ANNO XXVII / OTTOBRE - DICEMBRE 2024 / 25 €

KERMES

RESTAURO, CONSERVAZIONE E TUTELA DEL PATRIMONIO CULTURALE

136

Trattamento delle patine biologiche sui materiali lapidei esposti all'aperto

La croce bolognese di Giunta Pisano

Un'opera polimaterica di arte cinetica

La tecnica di protezione catodica

Simulazione di restauro come didattica

Conservazione tra sicurezza e sostenibilità

ISSN 1122-3197

9 788832 029734

POSTE ITALIANE S.P.A. - SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE D.L. 353/2003 (CONV. IN L. 27/02/2004 N.46).ART1, COMMA 1 NO/TO/1216/2017 DEL 30.05.2017 TASSA PAGATA/TAXE PERÇUE/POSTAMAIL INTERNAZIONALE

kermes

RESTAURO, CONSERVAZIONE E TUTELA DEL PATRIMONIO CULTURALE

Abbonamenti 2025 e acquisto fascicoli

ABBONAMENTI	4 NUMERI
CARTACEO	**70** €
DIGITALE	**36** €
CARTACEO + DIGITALE	**100** €

Per gli abbonamenti cartacei **esteri** il supplemento è di **30** € ogni 4 numeri.

Il prezzo di ogni **singolo fascicolo** è di:
25 € CARTACEO
13 € DIGITALE

I pagamenti possono avvenire secondo le seguenti modalità:

- **bonifico bancario**
  c/c Lexis IBAN IT30A0200846150000101047280
  BIC UNCRITM1CH2

- **PayPal e carta di credito**
  ACCOUNT shopping@lexis.srl

A tutti gli studenti di università, accademie, scuole di formazione, istituti superiori e professionali, ecc. – come volontà di sostegno diretto alla crescita culturale dei futuri attori del mondo di riferimento della rivista – riserviamo uno sconto speciale del 35%, applicabile su qualsiasi tipologia di abbonamento.
Per accedere a tale sconto occorre semplicemente che ci venga indicata la tipologia del corso, la durata, l'anno di frequenza e l'istituzione presso la quale esso viene svolto.

Per conoscere le offerte speciali del momento, richiedere arretrati e qualsiasi altra informazione scriveteci a:
abbonamenti@kermes.cloud

kermes
an imprint of LEXIS
via Carlo Alberto 55,
I-10123 Torino
www.kermes-restauro.it | kermes@lexis.srl

Sommario

In copertina: Roma, Parco archeologico del Colosseo, Foro romano, *Basamento del Restitutor urbis* prima del restauro (foto C. Fiorani).

Attualità

4 Cimabue al Louvre

4 Ricordo di Annamaria Giovagnoli

5 Convegni, seminari e giornate di studio

5 Un'esegesi critica del trattato di Cennino. Recensione

6 Il restauro del *Martirio di sant'Orsola*, ultimo dipinto di Caravaggio (Napoli 1610)

8 La *Deposizione di Santa Trinita* del Beato Angelico torna al Museo di San Marco a Firenze

10 "Shining Klimt", reale e virtuale

12 Una tecnologia innovativa per i beni culturali: "Authentica" del Laboratorio Nest SNS di Pisa

14 L'Archivio Storico dei Restauratori Italiani (ASRI) a Roma Tre

15 Luca Zuccala nuovo direttore del 'Giornale dell'Arte'

16 *Il Cenacolo* dipinto a olio su muro da Alonso Rodriguez

Cronache del restauro

17 La croce di Giunta Pisano in San Domenico a Bologna
Diego Cauzzi, Pier Paolo Monfardini, Gisella Pollastro, Claudio Seccaroni

25 Il restauro dei basamenti monumentali del Foro romano
Angelica Pujia, Claudia Fiorani, Federica Antonelli, Marco Bartolini

33 Il restauro di *Attesa*: un'opera cinetica polimaterica di Saverio Ungheri (1978)
Claudia Sensini, Andrea Del Bianco

Tecniche del restauro

41 **Il restauro di due sculture di Giovanni Tamburelli**
Camila Restrepo

Storia del restauro

47 **'Prova di restauro' con Giuseppe Basile**
Giancarlo Buzzanca

Restauro e sostenibilità

53 **Conservazione dei beni culturali tra sicurezza e sostenibilità**
Fernanda Prestileo, Federica Sacco

Le rubriche

63 PILLOLE DI RESTAURO TIMIDO
Caso | Oggetto
Marco Ermentini, Shy Architecture Association

64 2014-2024 YOCOCU SI RACCONTA
Gel apolari, innovazione nella pulitura di opere metalliche. Intervista a Laura Palermo
Paola Carnazza

66 #ACTGREENER
Possibili strategie sostenibili per le mostre d'arte contemporanea in rapporto ai materiali di protezione utilizzati per le opere d'arte, nelle fasi logistiche di movimentazione, allestimento, smontaggio e trasporto
Gabriele Vigilante

69 INFORMATICA PER IL RESTAURO
Figurine e informatici nel mondo della cultura
Giancarlo Buzzanca

72 PATRIMONIO DEMOETNOANTROPOLOGICO
Interventi di conservazione e restauro su beni etnografici in plastica
Serena Francone

74 FOTOGRAFIE
Patina e plastificazione delle carte fotografiche
Donatella Matè e Daniele Ruggiero

77 LE FONTI
Un termine dalle molteplici accezioni
Claudio Seccaroni

78 SUPSI
Il ciclo cinquecentesco di dipinti murali di Villa Imperiale a Pesaro
Giacinta Jean

80 IGIIC
Taccuino IGIIC
Lorenzo Appolonia

PERIODICO TRIMESTRALE

kermes RESTAURO, CONSERVAZIONE E TUTELA DEL PATRIMONIO CULTURALE

ANNO XXXVII N. 136 OTTOBRE-DICEMBRE 2024

ISSN 1122-3197 ISBN 978-88-32029-73-4
© 2025 Lexis

COMITATO SCIENTIFICO
Giancarlo Buzzanca, Paola Carnazza, Maria Perla Colombini, Lorenza D'Alessandro, Marta Gómez Ubierna, Marisa Laurenzi Tabasso, Paolo Pastorello, Paola Pogliani, Giovanni Quarta, Cristiano Riminesi, Maria Luisa Saladino, Barbara Scala, Claudio Seccaroni, Andrea Ugolini

DIREZIONE
Lorenzo Armando

REDAZIONE E IMPAGINAZIONE
Beniamino Lecce (beniamino.lecce@kermes.cloud)

EDITORE
Lexis Compagnia Editoriale in Torino srl
Via Carlo Alberto 55, 10123 Torino
tel. +39.011.0674847
e-mail: kermes@lexis.srl

iscrizione ROC n. 25625
autorizzazione del Tribunale di Torino n. 4892 del 12/05/2017

STAMPA
Bona Industrie Grafiche, Torino
(finito di stampare nel mese di aprile 2025)

ACQUISTI E ABBONAMENTI
abbonamenti@kermes.cloud

SERVIZIO COMMERCIALE E PUBBLICITÀ
commerciale@kermes.cloud

Tutte le immagini pubblicate sono state fornite dagli autori. L'editore si dichiara disponibile a regolare eventuali spettanze per le immagini utilizzate di cui non sia stato possibile reperire la fonte. La responsabilità delle dichiarazioni, informazioni, dati e opinioni espresse negli articoli è riconducibile unicamente agli autori degli articoli medesimi. L'editore inoltre declina ogni responsabilità, diretta e indiretta, nei confronti degli utenti e in generale di qualsiasi terzo, per eventuali imprecisioni, errori, omissioni, danni (diretti, indiretti, conseguenti, punibili e sanzionabili) derivanti dai suddetti contenuti.

Kermes

RESTAURO, CONSERVAZIONE E TUTELA DEL PATRIMONIO CULTURALE

Kermes è una rivista scientifica (area ANVUR 08) fondata nel 1988 la cui mission è la pubblicazione di articoli originali e inediti prodotto della ricerca e operatività nel campo della conservazione, basati su un rigoroso processo di studio e riflessione e con un forte carattere interdisciplinare. Obiettivo generale è quello di contribuire alla diffusione e generazione della conoscenza tra i diversi professionisti che operano nel campo della conservazione, specialmente per quanto riguarda gli avanzamenti in questo settore, dal punto di vista metodologico e tecnico-scientifico.

Peer review

Il procedimento di revisione è improntato al modello single blind peer review. I contributi ricevuti dalla direzione o dalla redazione della rivista tramite il form disponibile sul sito https://www.kermes-restauro.it/contatti/ o in altra forma (per es. invio via mail info@kermes.cloud), vengono sottoposti dalla direzione a una prima valutazione di congruenza con i temi trattati. Superata questa selezione, vengono sottoposti al comitato scientifico, che individua al proprio interno o esternamente ad esso due figure scientificamente competenti esenti da conflitto di interesse, a cui il contributo viene sottoposto per il referaggio, che resteranno anonime per l'autore o gli autori del contributo. I revisori potranno dare parere favorevole alla pubblicazione; dare parere contrario alla pubblicazione; subordinare il parere favorevole al recepimento di suggerimenti, volti al miglioramento della pubblicazione. In caso di pareri discordi il contributo verrà sottoposto a un terzo revisore individuato dal comitato, la cui valutazione sarà decisiva.

Definizione delle modalità di gestione delle pratiche contrarie all'integrità scientifica e in generale agli aspetti etici delle pratiche di ricerca (plagio, riproduzione di lavori già editi, ecc.)

Pratiche quali la fabbricazione e la falsificazione dei dati di ricerca, il plagio, la riproduzione da lavori già editi senza virgolettato e/o menzione della fonte sono da considerarsi violazioni del Codice Etico della rivista. Chiunque, interno o esterno agli organi della rivista, ravvisi la sussistenza di tali comportamenti nell'attività di ricerca di cui si sarebbe reso responsabile un membro degli organi editoriali, un autore o revisore, è invitato a segnalare le circostanze di fatto, corredate da riscontri, all'attenzione della Direzione all'indirizzo direzione@kermes.cloud. La Direzione, dopo aver confermato la ricezione, svolge un'istruttoria preliminare sentendo l'interessato, e qualora ritenga il comportamento scorretto potrà disporre la non pubblicazione del contributo argomentando tale decisione. Qualora venga accertata dopo la pubblicazione la ricorrenza di pratiche contrarie all'integrità scientifica, l'articolo sarà ritirato, dandone conto nel fascicolo successivo in uscita e sul sito, con rimozione dagli archivi.

Procedure per la pubblicità del dibattito successivo alla pubblicazione e per gestire eventuali modifiche e correzioni degli articoli pubblicati

La rivista favorisce le iniziative di creazione, valorizzazione e istituzionalizzazione di dibattito successivo alla pubblicazione dei contributi. Tutti gli organi editoriali sono attivamente impegnati nello stimolare la produzione di lettere all'editore e/o alla direzione e l'invio di contributi ulteriori. La pubblicazione di lettere alla rivista e l'invio di altri contributi relativi a una pubblicazione avviene senza alcun costo direttamente sulla rivista o sul sito web, a discrezione della Direzione, previa consultazione del Comitato Scientifico. La Direzione e il Comitato Scientifico si impegnano a realizzare le necessarie correzioni degli articoli pubblicati nel caso di errori oppure omissioni e, in generale, assicurare l'integrità e rigore accademico della rivista. È prevista la distribuzione gratuita e senza restrizioni di qualche sezione o articolo della rivista per la sua lettura nel sito web. La rivista è aperta tutti i professionisti italiani o stranieri e alla pubblicazione di articoli in altre lingue.

Politiche sulla proprietà intellettuale

La licenza applicata ai contenuti pubblicati sulla rivista è Creative Commons 4.0 BY NC ND. Il deposito degli articoli in archivi istituzionali ad accesso aperto da parte degli autori è consentito per la versione preprint ('submitted') e postprint (o AAM, 'accepted author manuscript'). L'Editore si impegna ad applicare le indicazioni del Piano Nazionale sulla Scienza Aperta in merito alla proprietà intellettuale.

Lo Stato dell'Arte 23

9-11 ottobre 2025
Mega Museo
Aosta

Il congresso nazionale annuale Lo Stato dell'Arte, nella sua XXIII edizione, ci porta nella Valle D'Aosta. Nei tre giorni di evento, verranno presentati lavori originali di conservazione e restauro dei Beni Culturali. I partecipanti che arriveranno da tutt'Italia potranno così confrontarsi sulle metodologie applicative e sperimentate su manufatti artistici di diversa provenienza.

AREE TEMATICHE

> La conservazione delle collezioni: soluzioni per il restauro, la presentazione e la migliore fruizione
> Problematiche di progettazione e intervento
> Diagnostica, ricerche e studi applicati
> Conservazione preventiva e Etica e Sostenibilità nella conservazione del patrimonio culturale

info e iscrizioni: **https://www.igiic.org/prodotto/lo-stato-dellarte-23/**
info@igiic.org

RESTAURO E SOSTENIBILITÀ

Conservazione dei beni culturali tra sicurezza e sostenibilità

La consapevolezza del rischio attraverso il significato delle parole per un cambiamento nel settore del restauro

Fernanda Prestileo, Federica Sacco

Introduzione

Alla metà degli anni '90 del secolo scorso diventa sempre più impellente porre l'attenzione sulla qualità dell'intervento del restauro e sulla sicurezza di chi opera negli ambienti di lavoro, tenendo conto sia delle persone che restaurano, sia di quelle che sono presenti in qualità di pubblico, sia di quelle che lavorano con altre mansioni e sono presenti nella fase di restauro delle opere[1]. La crescente scientificità degli interventi conservativi, grazie soprattutto a figure illuminate di spicco quali Cesare Brandi, Giulio Carlo Argan e Giovanni Urbani, e alle attività presso le Scuole di restauro del Ministero per i Beni Culturali e Ambientali (MiBAC), come l'Istituto Centrale del Restauro (ICR) e l'Opificio delle Pietre Dure (OPD), hanno portato alla nascita anche di vari corsi professionalizzanti nel settore del restauro e percorsi curriculari universitari, che hanno imposto una sempre maggiore necessità formativa nel campo della prevenzione e della protezione nei luoghi di lavoro. Non bisogna dimenticare che in questo settore si è sempre operato non solo in maniera tradizionale, secondo consolidate pratiche artigiane, ma anche utilizzando prodotti e metodi spesso traslati da altri settori e non specificamente sviluppati per il restauro.

Di quegli stessi anni è infatti l'attività del legislatore che si esprime in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro con il D.Lgs. 626/94, poi modificato e integrato dal D.Lgs. 242 /96[2].

Il D.Lgs. 626/94 contiene disposizioni generali in materia di organizzazione della prevenzione, gestione delle emergenze, sorveglianza sanitaria delle persone che lavorano oltre alla consultazione, partecipazione, informazione e formazione di chi lavora e ne disciplina l'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI). Contiene, inoltre, prescrizioni precise per la prevenzione dei rischi da movimentazione manuale dei carichi, uso di attrezzature munite di videoterminali, esposizione ad agenti cancerogeni e ad agenti biologici. Il suo art. 5 diventa uno dei capisaldi del nuovo approccio alla prevenzione stabilendo che "ciascun lavoratore deve prendersi cura della propria sicurezza e della propria salute e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, su cui possono ricadere gli effetti delle sue azioni o omissioni, conformemente alla sua formazione e alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro".

Trent'anni sono trascorsi da allora e come nel 'paradosso di Achille e la tartaruga', dove Achille sembra non riuscire mai a superare la tartaruga nonostante sia lui il più veloce, così anche nel restauro del patrimonio culturale sembra che non si riesca a mantenere il passo, finendo quasi col restare nello stesso identico punto di partenza. I beni culturali hanno un ciclo di vita che li porta inevitabilmente a degradare, a causa di differenti fattori, quali: il passare del tempo, guerre, disastri naturali, abbandono, danni accidentali, mancanza di manutenzione e purtroppo, a volte, anche interventi non adeguati, a cui negli ultimi 150 anni si sono aggiunti ulteriori elementi come l'aumento dell'inquinamento atmosferico e il cambiamento climatico[3]. Una combinazione di fattori che ci impone di contestualizzare il settore del restauro nell'ottica della sostenibilità allo scopo di trasmettere alle generazioni future il patrimonio culturale ereditato. La sostenibilità presuppone anche la scelta delle sostanze da utilizzare nelle procedure di intervento, in modo da considerare non solo il manufatto ma assegnando anche una posizione prioritaria alla salute e al benessere di chi lavora e dell'ambiente circostante[4]. Se non si impone la sostenibilità a 360° come centro dell'intervento, si rischia, per assurdo, un altro paradosso: che l'intervento conservativo di un manufatto possa diventare a sua volta la causa di inquinamento dell'ambiente circostante, creando così un ciclo di deterioramento che agisce come moltiplicatore e perpetua il problema anziché risolverlo. In questo articolo verrà esposta l'evoluzione del 'restauro sostenibile', esaminando sia le pratiche sia il lessico e l'immaginario collettivo che definiscono la realtà. Sorge dunque la domanda: le parole, nella loro accezione semantica, possono influenzare gli atteggiamenti e i comportamenti di chi le usa e di chi le riceve? Roland Barthes[5] ipotizza che il linguaggio definisca la realtà, mostrando come parole e simboli vadano oltre la loro funzione di comunicare. Secondo Barthes, il linguaggio non è solo un mezzo neutrale per trasmettere significati; è carico di emozioni e cultura che possono influenzare il nostro modo di pensare e comportarci. Pertanto, sarà interessante notare come il linguaggio che descrive attività, azioni, strumenti, materiali, aspettative e risultati nel settore del restauro si sia modificato con una maggiore diffusione ad esempio delle parole sicurezza, rischio, prevenzione e sostenibilità.

Vediamo dunque come si è evoluto il settore del restauro in questi ultimi tre decenni nell'ottica della sostenibilità ponendosi come obiettivo non solo la conservazione del bene culturale oggetto di intervento ma anche e soprattutto la salute della persona che lavora oltre la tutela dell'ambiente di conservazione/restauro.

L'evoluzione del concetto di restauro sostenibile dalla fine degli anni '90 ai giorni nostri

Il D.Lgs 626/94 ha rappresentato un cambio di rotta nella legislazione italiana in materia di sicurezza sul lavoro, ponendo le basi per un approccio moderno e partecipativo alla gestione della salute e sicurezza. Questo decreto è stato successivamente integrato e superato dal D.Lgs 81/08[6], che ha consolidato e ampliato tali basi, creando un quadro normativo più completo e armonizzato, in continua evoluzione per rispondere alle nuove sfide e necessità. Il principio dell'autotutela, alla base del decreto legislativo, prevede che ciascuna persona che lavora si prenda cura della propria sicurezza. L'obiettivo di tale cambiamento è stato quello di realizzare una prevenzione organizzata, non più imposta gerarchicamente, ma ottenuta attraverso la partecipazione attiva da parte di tutti coloro che lavorano. In questo contesto, la figura responsabile del lavoro, responsabile dell'organizzazione e della gestione delle attività lavorative in sicurezza, è obbligata a valutare i rischi e ad assumersi le responsabilità esplicitamente indicate e sanzionate.

Facciamo un passo indietro e proviamo a contestualizzare il D.Lgs 626/94 nella sua cornice storica: siamo nella metà degli anni '90 del secolo scorso e direttore dell'ICR era Michele Cordaro che si trovava nella situazione di dover affrontare l'adeguamento dell'Istituto alle nuove normative. Come primo atto fece attivare il Servizio di Prevenzione e Protezione, individuandone responsabile e addetti. Cordaro era consapevole che, negli edifici storici, la messa a norma dei laboratori di restauro presentava numerose problematiche, tra cui anche la scelta dei prodotti da utilizzare nel restauro iniziando a sostituire quelli pericolosi per chi lavora sul campo[7].

Negli stessi anni nell'ICR il chimico Maurizio Coladonato e il restauratore Paolo Scarpitti svilupparono una versione dinamica del triangolo dei solventi[8]. Lo strumento si rivelò molto utile per controllare gli effetti dei prodotti impiegati sulla salute degli operatori e sull'ambiente, rispettando così quanto disposto dall'art. 9 del D.Lgs 626/94. Il rischio chimico è sempre stato considerato tra le prime fonti di rischio per le persone che restaurano e il documento di valutazione del rischio iniziò a essere utilizzato come uno strumento in evoluzione all'interno del piano di sicurezza dell'Istituto. Analogamente avvenne anche nei laboratori nella nuova sede della Fortezza da Basso dell'OPD allora diretto da Giorgio Bonsanti. La cultura della sicurezza, definita come un insieme di valori tra l'individuo e l'organizzazione di appartenenza, comprendeva fattori quali "la Comunicazione, la Competenza, il Controllo, la Condivisione e la Coerenza" nota anche come la 'cultura delle 5 C'[9] (di cui oggi si è persa la memoria) che in quel momento sembrava si stesse lentamente radicando negli organi tecnici del MiBAC. Quella 'buona pratica' rimase ad appannaggio dei laboratori centrali, ma non sempre di quelli periferici (musei, biblioteche, archivi) o in quelli privati.

Uno dei maggiori ostacoli che si incontrarono (e che per molti aspetti ancora persiste) fu quello di convincere chi lavorava ad attenersi alle più elementari norme di sicurezza nella loro quotidiana attività; a comprendere il reale potenziale pericolo e l'abitudine ad assumere comportamenti di sicurezza idonei. È possibile affermare in generale, senza smentita che, se le persone avessero consapevolezza del pericolo e dei relativi rischi, sarebbero in grado di tenerli sotto controllo ed evitarli.

In quel contesto occorreva fornire alle persone che lavoravano nel settore, soprattutto per quelle che non avevano una formazione mirata, la capacità di intervento nella valutazione e nella gestione del rischio per riuscire a modificare le consuetudini operative che non avrebbero garantito la sicurezza radicate in anni di attività lavorativa.

Convincere ad attenersi alle norme di sicurezza continua (oggi come allora) a essere un tema caldo in tutti i settori ed è bene richiamare il concetto che la formazione è efficace quando rende istintivo il comportamento sicuro. In quel contesto la formazione doveva quindi essere finalizzata a una comunicazione del rischio, un'analisi del rischio e una gestione del rischio.

Il criterio ormai consolidato del minimo intervento, rispetto al restauro vero e proprio, rappresenta già di per sé un modo per evitare pericoli per chi esegue il lavoro e per l'ambiente. Il progetto diagnostico sarebbe stato (ed è) un fondamentale strumento nella pianificazione di un intervento per ridurne i rischi[10].

La tendenza comportamentale della sostituzione dei prodotti (tab. 1) e delle metodologie rischiose per la salute di chi svolge il lavoro doveva essere sempre più adottata, soprattutto a livello di committenza del restauro. Se questi buoni propositi fossero stati perseguiti, nel corso del tempo i prodotti pericolosi sarebbero stati sostituiti, eliminando così i rischi legati al loro uso nelle pratiche conservative.

Negli ultimi trenta anni è apparsa sempre più evidente dunque la necessità di sviluppare in modo sistematico una prassi per l'utilizzo di procedure sostitutive a basso impatto per la salute di chi si occupa di restauro e per la tutela dell'ambiente, dimostrandone la sostenibilità rispetto alle sostanze tossiche utilizzate tradizionalmente; ciò da attuarsi non solo nel settore pubblico ma anche nel più difficile settore privato dove spesso l'uso di miscele di solventi avviene senza che vi sia una reale comprensione dei rischi connessi al loro uso.

Il livello di esposizione per chi svolge attività di restauro dipende sia dai prodotti chimici sia dai metodi utilizzati durante l'intervento, ma anche dalla natura/composizione dell'oggetto da restaurare o dallo stato di degrado del manufatto, se l'intervento avviene all'interno o all'esterno e infine dal tempo di esposizione di chi restaura.

Inoltre, specialmente nel settore privato, chi si occupa di restauro non sempre indossa adeguati DPI che potrebbero ridurre la propria esposizione complessiva, nonostante la normativa nazionale vigente in materia di sicurezza sul lavoro.

Nell'aprile del 2015 a Roma venne organizzato presso la sede della direzione centrale dell'INAIL un workshop inti-

tolato *Restauro 2.0*[11] promosso, oltre che dall'INAIL anche dall'Associazione YOCOCU, il CNR, la Fillea CGIL, Legambiente, l'Università della Calabria, la Sapienza Università di Roma, l'ENEA e l'ISS. Sei mesi dopo l'evento all'INAIL, sempre a Roma venne organizzata la prima conferenza internazionale *Green Conservation of Cultural Heritage* (appuntamento che è stato ripetuto con cadenza regolare ogni due anni a: Palermo 2017, Porto 2019, Roma 2021, Timişoara 2023). Questi incontri, organizzati da YOCOCU, in partnership con il CNR, l'ENEA e a differenti università italiane ed estere, sono ancora oggi l'occasione per veicolare nel settore del restauro i risultati della ricerca del mondo scientifico.

Dopo questa iniziativa internazionale, rivelatasi molto partecipata, sempre YOCOCU (in partnership con CNR, ENEA, Università della Calabria, Sapienza Università di Roma e ICCROM) decise di dar luogo al Workshop *Green lab*, la cui prima edizione fu tenuta a Roma nel maggio del 2016 (e le successive nel 2018, 2020, 2023) con la precisa volontà di istituire un momento pratico di presentazione dei prodotti green messi a punto dal mondo della ricerca fino a quel dato momento. Nel 2017 al Forum PA, sempre a Roma, il tema del Restauro Sostenibile è stato affrontato all'interno dello spazio messo a disposizione del CNR nello stand del MIUR. La condivisione delle esperienze e delle buone pratiche già esistenti iniziava allora ad accrescere la cultura di quella che oggi viene definita 'green conservation'.

Quali patologie per le persone che restaurano?

Ottenere dati epidemiologici attendibili nel settore del restauro rappresenta una sfida complessa a causa della vasta varietà di procedure eseguite e della diversità degli ambienti lavorativi. Spesso le operazioni di restauro avvengono in ambienti confinati, come chiese, siti archeologici e ipogei, in cui l'utilizzo di cappe aspiranti non è di facile attuazione se non impossibile. Inoltre, l'individuazione della sostanza specifica responsabile della patologia è resa difficoltosa dalla vasta gamma di sostanze testate e dalla mancanza di protocolli standardizzati per la protezione dai rischi chimici. Identificare un campione statistico di riferimento per condurre studi epidemiologici attendibili risulta allo stesso modo complicato. È fondamentale assicurarsi che la coorte delle persone che restaurano inclusa nell'indagine abbia una storia lavorativa pregressa comparabile, il che richiede un'analisi approfondita dei dati disponibili e delle esperienze individuali di chi lavora. Una delle poche indagini pubblicate su questo tema è stata condotta dall'U.O. Epidemiologia Ambientale – Occupazionale, Centro per lo Studio e la Prevenzione Oncologica (CSPO) di Firenze[12]. Lo studio ha analizzato la mortalità tra le persone addette all'attività di restauro del materiale librario alluvionato in seguito alla catastrofe dell'Arno del 1966. La ricerca fu effettuata fino al 1997 presso il Centro di Restauro dell'ex-convento di S. Ambrogio, durante un periodo in cui il Centro, operando a pieno regime, contava circa 120 persone in servizio prima e durante lo stato d'emergenza e negli anni a seguire. Indipendentemente dai risultati ottenuti dalla ricerca, lo studio evidenziava lo sforzo effettuato per individuare le sostanze analizzate (in totale 35) di cui veniva valutata la cancerogenicità in base al quantitativo utilizzato. Questa indagine ha messo in evidenza l'importanza e la complessità dell'analisi condotta nel contesto specifico del Centro di Restauro di Firenze. Senza dati epidemiologici, è difficile ottenere una 'fotografia' dello stato di salute di chi restaura e identificare le cause e i fattori di rischio delle malattie. Un numero significativo di persone che svolgono attività di restauro riferisce di essere affetto dalla Sindrome Chimica Multipla

SOLVENTE	TLV/TWA, ppm	TLW/TWA, mg/m³	TLV/STEL, ppm	TLV/STEL, mg/m³
Idrocarburi				
Esano	50	180		
Eptano	400	1600	500	
Cicloesano	200		400	
Benzene	**0,5**		2,5	
Toluene	50			
Trementina	100	560		
Solventi clorurati				
1,1,1 – Tricloroetano (Clorotene)	**350**	1900	450	
1,1,2 – Tricloetano	10	45		
1,1,2 – Tricloetilene (Trielina)		270	100	
1,2 – Dicloroetano	10			
Esteri				
Metile acetato	200	610	250	
Etile acetato	400	1400		
Amile acetato	100	530		
Chetoni				
Acetone	500		750	
Metil Etil Chetone (MEK)	200	590	300	
Metil Isobutil Chetone	50	205	75	
Ciclo Esanone	**25**	100		
Ammidi				
N,N Dimetil Formammide (DMF)	**10**	30		
Alcoli				
Glicerina		10		
Etanolo Ammina, mono	**3**		6	
Alcool Metilico	200	260	250	
Alcool Etilico	1000	1900		
Alcool Propilico	200	500	250	
Alcool Iso-Propilico	400	980		
Alcool n-Butilico	50	150		
Alcool Iso-Amilico	100	360		
Aldeidi				
Aldeide Formica (Formaldeide)	**2**		C 0,3	
Ammine, Ammoniaca				
Ammoniaca	**25**	18	35	
Butilammina	**5**	15	C 5	
Trietilammina	**1**		3	
Trietanolammina		**5**		
Anilina	**2**			
Composti Etero Ciclici				
Morfolina	**20**			
Piridina	**5**			
Fenoli				
Fenolo	**5**			
Acidi Carbossilici				
Acido Formico	**5**	9	10	
Acido Acetico	**10**	25	15	
Composti Polifunzionali				
Alcool Diacetone	50			

Tabella 1

Tab. 1. Elenco dei più comuni solventi impiegati negli anni '90 nel restauro e relativi TLV (ACGIH, 1998) (in grassetto i solventi che presentano una elevata tossicità) (da Prestileo 2001).

(Multiple Chemical Sensitivity) che si manifesta con una iper-reazione a una vasta gamma di sostanze chimiche comuni presenti negli alimenti, nell'aria e nei prodotti per la cura personale. I sintomi della sindrome possono variare e includere mal di testa, vertigini, nausea, affaticamento, irritazione delle vie respiratorie, eruzioni cutanee, problemi cognitivi e altri disturbi neurologici. Le persone che restaurano sono spesso esposte ad agenti biologici in grado di causare una serie di patologie, come le dermatiti (che possono essere di natura allergica o non allergica e spesso derivano dall'esposizione agli stessi agenti presenti sui reperti). Tuttavia, le dermatiti non sono le uniche malattie: la scabbia può essere trasmessa attraverso materiali fibrosi come tessuti, pellicce e carta che agiscono come veicoli per organismi patogeni. Le manifestazioni allergiche possono variare in forma e gravità, dall'infiammazione degli occhi e delle vie respiratorie a sindromi più gravi come l'alveolite allergica e l'asma bronchiale. È fondamentale quindi considerare tutti i potenziali rischi per la salute correlati all'ambiente lavorativo. Ad esempio, l'esposizione a batteri patogeni, muffe e/o funghi può provocare malattie respiratorie come la bronchite allergica oppure la manipolazione di manufatti contenenti sostanze pericolose può causare patologie, come ad esempio l'asbestosi nel caso dell'amianto[13].

Sebbene molte delle principali fonti di pericolo siano state identificate, è cruciale sottolineare che la comprensione completa dei rischi correlati alle malattie che possono colpire chi svolge attività di restauro non è ancora stata raggiunta. Questa lacuna sottolinea l'importanza di condurre indagini specifiche per individuare strategie e tecnologie in grado di migliorare la sicurezza sul lavoro e proteggere la salute delle persone che restaurano i beni culturali.

Ruolo delle nuove figure professionali

Fondamentale risulta dunque la formazione di chi restaura, fornendo loro la conoscenza dei rischi specifici del settore, coniugando il binomio 'formazione-nuove figure professionali' e ponendo le fondamenta di una nuova base culturale incentrata sulla sicurezza.

L'attivazione nell'ultimo ventennio di moduli formativi sulla sicurezza sul lavoro e sul rischio chimico in laboratorio nei corsi delle Scuole di Alta Formazione del Ministero della Cultura presso l'ISCR e l'OPD è significativa di un radicale cambiamento di rotta in tale ambito formativo.

Gli argomenti trattati esaminano non solo la pericolosità derivante dall'utilizzo di determinati prodotti e sostanze, ma anche la sicurezza negli spazi del laboratorio e del cantiere di restauro. Le azioni per la riduzione del rischio devono essere applicate anche durante l'attività formativa stessa (nei cantieri di restauro), contribuendo alla crescita della consapevolezza e allo sviluppo professionale di chi svolge tali attività. Solo così si favorirà l'adozione di comportamenti sempre più responsabili per la loro sicurezza.

Diversa è la situazione nei vari corsi di laurea in Scienze e tecnologie per i Beni Culturali presenti sul territorio nazionale. La formazione relativa al rischio in laboratorio, in particolare derivante dall'uso di sostanze chimiche o di radiazioni ionizzanti, sembra essere discrezionale, a seconda del corso di studi e degli argomenti trattati dal singolo docente (ad esempio nelle discipline di Chimica del restauro, Conservazione e trattamento dei materiali, Fisica applicata, Chimica dell'ambiente, ecc.). Esiste comunque qualche eccezione, come ad esempio il corso di Medicina del lavoro sulla protezione e prevenzione all'interno del corso di laurea in Restauro dei Beni Culturali a Venezia[14].

Facciamo attenzione alla semantica!

Proviamo ora a delineare una narrativa del 'restauro sostenibile' introducendo considerazioni sul ruolo del linguaggio e dei campi semantici che popolano l'universo dei beni culturali e del restauro, come sostrato a una veduta d'insieme delle nuove sensibilità che aggiungono valore al discorso sulla sostenibilità.

Come già accennato, Roland Barthes[15] sostiene che le parole e i segni non sono solo strumenti di comunicazione ma hanno un impatto profondo sulla nostra percezione della realtà. Le parole non sono veicoli neutri di significato ma portano con sé una carica emotiva e culturale che può condizionare il nostro modo di pensare e agire. Secondo Barthes, infatti, il linguaggio e i segni possono creare 'significati dominanti' e questo implica che le idee e i valori associati a certe parole non sono fissi, ma possono essere modificati. Questo approccio aiuta a capire come le parole influenzino la nostra vita e la società. Con questo presupposto il linguaggio non è solo un mezzo di comunicazione, ma anche uno strumento che può plasmare la nostra percezione della realtà. La parola assume un significato che viene introiettato, fatto proprio e in quanto tale condiziona il comportamento.

Partendo da questa considerazione e pensando al ruolo assunto dalle parole sono stati presi in esame numerosi articoli[16] scritti dalla fine degli anni '90 a oggi. Dalla loro lettura è emerso che tante parole ormai non vengono quasi più utilizzate, sono fuori dal vocabolario quotidiano o sono state sostituite. Si elencano in ordine alfabetico, per non condizionarne la percezione, alcuni termini di uso comune emersi da tale analisi: ambiente; biotecnologie; chimica verde; diagnostica; digitale/digitalizzazione del patrimonio; ecologia/ecologico; gestione dei rifiuti; 'green'; inquinamento; monitoraggio; nanotecnologie; nocività/nocivo; pericolosità/pericolo/pericoloso; prevenzione; protezione; qualità; rischio; salute; salvaguardia; sicurezza/sicuro; solvente; sostenibilità/sostenibile; tecnologie; tossicità/tossico. Una volta individuati, è stata successivamente contata la frequenza con la quale apparivano nei testi esaminati. Le interpretazioni derivanti da tale frequenza possono essere molteplici, e un linguista potrebbe magari obiettare, ma potrebbero anche consentire uno spunto di riflessione. Volendo declinare la teoria di Barthes, si potrebbero evidenziare, rispetto alle parole individuate, due categorie: i) quelle il cui significato è neutro cioè parole che pur avendo un significato importante, non sono generalmente utilizzate in modo strumentale per influenzare il comportamento o le percezioni delle persone e queste sono le parole come: biotecnologie, nanotecnologie, qualità, monitoraggio, gestione dei rifiuti, tecnologie, digitalizzazione del patrimonio, diagnostica, solvente; ii) quelle che hanno un significato dominante con una connotazione di tipo emotivo come rischio, pericolosità, nocività, tossicità, inquinamento, sicu-

rezza, protezione, prevenzione, salvaguardia, sostenibilità, 'green', chimica verde, ecologia, ambiente, salute. Solo per spiegare meglio la dicotomia tra significato neutro e significato dominante, quando si parla di biotecnologie e nanotecnologie, ci si riferisce a tecniche innovative e rilevanti che non possono in alcun modo essere considerate una filosofia soggetta a opinioni. Qualità è un termine generico che indica eccellenza e non esprime una connotazione teorica specifica. Monitoraggio, gestione dei rifiuti, tecnologie, diagnostica, sono parole tecniche e operative che descrivono attività specifiche, come lo è la digitalizzazione del patrimonio o il termine digitale che indica un'innovazione tecnologica, parole dunque importantissime quando si parla di patrimonio culturale ma neutre. Proviamo ora a fare lo stesso esercizio con i termini il cui significato abbiamo individuato come dominante. Le parole rischio, pericolosità, nocività, tossicità e inquinamento evocano una connotazione di pericolo e urgenza e sono spesso usate per sottolineare minacce e necessità di intervento, hanno quindi una connotazione emotiva. La medesima cosa si può dire per le parole relative a sicurezza, protezione, prevenzione, salvaguardia, perché legate alla protezione e alla gestione dei pericoli, quindi emotive perché implicano controllo e gestione delle minacce. La parola salute è strettamente connessa al benessere e alla protezione della vita umana. Termini come sostenibilità, 'green', chimica verde, ecologia e ambiente sono legati alla percezione della responsabilità ambientale e riflettono un impegno verso pratiche responsabili e consapevoli. Questi termini non solo descrivono obiettivi e pratiche specifiche ma orientano anche l'attenzione verso metodiche considerate sicure e sostenibili. Le percezioni, le scelte e le azioni di chi lavora nel settore del restauro sono influenzate da questi concetti, consapevoli che l'utilizzo o meno di tali termini in una relazione (se non realmente applicati) può compromettere la propria affidabilità professionale e condizionare la veridicità dell'intervento effettuato. Utilizzare queste parole non è solo una questione nominale ma anche sostanziale.

Se si prova a fare un altro esercizio con le medesime parole, cambiando il paradigma e interpretandole non più sotto l'aspetto del significato dominante o neutro ma rispetto alla denotazione e alla connotazione, si vedrà che la relazione tra le parole cambia. La denotazione si riferisce al significato letterale o principale di una parola mentre la connotazione include le associazioni emotive, culturali o personali che vengono evocate dalla parola. Ad esempio, la denotazione della parola 'pesca' si riferisce al frutto che cresce su un albero mentre le sue connotazioni potrebbero includere concetti come estate, vacanza o allergia. La definizione di ogni singola parola è stata estratta dal vocabolario on line della Treccani [17]. Analizziamole insieme.

Rìschio (ant risco) s.m. [der. di rischiare]. – 1. a. Eventualità di subire un danno connessa a circostanze più o meno prevedibili (è quindi più tenue e meno certo che pericolo).

DENOTAZIONE	CONNOTAZIONE
possibilità di pericolo o danno	incertezza e necessità di controllo

Pericolosità – Pericolo – **Pericolóso** agg. [dal lat. periculosus, der. di periculum «pericolo»]. – 1. a. Che ha in sé la possibilità di determinare o di costituire un pericolo, che può procurare o provocare danni fisici o d'altra natura, direttamente o indirettamente.

DENOTAZIONE	CONNOTAZIONE
potenziale danno	pericolo e necessità di gestione

Nocività – **Nocivo** agg. [dal lat. nocivus, der. di nocere «nuocere»]. – Che nuoce, che produce danno o ha effetti dannosi.

DENOTAZIONE	CONNOTAZIONE
dannosità	allarme e necessità di attenzione

Tossicità – **Tossico** 1 agg. [da tossico, prob. attraverso il fr., dove la forma toxique è comune al sost. e all'agg.] (pl. m. -ci). – Velenoso, dotato di tossicità: è voce del linguaggio medico e dotto, che si usa anche per indicare più genericam. quanto appartiene, deriva o ha rapporti con un qualsiasi agente d'intossicazione.

DENOTAZIONE	CONNOTAZIONE
dannosità per la salute	incertezza

Inquinaménto s. m. [der. di inquinare; il lat. inquinamentum aveva sign. concr.: «immondezza, lordura»]. – 1. L'inquinare, l'inquinarsi; contaminazione di un qualsiasi ambiente o mezzo, naturale o artificiale (acqua, alimenti, colture, ecc.), a opera di batterî o altri agenti (prodotti di rifiuto di stabilimenti industriali, ecc.).

DENOTAZIONE	CONNOTAZIONE
contaminazione ambientale	degrado e necessità di attenzione

Tabella 2

Tabb. 2-4. Elenco delle denotazioni e connotazioni delle parole individuate nel settore dei beni culturali e del restauro con significato dominante.

Necessità delle misure di sicurezza

Le parole inserite nella tabella 2 condividono un tema comune legato al concetto di minaccia o danno all'ambiente o alla salute e sono intercambiabili in contesti che discutono di potenziali danni e pericoli e la necessità di azioni preventive o correttive per gestire tali rischi. La semantica di queste parole è profondamente radicata nella loro capacità di evocare risposte e misure di sicurezza in chi le ascolta o le utilizza.

Questi termini sottolineano la necessità delle misure di sicurezza e di mitigazione per proteggere la salute e l'ambiente durante i processi di restauro. La rilevanza risiede nella loro importante funzione per la comprensione e controllo dei fattori che possono causare danni persistenti.

In un progetto di restauro, riconoscere la 'pericolosità di certe operazioni o materiali aiuta a prevenire incidenti e danni, proteggendo sia chi lavora che l'ambiente circostante.

Sicurezza, protezione, prevenzione, salvaguardia

Le parole della tabella 3 condividono un nucleo semantico comune legato alla protezione e alla prevenzione, ma ciascuna porta con sé sfumature specifiche che ne determinano l'uso appropriato in diversi contesti. La loro connotazione enfatizza l'importanza di azioni e misure che contribuiscono alla stabilità, alla sicurezza e alla conservazione in vari ambiti della vita umana. Se ci si ferma solo un istante a pensare alla parola 'sicurezza' nella sua definizione questa dovrebbe 'far sentire di essere esente da pericoli'. La sicurezza è un concetto fondamentale in molti aspetti della vita quotidiana e anche nel settore del restauro. Tuttavia, se si chiedesse a una persona che restaura: "Il tuo lavoro è sicuro?", è difficile trovare qualcuno che risponda: "Sì, è sicuro al 100%!". Si parla di sicurezza perché si ha la percezione che non esiste una sicurezza assoluta. Ma cosa accade con le parole? Siamo davvero sicuri di aver compreso appieno il loro significato? La parola protezione forse l'abbiamo compresa di più perché si riferisce all'azione di proteggere ed è strettamente legata alla 'prevenzione' poiché implica misure attive per prevenire danni o lesioni. La protezione può essere fisica, come nel caso di indumenti protettivi o DPI, oppure intangibile, come

Sicurézza s. f. [der. di sicuro]. – 1. a. Il fatto di essere sicuro, come condizione che rende e fa sentire di essere esente da pericoli, o che dà la possibilità di prevenire, eliminare o rendere meno gravi danni, rischi, difficoltà, evenienze spiacevoli, e sim.

DENOTAZIONE	CONNOTAZIONE
protezione dal pericolo	affidabilità e protezione

Protezióne s. f. [dal lat. protectio -onis, der. di protegere «proteggere», part. pass. protectus]. – 1. L'azione del proteggere, del riparare cose e persone allo scopo di difenderle da ciò che potrebbe recare loro danno.

DENOTAZIONE	CONNOTAZIONE
azione di tutela	sicurezza e prevenzione

Prevenzióne s. f. [dal lat. tardo preventio -onis; nel sign. 2, dal fr. prévention]. – 1. Adozione di una serie di provvedimenti per cautelarsi da un male futuro, e quindi l'azione o il complesso di azioni intese a raggiungere questo scopo. Contiene nel proprio etimo la sostanza del suo significato: ciò che viene prima, l'atto di anticipare, di precedere qualcuno o qualcosa.

DENOTAZIONE	CONNOTAZIONE
azione di anticipare	proattività e sicurezza

Salvaguardia s. f. [comp. di salva, femm. dell'agg. salvo, e guardial, sul modello del fr. sauvegarde]. – 1. Tutela, difesa, custodia: la s. dei propri interessi; la s. dell'ambiente naturale.

DENOTAZIONE	CONNOTAZIONE
protezione	cura e conservazione

Tabella 3

Sostenibilità / Sostenibile agg. [der. di sostenere]. – Compatibile con le esigenze di salvaguardia delle risorse ambientali: energia s.; sviluppo s., locuzione con la quale si indica una strategia di sviluppo tecnologico e industriale che tenga conto, nello sfruttamento delle risorse e nelle tecniche di produzione, delle condizioni e delle compatibilità ambientali.

DENOTAZIONE	CONNOTAZIONE
conservazione nel tempo	responsabilità ambientale

Green agg. inv. Verde, ecologico, rispettoso dell'ambiente. Neologismi (2012).

DENOTAZIONE	CONNOTAZIONE
sostenibilità	ecologia e responsabilità ambientale

Chìmica vérde locuz. sost. f. – Denominazione di un nuovo approccio alla ricerca in campo chimico (spesso indicato con l'espressione inglese green chemistry), definitosi come tale a partire dagli anni Novanta del sec. 20°, che si occupa della progettazione e dello sviluppo di materiali, tecnologie e processi chimici aventi un minore impatto sull'ambiente rispetto a quelli tradizionali. Lessico del XXI Secolo (2012).

DENOTAZIONE	CONNOTAZIONE
pratiche responsabili	appagamento nell'utilizzo

Biotecnologìa s. f. [comp. di bio- e tecnologia]. – Settore tecnologico che ha per scopo lo sfruttamento, su scala industriale, di processi biologici, soprattutto per la produzione di sostanze organiche elaborate da sistemi biochimici (cellule, enzimi).

DENOTAZIONE	CONNOTAZIONE
applicazione di tecnologia biologica	facilità nel lavoro

Ecologìa s. f. [comp. di eco- e -logia, termine coniato (ted. Oekologie) dal biologo E. Haeckel (1866)]. 1. Parte della biologia che studia le relazioni tra organismi o gruppi di organismi e il loro ambiente naturale, inteso sia come l'insieme dei fattori chimico-fisici (clima, tipo di suolo, luce, nutrimento, ecc.) sia come l'insieme dei fattori biologici (parassitismo, competizione, simbiosi, ecc.), che influiscono o possono influire sulla vita degli organismi stessi.

DENOTAZIONE	CONNOTAZIONE
studio delle relazioni tra organismi e ambiente	sostenibilità e responsabilità

Nanotecnologia s. f. [comp. di nano(struttura) e tecnologia]. — Tecnologia avanzata, che si occupa della progettazione e della costruzione di oggetti in cui intervengono nanostrutture e misure nanometriche.

DENOTAZIONE	CONNOTAZIONE
manipolazione della materia su scala atomica e molecolare	alta innovazione e incertezza

Ambiente s. m. [dal lat. ambiens -entis, part. pres. di ambire «andare intorno, circondare», in origine usato come agg. riferito all'aria o ad altro fluido].

DENOTAZIONE	CONNOTAZIONE
circostanze o condizioni che circondano	responsabilità ambientale

Tabella 4

nelle Leggi che negli anni sono state emanate nel settore dei beni culturali. La prevenzione ad esempio è una parola chiave nella gestione dei rischi e nella salute pubblica in cui l'obiettivo è ridurre la probabilità di insorgenza di incidenti o di ammalarsi, 'adozione di una serie di provvedimenti per cautelarsi da un male futuro'.

Infine, 'salvaguardia' implica la cura e la conservazione di qualcosa di prezioso o importante, come il patrimonio culturale. La salvaguardia è un'azione che mira a mantenere l'integrità e la continuità di qualcosa nel tempo.

Responsabilità verso la nostra specie

I termini inclusi nella tabella 4 sono tutti legati al concetto di responsabilità verso la nostra specie e alla necessità di adottare pratiche che garantiscano la continuità delle risorse naturali e la salute degli ecosistemi per le generazioni presenti e future attraverso uno sviluppo sostenibile. La semantica di queste parole è profondamente radicata nella loro capacità di evocare un senso di equilibrio, innovazione e protezione dell'ambiente. Utilizzare correttamente questi termini è cruciale per promuovere pratiche sostenibili e responsabili in vari settori, inclusi quelli legati alla conservazione dei beni culturali e alla scienza dei materiali. Pertanto, come già detto, in una relazione di restauro l'utilizzo di questi termini ha un peso sostanziale.

Parole con significato neutro

Quelle della tabella 5 sono le parole che Barthes avrebbe definito come aventi un significato neutro, ma nel settore del restauro, in realtà, rappresentano il cuore dell'attività, poiché ogni termine è strettamente legato a una fase del restauro. Proviamo a descriverle una per una, poiché sono determinanti nel settore, anche se il loro significato è poco riconosciuto: attraverso il monitoraggio, viene effettuata un'attenta vigilanza sui mutamenti del patrimonio culturale. È fondamentale individuare le azioni sostenibili che permettano agli oggetti restaurati di rallentare il loro degrado nel tempo e identificare precocemente eventuali segni di deterioramento o cambiamenti che possono richiedere ulteriori interventi di restauro. Il monitoraggio deve essere una parte integrante della conservazione e della gestione del patrimonio culturale. Strettamente connessa al monitoraggio è la diagnostica, che permette di identificare in modo precoce eventuali problemi, consentendo di intervenire tempestivamente con azioni di manutenzione piuttosto che dover ricorrere a interventi di restauro più invasivi e costosi. La manutenzione ordinaria, supportata da un accurato monitoraggio, sarebbe l'optimum perché meno impattante e più sostenibile nel lungo periodo poiché preserva l'integrità dei beni culturali e contribuisce anche a una gestione più efficiente delle risorse.

La gestione dei rifiuti è un tema delicato nel settore dei beni culturali e la responsabilità ambientale a essa connessa è di fondamentale importanza. Tali attività devono essere svolte con attenzione, partendo dalla loro produzione fino allo smaltimento in modo corretto. In termini di legge quelli del restauro sono considerati rifiuti pericolosi a tutti gli effetti e un loro smaltimento corretto contribuisce a minimizzare l'impatto ambienta-

Monitoràggio s. m. [der. di monitor, per traduz. dell'ingl. monitoring]. – 1. Osservazione, a scopo di controllo, di una grandezza variabile eseguita mediante appositi strumenti (denominati monitor).

DENOTAZIONE	CONNOTAZIONE
controllo continuo	attenzione ai cambiamenti

Diagnòstica s. f. [dall'agg. diagnostico diagnòstico agg. e s. m. [dal gr. διαγνωστικός] – 1. a. Della diagnosi, relativo alla diagnosi: esame diagnòstico; ricerche, indagini, prove d.; – In partic., diagnòstica artistica, l'insieme delle tecniche per l'analisi scientifica dei manufatti artistici.

DENOTAZIONE	CONNOTAZIONE
identificazione delle azioni da realizzare	responsabilità delle azioni

Gestióne dei rifiuti s. f. [dal lat. gestio -onis, der. di gerĕre «condurre, amministrare», part. pass. gestus].

DENOTAZIONE	CONNOTAZIONE
controllo e smaltimento dei rifiuti	responsabilità ambientale

Tecnologia s. f. [comp. di tecno- e -logia (cfr. gr. τέχνηλογία «trattato sistematico»); nelle accezioni più ampie e più recenti, ricalca l'ingl. technology].

DENOTAZIONE	CONNOTAZIONE
applicazione pratica della scienza	innovazione

Digitalizzazione del patrimonio/**Digitale** agg. [dall'ingl. digital, der. di digit "cifra"]. – (elettron., inform.). 1. [di dispositivi che trattano grandezze con un sistema di numerazione, generalm. binario] ≈ numerico. ↔ analogico. 2. (estens.) [relativo alle tecnologie informatiche] ≈ computerizzato, informatico.

DENOTAZIONE	CONNOTAZIONE
conversione in formato digitale	accessibilità

Tabella 5

1

Tab. 5. Elenco delle denotazioni e connotazioni delle parole individuate nel settore dei beni culturali e del restauro con significato neutro.

Fig. 1. Elaborazione grafica dei termini presi in esame dalla letteratura consultata in base alla loro frequenza di utilizzo.

le. Questo processo è essenziale per promuovere la sostenibilità ambientale e per garantire che le pratiche di restauro siano in linea con la tutela della salute e dell'ambiente anche se i Criteri Ambientali Minimi (CAM)[18] non sono stati ancora esplicitati nel settore, questo non vuole dire che come persone attive nel settore del restauro non abbiamo una responsabilità in termini di Do No Significant Harm (DNSH) 'non arrecare danno significativo' agli obiettivi ambientali. Tale vincolo fa riferimento al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili indicato all'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/8522.

La digitalizzazione è un processo che permette di rendere il patrimonio culturale più accessibile e moderno, attraverso la sua trasformazione in formati digitali. Questo non solo facilita la diffusione e la condivisione delle risorse culturali con un pubblico più ampio, ma contribuisce anche alla loro conservazione e studio a lungo termine. Inoltre, l'uso di tecnologie digitali per la gestione delle informazioni culturali protegge le opere dall'usura e dal deterioramento fisico essendo le stesse disponibili digitalmente.

Al termine di questo excursus è possibile affermare che l'uso di queste parole (fig. 1), che spesso si utilizzano nel settore dei beni culturali, riflette l'importanza di mantenere standard elevati di salute e sicurezza. Occorre essere vigili e proattivi nella gestione del patrimonio; occorre utilizzare il monitoraggio e la manutenzione come pratica sostenibile e abbracciare l'innovazione e il progresso per la sostenibilità ma poi sarà davvero così?

Situazione legislativa anche in contesto EU

Come precedentemente detto, la salute delle persone che lavorano nel settore del restauro è regolamentata dalla vigente normativa nazionale ed europea sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro che prende in considerazione differenti fattori. I prodotti e le sostanze utilizzate come i solventi, i detergenti, gli adesivi, gli inibitori di corrosione (ecc.) sono molteplici e l'obbligo legislativo di conoscere e riconoscere le caratteristiche di tali sostanze nel loro utilizzo è molto importante perché può comportare rischi significativi per il manufatto, le persone che restaurano e l'ambiente. Pertanto per la manipolazione di questi prodotti devono essere indossati i DPI (guanti, occhiali, mascherine), il loro impiego deve avvenire in ambienti correttamente aerati mediante utilizzo di cappe aspiranti fisse o mobili e, se pericolosi e/o tossici, devono essere custoditi in armadi di sicurezza.

Le sostanze chimiche possono essere suddivise in diverse famiglie in base alla loro appartenenza e a varie categorie di pericolo potenziale, rendendo cruciale una valutazione accurata dei rischi associati alla loro manipolazione e esposizione. Ad esempio troviamo il D.lgs. n. 25/02 che attua la direttiva 98/24/CE sulla protezione dagli agenti chimici e il D.lgs. n. 44/20 che attua la direttiva (UE) 2017/2398 del Parlamento europeo e del Consiglio, relativa alla protezione delle persone contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti cancerogeni o mutageni durante il lavoro. Tuttavia, nell'ambito delle attività quotidiane di un restauro può accadere che queste disposizioni non sempre sono sufficienti a prevenire tutti i potenziali rischi per la salute di chi lavora, rendendo necessaria un'ulteriore valutazione con l'adozione di misure aggiuntive che di prassi rimangono in capo al buon senso di chi opera. Non bisogna dimenticare che i biocidi,

come gli antimuffa e i disinfestanti, sono inoltre soggetti a procedure di autorizzazione all'uso dei biocidi secondo il Regolamento (UE) n. 528/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio. Sempre in ambito europeo la Direttiva 98/24/CE del Consiglio dell'Unione Europea riguarda la protezione della salute e della sicurezza delle persone sul posto di lavoro e stabilisce le disposizioni minime di sicurezza e salute per la protezione delle persone che lavorano dai rischi legati alla loro esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro[19]. La direttiva determina i requisiti minimi per la protezione di chi svolge attività di restauro attraverso la promozione di misure preventive, per gli infortuni e malattie professionali, la valutazione dei rischi, la formazione e la fornitura di DPI. Inoltre, la sicurezza nel settore è regolamentata anche dal Regolamento (CE) N. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio, conosciuta come CLP (Classification, Labelling and Packaging). Questa direttiva armonizza la classificazione, l'etichettatura e l'imballaggio delle sostanze chimiche e delle loro miscele, mirando a garantire un alto standard di protezione per la salute umana e l'ambiente. Infine vi è il già citato D.lgs. n. 81/08[20] noto come Testo Unico sulla Sicurezza nei Luoghi di Lavoro. Non ultimo, il Regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio, comunemente noto come REACH[21], che rende obbligatorio fornire a chi le utilizza una scheda di sicurezza delle sostanze chimiche usate. Questo regolamento promuove la trasparenza nella catena di fornitura chimica e richiede la preparazione di un 'Chemical Safety Report' per gestire i rischi associati alle sostanze usate. Il REACH incoraggia anche la sostituzione di sostanze pericolose con alternative più sicure e supporta la registrazione e valutazione delle sostanze prima dell'immissione sul mercato. In questo modo, si cerca di ridurre i rischi per la salute umana e ambientale e di promuovere l'innovazione verso materiali più sicuri. Infine, è possibile fare riferimento ai Green Public Procurement (GPP) o Acquisti Pubblici Verdi[22], resi obbligatori nel Codice Appalti dal 2017[23]. Il GPP rappresenta il principale strumento della strategia europea per il "Consumo e Produzione Sostenibile" (COM 2008/397) e contribuisce all'attuazione del già citato principio DNSH. In altre parole, tutte le attività, inclusa la conservazione, non dovrebbero arrecare danni significativi all'ambiente.

Questo principio è già stato integrato nei CAM per l'edilizia, introducendo meccanismi premiali per chi opera nel rispetto dell'ambiente e della sicurezza. Tuttavia, nel settore del restauro, non è ancora stato formalmente applicato.

Considerazioni conclusive

La sicurezza e la tutela di chi opera nel settore dei beni culturali sono obiettivi sostanziali sebbene, come si è visto, non sempre attuati. Nonostante le direttive europee e le leggi emanate a livello nazionale negli ultimi trent'anni, la questione della sicurezza non riceve ancora l'attenzione necessaria, spesso a causa di mentalità che non tengono conto delle conoscenze e delle logiche di guadagno. Accade che chi lavora nel settore non riconosce il ruolo e l'importanza che la salute e la sicurezza ricoprono eludendo le normative, percepite come limitazioni dell'autonomia lavorativa. In altri casi chi svolge attività di restauro, pur consapevole dei rischi, li ignora per paura di perdere il lavoro. A questo si aggiunge la consuetidine delle fasi di lavoro che rende difficile adottare diversi comportamenti rispettosi della salute e della sicurezza.

Nel settore della conservazione 'le morti sul lavoro sono mute' poiché, come è stato accennato in precedenza, è davvero macchinoso individuare le malattie professionali connesse al settore. Per cambiare l'approccio e puntare sulla salute e sicurezza è necessario un impegno trasversale; ispettivo per far rispettare le leggi; esecutivo affinché chi assegna il restauro abbia ben chiaro il costo ambientale e non applichi il principio del massimo ribasso ma consideri l'offerta economicamente più vantaggiosa anche per l'ambiente; infine chi lavora deve rispettare la propria salute. È attraverso un'azione efficace informativa e formativa che è possibile acquisire la consapevolezza del rischio.

In questi ultimi decenni sono stati messi a punto prodotti e metodi alternativi naturali per le operazioni di pulitura, consolidamento, protezione e disinfestazione dei beni culturali, provenienti dalle scienze biologiche (bio-restauro con batteri, alghe, oli essenziali, ecc.) e dalla chimica (nano-materiali e micro-emulsioni e gel a base di amminoacidi, enzimi, ecc.). La sperimentazione deve continuare in questa direzione con lo sviluppo di materiali e metodi sicuri, sostenibili e sempre più applicabili, colmando il divario fra il mondo della ricerca e quello della pratica del restauro come, solo per fare qualche esempio, nel caso di studi condotti per la rimozione delle vernici alterate o delle macchie di ruggine, il consolidamento della pietra, i coatings per la pietra o il metallo, l'inibizione del biodeterioramento, ecc.[24]. Per la legge dei grandi numeri, molto spesso le innovazioni non raggiungono il mercato per motivi economici, quindi forse prima o poi verranno trovate alternative sostenibili a costo contenuto. Per garantire la sostenibilità nel restauro, è necessario applicare pratiche ecocompatibili in tutte le fasi degli interventi conservativi. Le alternative esistono, ma l'ostacolo principale sembra essere economico e le committenze, spesso pubbliche, trascurano l'applicazione del GPP a cui sono tenute, senza deroghe, anche nel settore della conservazione. I bandi per la realizzazione di restauri sono ancora mosche bianche, ma risulta imprescindibile una modifica delle leggi e delle regole di mercato, oltre all'introduzione di standard di qualità nazionali ed europei.

Recentemente, una nuova norma UNI del 2023[25] sulla qualità nel restauro è stata pubblicata. La collaborazione tra ricerca e settore del restauro deve essere bidirezionale, con persone esperte del settore che interagiscono con quelle esperte del mondo accademico per applicare i nuovi prodotti, ponendo al primo posto la tutela della salute e dell'ambiente.

In conclusione, è indispensabile un approccio completamente sostenibile per la conservazione dei beni culturali che soddisfi le esigenze ecologiche, economiche e sociali del settore.

RINGRAZIAMENTI

Le autrici desiderano ringraziare Luciana Bruno per il confronto sulla sicurezza nei luoghi di lavoro e Sandra Potestà per i preziosi consigli sulla semantica.

NOTE

1. Vedi, in proposito, Vaccari 1992; Laurenzi Tabasso *et al.* 1993; Gargiulo e Girelli 1993; Pollo 1996; Lorusso *et al.* 1999; Prestileo 2001.

2. decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro (GU n.104 del 06-05-1996 – Suppl. Ordinario n. 75); decreto legislativo 19 marzo 1996, n. 242, Modifiche e integrazioni al decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, recante attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro (GU n.104 del 06-05-1996 – Suppl. Ordinario n. 75) (GU n.104 del 06-05-1996 – Suppl. Ordinario n. 75); Marchesini 1998.

3. Bonazza *et al.* 2009; Bonazza *et al.* 2018; <https://www.unesco.it/it/temi-in-evidenza/cultura/documento-di-policy-sullimpatto-dei-cambiamenti-climatici-sui-siti-del-patrimonio-mondiale-unesco/>.

4. cfr. Prestileo 2001.

5. Barthes 2003.

6. decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (GU n.101 del 30-04-2008 – Suppl. Ordinario n. 108).

7. Bertoni 1998; Talarico 1998;

8. Talarico e Coladonato 1997.

9. Rossi 2006.

10. UNI 11897:2023.

11. Macchia *et al.* 2014.

12. Fondelli *et al.* 2006.

13. Tarsitani 2006.

14. Biscontin 2006, in MiBAC (a cura di), Atti della Conferenza *La conservazione dei Beni Culturali fra restauro e Sicurezza*, X Salone dei Beni Culturali e delle Attività Culturali, Venezia, 1-3 dicembre 2006, Roma 2006, moderatore della IV Sessione.

15. cfr. Barthes 2003.

16. Sono stati presi in esame numerosi articoli di giornale, scientifici, atti legislativi e normativi, comunicati stampa (si veda l'elenco nella sitografia). Cfr. nota 10; Atto di indirizzo sui criteri tecnico-scientifici e sugli standard di funzionamento e sviluppo dei musei (D. Lgs. n.112/98 art. 150 comma 6); De Silva e Henderson 2011; Del Curto e Turrina 2023; Di Turo e Medeghini 2021; Macchia *et. al* 2016; Macchia *et al.* 2022 (a, b, c); Nocca 2017.

17. <https://www.treccani.it/>.

18. D.M. 11-10-2017 Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici (GU n.259 del 06-11-2017).

19. Attias 2006.

20. Cfr nota 6.

21. Regolamento (CE) n. 1907/2006 REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals).

22. <https://gpp.mase.gov.it>

23. Art. 57 comma 2 del D. legs. n. 36 del 31-03-2023 (G.U. n.87 del 13-04-2023 - Suppl. Ordinario n. 14) .

24. Macchia *et al.* 2016; Macchia *et al.* 2022a; Macchia *et al.* 2022b; Biribicchi *et al.* 2023; Boccaccini *et al.* 2023; Cirone *et al.* 2023; Chelazzi *et al.* 2024; Paolino *et al.* 2024; Zaratti *et al.* 2024.

25. Cfr. nota 10.

BIBLIOGRAFIA

L. Attias, *I rischi sanitari dei lavoratori del restauro e il quadro normativo di riferimento*, in MiBAC (a cura di), Atti della Conferenza *La conservazione dei Beni Culturali fra restauro e Sicurezza*, X Salone dei Beni Culturali e delle Attività Culturali, Venezia, 1-3 dicembre 2006, Roma 2006.

R. Barthes, *Il grado zero della scrittura*, Torino 2003.

R. Bertoni, *Organizzazione e sicurezza del cantiere, sicurezza del lavoro, D. Lgs. 626/94*, in ICR (a cura di), *Diagnosi e progetto per la conservazione dei materiali dell'architettura*, Roma 1998, pp. 35-41.

C. Biribicchi, L. Giuliani, A. Macchia, G. Favero, *Organogels for low-polar organic solvents: potential applications on Cultural Heritage materials*. 'Sustainability', 15 (23), 16305. DOI: 10.3390/su152316305, 2023.

F. Boccaccini, A. Barbetta, E. Messina, C. Riccucci, G.D. Carlo, *Novel, effective and safe coatings for the protection of copper-based artefacts*, IMEKO TC4 International Conference on Metrology for Archaeology and Cultural Heritage 2023, 2023, pp. 474–478.

A. Bonazza, P. Messina, C. Sabbioni, C.M. Grossi, P. Brimblecombe, *Mapping the impact of climate change on surface recession of carbonate buildings in Europe*, 'Science of the Total Environment', 407 (2009), pp. 2039-2050.

A. Bonazza, I. Maxwell, M. Drdácky, E. Vintzileou, C. Hanus, *Safeguarding Cultural Heritage from natural and man-made disasters: a comparative analysis of risk management in the EU*, Publications Office of the European Union, Luxembourg 2018.

D. Chelazzi, G. Poggi, and P. Baglioni, *The GREENART Project: environmentally friendly and low impact materials for the conservation of Cultural Heritage*, 'Studies in Conservation', vol. 69, no. sup1, pp. 25–34, Aug. 2024, DOI: 10.1080/00393630.2024.2342656.

M. Cirone, A. Figoli, F. Galiano, M. F. La Russa, A. Macchia, R.Mancuso, M. Ricca, N. Rovella, M. Taverniti, S. A. Ruffolo, *Innovative methodologies for the conservation of Cultural Heritage against biodeterioration: a review*. 'Coatings', 13 (12), 1986. DOI: 10.3390/coatings13121986, 2023.

M. Coladonato, *I prodotti chimici usati nel restauro: rischi per l'operatore, impatto ambientale, normative di sicurezza*. In *Atti della Conferenza "La conservazione dei Beni Culturali fra restauro e Sicurezza"*, MiBAC (a cura di), X Salone dei Beni Culturali e delle Attività Culturali, Venezia, 1-3 dicembre 2006.

D. Del Curto, D., A. Turrina, *Towards a reasoned glossary of green conservation: a semantic review of green-oriented terms in the field of Cultural Heritage*, 'Sustainability', 15 (2023), p. 12104, DOI: 10.3390/su151612104.

M. De Silva, J. Henderson, *Sustainability in conservation practice*, 'Journal of the Institute of Conservation', 34 (2011), pp.5–15, DOI: 10.1080/19455224.2011.566013

F. Di Turo, L. Medeghini, *How green possibilities can help in a future sustainable conservation of Cultural Heritage in Europe*, 'Sustainability' 13 (2021), p. 3609, DOI: 10.3390/su13073609

M.C. Fondelli, A. Seniori Costantini, M. Ercolanelli, A. Pizzo, *Esposizione a cancerogeni e mortalità di una coorte di restauratori di materiale librario danneggiato dall'alluvione del 1966 del fiume Arno*, in MiBAC (a cura di), Atti della Conferenza *La conservazione dei Beni Culturali fra restauro e Sicurezza*, X Salone dei Beni Culturali e delle Attività Culturali, Venezia, 1-3 dicembre 2006, Roma 2006.

L.A. Gargiulo, G. Girelli, *La sicurezza nel cantiere*, Roma 1993

M. Laurenzi Tabasso, S. Lorusso, S. Angelucci, *Il controllo di qualità nella conservazione delle opere d'arte*, 'ECO. Il Notiziario dell'Ecologia', 3 (1993), pp. 24-35.

S. Lorusso, F. Prestileo, L. Gregori, *Ambiente e Beni Culturali*, 'Scienza e Tecnica', 343-344 (1999), pp. 7-11.

A. Macchia, F. Sacco, S. Morello, F. Prestileo, F. M. La Russa, S. Ruffolo, L. Luvidi, G. Settimo, L. Rivaroli, M. Laurenzi Tabasso·L. Campanella, *Chemical exposure in cultural heritage restoration: questionnaire to define the state of the art*, in G. Biscontin, G. Driussi (a cura di), Atti del convegno di studi Scienza e Beni Culturali, *Quale Sostenibilità per il Restauro?*, Bressanone 1-4 luglio 2014, Marghera-Venezia 2014.

A. Macchia, S.A. Ruffolo, L. Rivaroli, M.F. La Russa, *The treatment of iron-stained marble: toward a "green" solution*, 'International Journal of Conservation Science', 7, Special Issue 1 (2016), pp. 323-332.

A. Macchia, C. Biribicchi, P. Carnazza, S. Montorsi, N. Sangiorgi, G. Demasi, F. Prestileo, E. Cerafogli, I.A. Colasanti, H. Aureli, M. Zappelli, M. Ricc, M. F. La Russa, *Multi-analytical investigation of the oil painting "Il Venditore di Cerini" by Antonio Mancini and definition of the best green cleaning treatment*, 'Sustainability', 14 (2022), p. 3972, DOI: 10.3390/su14073972, a.

A. Macchia, H. Aureli, C. Biribicchi, A. Docci, C. Alisi, F. Prestileo, F. Galiano, A. Figoli, R. Mancuso, B. Gabriele, M. F. La Russa, *In situ application of anti-fouling solutions on a mosaic of the archaeological park of Ostia Antica*, 'Materials', 15(16) (2022), p. 5671, DOI: 10.3390/ma15165671, b.

A. Macchia, H. Aureli, F. Prestileo, F. Ortenzi, S. Sellathurai, A. Docci, E. Cerafogli, I. A. Colasanti, M. Ricca, M. F. La Russa, *In-situ comparative study of eucalyptus, basil, cloves, thyme, pine tree, and tea tree essential oil biocide efficacy*, 'Methods Protocols', 5(3) (2022), p. 37, DOI: 10.3390/mps5030037, c.

B. Marchesini, *Igiene industriale. Guida alla valutazione e controllo dei rischi fisici, chimici e biologici in ambiente di lavoro*, Rimini 1998.

F. Nocca, *The role of cultural heritage in sustainable development: Multidimensional indicators as decision-making tool*, 'Sustainability', 9 (2017), p. 1882, DOI: 10.3390/su9101882.

B. Paolino, M. C. Sorrentino, S. Pacifico, *Greener solutions for biodeterioration of organic-media cultural heritage: where are we?*, 'Heritage Science', vol. 12, no. 1, pp. 1–20, Sep. 2024, doi: 10.1186/s40494-024-01442-8.

S. Perticaroli, *Ricerca sul profilo nel settore restauro*, in MiBAC (a cura di), Atti della Conferenza *La conservazione dei Beni Culturali fra restauro e Sicurezza*, X Salone dei Beni Culturali e delle Attività Culturali, Venezia, 1-3 dicembre 2006, Roma 2006.

R. Pollo, *Sviluppi del concetto di qualità nell'edilizia: i sistemi qualità*, in G.G. Amoroso (a cura di), *Materiali e tecniche nel restauro*, Palermo 1996.

F. Prestileo, *Il controllo dell'ambiente nel settore dei beni culturali: tutela del manufatto e salvaguardia della salute del biota (operatore e fruitore)*, Tesi di dottorato di ricerca in Scienze Ambientali (XIII ciclo, 1997-2000), DABAC, Università degli Studi della Tuscia, Viterbo 2001.

L. Rossi, *La sicurezza nei laboratori di restauro e tutela dei lavoratori*, in MiBAC (a cura di), Atti della Conferenza *La conservazione dei Beni Culturali fra restauro e Sicurezza*, X Salone dei Beni Culturali e delle Attività Culturali, Venezia, 1-3 dicembre 2006, Roma 2006.

F. Talarico, *Igiene del lavoro e smaltimento dei rifiuti tossici*, in ICR (a cura di), *Diagnosi e progetto per la conservazione dei materiali dell'architettura*, Roma 1998, pp. 43-50.

F. Talarico, M. Coladonato, *Impiego dei parametri di solubilità nel restauro, in Materiali e strutture*, VII, 1, Roma 1997.

G. Tarsitani, *Gli impatti igienico-sanitari del mondo del restauro. Valutazione del rischio biologico,* in MiBAC (a cura di), Atti della Conferenza *La conservazione dei Beni Culturali fra restauro e Sicurezza*, X Salone dei Beni Culturali e delle Attività Culturali, Venezia, 1-3 dicembre 2006, Roma 2006.

UNI 11897:2023 *Conservazione del patrimonio culturale – Linee Guida per l'applicazione dei criteri generali di qualità negli interventi di conservazione e restauro dei beni culturali*, Milano 2023.

Vaccari V., *La sicurezza negli ambienti di lavoro*, 'L'Europa e la CEE', 6 (1992), pp. 341-346.

C. Zaratti, L. Marinelli, I.A. Colasanti, F.I. Barbaccia, H. Aureli, F. Prestileo, T. de Caro, M.F. La Russa, A. Macchia, *Evaluation of fatty acid methyl esters (FAME) as a green alternative to common solvents in conservation treatments*, 'Applied Sciences', 14 (2024), p.1970, DOI: 10.3390/app14051970.

SITOGRAFIA

<https://gbcitalia.org/2023/05/16/heritage-and-sustainability-strumenti-e-nuove-normative-per-il-restauro-sostenibile-del-patrimonio-culturale-italiano/>;

<https://museonazionaleromano.beniculturali.it/2021/06/il-restauro-sostenibile-salute-e-ambiente-tra-gli-obiettivi-del-museo-nazionale-romano/>;

<https://www.ingenio-web.it/articoli/qualita-e-sostenibilita-del-restauro-uno-sguardo-al-mercato-italiano-2024/>;

<https://www.fenealuil.it/wp-content/uploads/2009/12/RICERCA_ISPESL_sintesi.pdf>;

<https://dgeric.cultura.gov.it/wp-content/uploads/2021/11/Green-nei-Beni-Culturali.-Materiali-e-Tecnologie-Innovative-per-una-Conservazione-e-Valorizzazione-Sostenibile.pdf>;

<https://ilbolive.unipd.it/it/event/aiar-2022-sostenibilita-nei-beni-culturali>;

<https://symbola.net/approfondimento/cultura-della-sostenibilita-e-sostenibilita-della-cultura-un-binomio-che-conviene-allintero-pianeta/>;

<https://www.inail.it/cs/internet/docs/alg-pubbl-biocidi-naturali-alnter-sicurezza-settore-restauro.pdf>;

<https://www.esg360.it/esg-world/sostenibilita-significato-obiettivi-e-perche-e-importante/>;

<https://www.infobuild.it/approfondimenti/la-conservazione-dei-beni-culturali-e-la-normativa-tecnica/>;

<https://www.ingenio-web.it/articoli/conservazione-di-beni-culturali-sviluppato-metodo-innovativo-con-uso-di-nanomateriali-sensori-droni-e-modelli-3d/>; <https://www.eai.enea.it/archivio/green-generation/batteri-restauratori-microrganismi-al-servizio-dell-arte.html>;

<http://www.icr.beniculturali.it/pagina.cfm?usz=1&uid=182&idnew=904>;

<https://www.unive.it/pag/14024/?tx_news_pi1%5Bnews%5D=15360&cHash=513c644bb60d9d0042279dde9dc7f099>;

<https://ilblogdellasci.wordpress.com/tag/restauro-sostenibile/>;

<https://www.certifico.com/guide-sicurezza-lavoro-inail/18128-biocidi-naturali-sicurezza-nel-settore-del-restauro-e-conservazione-dei-beni-culturali>;

<https://symbola.net/approfondimento/tecnologia-e-restauro/>.

Tutti i siti citati sono stati visitati il 2 luglio 2024.

ABSTRACT

CONSERVATION OF CULTURAL HERITAGE BETWEEN SAFETY AND SUSTAINABILITY. RISK AWARENESS THROUGH THE MEANING OF WORDS TOWARDS A CHANGE IN THE RESTORATION FIELD

In the mid-1990s, awareness of the importance of restoration quality and safety in the work environment began to assert itself in the conservation and management of cultural heritage. The traditional deterioration agents such as time passing and negligence, air pollution, and climate change were added as catalysers of deterioration processes. Avoiding generating further pollution and operating in safe working environments should be the main aim of sustainability in restoration, avoiding the paradox that the very act of conservation can cause air pollution, thus creating a cycle of deterioration that perpetuates the problem rather than solving it. The article analyses the evolution of the 'sustainable restoration' concept, paying attention to the two-way relationship between research and the restoration field and to the impact of language on the perception and behavior of restorers. The new UNI 11897:2023 standard provides guidelines for applying quality criteria in conservation works.

KEYWORDS

conservation, restoration, sustainability, safety, risk, training, health, environment, monitoring, diagnostics

LE AUTRICI

Fernanda Prestileo. Conservation scientist, PhD in Scienze Ambientali, è ricercatore presso il CNR-ISAC e Vice-Presidente dell'Associazione YOCOCU A.P.S. Esperta di diagnostica dei beni culturali, si occupa di ricerca, studio e didattica sulle problematiche che si riferiscono al degrado e allo stato di conservazione dei manufatti nonché all'analisi ambientale dei siti in cui essi sono collocati e/o conservati. Da svariati anni svolge attività di ricerca e formazione nel settore della Green Conservation con particolare attenzione alla salute degli operatori e alla tutela dell'ambiente. E' autrice di numerosi articoli su riviste nazionali e internazionali sui temi indicati nonché editore di libri.

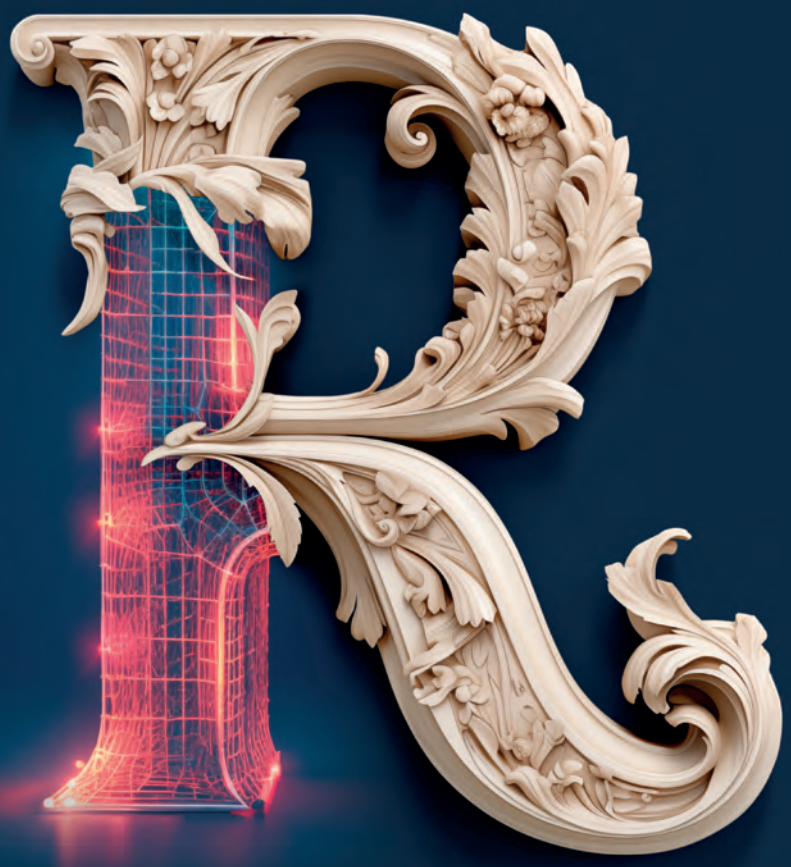
Federica Sacco. Esperta in formazione sulla sicurezza museale da numerosi anni incoraggia una cultura di questi temi, promuovendo l'applicazione dei Piani di Sicurezza e Emergenza Museale (PSEM); è consigliera regionale di ICOM Lazio dal 2019 e componente del Gruppo di Lavoro "Prevenzione, Sicurezza ed Emergenza" di ICOM Italia. Promotrice di convegni e seminari con focus sulla sicurezza e il restauro, con particolare attenzione ai temi della sostenibilità, della salute e sicurezza di chi effettata l'intervento di restauro, della tutela delle opere e dell'impatto ambientale di tali attività.

RESTAURO
SALONE INTERNAZIONALE

XXX EDIZIONE

14-15-16 MAGGIO 2025

ECONOMIA, CONSERVAZIONE, TECNOLOGIE
E VALORIZZAZIONE DEI BENI CULTURALI E AMBIENTALI



www.salonedelrestauro.com

Ferrara Expo