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.

¹⁰ Il sistema a matrice di valutazione dei rischi, proposto in questo documento, è lo strumento analitico attualmente più diffuso per generare e quantificare il rischio residuo e stabilire una priorità rispetto al piano di adeguamento delle misure di prevenzione da inserire, progettare ed attivare.

La diffusione e la popolarità di tale strumento si deve principalmente al fatto che la sua applicazione, una volta assimilate le istruzioni e applicato in maniera coerente, è relativamente semplice e genera in automatico, in base al risultato, una quantificazione del rischio residuo e di conseguenza la priorità degli interventi da porre in essere per limitare il rischio.

¹¹ UN-ISDR, *Terminology on Disaster Risk Reduction*, <https://www.unisdr.org/we/inform/terminology#letter-r> Questa definizione segue quella della ISO 73:2009. Da sottolineare che il termine “rischio” ha due connotazioni distinte: nell’uso popolare l’enfasi è generalmente data al concetto di caso, possibilità (“il rischio di un incidente”), mentre nel vocabolario tecnico l’enfasi è

2. **PMP - Piano delle Misure di Prevenzione**, che raccoglie e sistematizza le contromisure precedentemente individuate per limitare il rischio residuo, suddivise per tipologia (strutturali e non strutturali) e scala di intervento (singolo locale e intero complesso).

3. **PRE - Piano di Risposta all’Emergenza - Archivio/Biblioteca** in cui si raccolgono una serie di indicazioni comportamentali da mettere in atto a seguito di un’emergenza. Quanto più queste operazioni verranno programmate e le condizioni dell’archivio/biblioteca saranno dettagliate in anticipo, tanto più sarà possibile eseguirle in maniera efficiente ed efficace nelle situazioni di stress post evento. Si considerano in questo documento i principali rischi cui un archivio potrebbe essere soggetto nel nostro territorio, ovvero alluvione/allagamento, incendio, sisma.

Il Piano di Risposta all’Emergenza si inserisce nello stesso contesto e fa riferimento alle stesse esigenze a cui sono riferite le disposizioni relative al *piano di Disaster Recovery* ed al *piano di continuità operativa* previsti per le Pubbliche Amministrazioni dal Codice dell’Amministrazione Digitale, direttamente riferiti anche agli archivi in formazione,¹².

Tutte le altre informazioni utili agli scopi finali del Piano sono strutturate in ulteriori documenti di corredo:

PIANO DI ANALISI DELLE RISORSE PRESENTI E ATTIVABILI IN CASO DI EMERGENZA, per riportare e quindi analizzare le risorse (umane, di materiali e mezzi ed economiche) attualmente a disposizione della Biblioteca/Archivio e quelle da reperire a fronte dei pericoli e dei rischi valutati.

PIANO DELLA FORMAZIONE, che pianifica le giornate di formazione del personale, la comunicazione dei contenuti del piano e le esercitazioni delle attività emergenziali. È necessario considerare in questo contesto anche le fasi di concertazione con enti preposti alla gestione del rischio, come ad esempio la Protezione Civile.

PIANO DI MONITORAGGIO E REVISIONE, consiste nell’individuare una serie di indicatori misurabili, attraverso cui poter giudicare l’effettiva efficacia delle indicazioni del piano, per poter prevedere, eventualmente, delle revisioni.

PIANO DI RIPRISTINO l’attività di ripristino, posteriore e conseguente alle attività di messa in sicurezza in risposta all’emergenza, rappresenta uno step fondamentale del processo globale di gestione del rischio. Un adeguato ripristino ha una durata variabile e inizia per alcuni materiali anche in fase

generalmente data alle conseguenze, in termini di “perdite potenziali” per particolari cause. È quindi necessario sottolineare quindi come il medesimo termine, contenga in sé una varietà di significati spesso connessi con la sfera emotiva e percettiva e possa anche far riferimento concetti tra loro diversi ed essere quantificato diversamente se analizzato da più persone.

¹² Codice Amministrazione Digitale (d. lgs. 82/2005 e ss mm ii) art. 50 bis c. 3 lettera b): *Linee guida AgID per il disaster recovery delle pubbliche amministrazioni – aggiornamento 2013*

direttamente successiva all'evento disastroso e prevede l'esecuzione di asciugature, puliture, restauri, scarto, duplicazione, pulizia dei beni. In questa prima stesura verranno dettagliate in modo particolare due metodologie per il trattamento del materiale cartaceo danneggiato: il congelamento e la liofilizzazione.

Al fine di rendere rapidamente interpretabili (anche da operatori esterni o che interverranno nella sola fase, concitata, dell'emergenza) le informazioni raccolte su stato dei beni e dell'archivio/biblioteca, nonché alcune delle prescrizioni previste dal Piano, si consiglia di riportare tutti questi dati non tanto in forma descrittiva, quanto in forma grafica. La creazione di mappe tematiche in cui riassumere sinteticamente gli elementi più significativi, consente innanzitutto di minimizzare i tempi di reazione, di organizzare più speditamente ed efficacemente gli interventi di risposta; la "graficizzazione" permette inoltre di creare una sorta di consuntivo facilmente consultabile delle analisi eseguite da accompagnare al piano e da integrare ed aggiornare in parallelo.

Importanza fondamentale in questo senso è rivestita dal rilievo topografico dei beni conservati in archivio/biblioteca, a cui associare le valutazioni relative al livello di urgenza di intervento sui materiali (per maggiori indicazioni su questa operazione, riferirsi a *Analisi dell'Archivio/Biblioteca a livello dei singoli locali - Rappresentazione del locale, inventario topografico e codici di urgenza*)

Il piano non ha, naturalmente, la pretesa di essere esaustivo, né si può pretendere l'esaustività nella predisposizione dei documenti richiesti. Le linee guida fornite costituiscono dei consigli per organizzare ed eseguire delle azioni logiche che hanno come il fine il contenimento massimo del danno.

Il Piano si propone come un documento flessibile, facilmente integrabile ed aggiornabile, con la possibilità di affiancare i potenziali compilatori tramite l'istituzione di un'attività di tutoraggio preliminare di cui saranno referenti le rispettive Soprintendenze competenti per territorio.

SOMMARIO

PREMESSA.....	2
SOMMARIO.....	8
INFORMAZIONI GENERALI SUL PIANO.....	10
DVR - DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI DELL'ARCHIVIO.....	14
ANALISI DELL'ARCHIVIO/BIBLIOTECA A LIVELLO COMPLESSIVO.....	16
ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI a livello complessivo.....	19
ANALISI DELL'ARCHIVIO/BIBLIOTECA a livello dei singoli locali	24
ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI a livello dei singoli locali	29
PMP - PIANO DELLE MISURE DI PREVENZIONE	33
PIANO DI ANALISI DELLE RISORSE PRESENTI E ATTIVABILI IN CASO DI EMERGENZA	35
PRE - PIANO DI RISPOSTA ALL'EMERGENZA.....	38
INFORMAZIONI PRELIMINARI	38
RISCHIO ALLAGAMENTO	42
RISCHIO INCENDIO	51
RISCHIO TERREMOTO	55
PIANO DI RIPRISTINO.....	56
Liofilizzazione - introduzione.....	57
Liofilizzazione di materiale cartaceo (a cura di Davide Fissore e Antonello Barresi, DISAT, Politecnico di Torino, Laboratorio di Liofilizzazione).....	60
PIANO DELLA FORMAZIONE	69
PIANO DI MONITORAGGIO E REVISIONE.....	70
ALLEGATO 1 - SCHEDA RILEVAZIONE DANNI.....	72

SOPRINTENDENZA ARCHIVISTICA e BIBLIOGRAFICA DELLA LOMBARDIA

Piano di Conoscenza per la Sicurezza di Archivi e Biblioteche

A cura di Paola Mussini, Luciano Sassi – giugno 2016

ALLEGATO 2a - SCHEDA PRONTO INTERVENTO	75
ALLEGATO 2b - REPORT INTERVENTO	77
ALLEGATO 3 – ETICHETTA CASSE	78
RIFERIMENTI	79
VALUTAZIONE DEL RISCHIO	79
PROCEDURE E INTERVENTI.....	80
LIOFILIZZAZIONE.....	81

INFORMAZIONI GENERALI SUL PIANO

Redatto da

Informazioni e contatti del bene o dei soggetti che hanno partecipato alla redazione dei piani, specificandone i ruoli e le competenze.

In data

Segnalare la data di compilazione.

Validità

L'aggiornamento dei dati contenuti nel presente piano va eseguito con cadenza annuale e comunque in occasione di ogni evento di rilievo (del personale responsabile, spostamenti di materiale archivistico, attività di inventariazione, modifiche nel sistema gestionale, eventi dannosi, interventi strutturali all'edificio,...), in modo tale da verificarne e confermarne la fattibilità e validità.

Revisioni

Revisore	Motivazione	Data

In base a quanto sopra specificato, riportare nella tabella i principali dati di riferimento per le revisioni del documento e segnalare la successiva.

Luoghi in cui si conserva copia del piano

È importante condividere i contenuti del Piano con tutti i soggetti coinvolti e renderlo altresì accessibile sempre, anche in assenza del responsabile.

Specificare se si tratta di copia digitale/cartacea, se presente nell'archivio stesso, in uffici dell'ente gestore, presso protezione civile, vigili del fuoco,...

Elenco dei soggetti coinvolti

Elencare gli enti ed i singoli soggetti coinvolti nella gestione e conservazione degli archivi presenti, nonché nella produzione e messa in pratica delle indicazioni del Piano.

- ...

SOPRINTENDENZA ARCHIVISTICA e BIBLIOGRAFICA DELLA LOMBARDIA*Piano di Conoscenza per la Sicurezza di Archivi e Biblioteche**A cura di Paola Mussini, Luciano Sassi – giugno 2016*

•		
Contatti		
Si riportano di seguito i contatti principali dei soggetti coinvolti nelle operazioni di gestione dell'emergenza, derivati dall'analisi delle risorse condotta alla sezione PIANO DI ANALISI DELLE RISORSE PRESENTI E ATTIVABILI IN CASO DI EMERGENZA divisi per "contatti interni" ovvero del personale dell'archivio/biblioteca in questione, di enti esterni che si occupano di gestire e garantire dei servizi alla struttura e i contatti degli organi istituzionali di protezione e vigilanza da allertare in caso di emergenza.		
Contatti interni		
RESPONSABILE EMERGENZA Nome:	ufficio:	
	casa:	
	cellulare:	
SOSTITUTO Nome:	ufficio:	
	casa:	
	cellulare:	
DIRETTORE Nome:	ufficio:	
	casa:	
	cellulare:	
SQUADRA INTERVENTO	Nome:	cellulare:
		ufficio:
		casa:
	Nome:	cellulare:
		ufficio:
		casa:
Nome:	cellulare:	
	ufficio:	
	casa:	

SOPRINTENDENZA ARCHIVISTICA e BIBLIOGRAFICA DELLA LOMBARDIA*Piano di Conoscenza per la Sicurezza di Archivi e Biblioteche**A cura di Paola Mussini, Luciano Sassi – giugno 2016*

ADDETTO ALLE RELAZIONI ESTERNE Nome:	ufficio:
	casa:
	cellulare:

<i>Contatti esterni</i> Indicare il numero di assistenza in emergenza oppure quello del referente specifico.	
GESTORE RETE ELETTRICA	
GESTORE RETE GAS	
IMPRESE MANUTENZIONE IMPIANTI	
ENTE GESTORE DELLA SICUREZZA DEI LAVORATORI	
RESTAURATORE	
IMPRESE SPECIALIZZATE PER L'EMERGENZA	
IMPRESE DI TRASPORTO/AUTOMEZZI	
MAGAZZINI REFRIGERATI	
IMPRESE OUTSOURCING	
FORNITURE ANTI INFORTUNISTICA	

<i>Contatti organi di protezione e vigilanza</i>	
VIGILI DEL FUOCO	115
EMERGENZA SANITARIA	118
POLIZIA	113

SOPRINTENDENZA ARCHIVISTICA e BIBLIOGRAFICA DELLA LOMBARDIA*Piano di Conoscenza per la Sicurezza di Archivi e Biblioteche**A cura di Paola Mussini, Luciano Sassi – giugno 2016*

CARABINIERI	112
VIGILI DEL FUOCO	115
CARABINIERI TUTELA PATRIMONIO ARTISTICO <i>Legione "Lombardia", via Della Moscova 19 2021 Milano</i>	0262765122
PROTEZIONE CIVILE	800 061 160

DVR - DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI DELL'ARCHIVIO

Questa sezione del Piano prevede una ricognizione sistematica dello stato di fatto del bene analizzato e dei beni archivistici e librari ivi conservati.

Si richiede di analizzare le condizioni esistenti, al fine di comprendere quali siano i pericoli principali cui i beni archivistici/librari possano essere soggetti, al fine di meglio programmare e predisporre le contromisure più efficaci per limitare l'entità dei danni causate da un possibile evento disastroso.

Il bene archivio/biblioteca viene indagato e rilevato a **due livelli** di approfondimento e di scala.

Livello complessivo: l'archivio/biblioteca viene considerato nel complesso della sede che lo ospita, nell'insieme di tutti i beni che lo compongono, di tutti i locali che lo ospitano, delle varie interrelazioni esistenti; le valutazioni di priorità verranno in questo caso effettuate a scala più ampia; livello di singolo locale: è necessario effettuare valutazioni specifiche circa lo stato di conservazione dei beni conservati e degli ambienti, nonché l'attribuzione di un codice che identifichi la priorità richiesta per l'intervento sullo specifico bene, nonché sull'importanza di garantire continuità operativa all'ente in caso di emergenza.

Nel caso di entità molto complesse, potrebbe essere utile aumentare i livelli di approfondimento del piano, considerando anche, ad esempio, la sede, l'edificio ed il piano di riferimento.

Ne consegue che anche l'identificazione dei pericoli e delle vulnerabilità, la valutazione dei rischi, la proposta delle contromisure necessarie per la loro riduzione, la descrizione delle risorse disponibili, verranno eseguite a tutti i livelli. Questa distinzione mira anche a guidare più agevolmente l'individuazione dei fattori di rischio insistenti a livello esogeno (esterni) ed endogeno (interni).

Seguendo lo stesso principio di scalabilità, anche il Piano stesso può essere integrato da analisi e valutazioni ulteriori e di maggior dettaglio, considerate in questa sede accessorie e non obbligatorie, presentabili sotto forma di allegato¹³.

Il sistema di valutazione analitico proposto, si basa sulla compilazione della matrice dei rischi, seguendo il principio basato sulla relazione

$$R = P \times I, \text{ dove:}$$

il rischio (R) è dato dal valore di Probabilità (P) di accadimento di un dato evento, moltiplicato per la stima dei danni e impatti (I) conseguenti; R è espresso in una scala di valori da 1 a 6, corrispondenti ai

¹³ Un ulteriore possibile approfondimento potrebbe sottolineare l'interazione tra loro dei pericoli individuati, nel tentativo di comprendere le catene di eventi che potrebbero verificarsi.

giudizi *molto basso, basso medio, alto, molto alto, estremo*. Ovviamente questa categorizzazione può, in accordo alle esigenze specifiche, essere semplificata riducendo, ad esempio le categorie di impatto e/o di probabilità.

Questo metodo risulta di facile applicabilità e consente di legare immediatamente il danno atteso ad ogni pericolo alle contromisure necessarie da mettere in atto (nella tabella successiva alla matrice di calcolo del rischio)¹⁴.

¹⁴ La metodologia di calcolo e valutazione proposta può ovviamente essere maggiormente raffinata, anche con l'aiuto di discipline più specifiche e specialistiche di supporto alle decisioni, come l'analisi multicriteria AHP- Analytic Hierarchy Process e la Fuzzy Logic.

ANALISI DELL'ARCHIVIO/BIBLIOTECA A LIVELLO COMPLESSIVO
<i>Denominazione¹⁵</i>
Riportare la denominazione univoca dell'edificio i cui si conservano i beni da tutelare.
<i>Indirizzo</i>
Localizzazione dell'edificio, indicazione, se possibile, anche delle coordinate geografiche con indicazione del sistema di riferimento.
<i>Destinazioni d'uso presenti</i>
Segnalare le destinazioni d'uso presenti nell'edificio: questa informazione può essere utile nel valutare possibili interferenze, nella definizione dei pericoli e nella progettazione delle attività emergenziali*. *Queste informazioni sono facilmente reperibili dagli eventuali Piani di Prevenzione ed Emergenza per i lavoratori.
<i>Localizzazione dell'edificio nell'area urbana</i>
Descrittiva (centro storico, periferia, extra-urbano) e cartografica. Questo dato aiuta a individuare la presenza di particolarità geomorfologiche del sito che possono risultare quali fattori di vulnerabilità intrinseca o pericoli esterni. È importante verificare inoltre la connessione strutturale con gli edifici circostanti (soprattutto in zona sismica).
<i>Archivi presenti</i>
<i>Segnalare quali archivi sono conservati e per facilità di individuazione e disambiguazione, segnarne la collocazione su una planimetria.</i>
<i>Metri lineari complessivi di documentazione</i>
<i>Note significative</i>
Riportare qui tutte le informazioni che si ritengono significative agli scopi della gestione dei rischi presenti e della risposta all'emergenza (livello di inventariazione, presenza di topografico,..)
<i>Localizzazione dell'archivio/biblioteca all'interno dell'edificio</i>
Descrittiva e planimetrica: segnalare il numero di piani dell'edificio, il numero di piani occupati dall'archivio e i locali con una segnalazione di massima dei contenuti. E' possibile che l'archivio sia

¹⁵ Per l'individuazione delle informazioni da raccogliere si è fatto anche riferimento alle schede SIUSA Complesso Archivistico, dalle quali – se presenti – possono essere ricavate

conservato in edifici distinti, in questo caso è necessario segnalarli tutti.

La/le planimetria/e dovranno fornire un quadro di tutte le componenti e dei collegamenti verticali, specificandone anche il materiale costruttivo e la percorribilità in caso di emergenza.

È importante in questa sede riportare inoltre: vie di fuga, uscite di sicurezza, terminali impianti di sicurezza (antincendio, antintrusione)*.

*Queste informazioni sono facilmente reperibili dagli eventuali Piani di Prevenzione ed Emergenza per i lavoratori.

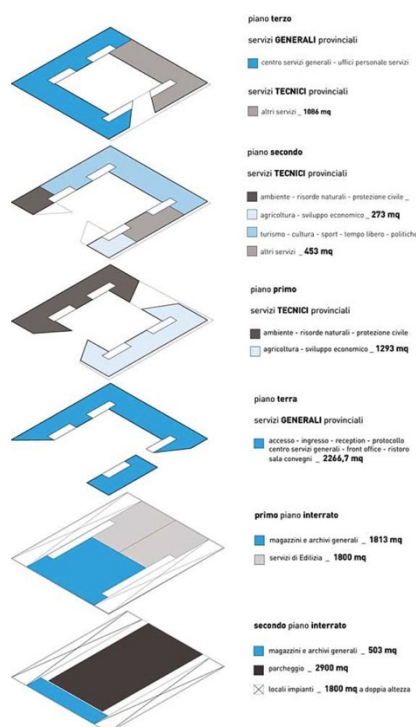


Figura 1. Esempio di planimetrie dei vari piani dell'edificio in cui segnare destinazioni d'uso, collocazioni, collegamenti verticali ed orizzontali e tutti gli elementi salienti ai fini della valutazione dei rischi.

Numero di piani occupati

Numero e indicazione dei piani occupati dai singoli archivi presenti.

Numero di locali

Numero di locali in cui si conservano gli archivi presenti, definire un codice univoco di identificazione di ciascuno.

Stato di conservazione dell'edificio

La segnalazione di criticità rilevanti a livello di strutture, paramenti, funzioni, arredi, impianti...è utile a definire un livello complessivo dello stato dell'edificio soprattutto in riferimento ai beni conservati*.

*Valutazione riferita a specifiche relazioni tecniche, ove esistenti.

<i>Rilievo fotografico</i> Riportare riferimenti precisi agli elementi e alle situazioni descritte, con immagini georeferite (segnare su una mappa i punti di presa). Una descrizione di questo tipo consente una ricostruzione accurata del bene in precisi momenti e facilita l'analisi dell'evoluzione di alcuni fenomeni nel tempo e l'attribuzione delle rispettive responsabilità.
<i>Segnalazione di eventuali interventi pregressi/in corso</i> Produrre una lista degli interventi a quali l'archivio/biblioteca è stato sottoposto (sia come contenitore che come contenuto), motivarne l'esecuzione (a seguito di danni, impatti, eventi calamitosi, adeguamenti funzionali/strutturali) e indicare se il materiale documentario ha subito danni, se è stato spostato, se sono occorsi cambiamenti gestionali. Questa sorta di consuntivo tecnico e scientifico permette di ricostruire agevolmente la storia dell'edificio nonché dell'archivio/biblioteca, facilitando il riconoscimento e l'analisi di determinate problematiche, che potrebbero rendere più vulnerabile la documentazione in caso di calamità.
<i>Impianti</i> Mappatura , descrizione e rilievo fotografico degli impianti, delle centraline e dei terminali presenti. Segnalare possibili criticità, danni o malfunzionamenti. Questi contenuti possono essere desunti da altri piani/progetti riguardanti l'archivio/biblioteca. • Elettrico • Idraulico • Monitoraggio ambientale • Climatizzazione • Antincendio • Antintrusione • Movimentazione • ... Eseguire delle prove di chiusura/spegnimento periodiche per verificarne il funzionamento, riportare nella tabella iniziale (INFORMAZIONI GENERALI SUL PIANO) tutti i dati relativi ai vari fornitori di energia.
<i>Vie di fuga</i> Segnalare i percorsi possibili per lo spostamento del materiale archivistico in caso di emergenza. Le informazioni a riguardo reperibili dagli eventuali Piani di Prevenzione ed Emergenza (DVR e Piano di

Emergenza) per i lavoratori dovranno essere adeguate e/o integrate a seconda delle specifiche necessità e caratteristiche dei beni conservati e dei luoghi.

Accessi

Segnalare gli accessi presenti, indicando anche le eventuali caratteristiche specifiche dei serramenti (porte REI, antiallagamento, antieffrazione,...).

Le informazioni a riguardo reperibili dagli eventuali Piani di Prevenzione ed Emergenza per i lavoratori dovranno essere adeguate e/o integrate a seconda delle specifiche necessità e caratteristiche dei beni conservati e dei luoghi.

Accessibilità

Segnalare se l'archivio è accessibile e da chi, considerando motivo, durata, limitazioni.

Indicare, se presenti, barriere architettoniche.

Attribuzione di codici di urgenza ai singoli locali

Questa operazione è fondamentale ai fini della programmazione della risposta all'eventuale emergenza, in quanto consente di localizzare, a questo livello a scala macro, quali siano i locali nei quali sarà più urgente intervenire in caso di emergenza. Si consiglia pertanto, per facilità di strutturazione, di eseguire questa valutazione a conclusione della redazione del topografico di dettaglio (a livello di singolo fondo e/o documento), come descritta nella scheda per l'analisi dell'archivio/biblioteca.

Lo scopo è quello di ottenere, a seguito risultante della valutazione della priorità di intervento attribuita ad ogni singolo fondo o bene contenuto nell'archivio/biblioteca in questione, una planimetria dell'edificio in cui segnalare i locali in cui è preferibile intervenire prioritariamente in caso di evento calamitoso, in quanto contenenti i beni ritenuti in questo senso privilegiati (per valore, stato di conservazione, ...).

ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI a livello complessivo

Connessione con piani di Emergenza e di Analisi del rischio sovraordinati

Verifica delle prescrizioni imposte, con riferimento alle analisi contenute nei piani sovraordinati (ovvero i piani che a livelli territoriali più ampi – di edificio, comunale, provinciale, regionale – si occupano di analisi e gestione dei rischi esistenti, come indicato nell'elenco sottostante) mediati rispetto alla serie storica degli avvenimenti quando possibile (questo significa che sarebbe necessario valutare l'effettivo grado di rischio presente anche rispetto al numero degli eventi recentemente verificatosi; ad esempio il Piano di Assetto Idrogeologico considera scenari di inondazione riferibili a tempi di ritorno spesso molto lunghi e non coerenti con l'effettiva frequenza di accadimento).

ANALISI DI RISCHIO		PIANIFICAZIONE TERRITORIALE
Piano di Emergenza dell'edificio		PTR – Piano Territoriale Regionale
Certificato Prevenzione Incendi		PTCP – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale
Documento di Valutazione dei Rischi		PGT – Piano di Gestione del Territorio
Piano di Emergenza Comunale		...
PAI, Piano Alluvioni		
RIR		
Piano AIB		
Microzonazione sismica		
...		
<i>Identificazione dei pericoli (rif. Documento di Valutazione dei Rischi e Piano di Emergenza)</i>		
Classificati in ordine di possibilità di accadimento (segnalazione della fonte). Si specificano di seguito tipologie riferite ad un evento specifico nel tempo e non ad azioni prolungate (incuria/abbandono, cambiamento climatico), i cui impatti vanno comunque considerati, se presenti, come moltiplicatore della vulnerabilità intrinseca del bene.		
DI ORIGINE AMBIENTALE	DI ORIGINE ANTROPICA	TECNOLOGICI
Incendio	Atti vandalici/terrorismo	Blackout
Alluvione	Industriale	Malfunzionamento/rottura impianti
Allagamento	Na-Tech (ovvero eventi tecnologici innescati da eventi naturali)	Malfunzionamento/rottura terminali
Terremoto		ICT (tecnologie Informatiche)
Frana	...	...
Attacco biologico		
<i>Contromisure esistenti</i>		
Sistemi di allertamento, spegnimento, antintrusione, monitoraggio,...		
Queste barriere impediscono il verificarsi di alcuni eventi o il propagarsi del danno, tutto ciò che queste non riescono a “bloccare” va a costituire il “rischio residuo”, ovvero quello che può presentarsi in emergenza.		
<i>Vulnerabilità</i>		
La vulnerabilità è definita come la propensione a subire un danneggiamento a seguito dell'impatto di un pericolo di determinato tipo e intensità.		
Data la difficile quantificazione di questo dato, si richiede un'analisi solamente qualitativa.		

Elencare qui i fattori e le condizioni che possono aumentare le conseguenze generate da ogni possibile evento/pericolo, ad esempio:

- mancanza/assenza di manutenzione e/o ispezione periodica dello stato di conservazione,
- assenza di dispositivi di monitoraggio ambientale,
- assenza di dispositivi di spegnimento incendi,
- assenza di personale specializzato nell'intervento in emergenza,
- assenza di procedure per l'emergenza,
- assenza di materiali e mezzi,
- impropri metodi di archiviazione,
- uso di strutture inadatte,
- presenza di degradi strutturali/superficiali nei locali,
- vulnerabilità intrinseche dei beni correlate ai materiali, contenuti, valore,
- ...

Matrice per il calcolo del rischio (metodo semi-quantitativo)

La matrice va compilata per ogni rischio presente, è necessario definire a priori la corrispondenza numerica di ogni giudizio che può essere accompagnato da una descrizione qualitativa¹⁶.

E' possibile prevedere dei fattori correttivi che rispecchino lo stato di conservazione o la presenza di eventuali vulnerabilità precedentemente individuate.

Scopo di questa operazione è principalmente portare il compilatore (conservatore e gestore del bene) a ragionare sulla possibile incidenza di eventuali fenomeni e alla correlazione tra le possibili conseguenze e la probabilità di accadimento. Un' analisi di questo tipo, calata nella realtà specifica e filtrata dalle conoscenze dell'operatore, porta all'individuazione degli elementi che devono ricevere maggiore attenzione nell'immediato.

	IMPATTI				
	IRRILEVANTE	BASSO	RILEVANTE	MOLTO RILEVANTE	SEVERO
	1	2	3	4	5

¹⁶ Per approfondimento, si consiglia l'utilizzo di tecniche di supporto alle decisioni multicriterio [AHP - Analytic Hierarchy Process (Brokerhof et al., 2007)] e di Fuzzy logic (Shang & Hossan, 2013) per stabilire i pesi specifici e la gravità dei danni, traducendo il giudizio "linguistico" in fattore numerico e stabilire criteri di valutazione.

SOPRINTENDENZA ARCHIVISTICA e BIBLIOGRAFICA DELLA LOMBARDIA

Piano di Conoscenza per la Sicurezza di Archivi e Biblioteche

A cura di Paola Mussini, Luciano Sassi – giugno 2016

PROBABILITÀ	QUASI SICURO 5	Medio	Alto	Molto alto	Estremo	Estremo
	PROBABILE 4	Medio	Medio	Alto	Molto alto	Estremo
	MODERATA 3	Basso	Medio	Medio	Alto	Molto alto
	IMPROBABILE 2	Molto basso	Basso	Medio	Medio	Alto
	RARO 1	Molto basso	Molto basso	Basso	Medio	Medio

LIVELLO DI RISCHIO	AZIONE DA INTRAPRENDERE	SCALA TEMPORALE entro cui intervenire
Molto basso	Monitoraggio delle condizioni rilevate	/
Basso	Instaurare un sistema di verifica che consenta di mantenere nel tempo le condizioni di sicurezza preventivate	Appena possibile
Medio	Programmare analisi più dettagliate della fonte di pericolo e delle eventuali incidenze sugli elementi più vulnerabili per meglio definire le contromisure da adottare	6 mesi – 1 anno
Alto	Predisporre gli strumenti necessari a minimizzare il rischio ed a verificare la efficacia delle azioni preventivate	6 mesi
Molto alto	Intervenire al più presto sulla fonte di rischio, provvedendo ad eliminare le anomalie che portano alla determinazione di livelli di rischio non accettabili	1-2 mesi
Estremo	Intervenire immediatamente sulla fonte di rischio, provvedendo a sospendere le lavorazioni sino al raggiungimento di livelli di rischio accettabili	Immediatamente

Interpretazione dei risultati

Descrizione del processo di valutazione eseguito e dei risultati ottenuti, alla luce dello stato attuale del bene. Considerazioni di massima soprattutto per le situazioni di pericolo a rischio alto/molto alto/estremo.

Valutazione dei possibili impatti (metodo qualitativo)

In aggiunta al metodo semi-quantitativo, è possibile effettuare una valutazione qualitativa per scenari (costruzione di scenari evidenziando la possibile concatenazione di effetti secondari).

In questo contesto si ritiene questa analisi ulteriore e non strettamente indispensabile.

ANALISI DELL'ARCHIVIO/BIBLIOTECA a livello dei singoli locali ¹⁷
<i>Codice identificativo del locale</i>
Riportare il codice del locale cui si fa riferimento, come indicato nelle planimetrie alla scheda e condurre le successive analisi per ciascun locale dell'archivio/biblioteca in cui siano conservati documenti.
<i>Descrizione e rappresentazione</i>
Descrizione generale del locale, planimetria e prospetti interni. Segnalazione delle misure salienti, collocazione degli scaffali e loro distanza da pareti e altro mobilio.
<i>Superficie</i>
Indicare la superficie in metri quadri del locale.
<i>Altezza</i>
Se possibile, indicare l'altezza massima e minima del locale.
<i>Aperture interne</i>
Indicare il numero, la disposizione e l'eventuale collegamento con altri locali. Indicare tipologia e stato di conservazione dei serramenti.
<i>Aperture esterne</i>
Indicare il numero, la disposizione, tipologia e stato di conservazione dei serramenti.
<i>Passaggi</i>
Indicare, se presenti, zone di passaggio di rilevata criticità (fisica, funzionale, gestionale,...). È importante individuare un passaggio che sia sufficientemente ampio per svolgere in sicurezza le operazioni di movimentazione (che consenta il passaggio con i carrelli, ad esempio e che sia privo di ostacoli).
<i>Arredi</i>
Segnalare la presenza di arredi mobili o fissi, il loro materiale (alcuni possono essere più o meno indicati in presenza di pericoli specifici) e la loro posizione (potrebbe interferire con le azioni di recupero).
<i>Pavimentazione</i>

^{17 17} Per l'individuazione delle informazioni da raccogliere si è fatto anche riferimento alle schede SIUSA (descrittivo e gestionale), dalle quali – se presenti – possono essere ricavate

SOPRINTENDENZA ARCHIVISTICA e BIBLIOGRAFICA DELLA LOMBARDIA

Piano di Conoscenza per la Sicurezza di Archivi e Biblioteche

A cura di Paola Mussini, Luciano Sassi – giugno 2016

Indicare la tipologia di pavimentazione presente, nonché possibili degradi presenti.
Valutare attentamente la possibile “sciovolosità” di alcuni materiali, soprattutto in presenza di acqua (o anche ghiaccio), per prevenire adeguatamente possibili danni agli operatori: a questo proposito è necessario dotarsi di materiale per rivestirli e apporre strisce antiscivolo soprattutto sulle scale a cui si è obbligati a far ricorso durante la risposta all’emergenza,....
<i>Personale presente</i>
Stima del personale che mediamente è presente nel locale in un dato orario.
<i>Uso*</i>
Indicare se il locale sia ad uso esclusivo o promiscuo
<i>Metri lineari scaffalature esistenti*</i>
<i>Caratteristiche salienti*</i>
Segnalare in questa sede: • quanto spazio sugli scaffali sia rimasto libero per consentire eventuali incrementi, • la consistenza dell’archivio con una descrizione schematica riportante i dati fondamentali delle unità di archivio, • il numero complessivo di unità conservate, • i metri lineari totali
<i>Materiale</i>
Indicare i principali materiali di cui sono composti gli elementi presenti in ogni locale (carta, pergamena, cuoio, etc).
<i>Ordinamento presente*</i>
Sì/No
<i>URL descrizione analitico*</i>
<i>Estremi cronologici*</i>
Estremo remoto
Estremo recente
<i>Rilievo fotografico del luogo</i>

Possibilmente con localizzazione dei punti di presa sulla mappa e con riferimenti incrociati di elementi precedentemente descritti.	
<i>Stato del locale*</i>	
Descrizione dello stato di conservazione del locale e presenza di elementi salienti (impianti, degradi superficiali, etc...).	
Impianto elettrico	
Misure antincendio	
Misure antintrusione	
Impianto di climatizzazione	
Impianto di movimentazione	
Altro	
<i>Scaffalature</i>	
Descrizione e rilievo fotografico delle tipologie utilizzate (armadi, rastrelliere, compactus e dei materiali (metallo, legno, ...) Evidenziare sistemi di ancoraggio (a terra, tra scaffali, al soffitto, alle pareti,...). I documenti sono sollevati da terra? Di quanti cm? Sì/No	
<i>Rappresentazione del locale, inventario topografico e codici di urgenza</i>	
Questa operazione è fondamentale ai fini della programmazione della risposta all'eventuale emergenza, in quanto consente di disporre di una mappa precisa dei beni conservati, distinti per il livello urgenza di intervento. A questo proposito è necessario redigere preliminarmente un inventario topografico anche schematico, che localizzi precisamente i fondi/le collezioni all'interno dell'edificio; a questo punto è necessario valutare ogni elemento in base ad una serie di parametri costruiti secondo le proprie specificità ed ai quali ogni istituto fa riferimento , ma che dovrebbero sicuramente considerare ad esempio l'unicità, l'alto valore culturale o amministrativo, , ecc... La mappatura delle urgenze deve definire: denominazione tradizionale, segnatura, localizzazione esatta, quantità, sviluppo in metri lineari, misure caratterizzanti (altezza minima, massima e prevalente necessarie per evidenziare difficoltà di trasporto/spostamento in caso di evacuazione rapida e quindi di	

particolari necessità di reperimento materiali e mezzi per la movimentazione), supporti (carta, pergamena, altro, misti).

Il livello di priorità può essere segnalato con un simbolo associato ad un colore¹⁸ da apporre sulle scaffalature.

La mappa, destinata ad essere aggiornata periodicamente, o almeno quando intervengano modifiche di rilievo per uno o più dei parametri esaminati, offre lo schema fondamentale per procedere alla successiva fase di pianificazione.

È importante sottolineare come l'ordine di priorità di cui si tratta in questo contesto non abbia un valore assoluto, ma risponda a un principio pragmatico; è infatti finalizzato alla selezione di quantità ragionevoli di materiali da salvare nelle diverse fasi di intervento, consentendo così agli addetti di razionalizzare gli sforzi e le risorse disponibili rispetto al tempo disponibile per l'efficacia dell'intervento.

Attribuire un valore relativo è un'attività essenziale, anche se comporta una serie di scelte non sempre facili e gradevoli. Privilegiare o sacrificare, anche se ancora sulla carta, alcune collezioni rispetto alle altre è una decisione difficile, ma è sicuramente di maggiore efficacia operativa rispetto al comportamento opposto, con il quale, evitando qualunque scelta a priori, si rischia di dover salvare disordinatamente quello che capita, affidandosi al puro caso.

Nella letteratura professionale sull'argomento sono individuati numerosi criteri utili per la determinazione del valore di un fondo, di una collezione, o di un singolo volume o documento, particolarmente utile in questo senso risulta la classificazione messa a punto da Bertini (2005).

L'obiettivo finale della valutazione è quello di ricondurre le diverse porzioni del patrimonio sottoposto a valutazione a tre categorie fondamentali:

Alta priorità (corrispondente ai materiali sui quali devono concentrarsi gli sforzi dei soccorritori nelle prime 8 ore successive al sinistro);

Media priorità (i materiali sui quali intervenire nelle successive 24 ore):

Bassa priorità (i materiali che possono essere anche sacrificati, se il tempo e le risorse a disposizione non consentono il loro recupero).

E' consigliabile che a ciascuna di queste categorie sia fatto corrispondere un codice colore (es. rosso =

¹⁸ L'accorgimento di accoppiare colore e forma potrebbe risultare particolarmente utile anche per facilitare operatori con difficoltà visive (daltonici, ad esempio). Una possibile combinazione potrebbe essere: triangolo rosso per i beni di elevata importanza, quadrato giallo o arancione per quelli di seconda urgenza, cerchio verde per i restanti.

alta priorità; giallo = media priorità; verde = bassa priorità) da utilizzare in apposita segnaletica a scaffale, oppure in speciali mappe a disposizione dei soccorritori, conservate in luogo sicuro e facilmente raggiungibile in caso di emergenza.

A queste tre categorie può aggiungersi un gruppo ristrettissimo di pezzi unici (i ‘magnifici dieci’) che qualificano il patrimonio della biblioteca o dell’archivio. Questi cimeli, conservati in condizioni di sicurezza, devono poter essere reperiti e portati in salvo rapidamente, anche da una sola persona. È naturalmente cruciale che le informazioni relative alla localizzazione di questi cimeli rimangano riservate, ma che, in caso di emergenza, siano accessibili anche in assenza del direttore dell’istituto attraverso una procedura codificata.

In ogni caso è utile ricordare che si dovrà dare la precedenza ai documenti che sono essenziali perché l’ente possa continuare a svolgere il proprio mandato ovvero quelli per la protezione dei diritti legali e finanziari; i piani di emergenza e le direttive connesse, i documenti di sistema per le informazioni in formato digitale, i documenti atti a proteggere i diritti del personale nonché quelli relativi ai pagamenti e alle pensioni. Sicuramente vanno messi in salvo gli inventari archivistici e gli schedari di biblioteca dei quali sarebbe utile averne una copia in altro luogo sicuro (backup del catalogo, inventario).

E’ sicuramente utile produrre delle schede descrittive e grafiche riportanti piante e prospetti principali (rappresentazione “scatolare” anche con l’ausilio di foto-raddrizzamenti) in cui evidenziare la collocazione degli scaffali e di tutti gli elementi e le misure/distanze salienti.

ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI a livello dei singoli locali***Identificazione dei pericoli (rif. Documento di Valutazione dei Rischi e Piano di Emergenza)***

Rispetto all'analisi condotta precedentemente a livello globale (ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI) sarà necessario soffermarsi sui pericoli specifici che possano essere rilevanti a livello di singolo locale, quindi, probabilmente si tratterà di considerare maggiormente gli elementi presenti all'interno dell'edificio.

DI ORIGINE AMBIENTALE	DI ORIGINE ANTROPICA	TECNOLOGICI
Incendio	Atti vandalici/terrorismo	Blackout
Alluvione	Industriale	Malfunzionamento/rottura impianti
Allagamento	Na-Tech (ovvero eventi tecnologici innescati da eventi naturali)	Malfunzionamento/rottura terminali
Terremoto		ICT (Tecnologie Informatiche)
Frana	...	...
Attacco biologico		

Contromisure esistenti

Sistemi "fisici" di allertamento, spegnimento, antintrusione, monitoraggio, nonché gestionali, come la presenza di procedure . Queste barriere impediscono il verificarsi di alcuni eventi o riducono gli impatti o la loro propagazione, tutto ciò che queste non riescono a "bloccare" va a costituire il "rischio residuo", ovvero quello che può presentarsi in emergenza.

Vulnerabilità

Propensione del bene a subire un danneggiamento a seguito dell'impatto di un pericolo di determinato tipo e intensità. Data la difficile quantificazione di questo dato, si richiede un'analisi solamente qualitativa.

Elencare qui i fattori e le condizioni che possono aumentare le conseguenze generate da ogni possibile evento/pericolo, ad esempio:

- mancanza/assenza di manutenzione e/o ispezione periodica dello stato di conservazione dei beni,
- assenza di dispositivi di monitoraggio ambientale,
- assenza di dispositivi di spegnimento incendi,
- assenza di personale specializzato nell'intervento in emergenza,

- assenza di procedure per l'emergenza,
- assenza di materiali e mezzi,
- impropri metodi di archiviazione,
- uso di strutture inadatte,
- presenza di degradi strutturali/superficiali nei locali,
- vulnerabilità intrinseche dei beni correlate ai materiali, contenuti, valore,
- ...

Matrice per il calcolo del rischio (metodo semi-quantitativo)

La matrice va compilata per ogni rischio presente, è necessario definire a priori la corrispondenza numerica di ogni giudizio che può essere accompagnato da una descrizione qualitativa¹⁹.

E' possibile prevedere dei fattori correttivi che rispecchino lo stato di conservazione o la presenza di eventuali vulnerabilità precedentemente individuate.

Scopo di questa operazione è principalmente portare il compilatore (conservatore e gestore del bene) a ragionare sulla possibile incidenza di eventuali fenomeni e alla correlazione tra le possibili conseguenze e la probabilità di accadimento. Un' analisi di questo tipo, calata nella realtà specifica e filtrata dalle conoscenze dell'operatore, porta all'individuazione degli elementi che devono ricevere maggiore attenzione nell'immediato.

		IMPATTI				
		IRRILEVANTE	BASSO	RILEVANTE	MOLTO RILEVANTE	SEVERO
		1	2	3	4	5
PROBABILITÀ	QUASI SICURO 5	Medio	Alto	Molto alto	Estremo	Estremo
	PROBABILE 4	Medio	Medio	Alto	Molto alto	Estremo
	MODERATA 3	Basso	Medio	Medio	Alto	Molto alto
	IMPROBABILE 2	Molto basso	Basso	Medio	Medio	Alto

¹⁹ Per approfondimento, si consiglia l'utilizzo di tecniche di supporto alle decisioni multicriterio [AHP - Analytic Hierarchy Process (Brokerhof et al., 2007)] e di Fuzzy logic (Shang & Hossan, 2013) per stabilire i pesi specifici e la gravità dei danni, traducendo il giudizio "linguistico" in fattore numerico e stabilire

SOPRINTENDENZA ARCHIVISTICA e BIBLIOGRAFICA DELLA LOMBARDIA

Piano di Conoscenza per la Sicurezza di Archivi e Biblioteche

A cura di Paola Mussini, Luciano Sassi – giugno 2016

	RARO 1	Molto basso	Molto basso	Basso	Medio	Medio
--	-----------	-------------	-------------	-------	-------	-------

LIVELLO DI RISCHIO	AZIONE DA INTRAPRENDERE	SCALA TEMPORALE entro cui intervenire
Molto basso	Monitoraggio delle condizioni rilevate	/
Basso	Instaurare un sistema di verifica che consenta di mantenere nel tempo le condizioni di sicurezza preventivate	Appena possibile
Medio	Programmare analisi più dettagliate della fonte di pericolo e delle eventuali incidenze sugli elementi più vulnerabili per meglio definire le contromisure da adottare	6 mesi – 1 anno
Alto	Predisporre gli strumenti necessari a minimizzare il rischio ed a verificare la efficacia delle azioni preventivate	6 mesi
Molto alto	Intervenire al più presto sulla fonte di rischio, provvedendo ad eliminare le anomalie che portano alla determinazione di livelli di rischio non accettabili	1-2 mesi
Estremo	Intervenire immediatamente sulla fonte di rischio, provvedendo a sospendere le lavorazioni sino al raggiungimento di livelli di rischio accettabili	Immediatamente

Interpretazione dei risultati

Descrizione del processo di valutazione eseguito e dei risultati ottenuti, alla luce dello stato attuale del bene. Considerazioni di massima soprattutto per le situazioni di pericolo a rischio alto/molto alto/estremo.

Valutazione dei possibili impatti (metodo qualitativo)

In aggiunta al metodo semi-quantitativo, è possibile effettuare una valutazione qualitativa per scenari (costruzione di scenari evidenziando la possibile concatenazione di effetti secondari).

In questo contesto si ritiene questa analisi ulteriore e non strettamente indispensabile.

PMP - PIANO DELLE MISURE DI PREVENZIONE

In questa sezione si porta il compilatore del Piano a definire, in base alle analisi dello stato di fatto effettuate per la Valutazione dei Rischi precedentemente condotta, quali contromisure siano più efficaci per limitare quanto più possibile la probabilità del verificarsi di un rischio oppure i danni conseguenti.

Le misure di protezione possono così essere procedure operative per rendere più efficiente la gestione dell'archivio/biblioteca in un'ottica di prevenzione e protezione (definite qui "**misure non strutturali**"), oppure degli adeguamenti fisici ("**strutturali**") per contenere e limitare i danni, prevenirne il verificarsi tramite, ad esempio, il monitoraggio, l'ispezione e la manutenzione continuativa o la dotazione di specifiche attrezzature.

Nella scelta finale delle contromisure adottabili, è bene considerare anche il criterio di sostenibilità inteso come minimo intervento, ma anche economica come giusta proporzione tra costi e benefici e la scala di applicazione (per singolo locale e per intero complesso).

È necessario in questa sede essere il più concreti possibili e quindi programmare nel tempo l'introduzione delle misure di prevenzione previste, a partire da quella valutata come più urgente per la protezione e salvaguardia dei beni dell'Archivio/Biblioteca.

Contromisure strutturali necessarie

Le valutazioni derivanti dalla compilazione delle sezioni precedenti del presente documento, potrebbero evidenziare la necessità di prevedere la realizzazione di alcune contromisure per la riduzione di un rischio specifico (che diminuiscano la vulnerabilità o il livello di esposizione, che aumentino il grado di resilienza del sistema, ...).

Alcune contromisure strutturali potrebbero essere:

- dotazione di sistema di allertamento,
- dotazione di sistema di monitoraggio,
- dotazione di sistema di spegnimento automatico,
- rinforzo strutturale di porzioni di edificio,
- sostituzione di scaffalature/dotazioni non adeguate,
- restauro,
- catalogazione e inventariazione,
- programmazione di rilievi ed analisi specifiche,
- ...

SOPRINTENDENZA ARCHIVISTICA e BIBLIOGRAFICA DELLA LOMBARDIA

Piano di Conoscenza per la Sicurezza di Archivi e Biblioteche

A cura di Paola Mussini, Luciano Sassi – giugno 2016

PERICOLO	LIVELLO DI RISCHIO	CONTROMISURE	PROGRAMMAZIONE

Contromisure non strutturali (gestionali) necessarie

Alcune tipologie di danno possono essere prevenute con l'applicazione di misure per intervenire sulle modalità di gestione del bene. Sicuramente un piano e la pratica costante della manutenzione programmata e preventiva possono diminuire notevolmente i livelli di rischio presenti.

PERICOLO	LIVELLO DI RISCHIO	CONTROMISURE	PROGRAMMAZIONE

Alcune contromisure gestionali da tenere in considerazione:

- redazione e verifica Piano di manutenzione programmata,
- redazione di codici di pratica e comportamento per gli operatori coinvolti a vari livelli,
- manutenzione e verifica del funzionamento dei vari impianti, nonché degli allacciamenti alla rete esterna,
- formazione del personale interno e volontario,
- esecuzione del monitoraggio fisico e strumentale (soprattutto utile per la valutazione di pericoli "quiescenti" cfr. **Premessa**). Stabilire quale sia il range ottimale - tendendo ad un valore ottimale di U.R. fra il 45% ed il 65% considerando che più è alta l'umidità relativa con l'innalzamento della temperatura si ottiene un più veloce sviluppo di muffe. I valori dei parametri ambientali idonei da regolare e mantenere in riferimento alle caratteristiche specifiche dei beni e in risposta alle istanze di conservazione, accessibilità e consultazione, sono parte del normale processo di conservazione e debbono essere quelli a cui si deve ritornare in fase di ripristino ambientale,
- concertazione con enti coinvolti nelle azioni di salvataggio (Protezione Civile, Vigili del Fuoco,...),
- ...

PIANO DI ANALISI DELLE RISORSE PRESENTI E ATTIVABILI IN CASO DI EMERGENZA

Una volta analizzata nel dettaglio la condizione attuale del bene archivio/biblioteca, individuati i pericoli che ne minacciano la conservazione, valutato il livello di rischio conseguente e verificate le più efficaci contromisure da adottare, è necessario comprendere di quali risorse (capitale finanziario e umano, materiali e mezzi) sia necessario disporre per fronteggiare l'eventuale emergenza.

Si richiede pertanto una ricognizione delle risorse disponibili e un elenco ragionato di quelle da reperire anticipatamente.

La risposta all'emergenza è direttamente proporzionale all'entità dell'evento, alla disponibilità di personale ed agli spazi necessari per il recupero dei beni danneggiati.

Sono i beni danneggiati o in pericolo il solo obiettivo dell'azione che ci si prefigge, attivandosi inoltre per ottenere il rientro del bene nel minor tempo possibile nelle disponibilità dell'ente proprietario o tutelante.

L'obiettivo in fase di emergenza è bloccare il progredire degli effetti dell'impatto causato dall'evento, solo successivamente nei tempi e modi necessari, ci si impegnerà a recuperare e a ripristinare il bene per renderlo nuovamente disponibile alla consultazione; i tempi di recupero sono proporzionali ai danni subiti ed alle risorse impiegate.

Personale struttura operativa

Personale presente, qualifica e attività prevalente, affidamento di compiti relativi alla gestione delle emergenze. Si occuperanno della fase di salvataggio dei beni coloro che rivestono ruoli per la sicurezza del personale lavoratore.

Materiali e mezzi

Elenco dei materiali e mezzi eventualmente a disposizione o da reperire, utili per la gestione dell'emergenza.

Un elenco più specifico dei materiali utili per fronteggiare i diversi tipi di rischio sono riportati nella sezione PRE - PIANO DI RISPOSTA ALL'EMERGENZA

Dispositivi per la movimentazione interna del materiale

Descrizione e localizzazione di carrelli e dispositivi per la movimentazione del materiale all'interno dell'edificio.

<i>Aree disponibili</i>
E' fondamentale individuare con anticipo le zone più sicure e più facilmente accessibili in cui eseguire gli interventi di primo intervento.
<i>Aree interne per il ricovero temporaneo</i>
Individuare possibili aree sicure dell'edificio in cui poter stoccare temporaneamente il materiale danneggiato od in pericolo di esserlo.
<i>Modalità di trasporto</i>
Programmare le modalità di trasporto del materiale danneggiato nei depositi, eventualmente predisporre delle convenzioni specifiche con vettori: è importante verificare la rispondenza dei loro mezzi e metodi ai requisiti di conservazione e sicurezza dei beni.
<i>Aree esterne per il ricovero</i>
E' possibile che gli spazi interni alla struttura non siano sufficienti o sufficientemente sicuri a seguito dell'emergenza, è quindi fondamentale stabilire dove poter alloggiare anche temporaneamente il materiale eventualmente danneggiato. Si consiglia perciò di individuare luoghi o di stipulare convenzioni per garantire l'alloggiamento temporaneo del materiale in caso di necessità presso strutture delle quali sia stata verificata l'idoneità, riportare qui una descrizione del luogo identificato e delle misure di protezione esistenti, una segnalazione dei requisiti dei locali e delle modalità di accesso del materiale archivistico o librario.
<i>Congelamento</i>
L'operazione di congelamento dei beni bagnati viene messa in atto al solo scopo di non far sviluppare muffe o funghi che li possano ulteriormente danneggiare. Tale operazione viene messa in atto quando le quantità dei beni bagnati è elevata e le forze/attrezzature disponibili non sono in grado di affrontare le conseguenze dell'evento, mettendo in atto rapide azioni di asciugatura. I criteri di congelamento devono altresì sottostare alle indicazioni di "ospitalità" (isolamento delle cassette su europallets mediante inserimento in cellophane isolanti che non permettano il contatto con eventuali elementi conservati nell'unità frigorifera ospitante) necessaria per il ricovero in celle disponibili ma destinate ad altro uso, di norma alimentare. Come già specificato le caratteristiche di imballo ed isolamento dei contenitori che conservano per il congelamento i beni bagnati, sono importanti al fine dell'accettazione all'interno di celle frigorifere destinate ad altro tipo di merci. Queste garanzie sono estremamente necessarie in caso di stipula di convenzione preventiva, per il rispetto delle prescrizioni interne delle imprese che gestiscono le celle

frigorifere. Indicare le informazioni utili e le operazioni da eseguire per la pianificazione dell'eventuale congelamento dei beni danneggiati, segnalare i contatti della società che si occupa del congelamento e dei luoghi di conservazione. Proseguire con le indicazioni fornite nella fase PIANO DI RIPRISTINO.
<i>Criticità</i>
Si riportano criticità possibili o riscontrate relative ai punti precedenti che potrebbero portare a problemi di cui tenere conto durante l'emergenza.
<i>Personale volontario di riferimento</i>
Coinvolgere del personale volontario solo previa formazione dello stesso o verifica delle qualifiche e delle competenze (verificare anche l'ente formatore stesso). Valutare e concordare le tempistiche di attivazione dei vari gruppi. Formalizzare delle convenzioni di collaborazione. Per quanto riguarda il personale volontario è necessaria una azione di controllo preventiva ed in corso d'opera affinché sia garantita la sicurezza dell'area di prelevamento e trattamento del materiale movimentato, tutto ciò per evitare inserimenti di elementi che hanno come fine il prelievo doloso di beni sfruttando la confusione naturale conseguente agli eventi . Utili sono i gruppi di volontariato costituiti e precedentemente vagliati che ab origine garantiscano e si prendano la responsabilità della gestione dei propri volontari, anche a livello assicurativo.
<i>Pianificazione economica</i>
Pianificazione preliminare delle risorse finanziarie da impiegare per le emergenze.
<i>Sistema di sicurezza durante l'intervento</i>
Approntare un sistema per la vigilanza e salvaguardia dei beni durante le fasi di intervento iniziale e lo stoccaggio. Quando gli ambienti colpiti da evento sono facilmente accessibili dall'esterno, o le operazioni di prelevamento e di salvaguardia si svolgano all'esterno del perimetro di protezione dell'edificio, è estremamente necessario costituire una "cintura sanitaria" messa in atto da personale fidato/volontari che impediscano l'avvicinamento a individui non autorizzati e vigilino sull'area, per impedire l'uscita fraudolenta di beni danneggiati e non.

PRE - PIANO DI RISPOSTA ALL'EMERGENZA

Questa sezione di Piano propone delle soluzioni operative per fronteggiare il cosiddetto “rischio residuo”, ovvero quello che non si è riusciti a ridurre con le attività stabilite nelle precedenti indicazioni, legato a eventi imprevedibili e imm modificabili.

Quelle fornite sono da considerarsi come indicazioni di massima, da adattare al caso specifico, alle sue particolari necessità, condizioni e risorse; si riferiscono ai soli tre rischi più comuni e importanti per i beni cartacei (allagamento, incendio, sisma).

È bene tenere presente ad ogni operazione che potranno verificarsi delle perdite: le scelte da compiere devono avere però come fine - il più possibile - l'annullamento di questa eventuale conseguenza.

Si introducono due interventi possibili per recuperare e ripristinare il materiale danneggiato (congelamento, liofilizzazione o asciugatura), per i quali si espongono vantaggi, criticità e standard da considerare già nelle prime fasi di intervento, al fine di rendere i beni destinati a questi trattamenti, il più adatti possibile.

E' utile considerare in fase di costruzione del PRE che l'addestramento del personale interno che si occupa dell'applicazione del medesimo sia messo in atto. Tutto ciò anche per attenuare se non annullare gli effetti emotivi che qualsiasi tipo di evento distruttivo o minaccia possa ricadere sugli operatori destinati alla salvaguardia dei beni. La raccolta di informazioni immediate, la loro valutazione e la risposta da effettuare conseguente, secondo i piani stabiliti, debbono essere prese con calma senza isterismi ed azioni concitate che complicherebbero solamente le azioni previste ed i risultati. Tutto ciò rispettando la catena di comando stabilita che parte dal direttore/responsabile del PRE o suo delegato.

INFORMAZIONI PRELIMINARI

In funzione dell'individuazione dei rischi individuati ed analizzati nelle precedenti sezioni, si riportano ora le azioni da intraprendere per rispondere al verificarsi delle possibili emergenze, suddivise per tipologia (alluvione/allagamento, incendio, sisma).

La compilazione è guidata e arricchita da esempi e buone pratiche.

Sarà quindi necessario:

- descrivere le procedure di intervento relative a ogni scenario di rischio insistente sullo specifico archivio/biblioteca,
- annotare punto per punto la catena di attività da eseguire e schematizzazione,
- attribuire compiti al personale, scelta degli interventi,

Per approfondimenti più dettagliati c.f.r. RIFERIMENTI del presente documento. Precedono queste schede una serie di informazioni generali e vevoli per ogni condizione emergenziale. È bene ricordare in questa sede che la risposta all'emergenza va necessariamente progettata in conseguenza alle valutazioni preliminari, in proporzione all'evento e alle risorse disponibili (le forze e le strutture presenti sono sufficienti?). In questo senso, le soluzioni di seguito proposte, sono da intendersi come una traccia da adeguare ad ogni situazione specifica.
<i>Vie di fuga</i>
Accertarsi della presenza di queste informazioni in piani sovraordinati, in caso presenti riportarle e verificarne l'adeguatezza anche rispetto alle condizioni sito ed evento specifiche. Lasciare sempre libere le vie di fuga e di calpestio anche fra le scaffalature, eliminare ogni possibile ostacolo lungo corridoi e percorsi di avvicinamento agli scaffali²⁰.
<i>Vie sicure per accesso mezzi</i>
Accertarsi della presenza di queste informazioni in piani sovraordinati così che siano coerenti ed inoltre già valutate, in caso siano già presenti riportarle e verificarne l'adeguatezza anche rispetto alle operazioni previste in caso di questo tipo d'emergenza.
<i>Localizzazione delle centrali degli impianti</i>
A fini cautelativi verificare la localizzazione delle centraline degli impianti: qualora il danno sia di origine idrica è sempre meglio staccare l'energia elettrica e quindi prima di entrare nei luoghi colpiti conoscere l'esatta posizione del quadro elettrico e quale interruttore staccare. Chiudere l'acqua avendo già verificato in fase di stesura del PRE la posizione della valvola di intercettazione ed il suo corretto funzionamento. Eseguire una periodica manutenzione degli impianti come metodo di efficace prevenzione di possibili danni e malfunzionamenti.

²⁰ Viene fatto riferimento ad una sentenza della Cassazione a sostegno di quanto sopra.

«Corte di Cassazione - Penale Sezione III - Sentenza n. 39360 del 30 settembre 2015 – u.p. 4 febbraio 2015 - Pres. Squasoni – Est. Andronio – Ric. C.D.. - Lo scopo di tenere sgombre da materiali le vie di circolazione non è tanto quello di assicurare una circolazione in una situazione di normalità ma una normalità di circolazione e una sicura via di fuga in una situazione di eccezionalità o di pericolo».

Viene data dalla Corte di Cassazione in questa sentenza una interpretazione sull'obbligo imposto dalle disposizioni di legge in materia di prevenzione infortuni di cui all'art. 64, comma primo, lett. b) del D.Lgs. 9/4/2008 n. 81 di assicurare che le vie di circolazione che conducono ad uscite o ad uscite di sicurezza siano sgombre da materiali. Lo scopo della norma, ha infatti precisato la suprema Corte, non è tanto quello di assicurare una circolazione in una situazione di normalità ma di consentirne l'utilizzazione in ogni evenienza e quindi di assicurare una normalità di circolazione soprattutto in situazioni di eccezionalità o di pericolo, in modo che, in caso di emergenza, siano sempre percorribili agevolmente le eventuali vie di fuga.

<i>Aree sicure</i>
Per raggruppamento personale e ammassamento materiali. Segnalazione di aree precedentemente individuate e destinate per il triage e materiali.
<i>Aree per il triage</i>
Segnalare l'area sicura dove sarà possibile eseguire il triage (fase di smistamento del materiale in base a tipologia di danno subito e di intervento richiesto). Funzione di norma espletata da un restauratore conservatore o da personale specificatamente addestrato.
<i>Aree di primo intervento</i>
Segnalare i locali protetti dove sarà possibile eseguire le prime operazioni di intervento, che abbiano una area tale da poter trattare comodamente i beni danneggiati in maniera lieve e che siano facilmente raggiungibili.
<i>Verificare disponibilità materiali</i>
Verificare la disponibilità dei materiali utili per il salvataggio dei beni (c.f.r. PIANO DI ANALISI DELLE RISORSE PRESENTI E ATTIVABILI IN CASO DI EMERGENZA), come buste di plastica, cassette di plastica, carrelli, ...
<i>Responsabili</i>
Riportare i nomi degli addetti alla sicurezza e le loro mansioni specifiche: referente e suo sostituto, squadra di emergenza, addetto alle relazioni con l'esterno. Bisogna ricordare che in caso di emergenza e sua risposta un solo referente deve avere relazione con chi interviene in aiuto come i Vigili del Fuoco o la protezione Civile e la catena di comando così a discendere, per evitare accavallamenti o incomprensioni inutili. Riportare i contatti di eventuali restauratori/ditte esterne già selezionati, che si occupano normalmente delle operazioni di restauro e conservazione. La documentazione a corredo del PRE come planimetrie con segnalate le vie di fuga e di evacuazione del materiale, impianti e collocazione topografica dei beni di primo prelievo, deve essere sempre a disposizione degli organi competenti alla salvaguardia (VVFF) e del responsabile dell'Emergenza dell'Istituto colpito dall'evento. La documentazione quindi va conservata in luogo raggiungibile e sicuro, sarebbe auspicabile averne una copia ulteriore depositata in altro luogo.
<i>Vigilanza</i>
Istituire un sistema di vigilanza durante le fasi di prelievo, intervento e stoccaggio. Il cosiddetto "cordone sanitario" viene istituito perché in fase di disastro si possono verificare asportazioni dolose di beni. Il

personale che interviene deve essere controllato è comunque necessario prestare attenzione per la sicurezza dei beni movimentati.

Parametri da considerare per successivo congelamento del materiale²¹

Come già indicato lo scopo del PRE è il recupero materiale dei beni vittime di disastro idrico qualora per dimensioni o per mancanza di personale non si possano mettere in pratica le operazioni di recupero entro le 48 ore si debbono congelare i beni.

Nel caso si opti per il congelamento di alcuni soggetti è necessario considerare preliminarmente:

- se esistano accordi con ditte per il congelamento e lo stoccaggio,
- verificare i costi per lo stoccaggio nel tempo,
- procurarsi materiale specifico (da considerare nel Piano delle Misure di Prevenzione, come pallet, teli di plastica, etc),
- provvedere all'isolamento dei pallet, soprattutto a fini igienici se la ditta di congelamento si occupa anche di materiale alimentare, ad esempio,
- altro...

Parametri da considerare per successiva liofilizzazione del materiale

Verificare preliminarmente:

- presenza di centro disponibile e qualificato (o replicabilità in centro con dotazione strumentale che si occupa di altro) e di accordi preesistenti,
- costi calcolati in funzione dei tempi di realizzazione del processo,
- mantenere uno spessore massimo delle buste (mantenendo unità documentale) in modo tale da garantire tempi ragionevoli per la liofilizzazione,
- prevedere l'utilizzo di distanziali tra le cassette,
- predisporre anche in anticipo un supporto rigido per il materiale (possibilmente già nelle buste di plastica),
- altro...

²¹ Il congelamento ha anche lo scopo di dilazionare i tempi di intervento e di recupero dei beni bagnati. Pur essendo la liofilizzazione un ottimo metodo di asciugatura ed in parte di disinfezione, è anche possibile asciugare poco alla volta il materiale congelato in ambienti idonei o con macchinari ad asciugatura forzata. L'imbustamento dei beni consente questa operazione prelevando di volta in volta la quantità di beni su cui si può intervenire. Sia per le operazioni di liofilizzazione che di asciugatura forzata l'imbustamento di piccole quantità di materiale è consigliabile in quanto facilita enormemente le operazioni di cui sopra.

RISCHIO ALLAGAMENTO
<i>Allerta</i> Seguire le procedure di allerta e contattare i responsabili interni ed esterni alla struttura. L'ingresso e quindi l'intervento sui beni sarà possibile solo al termine dell'intervento delle autorità e se la struttura verrà giudicata sufficientemente sicura. Il tempo dell'intervento degli esperti potrebbe essere utilmente utilizzato per organizzare le squadre.
<i>Vigilanza</i> Allarmare le squadre addette alla vigilanza. Ogni operatore è comunque tenuto a rivestire questo ruolo.
<i>Verificare l'origine dell'acqua</i> • da tubazione: tubazione in pressione (anche proveniente da impianti termici)/tubazione a caduta • evento atmosferico: flash flood, esondazione fiumi, tracimazione rete fognaria • acqua "effimera": termine creato ad hoc in questa sede, per indicare l'acqua assorbita dai beni posti in ambienti allagati e quindi con una Umidità Relativa (U.R.) molto elevata, non toccati direttamente dall'acqua e che si presentano come "finti asciutti"; l'ambiente subisce un forte innalzamento del valore igrometrico facendo assorbire più acqua da umidità relativa di quanta normalmente ve ne sia in ambiente, provocando lo sviluppo postumo non previsto di muffe e funghi.
<i>Interrompere il flusso d'acqua se di origine impiantistica</i> Chiudere il rubinetto centrale dell'impianto idraulico. Verificarne in fase preliminare la collocazione e il funzionamento, verificare la presenza di valvole esterne della rete.
<i>Disinserire la corrente elettrica</i> Soprattutto se si è i primi ad accorrere sul luogo del disastro: l'acqua è un ottimo conduttore di corrente e si crea il rischio di folgorazione per gli operatori.
<i>Munirsi di sistema di illuminazione alternativo/portatile</i> Soprattutto nel caso sia stata tolta per precauzione la corrente.
<i>Primo sopralluogo</i> Eseguite le procedure di evacuazione e messa in sicurezza del personale. Al termine dell'intervento specialistico, sarà possibile rientrare nell'edificio. A questo punto eseguire un primo sopralluogo per valutare la situazione e lo stato dei beni. Registrare le condizioni generali e particolari con l'aiuto di un rilievo fotografico anche per i fini

assicurativi prima di eseguire l'intervento di salvaguardia.
<i>Briefing</i>
Con il responsabile del PRE, il direttore e tutti i responsabili delle unità intervenute è utile organizzare le azioni, prendendo visione dei luoghi sottoposti a danno, degli spazi disponibili, della possibilità di intervento e dell'entità del danno. Questo momento iniziale è necessario per evitare azioni sovrapponibili ed inutili conseguenti dispersioni di forze, inutili isterismi e perdita della visione della realtà. Solo in casi eccezionali, con acqua ascendente se possibile ed autorizzato dai VVFF si può procedere con celerità al prelievo dei beni in pericolo di allagamento prima di aver pianificato gli interventi previsti. La calma è l'aiuto maggiore. Risulta importantissimo garantire l'accesso degli operatori di risposta all'emergenza ai contenuti del Piano e alle indicazioni del Piano di Risposta all'Emergenza.
<i>Risanare l'ambiente</i>
Eliminare l'acqua dagli ambienti (con l'utilizzo di pompe o aspira liquidi) facendo attenzione che i cavi di alimentazione delle pompe o degli aspira liquidi non siano a loro volta a contatto con l'acqua, asciugare il più possibile i pavimenti.
<i>Affidare ai componenti della squadra specifiche mansioni</i>
Compilatore scheda: la scheda di accompagnamento dei beni impacchettati è necessaria qualora i dati di catalogazione o di inventario del bene non siano rilevabili per il distacco del cartellino o il dilavamento degli inchiostri. E' necessario monitorare i beni nel loro destino in modo da controllare ed evitarne la perdita. Il problema si presenta quando si tratta di carte sciolte sparse raccolte in un area definita (o indefinita) che devono qui sì obbligatoriamente contenere i dati essenziali per identificare i beni nel loro percorso, pertanto la scheda con i dati essenziali dovrà essere compilata. Dovrà essere aggiunto all'interno del sacchetto destinato al congelamento ed alla eventuale liofilizzazione un numero progressivo scritto a matita (non direttamente sul bene prelevato) che riporti poi in un registro generale il numero di beni inviati al congelamento e quindi fuori dall'istituto. Questo codice dovrà riferirsi all'evento calamitoso, alla squadra di soccorso, al tipo di danno e al luogo in cui il bene verrà inviato per lo stoccaggio. Schede troppo complicate o lunghe da compilare sono un ostacolo al fluente proseguo delle operazioni ed a rischio di dispersione nelle operazioni successive. Si fa comunque riferimento alla scheda ministeriale di descrizione dei beni prelevati ed inviati ad altro luogo di stoccaggio/lavorazione, che è compilabile a discrezione del responsabile del PRE.

- prelevatore,
- trasporto,
- vaglio (triage): operazione che deve svolgere un restauratore conservatore o personale debitamente formato e che destinerà i beni secondo le forze, le disponibilità e proporzionalmente alla quantità di beni danneggiati.
- impacchettamento
- oppure
- destinazione diretta al trattamento (se si dispone di locali adeguati).

La programmazione delle attività deve prevedere una giusta spartizione tra i vari componenti della squadra considerando che più ruoli possono essere svolti dalla medesima persona, considerando il carico di lavoro cui è sottoposta. Si ritiene necessario a questo scopo programmare delle turnazioni o delle pause.

Verifica dell'inventario topografico

Analizzare l'inventario topografico, in modo da verificare, in base al codice di urgenza attribuito, dove siano posizionati i materiali da salvare prioritariamente. Programmare i salvataggi conseguentemente.

Estrazione del materiale

Seguire le priorità indicate nell'inventario topografico.

Si tratta di un'azione molto delicata, il materiale bagnato potrebbe distruggersi.

Il materiale cartaceo aumenta di volume e di peso quando bagnato: se si dispone di scaffali aperti meglio non riempire – preventivamente - completamente i ripiani, in modo da lasciare un po' di agio ai beni e facilitarne nonostante l'eventuale aumento di volume, l'estrazione.

Ricordarsi che i beni bagnati se rilegati hanno perso consistenza, che gli adesivi si sono attenuati e che i supporti sono molto più deboli. Così anche per i beni composti da carte libere in faldone o busta nel quale i lacci di chiusura potrebbero fare effetto sega sulle carte.

I beni pertanto dovranno essere estratti ponendo una mano sul taglio anteriore del bene (dalla parte opposta al dorso visibile) e prendendo con l'altra mano il bene per il dorso, in modo da avere due punti di contatto ed estrarlo con cautela. Evitare il più possibile l'attrito con gli altri beni bagnati in modo da non deformare o asportare le parti non più aderenti e solidali.

Particolare attenzione va posta per i beni contenuti nei compactus, vanno estratti tutti i beni anche quelli non danneggiati o bagnati, in quanto i compactus potrebbero divenire camere climatiche che favoriscono lo sviluppo di muffe. Questo fino all'accertamento di condizioni igrotermiche stabili e favorevoli.

Dalla quantità di materiale danneggiato dipendono le scelte sulle azioni da intraprendere successivamente.

1. Prelevare successivamente dalle scaffalature secondo l'ordine sequenziale stabilito i beni, posizionandoli in contenitori rigidi in plastica forata (tipo cassette della frutta), evitare carichi eccessivi.
2. I beni totalmente sommersi non hanno la priorità di essere prelevati per primi salvo che abbiano inchiostri o colori solubili.
3. Prelevare prioritariamente quelli a rischio immediato di immersione o di assorbimento dell'acqua e successivamente gli altri, considerando eventualmente le specifiche decise ed indicate nel topografico.
4. Depositare i beni in cassette di plastica traforata per evitare il più possibile la manipolazione, i beni vanno posti in piano mettendo sotto il/i più largo senza caricare troppo la cassetta e facilitarne il trasporto, facendo attenzione che nulla strabordi dalla cassetta o ne superi il volume.
5. Accompagnare ogni contenitore con il numero o la scheda che stabilisca anche da dove – topografico - sono stati prelevati i beni.

Triage

Questa operazione, da svolgersi in ambiente sicuro in presenza delle attrezzature minime per i primi interventi, per l'impacchettamento preliminare al congelamento, ecc.. Serve a distinguere per categoria di livello di danno i beni colpiti e a determinarne di conseguenza le priorità e tipologie di intervento.

1. Consegnato il contenitore al punto di raccolta procedere alla selezione del materiale secondo le tipologie di danno:
 - bagnato;
 - bagnato per circa il 20%;
 - umido e/o presunto asciutto²².

²² La definizione presunto asciutto stabilisce lo stato di attenzione a cui deve essere sottoposto un bene dopo un'emergenza da acqua, durante la quale pur non essendo stato bagnato direttamente, a causa dell'innalzamento dell'umidità relativa ambientale, può presentare anch'esso un assorbimento di umidità tale da poter sviluppare in seguito muffe e conseguente degrado dei costituenti, manifestare alla manipolazione l'indebolimento dei supporti, degli adesivi e delle legature.

I pavimenti ed i muri degli ambienti allagati nei giorni successivi possono restituire quanto assorbito e quindi il ripristino dei locali dovrà tenere conto anche di questo fattore non percepibile senza un rilevamento strumentale.

Lo stato di presunto asciutto si risolve quando dopo attento monitoraggio per i giorni seguenti il bene manifesta una umidità relativa idonea alla sua durata. Gli ambienti colpiti da emergenza acqua o da umidità ambientale elevata e costante (ad esempio i seminterrati) devono, prima di riospitare i beni tolti durante l'emergenza, presentare caratteristiche ambientali costanti ed adeguate per la conservazione (45%-65% U.R. ; max 18 – 20°C). Lo stato di presunto asciutto è uno stato di attenzione costante specialmente

Qualora la quantità di materiale bagnato non sia affrontabile dal personale e dalla logistica, si procederà all'impacchettamento e al congelamento.

2. Inserire in sacchetti di cellophane i beni bagnati da inviare al congelamento, comporre piccoli pacchi e uniformando il più possibile le dimensioni. Accompagnare dal numero o dalla scheda inserita all'interno e sigillare. Piccoli pacchetti permetteranno una asciugatura più rapida con minori costi. È necessario sgrondare il più possibile i beni se possibile comprimendoli con delicatezza. Tale operazione da svolgersi con cautela faciliterà notevolmente le fasi successive di asciugatura.
3. Evitare accuratamente compressioni e deformazioni dei beni, per i beni presunti asciutti o leggermente bagnati porli in contenitori idonei al trasporto, questi possono essere anche appoggiati sul dorso. Facendo comunque attenzione ai carichi in modo da non rendere troppo pesanti i contenitori ed affaticare gli operatori, ed inoltre rendere difficoltoso e pericoloso il trasporto delle cassette.
4. Per i soli beni archivistici - sistemare le cartelle, poste sempre in sacchetti, in piano avendo cura di alternare i dorsi delle cartelle qual'ora si sia costretti ad impilarne più di una,
5. Evitare che i contenitori impilabili abbiano al loro interno involucri sporgenti, in modo da non comprimerli accidentalmente o produrre ulteriori danni.
6. Riempire gli eventuali spazi vuoti nei contenitori con cartoni da imballo o carta o altro disponibile per evitare che il materiale confezionato e depositato poi su europallets si sposti provocando deformazioni o danni ulteriori.
7. Ogni contenitore deve riportare un'etichetta (ALLEGATO 3 – ETICHETTA CASSE) con la specifica della tipologia di danno.

Materiali da congelare

8. Inviare al più presto il materiale bagnato e già confezionato al congelamento avendo cura di registrare accuratamente cosa va e dove.
9. Entro 6 ore volumi in carta patinata (che ha bisogno di particolare attenzione con il sostegno di esperti. Se la carta patinata si sta già asciugando potrebbe essere necessario reumidirla questo per evitare che la patinatura aderisca in fase di asciugatura non monitorata), entro le 48 ore il resto.

nelle condizioni di emergenza quiescente dove i locali umidi e raramente frequentati manifestano a lungo andare le stesse conseguenze di un allagamento.

10. Particolare attenzione va posta per il materiale membranaceo sul quale dovrebbero essere immediatamente poste in essere le procedure di recupero da parte di un restauratore.
11. Altra particolare attenzione per le coperte in cuoio.
12. i beni membranacei devono andare alla liofilizzazione solo con garanzie da parte dell'operatore ed esclusivamente per i volumi o i registri. Bisogna comunque prestare attenzione ai beni con coperte in cuoio o pergamena che necessitano preferibilmente di particolari attenzioni e vanno trattati separatamente da personale specializzato con un percorso dedicato e subito nelle 48 ore seguenti l'evento accidentale. Sui beni totalmente membranacei si deve intervenire al più presto, operazioni che vengono eseguite da parte di restauratori. Una ulteriore e particolare attenzione va posta alle pergamene sigillate o con sigilli pendenti.

Materiale bagnato

I beni bagnati in piccola parte, dovranno essere inviati nel luogo individuato per le operazioni di asciugatura, avendo cura di metterli in contenitori valutando le stesse modalità o cautele di quelli bagnati, sempre con la scheda o numero al seguito e con la registrazione da parte del responsabile o di suo delegato di cosa va e dove.

Se i beni sono sporchi di fango vanno lavati con acqua corrente pulita per evitare incrostazioni difficili da rimuovere successivamente (bisogna prevedere anche in un ambiente allagato la possibilità d'uso di acqua pulita usando un tubo di gomma in luogo apposito).

Rimuovere l'eccesso d'acqua con una leggera compressione del bene e proseguire con le operazioni necessarie: invio al congelamento o al trattamento.

N.B. le operazioni di cui sopra ed al seguito devono essere eseguite o da personale specializzato o sotto la vigilanza di quest'ultimo.

La quantità di materiale che verrà congelato dipende fortemente dalle risorse messe in campo e anche dalle necessità.

Altri materiali

Beni di altra natura materica come tavole dipinte, tele, stoffe, statue e legni policromi, etc. devono essere trattati obbligatoriamente in tempo breve solo da un restauratore certificato.

Altri materiali come CD, videocassette, microfilm, supporti magnetici devono essere trattati in rispondenza alle specifiche caratteristiche materiche, di uso e di degrado subito. Si rimanda ad una letteratura più dettagliata di settore per questo tema, ricordando comunque che:

- le copie eliografiche e i lucidi possono essere asciugati immediatamente sia all'aria, sia congelati,

- le stampe fotografiche se non è possibile intervenire subito facendole asciugare appoggiate sul verso, vanno interfogliate con carta siliconata prima dell'eventuale congelamento e comunque nei tempi di intervento vanno tenute umide per evitare che le emulsioni si secchino ed aderiscano alle altre. E' auspicabile una asciugatura in ambiente e solo qualora la separazione delle fotografie dal resto dei documenti o dall'album sia estremamente difficoltosa si può procedere alla liofilizzazione, possibilmente prima con un campione per osservare i risultati.
- i negativi fotografici e le pellicole non possono essere congelati, ma possono essere lavati con acqua fredda e posti ad asciugare all'aria con il lato emulsione verso l'alto,
- i nastri magnetici e i CD non possono essere congelati, ma lavati con acqua fredda e posti ad asciugare all'aria con il lato di registrazione verso l'alto.

Operazioni da eseguire su beni trattabili direttamente

I beni bagnati parzialmente che si possono trattare in spazi destinati a questa operazione nell'arco delle 48 ore, su di essi si possono eseguire le seguenti operazioni:

- preparare il piano di lavoro : tavolo, pavimento con telo di plastica, carrelli, ecc...
- Se possono stare verticali senza causare deformazioni, i beni rilegati si appoggiano sul piano dalla parte asciutta aprendoli a ventaglio, avendo cura di non perdere segnature o cartellini al seguito che identifichino il bene. Sottoporre l'ambiente dove sono collocati i beni ad asciugatura forzata; non innalzare la temperatura ambiente ed utilizzare batterie di deumificatori. Non esporre al sole i beni da asciugare! Controllare sempre l'eventuale sviluppo di muffe non presenti prima. Non riempire eccessivamente i locali destinati ad ospitare i beni che si possono asciugare in quanto l'umidità da asportare sarebbe troppo elevata e quindi con tempi lunghi che possono permettere il manifestarsi di muffe. I criteri di asciugatura in ambiente con ventilazione secca forzata vanno valutati secondo il grado di inumidimento dei beni potenzialmente asciugabili con questo metodo.
- Se necessaria interfoliazione, bisogna fare attenzione a separare le pagine cercando un punto asciutto che faciliti l'operazione, inserire frequentemente dei fogli assorbenti (asciugoni, carta in rotolo, ecc...) i quali dopo al massimo qualche ora circa debbono essere sostituiti magari cambiando punto d'inserimento. Fare attenzione che le pagine bagnate fra di loro producono un effetto ventosa ed è frequente che si lacerino all'apertura. Non esagerare nell'interfoliazione in quanto grandi quantità di carta assorbente deformano il volume/registro provocando ulteriori danni.

Da esperienze pregresse è stato stimato che il lavoro di interfoliazione per una quantità di

materiale bagnato pari a 1 metro lineare richiede il lavoro di un operatore per 20 giorni (sino a completa asciugatura e che lo spazio appena sufficiente per svolgere questa attività corrisponde a circa 1 m² di piano di lavoro. Si può interrompere l'interfoliazione quando il volume ha ridotto notevolmente la quantità di acqua e si può porre verticalmente su un piano, aperto a ventaglio.

È rischioso, in linea di massima da evitare, interfogliare: miniature, materiale membranaceo, carta patinata.

Grandi formati

I grandi formati come i manifesti per esempio, devono essere stesi per poter essere asciugati o in casi eccezionali appesi dalla parte asciutta ad un filo – ma solo se la parte umida non rischia lacerazioni. Le mappe telate dovranno subire un trattamento ad hoc.

Prelievo dei grandi formati o di beni in rotolo appoggiandoli su "barelle" (fogli di poliuretano, polistirolo, compensato plastificato, ecc...) rigide - condotte da due persone- evitando accuratamente il trasporto dei beni a mani libere. Questa tipologia di materiale ha bisogno di una cura particolare perché facilmente, come intuibile, potrebbe ricevere un ulteriore e grave danno dalle fasi di salvataggio.

Attenzione

Cosa NON fare durante l'emergenza:

1. NON impilare i libri o beni archivistici bagnati o molto umidi così da evitare compressioni o deformazioni dannose, attenzione a borchie o parti metalliche sporgenti,
2. NON aprire i libri o i registri bagnati se non per le operazioni di asciugatura,
3. NON pressare - se non con cautela e solo per lo sgrondo dell'acqua in eccesso,
4. NON sfregare,
5. NON rimuovere copertine o cartelle bagnate; le uniche cartelline che possono essere rimosse ma non scartate – debbono essere collegate ai documenti contenuti sono quelle colorate che si decolorano a contatto con l'acqua, dalle quali migrano i colori sui documenti spesso non eliminabili in fase di restauro/recupero. Eventualmente in fase di separazione delle cartelle colorate bagnate riportare se presenti , numeri di collocazione, pratica, altro, utile alla lettura del bene. Operazione che va attentamente valutata dai responsabili delle operazioni,
6. NON separare le pagine se non per l'interfoliazione qual'ora sia possibile e necessaria,
7. NON scrivere su carta o libri bagnati,
8. NON usare sui libri danneggiati pinze, graffette, adesivi,
9. NON usare carte assorbenti colorate o con inchiostri.

In presenza di compactus

I compactus pur avendo un evidente vantaggio, in caso di evento dannoso possono scorrere con difficoltà sui binari, non hanno una apertura tale da permettere che tutti i moduli abbiano una circolazione d'aria idonea e non sono stagni.

L'acqua può riuscire comunque ad entrare, una volta dentro "gonfia" il materiale cartaceo, potrebbe essere quindi molto difficile se non impossibile estrarre senza danni ulteriori i beni contenuti (questo vale anche per gli scaffali aperti). A causa dell'insufficiente possibile circolazione d'aria devono essere svuotati, verranno poi riempiti solo quando i beni sono sicuramente asciutti ed i locali sono tornati a valori termo igrometrici stabili ed idonei.

È comunque utile un servizio di monitoraggio ulteriore per i depositi con compactus (ma non solo). Vale come per gli scaffali il principio del riempimento "attenuato", lasciando un po' di spazio tra i beni in modo tale da diminuire il rischio di compressione a seguito dell'aumento di volume provocato dall'acqua.

È necessario che vi sia un controllo dell'umidità dei beni ritenuti asciutti prima di ricollocarli sui piani di conservazione. Lo stesso vale per i locali che hanno subito il danno da acqua. La misurazione dell'umidità relativa dei locali deve rilevare una idoneità ed una costanza tali da non rivelare il rilascio di umidità dai pavimenti e dai muri che possono aver assorbito copiosamente l'acqua e quindi restituirla nelle settimane successive. Se l'evento dannoso avviene in un periodo climaticamente piovoso o molto umido il monitoraggio dei locali ripristinati prima del ricollocamento e del ripristino delle attività deve essere massimo.

Conseguenze di un'asciugatura incompleta o inefficace

- possibile sviluppare agenti patogeni (ad esempio muffe) sui beni conservati, dannose anche per la salute degli operatori,
- aumento dei costi e dei tempi di recupero,
- possibilità di recupero,
- compattamenti che rendono impossibile la consultazione di tutte le pagine.

RISCHIO INCENDIO

Per quanto riguarda la normativa antincendio si rimanda a quanto disposto dal D.P.R. n. 151 del giorno 1 agosto 2011. Sono soggetti alle visite e ai controlli di prevenzione incendi i depositi contenenti quantitativi di carta superiori ai 5.000 Kg e gli immobili tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m. destinati alla conservazione di archivi o biblioteche.

La conseguenza più impattante da considerare in caso di incendio, riguarda la presenza di acqua da spegnimento: in questo caso è necessario eseguire tutte le operazioni descritte e stabilite per la reazione al

RISCHIO ALLAGAMENTO

In assenza di acqua invece, si ha più tempo per progettare un intervento adeguato. Questa scelta va valutata da personale specializzato.

Ci si raccomanda di provare a contrastare il fuoco solo se:

- l'incendio ha dimensioni circoscritte,
- si hanno vie d'uscita libere,
- si dispone di mezzi ed attrezzatura adeguata,
- il personale è stato debitamente formato.

Al contrario, si invita a non agire se:

- non si è sicuri dei propri mezzi,
- l'incendio si sta espandendo oltre l'area iniziale,
- può impedire l'accesso alle vie d'uscita.

Gli incendi che possono verificarsi in archivi e biblioteche sono considerati di classe A, ovvero riguardanti tutti i materiali solidi a base cellulosica quali il legno, la carta, i tessuti e quelli a base organica come cuoio e pergamena. Questi materiali sono soggetti a due tipi di combustione: una vivace, caratterizzata da fiamme e un'altra priva di fiamme visibili, lenta e quasi "covante", caratterizzata dalla formazione di braci, ma non meno pericolosa e molto insidiosa in quanto non immediatamente individuabile²³.

La combustione produce ceneri costituite da vari prodotti mescolati con materiali incombusti che in parte

si disperdono nell'aria trasportati dai gas (fumo). Il calore, le ceneri, i fumi e la fuliggine provocano danni ai supporti scrittori e alle mediazioni grafiche. ²⁴
Allerta Seguire le procedure di allerta e contattare i responsabili interni ed esterni alla struttura, Vigili del Fuoco in primis. Solo se non è presente un impianto estinguente dedicato e se l'incendio è di piccolissime dimensioni intervenire con i dispositivi a disposizione (estintori, manichette per l'acqua, etc) – va considerato che l'incendio va spento tenendo presente la salvaguardia delle persone presenti e di ridurre al minimo il danno dei beni materiali. Può essere utile se possibile contenere piccole fiamme con gli strumenti a disposizione in attesa dell'arrivo dei VVFF. Qual'ora vi sia stata evacuazione l'ingresso e quindi l'intervento sui beni sarà possibile solo al termine dell'intervento delle autorità e se la struttura verrà giudicata sufficientemente sicura. Il tempo dell'intervento degli esperti potrebbe essere utilmente utilizzato per organizzare le squadre.
Vigilanza Allarmare in contemporanea alla scoperta dell'evento le squadre addette alla vigilanza. Ogni operatore è comunque tenuto a rivestire questo ruolo. <u>Le operazioni successive sono da mettersi in pratica a fine evento quando vi è certezza di poter entrare nei locali interessati.</u>
Interrompere l'erogazione del gas A scopo precauzionale, qualora non sia già stato fatto.
Munirsi di sistema di illuminazione alternativo/portatile Soprattutto nel caso sia stata tolta per precauzione la corrente.
Primo sopralluogo Eseguite le procedure di evacuazione e messa in sicurezza del personale, al termine dell'intervento

²⁴ Oltre ai danni causati dall'acqua eventualmente utilizzata dai Vigili del Fuoco per l'estinzione, vanno considerate in fase di scelta preventiva dei sistemi di spegnimento mobili e fissi le possibili conseguenze dovute all'utilizzo di polveri estinguenti; alcuni test eseguiti nei laboratori dell'ICRCPAL nel 2008 (http://www.icpal.beniculturali.it/allegati/Estinguenti_polveri_k.pdf) hanno evidenziato in particolare che l'esposizione all'aerosol di polveri di potassio costituenti il compound estinguente comporta effetti dannosi, più o meno intensi e pressoché immediati sulla carta, sulla pelle e sulla pergamena. L'estrema micronizzazione delle particelle di aerosol rende estremamente difficile, se non impossibile, la rimozione meccanica del particolato depositato sul materiale documentario, di sua natura poroso, con la conseguenza che non è possibile evitare eventuali effetti dannosi a lungo termine.

specialistico, sarà possibile rientrare nell'edificio. A questo punto eseguire un primo sopralluogo per valutare la situazione e lo stato dei beni. Registrare le condizioni generali e particolari con l'aiuto di un rilievo fotografico.

Risanare l'ambiente

Se è presente acqua conseguente alle operazioni di spegnimento:

- eliminare l'acqua (con l'utilizzo di pompe o aspira liquidi), asciugare il più possibile i pavimenti,
- garantire ventilazione ed effettuare le prime operazioni per prevenire la formazione di muffe.

Danni conseguenti allo spegnimento

Le operazioni di spegnimento dell'eventuale incendio possono causare a loro volta ulteriori danni causati dal mezzo estinguente utilizzato, in caso di acqua riferirsi alla scheda precedente (RISCHIO ALLAGAMENTO) bisogna considerare che i beni che hanno parti combuste e poi bagnate sommano le conseguenze di due eventi già gravi se presi singolarmente, con l'aggiunta della diffusione delle ceneri nere che imbruniscono ulteriormente i supporti. La fragilità delle parti combuste richiederà una ulteriore cautela nella manipolazione soprattutto in fase di estrazione dai piani di appoggio se i beni si trovano ancora nella loro sede.

Nel caso di presenza di polveri estinguenti queste vanno aspirate con l'ausilio di aspiratori con filtri idonei ed eventuali leggere pennellature e/o insufflazioni d'aria. Queste operazioni vanno effettuate da personale particolarmente addestrato e che sappia quando si possono mettere in opera queste particolari azioni - in quanto si potrebbero ottenere danni notevoli dall'uso maldestro degli aspiratori, nonché possibili rischi per la salute degli operatori. I beni puliti per un po' di tempo vanno monitorati per verificare eventuali variazioni chimiche o biologiche dei supporti, soprattutto nei cuoi o nelle pergamene per eccessivo rinsecchimento o altro. L'asportazione delle polveri estinguenti non è comunque mai totale e per questo va vigilato perché le polveri non sono sempre così inerti.

Affidare ai componenti della squadra specifiche mansioni

- compilatore scheda, le considerazioni di questa mansione sono identiche precedentemente descritte per i danni da acqua;
 - prelevatore,
 - trasporto,
 - vaglio (triage):
 - impacchettamento
- oppure

- destinazione diretta al trattamento (se si dispone di locali adeguati)

Verifica dell'inventario topografico

Analizzare l'inventario topografico, in modo da verificare, in base al codice di urgenza attribuito, dove siano posizionati i materiali da salvare prioritariamente. Programmare i salvataggi conseguentemente.

Estrazione del materiale

Seguire le priorità indicate nell'inventario topografico. Prevedere che in caso di incendio le segnalazioni sulle scaffalature potrebbero andare distrutte e quindi predisporre in fase preventiva una piantina con le collocazioni di beni con precedenza di salvataggio.

Si tratta di un'azione molto delicata, il materiale può ulteriormente danneggiarsi.

Dalla quantità di materiale danneggiato dipendono le scelte sulle azioni da intraprendere successivamente.

1. Prelevare successivamente dalle scaffalature secondo l'ordine sequenziale stabilito i beni, posizionandoli in contenitori in plastica, evitare carichi eccessivi.
2. Accompagnare ogni contenitore con la scheda (ALLEGATO 1 - SCHEDA RILEVAZIONE DANNI)

Attenzione

Bisogna ricordare che un bene che ha subito un incendio è di norma annerito e con parti combuste particolarmente fragili, pertanto la manipolazione è necessariamente cauta. Qualora vi sia l'aggiunta di acqua da spegnimento le operazioni dovranno essere comprese in quelle determinate per il danno d'acqua.

I beni sicuramente non umidi vanno comunque imbustati o collocati in scatole o su ripiani protetti e manipolati il meno possibile, evitando sfregamenti di ogni tipo: potrebbe essere utile in questo caso l'utilizzo anche di buste di carta così da garantire eventuali traspirazioni del bene, o in subordine di un sacchetto di polietilene al quale eventualmente si è fatto qualche buco per evitare remote condense. Sempre comunque sotto attento monitoraggio durante il periodo di attesa di recupero.

L'idonea conservazione provvisoria permette di diluire i tempi di recupero secondo le necessità e le urgenze, applicando poi così le tecniche migliori per il restauro dei beni.

RISCHIO TERREMOTO

Le procedure da eseguire sono assimilabili a quelle precedentemente descritte, considerando che, nella maggior parte dei casi, il materiale archivistico sepolto da un crollo o da una frana subisce generalmente danni di tipo meccanico ed è pertanto recuperabile con un intervento sollecito ed accurato, ma sicuramente non di urgente esecuzione. Le tempistiche vanno calcolate in base al possibile innescarsi di problematiche conseguenti che esporrebbero i beni ad agenti esterni (acqua, ambiente, parassiti, contaminanti, ecc), come allagamento per rottura di tubazioni o per il crollo della copertura o crollo definitivo dell'edificio. L'accesso alle aree disastrose ed ai beni danneggiati od in pericolo è conseguente all'autorizzazione delle autorità competenti.

Qualora invece si sia verificata solamente caduta di materiale archivistico/bibliotecario dalla scaffalature le operazioni sono meno urgenti rispetto ai danni descritti in precedenza.

Le conseguenze del crollo da terremoto sono la deformazione dei beni, la rottura, la perdita di parti o frammenti, l'impolveramento, quindi, se il materiale non è particolarmente danneggiato, le operazioni di recupero dovranno essere determinate dal tipo di danno come l'asportazione delle polveri depositate, alla separazione di beni danneggiati per la soluzione del danno.

Le operazioni devono concentrarsi sul recupero di tutti i frammenti dispersi e riunirli in un sacchetto/scatola di contenimento in attesa di azione ripartiva/ restauro.

Risulta fondamentale in questi casi, soprattutto riguardo ad una certa tipologia di documentazione, possedere, nonché conservare anche in altra sede, - come peraltro già indicato - una descrizione dettagliata del posizionamento dei vari beni, in modo da agevolare l'eventuale recupero d'emergenza da parte delle forze di pronto intervento.

Va comunque considerato che, in caso di terremoto in quanto coinvolge molti edifici di un dato territorio, si verifichi una diffusa carenza di spazi per effettuare azioni di recupero e di ricollocazione temporanea: per rendere fruibile la documentazione è a questo scopo possibile programmare l'utilizzo di container, posti all'ombra e in aree sicure, con possibilità di ventilazione e sotto controllo per garantirne la sicurezza.

PIANO DI RIPRISTINO

Questa fase concerne le attività che temporalmente vengono eseguite successivamente a quelle di messa in sicurezza dei beni a seguito del verificarsi di un evento calamitoso e comprendono tutte quelle operazioni finalizzate a stabilizzare il materiale danneggiato per consentirne la ricollocazione e il riutilizzo.

Tra questi procedimenti includiamo:

- la **pulitura**, per cui vanno utilizzate attrezzature adeguate e personale specializzato,
- la **uplicazione**, per rendere disponibili, al di là dell'autenticità materica, almeno il contenuto di beni archivistici compromessi sul quale destino si deciderà, considerando che la duplicazione in digitale NON è una forma di conservazione, questa riguarda solo il documento in originale,
- lo **scarto**, da eseguirsi seguendo procedure normate e codificate,
- il restauro,
- la **liofilizzazione**, a cui questo lavoro dedica un breve approfondimento metodologico e pratico, supportato da una sperimentazione svolta da un gruppo di ricerca del Politecnico di Torino²⁵, in particolare dai prof. Davide Fissore e Antonello Barresi, che hanno redatto la scheda di seguito riportata.

²⁵ http://www.disat.polito.it/it/il_dipartimento/strutture_interne/laboratori_interni/laboratorio_di_liofilizzazione

Liofilizzazione - introduzione

(a cura di Paola Mussini)

Si è deciso di concentrare l'attenzione di questa parte del documento sulla **liofilizzazione** quale utile tecnica di ripristino, in quanto consente di ottenere ottimi risultati sul materiale cartaceo se adeguatamente progettata ed eseguita. La letteratura di settore²⁶ non offre molti riferimenti e si dimostra in alcuni casi lacunosa, talvolta poco precisa e discordante, molto spesso priva di un supporto di dati sperimentali a comprovare le tesi esposte. Pertanto si è deciso di condurre dei test su campioni di materiale cartaceo, in collaborazione con il team di ricerca del Politecnico di Torino che si occupa di liofilizzazione (e che ha curato la scheda successiva).

Gli esperimenti sono stati condotti nel mese di marzo 2016 su beni sani, appositamente bagnati in modo tale da poter registrare e misurare eventuali cambiamenti di forma, peso e struttura a termine del processo di liofilizzazione. Sono stati per questo motivo scelti dei campioni che potessero essere rappresentativi della maggior parte dei materiali presenti in un archivio/biblioteca, con particolare riferimento a quelli più "difficili" da recuperare, in modo da validare l'efficacia del processo e garantire di contenere ulteriori possibili danni.

A questo scopo sono stati selezionati beni di carta risalente all'epoca fascista, in quanto presenta una scarsa qualità, carte patinate, materiale membranaceo risalente a varie epoche, fogli in cartelline colorate.

I dati relativi ad ogni campione sono riportati nella seguente tabella:

²⁶ Per i riferimenti bibliografici sul tema vd sezione **Riferimenti - Liofilizzazione**

SOPRINTENDENZA ARCHIVISTICA e BIBLIOGRAFICA DELLA LOMBARDIA

Piano di Conoscenza per la Sicurezza di Archivi e Biblioteche

A cura di Paola Mussini, Luciano Sassi – giugno 2016

CAMPIONE	NOME	DATA	CONDIZIONI DI PARTENZA					FINE PROCESSO	
			DIMENSIONI [cm]	PESO [g]	PESO [g]	Δ PESO	% PESO	DIMENSIONI [cm]	PESO [g]
1	Lucia di Lammermoor, libretto d'opera rilegato	1931	11,8x17,9x0,3	19,8	36,6	16,8	84,85	11,8x17,9x0,5	18,8
2	Agenzia Abram Lewis, volume rilegato a filza	1934	13x19,2x2,7	350,64	755	404,36	115,32	13x19,2x3	352
3	Brochure patinate, gruppo di 8	anni 90	21,1x29,5(28)x1	578,3	949,6	371,3	64,21	21,1x29,5(28)x2	556
4	Cartellina rossa con carta stampata	anni 90	24,5x33x1	396	876	480	121,21	24,5x33x3	382,4
5	Pergamena nuova	anni 2000	9,2x8	0,89	4,8	3,91	439,33	9,2x8	1,8
6	Pergamena con lacci	1580/1581	4,4x7	1,65	3,6	1,95	118,18	4,4x7	1,6
7	Prova di stampa	XVIII sec	12x8	0,58	1,9	1,32	227,59	12x8	0,65
8	Pergamena imbrunita	XIII/XVI	3,5x4,2	0,26	0,8	0,54	207,69	3,5x4,2	0,3
9	Coperta con pelle	XVI/XVII	9,5x16,3	27,1	53,3	26,2	96,68	9,5x16,3	23,7
10	I Proscritti, volume rilegato a filza	1943	13,4x19,5x2,2	393	788,8	395,8	100,71	13,4x19,5x3,8	410,7
11	Coperta di cartoncino (10K T10)	XVII sec	17,5x10,5	12,7	24,3	11,6	91,34	17,5x10,5	11,5
12	Carta con foxing	XVI sec	9,9x11,5	0,57	2,2	1,63	285,96	9,9x11,5	0,6
13	Cartone di lino con cuoio	XIV sec	16,5x10,5	20,9	51,2	30,3	144,98	16,5x10,5	19,7
14	Spartito musicale	XIII sec	6,5x15,8	1,86	4,1	2,24	120,43	6,5x15,8	1,7

Tabella 1. Dati relativi ai campioni utilizzati per il test di liofilizzazione eseguito presso il Politecnico di Torino.

Si è cercato di mantenere fin dalla preparazione dei campioni uno spessore ridotto, in quanto i tempi del processo di sublimazione sono direttamente proporzionali a questa misura.



Figura 2. I campioni bagnati sono stati leggermente strizzati e lasciati a sgocciolare l'acqua in eccesso.

Un ulteriore dato positivo emerso da questo esperimento è stato che i campioni di carta patinata una volta trattati, mantengono inalterate le loro proprietà anche se sottoposti a successiva ribagnatura.



Figura 3. Pesatura dei campioni a processo ultimato.



Figura 4. Le modificazioni macroscopiche dei beni a processo ultimato sono state registrate e catalogate.

L'esperimento condotto ha consentito di verificare che il processo di liofilizzazione non abbia compromesso in maniera definitiva nessuno dei campioni sottoposti a trattamento. Alcune deformazioni visibili a processo ultimato non sono si sono mantenute nel tempo, mentre per altre, come ad esempio l'imbarcatura delle copertine rigide in cartoncino rivestito di cuoio (fig. 4) è sufficiente prevedere di posizionare dei pesi già nel liofilizzatore per stabilizzare le superfici.

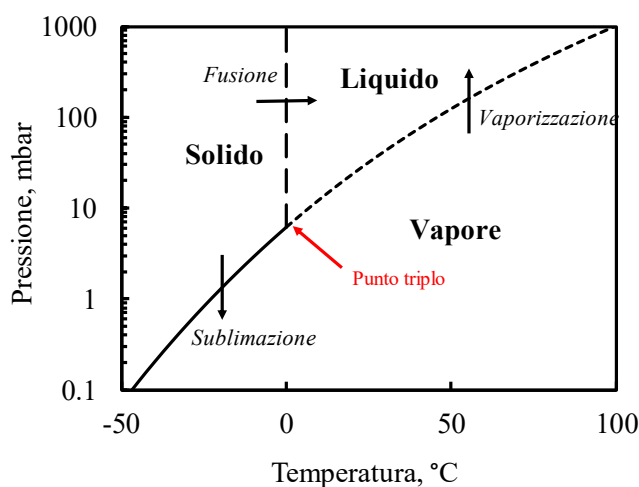
Liofilizzazione di materiale cartaceo (a cura di Davide Fissore e Antonello Barresi, DISAT, Politecnico di Torino, Laboratorio di Liofilizzazione)

Definizione e concetti generali

La liofilizzazione è un processo di essiccamento nel quale un liquido, in genere acqua, preventivamente congelato, viene rimosso da un prodotto mediante sublimazione.

La sublimazione del ghiaccio, ovvero il suo passaggio diretto dallo stato solido allo stato di vapore, senza passare dallo stato liquido, ha luogo dipendentemente dalle condizioni di temperatura e pressione in cui si trova il materiale.

La figura seguente presenta il digramma di stato dell'acqua ed evidenzia gli intervalli di temperatura e di pressione in cui l'acqua si presenta nelle varie forme (solido, liquido, vapore), mostrando come al di sotto del punto triplo, ovvero ad una pressione inferiore a 6.11 mbar, all'aumentare della temperatura l'acqua non possa che passare dallo stato solido a quello vapore.



Il fatto che la rimozione dell'acqua avvenga senza il passaggio attraverso la fase liquida consente di ottenere un prodotto di elevata qualità, nel quale le caratteristiche qualitative, come struttura e aspetto, del prodotto iniziale vengono preservate. Nel caso di materiali bagnati l'essiccamento per liofilizzazione consente di evitare fenomeni di arricciamento e accartocciamento, mantiene il colore originario, etc.

Fasi del processo

Preliminare al processo di liofilizzazione è il congelamento del prodotto, dove l'abbassamento di temperatura consente il passaggio dell'acqua dallo stato liquido a quello solido. A tal proposito è da

rilevare che non tutta l'acqua congela, ma solamente la cosiddetta acqua "libera", ovvero quella non legata alle molecole (proteine, carboidrati, ...) del prodotto solido, mentre una certa frazione di acqua, l'acqua "legata", non diviene ghiaccio, e rimane legata alle molecole del materiale. La frazione di acqua "legata" è dipendente dalle caratteristiche del prodotto, e in genere non supera qualche percento del totale.

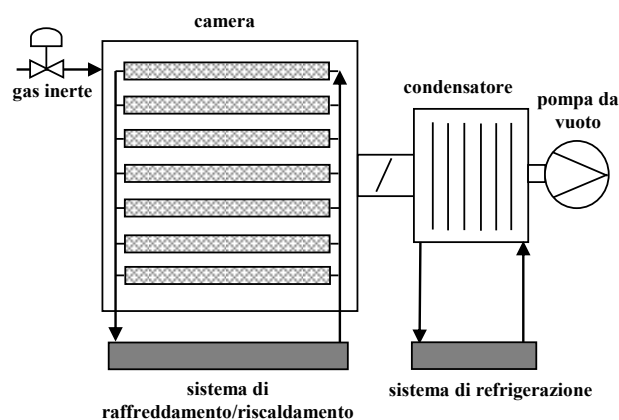
La liofilizzazione prevede due fasi consecutive: l'essiccamento primario, nella quale il ghiaccio sublima, consentendo così la completa rimozione dell'acqua libera, e l'essiccamento secondario, nella quale si riduce il contenuto di acqua legata facendola desorbire dal prodotto (occorre rilevare comunque che anche durante l'essiccamento primario ha luogo il desorbimento dell'acqua nella porzione di prodotto essiccato).

Le condizioni operative (temperatura e pressione) delle due fasi sono differenti: in genere l'essiccamento secondario viene condotto ad una temperatura superiore rispetto a quella dell'essiccamento primario al fine di agevolare il processo di desorbimento dell'acqua legata.

Nel caso in cui ad essere liofilizzati siano libri e materiale cartaceo si può comunque ritenere soddisfacente la deumidificazione che si ottiene al termine dell'essiccamento primario, dal momento che non è di interesse disidratare completamente il prodotto.

Occorre sottolineare che la sublimazione del ghiaccio è un processo endotermico, così come il desorbimento dell'acqua legata, e, quindi, è necessario fornire energia al prodotto durante l'intero processo. In particolare, il calore di sublimazione del ghiaccio è pari a 2836 kJ/kg (a 0°C).

La figura seguente presenta uno schema di massima di una apparecchiatura dove condurre il processo di liofilizzazione.



Il prodotto viene caricato in una camera che presenta dei ripiani all'interno dei quali viene fatto scorrere un fluido che fornisce calore al prodotto durante la liofilizzazione. Il prodotto può essere riscaldato anche

con altre modalità, ad esempio mediante riscaldatori elettrici.

La fase di congelamento può essere condotta separatamente, in altra apparecchiatura, o all'interno della camera di liofilizzazione e, in questo caso, è necessario usare ripiani con circolazione di fluido a temperatura molto bassa, così da determinare il raffreddamento e il congelamento dell'acqua.

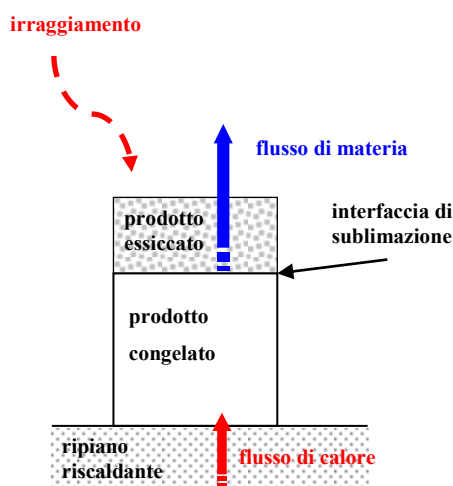
Una pompa da vuoto viene utilizzata per abbassare la pressione all'interno della camera di liofilizzazione, avviando così la fase di sublimazione.

Tra la camera e la pompa viene posto un condensatore, dove viene fatto brinare il vapore d'acqua (con un opportuno sistema di refrigerazione), così da ridurre la portata volumetrica di gas che la pompa da vuoto deve evacuare.

Talvolta viene introdotta nella camera di liofilizzazione una corrente di gas inerte (azoto), per assicurare un più accurato controllo della pressione nella camera stessa.

Nella fase di essiccamento primario si osserva la formazione di una interfaccia mobile di sublimazione che separa il prodotto congelato, nella parte inferiore, dal prodotto essiccato, nella parte superiore. Il vapore si allontana dal prodotto muovendo dall'interfaccia di sublimazione verso la camera, attraversando quindi il prodotto essiccato, e causando lo spostamento dell'interfaccia che si muove verso il basso man mano che il processo va avanti.

Il prodotto riceve l'energia necessaria alla sublimazione dal ripiano riscaldante e, talvolta, anche per irraggiamento dalle pareti della camera di liofilizzazione.



Scelta delle condizioni operative e durata del processo.

Le condizioni operative del processo, ovvero la temperatura del ripiano riscaldante e la pressione nella

camera di liofilizzazione, devono essere accuratamente scelte in modo tale da evitare di danneggiare il prodotto e di prolungare eccessivamente la durata del processo, che può raggiungere anche parecchi giorni.

Il flusso di sublimazione è descrivibile mediante la seguente espressione:

$$J_w = \frac{1}{R_p} (p_{w,i} - p_{w,c})$$

dove J_w è il flusso di sublimazione dell'acqua ($\text{kg s}^{-1}\text{m}^{-2}$), $p_{w,i}$ (Pa) è la tensione di vapore del ghiaccio, $p_{w,c}$ (Pa) è la pressione parziale del vapore nella camera di liofilizzazione, e R_p (m s^{-1}) è la cosiddetta resistenza dello strato secco al flusso di vapore.

In genere $p_{w,c}$ viene assunto pari al valore della pressione in camera di liofilizzazione, dal momento che l'atmosfera in camera è composta prevalentemente da acqua. Il termine $p_{w,i}$ è invece funzione (nota) della temperatura dell'interfaccia di sublimazione e, in particolare, aumenta all'aumentare di tale temperatura (varia da 0.38 mbar a -30°C , a 1.03 mbar a -20°C , a 2.6 mbar a -10°C a 6.1 mbar a 0°C).

Il termine R_p è una caratteristica del prodotto processato, ed aumenta all'aumentare dello spessore del prodotto stesso.

A parità di tutto, all'aumentare dello spessore aumenta quindi la resistenza del prodotto essiccato al flusso di vapore e, quindi, diminuisce il flusso di sublimazione con un corrispondente aumento della durata del processo.

Risulta quindi di fondamentale importanza controllare lo spessore del prodotto inserito nella camera di liofilizzazione, che non dovrebbe essere superiore a qualche cm.

L'esame dell'espressione precedente evidenzia come sia quindi maggiormente interessante lavorare a pressione decisamente inferiore a quella del punto triplo, poiché questo determina un aumento della velocità di sublimazione, soprattutto quando è particolarmente importante la resistenza offerta dal materiale al flusso di vapore, vuoi per lo spessore dello stesso, vuoi per la natura della matrice. Il flusso di sublimazione aumenta inoltre all'aumentare della temperatura del prodotto.

La scelta delle condizioni operative cui condurre il processo di liofilizzazione dovrebbe quindi essere lasciata a personale qualificato ed esperto nel settore, così da garantire il raggiungimento delle caratteristiche desiderate nel prodotto finale, nonché una durata del processo non eccessivamente elevata.

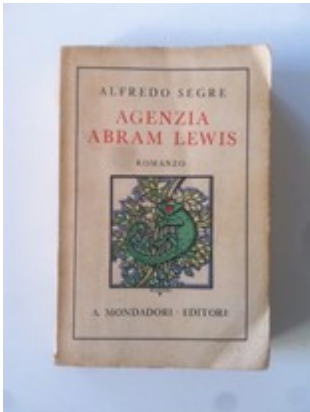
La durata del processo è una funzione complessa di molti parametri, ed è funzione non lineare dello spessore del materiale che si sta essiccando. Ciò vuol dire che se, ad esempio, per liofilizzare un

materiale avente spessore pari a 1 cm sono necessarie 10 ore, per liofilizzare un materiale avente le medesime caratteristiche, ma uno spessore di 2 cm è necessario un tempo che può essere significativamente superiore alle 20 ore. Se possibile, non ha quindi interesse caricare sui ripiani del liofilizzatore materiale di spessore eccessivo. Inoltre, sarebbe opportuno disporre sul liofilizzatore materiale di spessore uniforme, così da utilizzare l'apparecchiatura nel modo più efficiente possibile.

Per comprendere l'evoluzione del prodotto durante il processo di liofilizzazione si consideri il seguente caso di studio, ovvero la liofilizzazione di un volume di dimensioni pari a 12x19.2x2.7 (cm) e peso pari a 350.6 g.

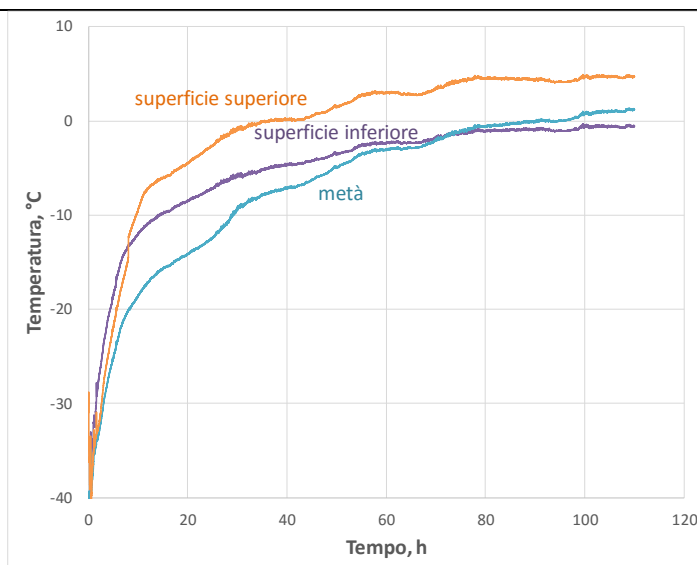
Il volume è stato inizialmente immerso in una bacinella contenente acqua per un tempo pari a 6 h. A valle di ciò il peso del volume è risultato essere pari a 755 g, ovvero la variazione di peso è stata pari al 115% circa.

La liofilizzazione è stata condotta a 0.1 mbar e disponendo il prodotto su un ripiano riscaldato a 10°C, ed al termine del processo il volume è risultato avere dimensioni pari a 12x19.2x3.0 (cm) e peso pari a 352 g.

<i>Volume originale</i>	<i>Volume bagnato inserito nel liofilizzatore</i>	<i>Volume al termine del processo di liofilizzazione</i>
		

Per studiare l'evoluzione del prodotto durante il processo sono state inserite nel volume tre termocoppie, una in corrispondenza della superficie superiore, poche pagine al di sotto della copertina, una in corrispondenza della superficie inferiore, poche pagine al di sopra della copertina, ed una a metà circa del volume.

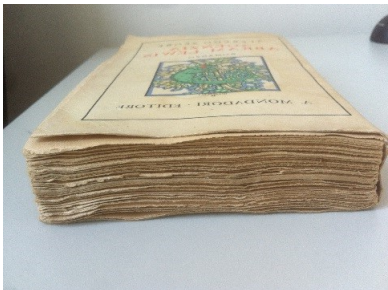
La figura seguente mostra l'evoluzione della temperatura misurata dalle termocoppie.



Osservando l'andamento della temperatura in corrispondenza della superficie inferiore e della metà del volume si osserva come la temperatura di quest'ultima sia inferiore rispetto alla superficie inferiore come è logico attendersi, dal momento che il calore arriva nel prodotto dal basso. Si osserva però anche come la temperatura in corrispondenza della superficie superiore sia più elevata delle altre, e questo per effetti di irraggiamento dalle pareti della camera di liofilizzazione. Il contributo dell'irraggiamento spiega anche perché la temperatura misurata sia superiore, di qualche grado, alla temperatura del ripiano riscaldante.

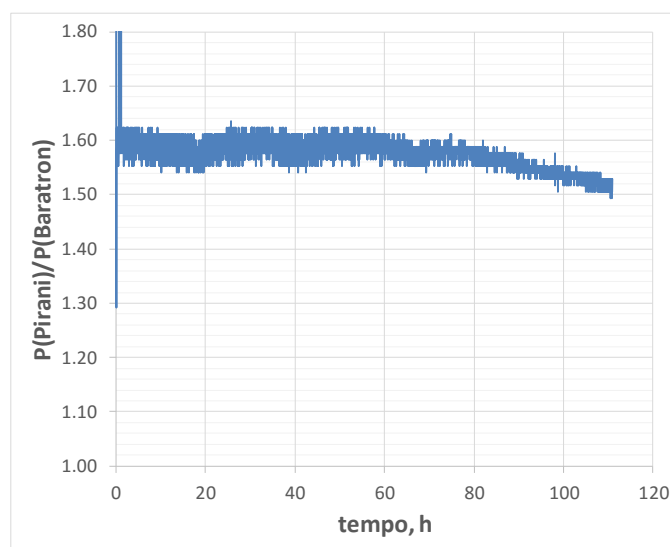
L'andamento delle temperature è abbastanza significativo, con un tratto iniziale crescente, e una sorta di andamento asintotico da un certo momento in avanti, soprattutto per le temperature misurate alle estremità superiore ed inferiore del volume, con un valore che dovrebbe essere pari a quello del fluido riscaldante, o di qualche grado superiore qualora l'irraggiamento influenzi la dinamica del sistema. Quando viene raggiunto questo asintoto orizzontale significa che l'essiccamento primario in quella porzione del volume è completato, e la temperatura non varia più. Con le condizioni operative adottate risulta che dopo circa 3 giorni l'essiccamento è completato alle due estremità del volume, mentre nella parte centrale è ancora presente del ghiaccio..

Il processo è stato interrotto dopo 110 ore dall'inizio, e ci si attende quindi la presenza di una piccola quantità di ghiaccio nella parte centrale del volume. Questa è stata osservata a valle del processo: poche ore dopo l'allontanamento del volume dalla camera di liofilizzazione, la piccola quantità di ghiaccio si è sciolta, come mostrato nella figura seguente. Dopo pochi giorni a temperatura ambiente, la rapida diffusione di questa piccola quantità di acqua ha consentito di riportare il volume nelle condizioni iniziali.

<i>Volume al termine della liofilizzazione</i>	<i>Tracce di umidità nella parte centrale</i>	<i>Aspetto della parte centrale del volume dopo pochi giorni</i>
		

Che la liofilizzazione nel campione non fosse completata lo si poteva dedurre anche dall'osservazione dell'andamento nel tempo della curva del rapporto tra le pressioni misurate in camera da un sensore di pressione di tipo termocoduttivo (tipo Pirani) e di tipo capacitivo (tipo Baratron). Tali sensori di pressione sono normalmente disponibili in una apparecchiatura per la liofilizzazione.

Tale curva ha in un processo di liofilizzazione un andamento caratteristico, con un andamento orizzontale nel tempo per la maggior parte della fase di essiccamento primario, per poi scendere verso un asintoto orizzontale quanto l'essiccamento va a essere concluso. In questo caso l'essiccamento è stato terminato quando la curva aveva ancora un andamento debolmente decrescente, e non si era raggiunto il secondo asintoto, e pertanto l'essiccamento non poteva dirsi concluso.



Occorre però evidenziare che l'aver interrotto il processo dopo 110 h dal suo inizio non ha compromesso le caratteristiche del prodotto finale: la quantità di ghiaccio residua nel prodotto non è stata infatti tale da compromettere le caratteristiche del prodotto al termine della liofilizzazione.

Anche in questo caso è necessario che la durata del processo di liofilizzazione venga determinata da personale qualificato ed esperto, che valuti il momento ottimale cui interromperlo, evitando così di prolungarlo senza che ve ne sia una reale necessità.

Osservazioni conclusive

Quanto illustrato in precedenza consente di formulare dei suggerimenti per la gestione di alcuni aspetti dell'archiviazione di materiale cartaceo e archivistico, e della gestione di alcuni aspetti della fase di emergenza. In particolare:

1. E' opportuno, a valle dell'allagamento, procedere al congelamento del materiale il prima possibile, così da ridurre il tempo in cui l'acqua liquida è a contatto col materiale;
2. Il materiale da destinarsi al congelamento, se possibile, ha da essere raggruppato in modo tale da non avere blocchi di spessore eccessivo (l'obiettivo potrebbe essere uno spessore di 1-2 cm). Ciò consente sia di velocizzare la fase di congelamento, minimizzando i potenziali danni derivanti dal contatto dell'acqua liquida col supporto cartaceo, nonché di velocizzare la fase di essiccamento (liofilizzazione). Va da sé che se non è possibile suddividere il materiale da congelare in blocchi di ridotto spessore, sarà necessario procedere alla liofilizzazione del materiale così come è.
Si suggerisce, in questo caso, di modificare le modalità di archiviazione, soprattutto nel caso di faldoni, così da avere il materiale archiviato in faldoni di spessore ridotto, cosa che, come detto, favorirebbe la fase di gestione delle emergenze.
3. Il processo di liofilizzazione ha da essere condotto a condizioni di temperatura e pressione opportune, così da minimizzarne la durata, consentendo il ripristino del materiale nel tempo minore possibile (e quindi con costi inferiori, soprattutto quelli di stoccaggio del materiale congelato).
4. Il processo di liofilizzazione va condotto sino al completo allontanamento del ghiaccio. In caso contrario il materiale è in parte completamente essiccato, ed in parte contiene la medesima quantità di acqua che presenta ad allagamento avvenuto, con le ovvie conseguenze.
5. A valle del processo di liofilizzazione, dipendentemente dalle caratteristiche del materiale trattato, può essere necessario immagazzinare il materiale in un ambiente a umidità controllata per ripristinare il corretto quantitativo di umidità nel materiale. La liofilizzazione consente infatti di preservare le caratteristiche qualitative del materiale, ma porta al completo allontanamento dell'acqua presente.
6. La liofilizzazione non può risolvere le problematiche dovute al contatto del materiale con l'acqua

liquida: si tratta di un processo che consente di deumidificare un materiale preservandone (il più possibile) le caratteristiche qualitative, rendendo nuovamente il materiale cartaceo/archivistico fruibile all'utenza, ma i danni irreversibili avvenuti col contatto con l'acqua liquida non possono essere corretti (per questa ragione occorre procedere al congelamento del materiale il prima possibile).

PIANO DELLA FORMAZIONE

L'efficacia del Piano si misura in base alla diffusione dei suoi contenuti e concertazione delle sue prescrizioni operative.

Al fine di rendere prassi le buone pratiche proposte e formare adeguatamente il personale a disposizione ad eseguire correttamente le operazioni previste, è necessario programmare nel tempo una serie di incontri teorici, di aggiornamento e pratici.

Giornate di formazione

In questa dicitura si considerano anche i momenti di concertazione tra personale tecnico che progetta il piano, l'ente gestore e il personale che sarà effettivamente incaricato di eseguirlo (personale dell'archivio, protezione civile locale, comando dei vigili del fuoco, volontari autorizzati, autorità locali,...).

Specificare data, attività previste, numero e nome dei partecipanti, risultati e punti di discussione.

Programmazione delle giornate successive.

Esercitazioni

Data, attività previste, numero e nome dei partecipanti.

Descrizione e report finale dell'attività.

Programmazione delle esercitazioni successive.

Note

Segnalazione di possibili criticità emerse, necessità di rivedere modello e metodologia.

PIANO DI MONITORAGGIO E REVISIONE

In questa sezione si richiede di monitorare e registrare l'efficacia del PIANO DI CONOSCENZA PER LA SICUREZZA DI ARCHIVI E BIBLIOTECHE, di rivedere e aggiornarne i contenuti in riferimento a successivi eventi o nuove tecniche o risorse a disposizione.

Valutazione dell'efficacia del Piano nel tempo, registrazione dell'implementazione e degli impatti del piano nel medio e lungo periodo.

Definire KPI (Key Performance Indicator) caratterizzanti.

Riportare lo stato di avanzamento della realizzazione del piano.

Queste indicazioni sono finalizzate a stabilire le modalità e i contenuti delle revisioni periodiche del Piano complessivo.

OBIETTIVO STRATEGICO	INDICATORE	VALORE		
		anno	anno	anno
Conoscenza dell'archivio	Numero di sopralluoghi effettuati			
	Numero di indagini eseguite			
	...			
Messa in sicurezza dei locali	Numero delle contromisure gestionali adottate			
	Numero delle contromisure strutturali adottate			
	...			
Messa in sicurezza del materiale	Numero di elementi danneggiati in un anno			
	Numero delle contromisure gestionali adottate			
	Numero di interventi di restauro/recupero richiesti			
	Attività di scarto			
	...			
Formazione	Numero di giornate di formazione			
	Numero di partecipanti			

SOPRINTENDENZA ARCHIVISTICA e BIBLIOGRAFICA DELLA LOMBARDIA*Piano di Conoscenza per la Sicurezza di Archivi e Biblioteche**A cura di Paola Mussini, Luciano Sassi – giugno 2016*

	Numero di partecipazione ad eventi di formazione esterni			
	Numero di esercitazioni condotte			
Gestione delle risorse	Risorse economiche allocate per l'incremento della sicurezza dei locali			
	Risorse economiche allocate per materiali utili durante le emergenze			
...				

ALLEGATO 1 - SCHEDA RILEVAZIONE DANNI

Eseguire una dettagliata attività di schedatura in situazioni di emergenza, potrebbe risultare poco agevole (richiede tempo e risorse che spesso mancano) e di fatto anche poco utile e dispersivo.

E' comunque importante considerare che una documentazione completa dello stato dell'evento e delle sue conseguenze immediate siano estremamente utili in fase di gestione delle pratiche assicurative o di contenziosi per danni derivati da cause derivate da azioni errate da parte di imprese di manutenzione, errori di costruzione, ecc...

In concordanza con quanto introdotto in **Premessa**, deve controllare la resistenza dei dati identificativi di ogni bene, eventualmente aggiungendo in fase preventiva un codice identificativo su ogni bene, a matita, in modo tale quindi da essere leggibile anche se bagnato e facilmente rimuovibile.

Nel caso invece in cui la situazione specifica permetta anche di eseguire questa operazione senza impattare sul salvataggio emergenziale dei beni coinvolti, è possibile fare riferimento alla scheda elaborata da *MiBACT – Direzione Generale Archivi, Linee guida per la prevenzione dei rischi e la reazione alle emergenze negli archivi*.

Proponiamo di seguito una bozza di scheda speditiva di primo sopralluogo post evento, redatta dalla Soprintendenza Archivistica per la Lombardia al fine di registrare dati relativi agli archivi colpiti dal sisma del 2009 nel mantovano.

Informazioni scheda

Riferimento a eventuale scheda edificio:

Riferimento a evento calamitoso e data:

Numero scheda di rilevazione dati:

Provincia:

Comune:

Data rilevazione:

Referente tecnico Soprintendenza Archivistica

Nome e cognome:

Qualifica:

Recapito telefonico: Mail:
<i>Responsabili possesso e detenzione del bene</i>
Ente: Nome e Cognome: Recapito telefonico: Mail:
<i>Complesso archivistico- biblioteca</i>
Archivio storico, di deposito, biblioteca, ecc...
<i>Collocazione dell'archivio - biblioteca</i>
Indirizzo dell'edificio.
<i>Consistenza della documentazione</i>
N. unità archivistiche - librerie: Metri lineari:
<i>Strumenti descrittivi</i>
Inventari: Elenchi di consistenza: Altro:
<i>Situazione della sede</i>
Riportare informazioni riguardanti: • il grado di accessibilità dell'immobile • le condizioni strutturali • le condizioni impiantistiche • le condizioni delle scaffalature
<i>Interventi necessari</i>
• si richiede un pronto intervento in emergenza

- non è necessario un pronto intervento in emergenza

Indicazioni per il restauro e la conservazione

Indicazioni per la corretta esecuzione delle future operazioni di restauro e conservazione del bene, alla luce delle possibili vulnerabilità acquisite.

Localizzazione

Indicazioni localizzative del bene a seguito dell'evento (ricovero di emergenza, ...)

Rilievo fotografico

Rilievo fotografico del bene danneggiato, le immagini vanno opportunamente nominate in modo da poter essere facilmente identificate nel testo.

Se possibile riportare delle immagini riferibili alle condizioni pre-danno del bene.

Datazione della campagna di rilievo.

ALLEGATO 2a - SCHEDA PRONTO INTERVENTO

La registrazione delle attività svolte costituisce parte della documentazione utilizzata per l'istruttoria assicurativa, pertanto si consiglia di tracciare scrupolosamente quanto eseguito.

Compilatore

Nome e contatti del compilatore della scheda e del personale che esegue l'attività di pronto intervento.

Data

Data in cui è stato eseguito l'intervento e data di compilazione

Motivazione dell'intervento

Descrizione dell'evento che ha determinato il danno.

Riferimento a documenti specifici sull'evento.

Valutazione delle modalità di impatto.

Codice evento e numero progressivo intervento

Numero identificativo della scheda creato da tipologia evento, data, numero progressivo della scheda,...

Riferimento codice della scheda di danno.

Descrizione dell'intervento

Descrizione sommaria dell'oggetto archivistico in esame e del danno subito, nonché del tipo di intervento eseguito, descrizione delle varie fasi, motivazione delle scelte e rilevazione delle criticità.

Operatore

Indicare l'operatore che ha eseguito l'intervento se diverso dal compilatore

Indicazioni per il restauro e la conservazione

Indicazioni per la corretta esecuzione delle future operazioni di restauro e conservazione del bene, alla luce delle possibili vulnerabilità acquisite.

Rilievo fotografico

Le immagini vanno opportunamente nominate in modo da poter essere facilmente identificate nel

testo, le diverse fasi vanno documentate.

Se possibile riportare delle immagini riferibili alle condizioni pre-danno del bene. *Questo dato è importante perché testimonia lo stato ante facto e andrebbe rilevato in fase di raccolta dati per la compilazione del piano, chiaramente non per tutti i beni contenuti, ma magari per quelli più importanti, così dei depositi e dei luoghi occupati dall'istituto.*

Datazione della campagna di rilievo.

ALLEGATO 2b - REPORT INTERVENTO

Stilare una descrizione complessiva dell'intervento eseguito a seguito del verificarsi di un evento, con riferimento a tutte le schede di danno e di intervento in emergenza compilate. Questo report ha anche lo scopo di ricordare ed ordinare tutte le operazioni avvenute, con le decisioni avvenute e la motivazione, l'eventuale discordanza con il PRE a causa di forza maggiore – da indicare. La documentazione fotografica e la precisione del report nonché la citazione delle persone/personale coinvolte da un valore probante alle procedure intraprese in fase di contenzioso.

ALLEGATO 3 – ETICHETTA CASSE

Istituto _____

Luogo di destinazione _____

Numero della cassa _____

Data _____

DOCUMENTI ASCIUTTI

Istituto _____

Luogo di destinazione _____

Numero della cassa _____

Data _____

DOCUMENTI UMIDI

Istituto _____

Luogo di destinazione _____

Numero della cassa _____

Data _____

DOCUMENTI BAGNATI

RIFERIMENTI

VALUTAZIONE DEL RISCHIO

BROKERHOF A., MEUL V., MICHALSKI S., PEDERSOLI J.L., *Advancing Research in Risk Management Applications to Cultural Property*, ICCROM Newsletter 33, Roma, June 2007, pp. 10-11.

D.lgs. 9 aprile 2008 n. 81 e s.m., *Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro*.

D.P.R. 1 agosto 2011 n. 151, *Schema di regolamento per la disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi*. <http://www.vigilfuoco.it/aspx/page.aspx?IdPage=5574>

HER MAJESTY TREASURY, *The Orange Book. Management of Risk – Principles and Concepts*, London 2004. https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/220647/orange_book.pdf

ICR – ISTITUTO CENTRALE DEL RESTAURO, *Carta del rischio dei beni culturali*. <http://www.cartadelrischio.it/ita/ambientearia.asp>

ISO 31000:2009, *Risk management – Principles and guidelines*.

ISO 11799:2003, *Information and documentation – Document storage requirements for archive and library materials*.

ISO Guide 73:2009, *Risk management – Vocabulary*.

ISO/IEC 31010:2009, *Risk management – Risk assessment techniques*.

MATTHEWS G., SMITH Y., KNOWLES G., *Disaster Management in Archives, Libraries and Museums*, Ashgate Publishing Limited, 2009 (Cap. 2).

MIBAC, Circolare n. 26/2010, *Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale allineate alle nuove Norme tecniche per le costruzioni*, 2010.

OHSAS 18001 - *Health & Safety standard*.

SHANG K., HOSSEN Z., *Applying Fuzzy Logic to Risk Assessment and Decision-Making*, *Casualty Actuarial Society*, Canadian Institute of Actuaries, Society of Actuaries, 2013. <https://web.actuaries.ie/sites/default/files/erm-resources/research-2013-fuzzy-logic.pdf>

STOVEL H., *Risk Preparedness: a management manual for world cultural heritage*, ICCROM, Roma 1998 (Cap. 2/4 per concetti generali, Cap. 5/9 per descrizione pericoli). http://www.iccrom.org/ifrcdn/pdf/ICCROM_17_RiskPreparedness_en.pdf

UNESCO, *Managing disaster risks for World Heritage*, Parigi 2010 (Cap. 1/3). <http://whc.unesco.org/en/managing-disaster-risks/>

UNISDR, *Terminology on disaster risk reduction*, 2009. <http://www.unisdr.org/we/inform/publications/7817>

WALLER R., MICHALSKI S., *Effective preservation: from reaction to prediction*, in *Conservation: the Getty Conservation Institute newsletter*, Vol. 19, N. 1, 2004, p. 4-9. http://www.getty.edu/conservation/publications/newsletters/19_1/feature.html

PROCEDURE E INTERVENTI

AUSTRALIAN GOVERNMENT AND NATIONAL ARCHIVES OF AUSTRALIA, *National Disaster Preparedness and recovery Strategy for Archival Records*, 2010. http://www.naa.gov.au/Images/ndprs_tcm16-49144.pdf

BERTINI M.B., *La conservazione dei beni archivistici e librari. Prevenzione e piani di emergenza*, Carocci Editore, Roma 2005.

BERTINI M.B., *Linee guida per una conservazione preventiva responsabile*, in Petrilli Vincenza (a cura di), *I custodi della memoria. L'edilizia archivistica italiana statale del XX secolo*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna 2014, pp. 111-140.

BIASOTTI A., *Il piano di emergenza per i beni culturali*, Tipografia A.T. I., Pomezia, 2006.

DADSON E., *Emergency Planning and Response For Libraries, Archives and Museums*, Facet, London 2012.

IFLA/AIB, *Principi dell'IFLA per la cura e il trattamento dei materiali di biblioteca*, AIB, Roma 2005. <http://www.aib.it/negozio-aib/pubblicazioni/principi-dellifla-per-la-cura-e-il-trattamento-dei-materiali-di-biblioteca/>

MATTHEWS G., SMITH Y., KNOWLES G., *Disaster Management in Archives, Libraries and Museums*, Ashgate Publishing Limited, 2009 (Cap. 5).

MIBAC, Circolare n. 132 8 ottobre 2004, *Piani di emergenza per la tutela del patrimonio culturale*. http://www.beniculturali.it/mibac/export/SG-MiBAC/sito-SG-MiBAC/Contenuti/Temi/Sicurezza/visualizza_asset.html_1691482669.html

MIBAC, Circolare n.30 6 febbraio 2007, *Piani di emergenza per la tutela del patrimonio culturale – pianificazione e gestione delle esercitazioni*. http://www.beniculturali.it/mibac/export/SG-MiBAC/sito-SG-MiBAC/Contenuti/Temi/Sicurezza/visualizza_asset.html_350654039.html

MIBACT, Direttiva 12 dicembre 2013, *Procedure per la gestione delle attività di messa in sicurezza e salvaguardia del patrimonio culturale in caso di emergenze derivanti da calamità naturali*. http://www.beniculturali.it/mibac/multimedia/MiBAC/documents/1396342272741_Direttiva_12_12_2013.pdf

MIBACT – Direzione Generale Archivi, *Linee guida per la prevenzione dei rischi e la reazione alle emergenze negli archivi*, 2014 <http://www.archivi.beniculturali.it/index.php/cosa-facciamo/progetti-di-tutela/gruppi-di-studio/item/95-gruppi-di-studio-%7C-emergenze>

MIBACT, Direttiva 23 aprile 2015, *Aggiornamento della direttiva 12 dicembre 2013, relativa alle Procedure per la gestione delle attività di messa in sicurezza e salvaguardia del patrimonio culturale in caso di emergenze derivanti da calamità naturali*. http://www.beniculturali.it/mibac/multimedia/MiBAC/documents/1437986288170_DIRETTIVA_23Aprile2015.pdf

MIBACT, Circolare n. 15, 30 aprile 2015, *Disposizioni in materia di tutela del patrimonio architettonico e mitigazione del rischio sismico*.

ORMANNI E., *L'organizzazione di un servizio di pronto intervento*, Bollettino dell'Istituto centrale per la patologia del libro "Alfonso Gallo", v. 36., 1980, speciale, 365-375.

http://www.icpal.beniculturali.it/scheda_periodico.html?ids_foto=1240B69B-A686-4694-8AA2-E7B11B67AB0D

PROSPERI C., *L'alluvione e gli archivi*, CAB newsletter : conservazione negli archivi e nelle biblioteche, v. 4., 1995, 16, 3-4 http://www.icpal.beniculturali.it/scheda_periodico.html?ids_foto=66E5D665-CEB6-45F7-B2AD-EBC1306103E6

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, Deliberazione n. 1759 12 ottobre 2015, *Linee guida per la protezione*

del patrimonio archivistico e librario trentino. <https://www.cultura.trentino.it/Il-Dipartimento/Soprintendenza-per-i-beni-culturali/Ufficio-beni-archivistici-librari-e-Archivio-provinciale/Strumenti/1-Linee-guida-per-la-protezione-del-patrimonio-archivistico-e-librario-trentino>

REGIONE LOMBARDIA – DIREZIONE GENERALE CULTURE, IDENTITÀ E AUTONOMIE DELLA LOMBARDIA, *Beni librari e documentari. raccomandazioni per la tutela*, Milano, 2007.

SOPRINTENDENZA ARCHIVISTICA PER IL PIEMONTE E LA VALLE D'AOSTA, *Sedi d'archivio: caratteristiche e requisiti*, http://www.sato-archivi.it/Sito/images/stories/modelli_scaricabili/requisiti_strutturali_archivio.pdf

SKEPASTIANU M., WHIFFIN J. I., *Piano per la prevenzione dei disastri in biblioteca : prevenzione, pronto intervento, reazioni, recupero*, CAB newsletter : conservazione negli archivi e nelle biblioteche. Nuova serie, v. 1., 1996, 2, 3-7. http://www.icpal.beniculturali.it/scheda_periodico.html?ids_foto=AB7BF66E-C864-474D-8208-D2479D410AD2

STOVEL H., *Risk Preparedness: a management manual for world cultural heritage*, ICCROM, Roma 1998 (Cap. 10). http://www.iccrom.org/ifrcdn/pdf/ICCROM_17_RiskPreparedness_en.pdf

UNESCO, *Managing disaster risks for World Heritage*, Parigi 2010 (Cap. 4/6, 8) <http://whc.unesco.org/en/managing-disaster-risks/>

LIOFILIZZAZIONE

BARRESI A., CAPOLONGO A., ROVERO G., *Soaking and freeze-drying of paper simulating water damaged documets for salvage of archival materials*, European Congress of Chemical Engineering, Granada 2003.

BARRESI A., CAPOLONGO A., *Freeze-drying of water-damaged paper material*, Restaurator 119-128, 2004.

BICCHIERI M., MONTI M., FRATI & LIVI S.R.L., *La liofilizzazione quale intervento di recupero di volumi danneggiati da catastrofi naturali*, AIAR Pisa 2006.

CARAPELLE A., HENRIST M., RABECKI F., *A study of vacuum freeze-drying of frozen wet papers*, Drying Technology: An International Journal, vol. 19, Issue 6, 2001.

CARLSEN S., *Effects of freeze drying on paper*, IADA Conference 1999.

CRESPI E., CAPOLONGO A., FISSORE D., BARRESI A., *Experimental Investigation of the Recovery of Soaked paper Using Evaporative Freeze Drying*, Drying Technology 26: 349-356, 2008.

GUASTI G., SIDOTI A. (a cura di), *Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze. Piano di Emergenza per il salvataggio delle collezioni*, III aggiornamento 2014.

GUPTA H., CHATTERJEE S. G., *Parallel Diffusion of Moisture in Paper Part 1: Steady-State Conditions*, Industrial & Engineering Chemistry Research, vol. 42, no. 25, 2003.

MCLEARY J. P., *Vacuum freeze-drying, a method used to salvage water-damaged archival and library materials: a RAMP study with guidelines prepared for the General Information Programme and UNISIST*, UNESCO Paris, 1987.

RAMRAO B. V., MASSOQUETE A., LAVRYKOV S., RAMASWAMY S., *Moisture Diffusion Inside Paper Materials in the Hygroscopic Range and Characteristics of Diffusivity Parameters*, Drying Technology vol. 21, no. 10, pp. 2007-2056, 2003.

SUGARMAN J. E., VITALE T. J., *Observations an the drying of paper: five drying methods and the drying*

process, Journal of the American Institute for Conservation, vol. 31, number 2, article 3, pp. 175-197, 1992.

THOMAS D., FLINK J.M., *Microwave drying of water soaked books*, Journal of Microwave Power 9 (4): 349-354, 1974.

TREMAIN D., *Notes on Emergency Drying of Coated Papers damaged by Water*, <http://cool.conservation.org/byauth/tremain/coated.html>

WALSH B., *Salvage operations for water managed archival collections: a second glance*, Canadian Council of Archives, 2003.

WATERS P., *Procedures for Salvage of water damaged library materials*, 2016.