

## **La protezione e la valorizzazione dei beni culturali e ambientali nel processo di sviluppo del territorio**

### **Salvatore Lorusso**

Dipartimento di Beni Culturali

Alma Mater Studiorum Università di Bologna, Ravenna, Italia

### **Giampaolo Maria Cogo**

Studio Legale Cogo

Roma, Italia

### **Andrea Natali**

Andrea Natali Conservazione dei Beni Culturali

Vetralla, Italia

Parole chiave: protezione; valorizzazione; beni culturali; beni ambientali.

### **1. Premessa: arte e scienza, arte è scienza**

Inizialmente si fa presente che: «l'arte e la scienza sono due modi diversi di leggere la realtà». Questo concetto di "lettura della realtà" è molto importante per lo studio dei Beni Culturali. Infatti "lettura" è sinonimo di: conoscenza, interpretazione, valutazione delle opere d'arte. Tale sequenza di stadi è alla base della valutazione soggettiva effettuata dagli storici e della valutazione oggettiva da parte dei tecnici.

L'arte e la scienza si sono sviluppate nel tempo apparentemente in maniera indipendente, risultando infatti del tutto distinte nel modo di trattare la loro esperienza selettiva del mondo, nel perseguire gli obiettivi e nell'interpretare i risultati conseguiti [1].

D'altra parte, nel confronto fra arte e scienza, si fa presente che l'arte, pur mutando i modi e i mezzi con cui si esprime, è sempre in grado di suscitare sensazioni diverse al fruire dell'oggetto artistico: ne derivano l'importanza dello stato di conservazione dell'oggetto artistico e la conseguente possibilità della sua "leggibilità". Per Leonardo da Vinci "La sapienza è figliola della speranza... e la speranza non falla mai, sol fallano i nostri giudizi".

La scienza, d'altra parte, trova un'estensione pratica nella tecnologia, che è sempre in evoluzione e dà, quindi, una sensazione di incompletezza. Per Galileo Galilei "L'Universo è scritto in lingua matematica, e i caratteri sono triangoli, cerchi, ed altre figure geometriche, senza i quali è impossibile intendere".

In relazione all'arte, Leonardo fa presente che l'esperienza determina la sapienza che, a sua volta, determina il giudizio.

In relazione alla scienza, Galileo fa presente che il linguaggio matematico e le figure geometriche permettono di conoscere il mondo ovvero di intendere e, quindi, esprimere il giudizio.

Si può quindi affermare che arte e scienza sono, in definitiva, due modi di narrare la storia del mondo, non due soggetti in contrasto tra loro, ma due complementari modi di "leggere la realtà": l'arte è essa stessa tecnologia (da "técne", equivalente del latino "ars", il cui significato è "arte" ed anche "tecnica") e la tecnologia può diventare arte e poesia (da "poiesis", produzione, in cui molteplici mezzi sono utilizzati per raggiungere determinati scopi).

### **2. Il valore olistico del bene culturale**

Se, come sosteneva Leonardo, "L'arte è scienza, culmine dell'osservazione e dello studio della natura", ne deriva che un'opera d'arte è caratterizzata da un valore olistico ovvero da un insieme di valori che riguardano diverse aree di indagine:

- valore culturale
  - valore storico
  - valore estetico
  - valore artistico
- } **Aria storico-umanistica**

- *valore spirituale* (nel caso di un'opera che abbia un significato religioso)
- *valore simbolico*
- *valore sociale* (l'opera d'arte contribuisce a dare un senso di identificazione)

} **Aria filologico-filosofico-sociale**

- *valore tecnico*
- *valore economico*
- *valore finanziario*
- *valore mercantile*
- *valore mercatistico*

} **Aria tecnico-economico-gestionale**

- *valore di autenticità* (qualora l'opera sia autentica, è un valore di per sé che si aggiunge agli altri)
- *valore di identità*
- *valore di interdisciplinarietà*
- *valore di internazionalizzazione*

} **Aria legale-identitaria**

*Il valore olistico, come tale, deve concorrere a stabilire lo specifico valore economico-finanziario-mercantile-mercatistico.*

### **3. Bene culturale come bene materiale e bene economico**

#### **3.1. Bene culturale come bene materiale**

*D'altra parte, quale legame che sancisce l'incontro fra "arte e scienza", si ritiene opportuno riprendere quanto Giulio Carlo Argan sottolineava negli anni '80 del secolo scorso, quale risultato della sua significativa esperienza come critico d'arte, nonché gestore della cosa pubblica, politico, cattedratico: «Tutte le opere artistiche sono manufatti ma non tutti i manufatti sono opere d'arte. Ciò che riconosce il valore artistico è il giudizio. Esso tuttavia viene formulato in base a dati parametri, non è neppure l'espressione del piacere estetico o dell'emozione che l'opera suscita nello spettatore. La legittimità del giudizio dipende dal processo mentale, attraverso il quale viene raggiunto il metodo» [2].*

*Ma parlare di "metodo" e, quindi, di "metodologia" come "studio dei metodi" significa parlare di una sequenza di stadi operativi, nell'ambito dell'intervento sull'opera d'arte, riconducibili all'Art. 9 della Costituzione Italiana: «La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica. Tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione», e, quindi, a quanto stabilito nel 2004 dal Decreto Legislativo del Ministero per i Beni e le Attività Culturali recante il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio.*

*Ci si riferisce:*

- all'Art. 3 "Tutela del patrimonio culturale": «La tutela consiste nell'esercizio delle funzioni e nella disciplina delle attività dirette, sulla base di un'adeguata attività conoscitiva, ad individuare i beni costituenti il patrimonio culturale e a garantirne la protezione e la conservazione per fini di pubblica fruizione»;
- all'Art. 6 "Valorizzazione del patrimonio culturale": «La valorizzazione consiste nell'esercizio delle funzioni e nella disciplina delle attività dirette a promuovere la conoscenza del patrimonio culturale e ad assicurare le migliori condizioni di utilizzazione e fruizione pubblica del patrimonio stesso, al fine di promuovere lo sviluppo della cultura. Essa comprende anche la promozione ed il sostegno degli interventi di conservazione del patrimonio culturale».

*Più in particolare, il percorso metodologico completo e corretto comprende, in relazione a qualsiasi tipo di manufatto storico che può essere: dipinto, statua, libro, codice, rapporto d'archivio, complesso architettonico-monumentale, ecc., questa sequenza di fasi:*

#### **TUTELA**

- *il preliminare sopralluogo e la valutazione soggettiva del manufatto e del sito di collocazione,*

- la ricerca documentale degli aspetti storici e dei precedenti interventi di conservazione: anamnesi storica;
- le indagini diagnostico-analitiche relative alla caratterizzazione dei materiali e alla valutazione del loro stato di conservazione,
- nel caso, il conseguente intervento di restauro con materiali, prodotti e tecniche appropriati,
- il controllo, in parallelo, del sito di collocazione in riferimento al contenitore, alla struttura e alle condizioni ambientali,
- il monitoraggio di queste condizioni per prevenire possibili interazioni con l'ambiente.

#### VALORIZZAZIONE

- la promozione, la fruizione e la gestione del manufatto e del sito mediante eventi artistici e culturali.

Si ribadisce così la necessità di conoscere la tipologia materica dell'opera d'arte sulla quale l'intervento è sinteticamente riconducibile a: storia, diagnosi, restauro, conservazione, prevenzione, valorizzazione.

Riconosciuta la stretta correlazione fra "arte e scienza" fra "valori della cultura e ricerca scientifica", è così possibile tutelare e valorizzare quel patrimonio culturale di cui la collettività è creatrice ed erede, in quanto non solo "habitat" e "memoria storica" di ciò che è stato l'uomo e di come ha saputo interagire con la materia, ma anche "testimonianza" dell'evoluzione nel tempo dello spirito e della cultura dei popoli e, quindi, messaggio per il futuro (Figura 1).

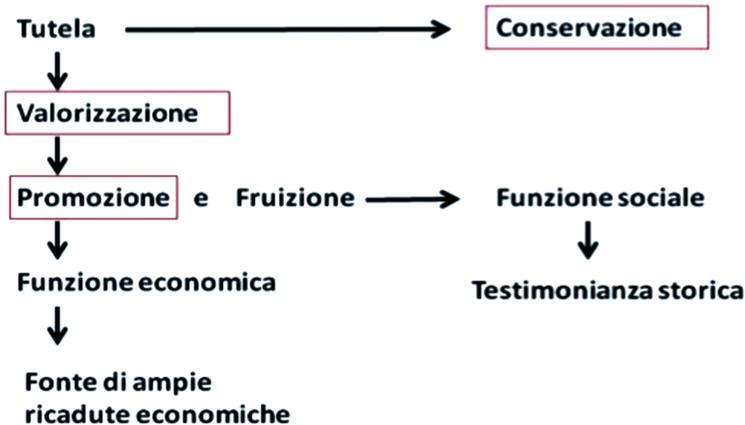


Figura 1. Tutela e valorizzazione del patrimonio culturale.

#### 3.1 Bene culturale come bene economico

Proprio perché consta di una parte materiale, il bene culturale deve essere considerato "bene economico". Ma è altrettanto vero che, come si è detto in precedenza, su di esso si concentra anche una serie di valori immateriali non definibili in termini economici e difficilmente quantificabili, quali l'arricchimento intellettuale e l'emozione estetica. In completezza, quindi, è opportuno definire il manufatto di interesse storico-artistico come bene:

- scarso, in quanto ogni singolo oggetto che costituisce il patrimonio culturale è caratterizzato da unicità, non riproducibilità, non rinnovabilità, deteriorabilità;
- utile, perché non solo soddisfa il desiderio del singolo individuo di godere del bene, ma risponde anche al bisogno della comunità di fruire della cultura quale bisogno dettato dalla necessità di ricreare un senso di identificazione;
- durevole, poiché la sua esistenza si estende per secoli e millenni accompagnando intere generazioni desiderose di conoscenza e di cultura, bisognose di ritrovare un qualcosa in cui identificarsi;

- meritorio, in grado cioè di appagare bisogni talmente elevati da legittimare il sostegno delle finanze pubbliche e private alla cultura;
- rifugio, ovvero come una forma di prevenzione dall'inflazione, un investimento alternativo, specialmente in periodi difficili, quale il presente, di crisi a livello nazionale e internazionale.

#### **4. Arte e Ambiente come mezzo per l'ecosostenibilità, l'etica e l'estetica**

L'uomo, anche se appartiene alla natura e segue le sue leggi biologiche, aspira ad un mondo diverso, ad un mondo ideale in cui vi siano anche giustizia, amore, felicità, bellezza e, in base a tale ideale, giudica se stesso e la natura. È pur vero che molti studiosi affermano che il mondo oggi è dominato dal nichilismo (gnoseologico di cui è fautore lo scettico ed etico in cui sfocia il relativismo morale), che sono crollati i valori e l'idea stessa che la vita abbia uno scopo, che i concetti come fine, dovere, volontà, sforzo, colpa, merito, responsabilità sono privi di senso. L'uomo perciò è, nello stesso tempo, dentro e fuori la natura: come oggetto della scienza è dentro la natura, come possessore di coscienza ne è fuori, vive nel mondo della cultura, dei valori e della libertà, i cui principi possono comunque contemperare quelli della scienza [3].

Nella vita si agisce, ci si adopera ponendo mete e nutrendo sogni e aspirazioni. Al riguardo la scienza può spiegarli con processi biologici e chimici, nonché manipolarli e modificarli. È indubbio però che la decisione è sempre degli uomini mossi da desideri, sogni, valori, ideali.

È quanto fa presente il World Wide Fund che, d'altra parte, sottolinea: «La natura non sostiene l'impronta umana». Ovvero vi sono sulla scena internazionale oltre 1 miliardo di nuovi consumatori, per cui le esigenze umane risultano superiori alle capacità rigenerative e ricettive dei sistemi naturali.

Ciò è ancor più vero se ci si riferisce:

- al Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, in cui si precisa che il patrimonio culturale è costituito non solo dai beni culturali ma anche dai beni paesaggistici, ossia da tutti gli immobili e le aree che esprimono i valori culturali, storici, estetici, sociali, naturali, morfologici e tecnici del territorio;
- e, per quanto qui compete, al quadro attuale di degrado ambientale, nonché all'attuale crisi internazionale economica, finanziaria e di valori.

Ne deriva che il suddetto Codice, nel far presente l'importanza di superare la "dicotomia fra la sfera economica e quella socio-culturale" grazie all'etica, sottolinea che ciò comporta l'azione della persona che, nell'atto individuale, decide sulla base di "valutazioni socio-culturali", e, quindi, nel rispetto verso gli altri e verso l'ambiente nella sua interezza: da qui l'ecosostenibilità.

Così non è stato invece nell'attuale crisi internazionale, in quanto la bramosia di accrescere il proprio capitale ha annullato ogni positivo riferimento etico in tutti i campi, compreso quello della tutela e valorizzazione del patrimonio culturale.

L'antidoto è perciò quella "rete silente" che, secondo alcuni studiosi, continua ad agire nel rispetto dei principi etici per la difesa dei valori non solo della persona, ma anche delle testimonianze culturali e ambientali che costituiscono la storia e l'identità morale nel corso dei secoli.

Si tratta di un comportamento che, nell'osservanza dei suddetti principi e valori, respinge le situazioni che creano conflitti di interesse, basandosi sulla sobrietà e ponendosi la domanda, nell'atto della decisione, se vi sono conseguenze nei riguardi degli altri e dell'ambiente nella sua interezza.

Sorge a questo punto – ed è il caso di puntualizzarne il significato – l'importanza di considerare il prodotto artistico e, quindi, l'arte, oltre il bello: dall'estetico all'etico.

L'arte è sinonimo di bello? Ovvero il bello è da ricondurre solo all'estetico? E l'idea dell'arte la si riduce solo a estetica? Sarebbe un'idea tarda, decadente, di coloro che non l'amano o che ne diffidano o che pensano di esiliarla nella periferia della cultura.

Al contrario l'arte non è mai solamente né forzatamente bella, la sua vocazione non è decorativa, ma metafisica. Infatti cosa resta all'arte quando fugge al diktat del bello? Le resta l'intelligenza, la conoscenza, la sapienza propria alle grandi alchimie, che dà un senso a quello che non ne ha, o fa vedere perché questo senso è impossibile.

È possibile, quindi, affermare che nella nostra percezione il senso etico affianca quello estetico. Non è comunque facile, e non sarà mai del tutto chiarificabile, fino a

che punto la fruizione di una opera d'arte sia o meno legata all'affinità, ossia a una partecipazione etica e non solo estetica: è pur vero che, nella contemplazione di una opera d'arte, senza dubbio interviene la partecipazione affettiva, l'espressività ovvero la componente intimistica e partecipativa, anche se per molti questa componente è spesso sostituita da quella economica o politica. Quindi bisogna rifarsi alle antiche categorie del gusto, della sensibilità nativa per le cose dell'arte ed anche della innata empatia verso la stessa.

### **5. L'importanza dello studio del "sistema: manufatto-ambiente-biota"**

In riferimento allo studio del "sistema: manufatto-ambiente-biota" si fa presente l'importanza nel settore dei beni culturali della formazione e della ricerca, anche in relazione a quanto sottolineato in precedenza sull'importanza del metodo e del conseguente giudizio.

Al riguardo, si ritiene significativo far cenno a quanto realizzato dagli autori del presente scritto nell'ambito della corrispondente attività didattica e scientifica.

Per quanto riguarda la formazione ed, in particolare, la interdisciplinarietà nella formazione, ci si riferisce ai Volumi delle collane "I beni culturali e l'ambiente" e "La formazione e la ricerca nel settore dei beni culturali e ambientali".

Gli 11 volumi della Collana "I beni culturali e l'ambiente" (Pitagora Editrice – Bologna), di cui alcuni editi anche in francese, trattano le diverse problematiche inerenti alla tutela e alla valorizzazione di manufatti di interesse storico-artistico e di differente tipologia materica.

In riferimento alla seconda collana (Mimesis Edizioni, Milano – Udine) il 1° volume "I beni culturali e ambientali: formazione e ricerca, interdisciplinarietà e internazionalizzazione" raccoglie gli interventi di personalità di diversa competenza, che hanno partecipato ad alcune Giornate di Studio svoltesi su tematiche che opportunamente possono rappresentare la base formativa nel settore in questione.

Il 2° volume su: "La gestione del rischio nel settore dei beni culturali: musei, biblioteche, archivi", edito anche in inglese, affronta con un approccio interdisciplinare, problematiche di gestione e controllo dei possibili rischi che innescano processi di deterioramento delle collezioni, contribuendo alla risoluzione a monte ed evitando interventi di restauro e/o trattamenti curativi sulle opere d'arte.

Per quanto riguarda la ricerca ci si riferisce all'*historical-technical Journal* "Conservation Science in Cultural Heritage", fondato nel 2001 presso l'Università di Bologna.

Il *Journal* pubblica, con cadenza annuale, in inglese e italiano, studi e ricerche sperimentali di carattere tecnico-conservativo, economico, sociale, giuridico, gestionale nel settore dei beni culturali e ambientali. Esso si avvale di significative collaborazioni con Università, Istituti e Centri di ricerca nazionali e internazionali. Inoltre è accessibile on-line e in versione cartacea ed è presente in numerosi *platforms* e siti web nazionali e internazionali, avendo conseguito varie certificazioni e riconoscimenti.

### **6. Casi di studio**

Si ritiene opportuno trattare di seguito in maniera sintetica due casi di studio su manufatti di interesse storico-artistico, che sottolineano i processi volti a protezione delle condizioni di vita e del patrimonio storico-artistico e, quindi, inerenti alla tutela e valorizzazione del "sistema: manufatto di interesse storico-artistico – ambiente di conservazione – biota" [4-7]:

- Inquinamento atmosferico, degrado di monumenti e ambienti storico-artistici, tutela e conseguenti benefici;
- Conservazione e monitoraggio in ambienti confinati.

Fanno seguito a tale trattazione gli obiettivi che hanno condotto allo svolgimento delle suddette ricerche.

#### **6.1. Inquinamento atmosferico e degrado di monumenti e ambienti storico-artistici**

La ricerca ha riguardato i seguenti siti di indagine (Figura 2):

- Basilica di Santa Maria Maggiore a Roma

- Teatro di Marcello a Roma
- Chiostro di Villa d'Este a Tivoli
- Villa Adriana a Tivoli



Figura 2. a) Basilica di Santa Maria Maggiore; b) Teatro di Marcello; c) Chiostro di Villa d'Este; d) Villa Adriana.

I fattori che hanno contribuito alla scelta dei siti di sperimentazione sono riconducibili non solo al diverso periodo di edificazione dei monumenti e alla particolare situazione logistica (diverso tasso di distribuzione del gas metano e/o del combustibile tradizionale, traffico veicolare diversificato), ma anche al tipo di materiale costituente i manufatti oggetto dell'indagine (stesso materiale costituente i manufatti scelti per la sperimentazione ovvero travertino), nonché alle più opportune postazioni dove poter effettuare le misurazioni di carattere non-distruttivo.

Le situazioni relative alla Basilica di Santa Maria Maggiore e al Teatro di Marcello nell'area romana, a Villa d'Este a Tivoli, riconducibili a varie condizioni di intensità di traffico e di tasso di metanizzazione, sono state poste a confronto con quella di un ambiente non contaminato: Villa Adriana con traffico nullo e con 100% di tasso di distribuzione di metano.

La sperimentazione, i cui risultati sono stati presentati a Roma all'Accademia Nazionale dei Lincei, ha riguardato:

- la determinazione degli inquinanti aerodispersi;
- la quali-quantificazione dell'alterazione-degradazione delle superfici di manufatti mediante l'indice di ingrigimento-annerimento-sporcamento;
- la caratterizzazione dell'aerosol atmosferico.

Al riguardo sono state impiegate varie strumentazioni analitiche:

- Colorimetro – spettrofotometrico
- Apparecchio prototipo (EIS: Electron Industry Support) per la misura automatica del livello di grigio (brillanza) di superfici materiche esposte

- Videomicroscopio ad analisi di immagine per la determinazione delle componenti tricromatiche del colore (R-G-B red, green, blue)
- Microscopio elettronico a scansione per la quali-quantificazione del particolato totale sospeso.

Ci si è avvalsi anche di un laboratorio mobile dotato di analizzatori automatici per inquinanti aerodispersi quali: ossidi di zolfo, ossidi di azoto, particolato totale sospeso (Figura 3).



Figura 3. Laboratorio mobile dotato di analizzatori automatici rispondenti alla normativa EPA.

Si tratta di apparecchiature sofisticate rispondenti alla normativa EPA (Environmental Protection Agency) e montate su un mezzo Fiat Iveco Daily. Le apparecchiature ivi collocate permettono di affrontare, programmando opportunamente sperimentazioni al riguardo, le gravi problematiche che si riferiscono al degrado dei manufatti nonché alla salvaguardia della salute umana a causa dei fenomeni di inquinamento. La strumentazione collocata nel Laboratorio mobile per il controllo in continuo della qualità dell'aria comprende:

- Analizzatore di  $SO_2$ : misura la fluorescenza emessa dopo assorbimento di energia UV;
- Analizzatore di  $NO_x$ : misura l'intensità luminosa (chemiluminescenza) emessa a seguito della reazione con  $O_3$ ;
- Analizzatore di PTS (TEOM 1400): microbilancia che pesa le particelle con diametro < 10 micron (microgravimetria), costituita da una lamina che vibra con frequenza proporzionale alla quantità di polveri deposte.

Dai risultati delle campagne di misura svolte nelle 4 stagioni nei 4 siti di Roma e Tivoli è emerso che:

- **$NO_x$  e PST:** i valori medi registrati sono elevati sia nell'area di Santa Maria Maggiore ( $NO_x$ : 122 ppb e PST: 99  $\mu g/m^3$ ) sia in quella del Teatro di Marcello ( $NO_x$ : 133 ppb e PST: 91  $\mu g/m^3$ ) con picchi pressoché nelle stesse fasce orarie: primo mattino (ore 8-9) e tarda serata (rispettivamente fra le 20.30 e le 23.00 e fino alle ore 00.30).
- Concentrazioni più basse per  $NO_x$  (compreso fra 10-40 ppb) e PST (fra 50 e 110  $\mu g/m^3$ ) si sono riscontrate nei due siti di Tivoli.
- **$SO_2$ :** le concentrazioni per tutti i siti sono state assai ridotte e praticamente eguali allo zero strumentale nelle ore notturne.

L'andamento del traffico è risultato condizionare nettamente le concentrazioni di  $NO_x$  e PST nell'arco del giorno, mentre la concentrazione contenuta del biossido di zolfo è da mettere in relazione al minore contenuto di zolfo nei combustibili tradizionali e alla progressiva riconversione degli impianti di riscaldamento ad uso abitativo, che si fa sentire ovviamente non solo nelle zone a quasi totale metanizzazione, ma anche in quelle a metanizzazione parziale.

Il livello di pericolosità di  $NO_x$  e PST è stato ampiamente confermato.

I valori elevati nei siti romani suggeriscono di proporre isole pedonali in modo da limitare al massimo gli inconvenienti derivanti dall'inquinamento veicolare.

Le deposizioni di PST nelle città rendono sempre più frequenti gli interventi di pulitura e di restauro dei monumenti dei centri storici, in quanto il particolato sospeso, come è noto, "sporca" e aggredisce in modo massiccio i materiali lapidei esposti all'aperto ed, in particolare, i monumenti in pietra calcarea.

Al fine di rilevare il danno con metodi non distruttivi di tipo semplice, rapidi, ripetitivi ed economicamente non onerosi, in tale ricerca, sono state messe a punto anche due apparecchiature, l'una come prototipo e l'altra costituita dal videomicroscopio ad analisi di immagine, per misurare in modo automatico l'ingrignimento delle superfici esposte.

I risultati a cui si è pervenuti forniscono risposte concrete alle problematiche relative al sistema: bene culturale-ambiente-biota in riferimento alla conoscenza dei trend dei vari inquinanti lungo il corso delle ore diurne e notturne e delle stagioni. Ma si fa anche riferimento alle relative fonti di emissione, all'interazione con i manufatti e con il biota e al superamento dei livelli stabiliti per il benessere dei manufatti e la salvaguardia umana. A tal riguardo sono state proposte metodiche alternative per la quali-quantificazione dell'alterazione-degradazione delle superfici dei beni culturali esposti all'inquinamento atmosferico.

## **6.2. Conservazione e monitoraggio in ambienti confinati: "Indagini diagnostiche, controllo microclimatico e fruizione virtuale dei dipinti del Museo d'Arte della Città di Ravenna - Loggetta Lombardesca"**

In collaborazione con il Museo d'Arte della Città di Ravenna (Figura 4), lo studio è stato rivolto:

- alla caratterizzazione dei manufatti;
- alla valutazione dello stato di conservazione di alcuni dipinti e alla loro attribuzione;
- al monitoraggio ambientale;
- alla realizzazione di sistemi di fruizione virtuale dei dipinti.

A tal riguardo in questa realtà museale particolarmente complessa è da tener presente:

- la varianza molto ampia ancorché significativa dei manufatti ivi collocati riconducibili a periodi storici che vanno dall'antichità alla contemporaneità e, quindi, a concezioni, tecniche ed esecuzioni differenti;
- le corrispondenti diverse attribuzioni delle numerose opere d'arte in esame;
- i differenti ambienti di collocazione delle opere d'arte;
- le altrettanto diverse condizioni degli ambienti di vita e di lavoro.

A tal proposito sono state impiegate apparecchiature portatili facenti parte del patrimonio scientifico strumentale del Laboratorio Diagnostico per i Beni Culturali del Dipartimento di Beni Culturali dell'Università di Bologna con sede a Ravenna. Si tratta di tecnologie innovative e sistemi avanzati che permettono di rispondere, in maniera oggettiva e affidabile, a quanto già sottolineato e relativo allo studio del "sistema: bene culturale-ambiente di conservazione-biota".

Per quanto riguarda la caratterizzazione dei manufatti e la valutazione dello stato di conservazione di alcuni dipinti e loro attribuzione si riporta, in fig. 5, una applicazione della Riflettografia in IR: si nota – al di sotto della tavoletta di legno – il supporto pergameneo che rappresenta il disegno preparatorio del cartiglio e, quindi, un pentimento dell'artista.

Per quanto riguarda il monitoraggio ambientale sono stati effettuati:

- il monitoraggio termoigrometrico mediante termoigrometri elettronici modello ESCORT junior temperature and temperature/humidity data loggers: systems LTD, al fine di controllare, con rilevamenti effettuati ogni trenta minuti, le fasce di benessere per i dipinti ( $T$  19-24°C,  $\Delta T$  1,5 °C) (UR 40-55%,  $\Delta UR$  6%);
- la valutazione dell'illuminamento mediante Luxmetro HD 9221 al fine di ricondurre i valori al di sotto del limite stabilito dalla normativa: 50 lx ;
- la quantificazione del Particolato Sospeso Totale (PST) e delle polveri sottili (PM10) mediante spettrometro portatile (modello Grimm 1.101), che utilizza il sistema di rilevazione Laser Scattering [8], per la verifica dei valori limite stabiliti dalla normativa (PST per il manufatto e PM10 per il biota): 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

La ricerca ha fornito dati contrastanti per quanto riguarda il rispetto dei valori limite stabiliti, in particolare per quanto riguarda l'illuminamento: si è consigliato, a tal riguardo, di riprogettare il sistema di illuminazione.

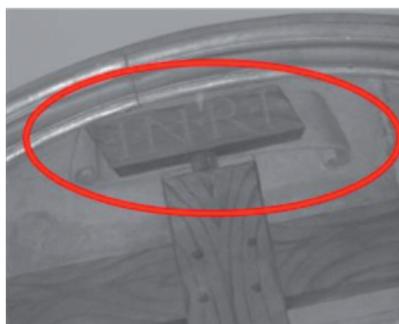


Figura 4. Museo d'Arte della Città di Ravenna (MAR).

Ma la ricerca comprende anche la messa a punto di un sistema di fruizione virtuale dei dipinti ovvero la rappresentazione digitale interattiva del Museo d'Arte della Città di Ravenna nella sua completezza e complessità. La navigazione all'interno delle sale espositive del MAR permette anche una fruizione di opere non esposte e conservate all'interno dei depositi (Figura 6).



Ripresa nel visibile



Ripresa nell'IR

Figura 5. "Deposizione di Cristo dalla Croce", tempera su tavola, Baldassarre Carrari (1460-1516): particolare del cartiglio.

Ci si intende riferire al virtuale quale strategia per la comunicazione, la ricerca, la formazione ovvero per la rappresentazione delle discipline conformative e configurative dello spazio.

L'applicazione tecnologica è stata pertanto direzionata alla realizzazione di un "museo diffuso multicanale", con l'obiettivo di eseguire un'azione di marketing culturale territoriale.

Si fa presente che la ricerca è risultata particolarmente complessa dal punto di vista sia scientifico che operativo, essendo le opere d'arte e gli ambienti in quantità e qualità numerosi e diversificati, ma altrettanto interessante e, come tale, coinvolgente situazioni logistiche e conservative le più diverse.

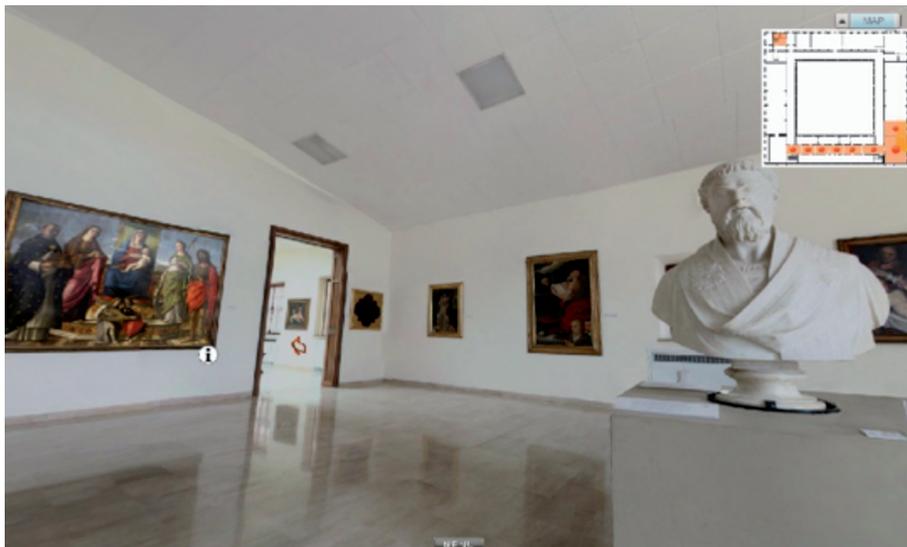


Figura 6. Esposizione virtuale di un dipinto non esposto ma conservato nei depositi del Museo: si tratta di "Madonna con bambino e angeli tra i santi Tommaso d'Aquino, Maddalena, Caterina, Giovanni Battista", tempera su tavola, Nicolò Rondinelli.

### 6.3. Obiettivi perseguiti dalle ricerche

Si ritiene opportuno far presente in maniera sintetica gli obiettivi che hanno condotto allo svolgimento di queste ricerche. Il primo è riconducibile alle problematiche relative alla salvaguardia umana, confrontando i dati ottenuti sperimentalmente con i valori limite stabiliti per il benessere del biota. L'altro importante aspetto si riferisce alla gestione dei beni culturali a seguito del suddetto quadro sperimentale e dell'intervento di tutela sugli stessi beni. Obiettivo, questo, che si collega anche con i contenuti scientifici del Master "Progettazione e promozione degli eventi artistici e culturali", attivato presso l'Università di Bologna per 6 edizioni, le cui finalità sono di seguito riassunte:

1. l'importanza della diffusione e della comunicazione delle ricerche rivolte allo studio del "sistema: manufatto-ambiente-biota" non solo agli esperti e ai rappresentanti politici ma anche al pubblico;
2. l'importanza del business nella cultura alla base della valorizzazione, come diretto prosieguo della tutela;
3. la conoscenza delle forze territoriali cioè delle Unità Culturali (musei, biblioteche, archivi, pinacoteche, ecc) e Produttive (industrie, imprese, complessi alberghieri, ecc);
4. la formazione delle risorse umane nella cultura.

*Ne consegue che le forze territoriali, intervenendo nella tutela, promozione e valorizzazione del patrimonio culturale, generano valore non soltanto per il patrimonio ma anche benefici per lo stesso territorio.*

## 7. Conclusione

*In conclusione, si fa presente che i mali che affliggono il patrimonio culturale, in particolare archeologico, sono dovuti a: incuria, mancanza di fondi, vandalismo, saccheggi, furti e, attualmente, alla furia iconoclastica di ISIS, all'urbanizzazione non regolata in siti antichi e necropoli, ad illecito commercio.*

*Questo allarme ha determinato un acceso dibattito che include due punti di vista:*

- *secondo il primo, il patrimonio del passato è più sicuro nei musei occidentali che, in verità, hanno grandi responsabilità: ci si riferisce agli scavi clandestini iniziati come risultato dell'embargo;*
- *il secondo, d'altra parte, evidenzia che tutto il patrimonio deve essere tutelato nel luogo dove esso è stato rinvenuto. Ma è anche vero che, mentre alcune nazioni non hanno consapevolezza del loro patrimonio, altre sono fiere di esso.*

*Dunque, quale posizione razionale ed equilibrata, si ritiene che la tutela e la valorizzazione del bene e del sito culturale, nel rispetto dello specifico caso logistico (ad esempio: urbanizzazione regolata o non), della specifica situazione geografica e della disponibilità di risorse e capacità, devono essere condotte in relazione alla storia, identità e disponibilità del Paese dove il patrimonio e il sito culturale sono stati rinvenuti, perché "la memoria diventa futuro".*

## Note biografiche

**Salvatore Lorusso**, già professore ordinario di "Chimica dell'Ambiente e dei Beni Culturali" presso il Dipartimento di Beni Culturali, Università di Bologna (sede di Ravenna), continua le sue attività accademiche in vari campi. E' componente del Comitato Scientifica del progetto "Joint Research Laboratory for Cultural Heritage Diagnosis and Conservation", nell'ambito dell'accordo di cooperazione tra l'Università di Bologna (Italia) e l'Università di Zhejiang (Cina). E' fondatore e Direttore di due collane editoriali: la prima, "I beni culturali e l'ambiente", costituita da 11 volumi (Pitagora Editrice, Bologna), la seconda "La formazione e la ricerca nel settore dei beni culturali e ambientali" di 3 volumi (Mimesis Edizioni, Milano-Udine). E' inoltre Editor-in-Chief del Journal storico-tecnica "Conservation Science in Cultural Heritage" (Mimesis Edizioni, Milano-Udine). E' autore di oltre 420 pubblicazioni su riviste scientifiche nazionali e internazionali e atti di convegni e di 22 volumi e monografie di carattere merceologico, tecnologico e ambientale con particolare riferimento al settore dei beni culturali e ambientali. Già vice-presidente, è Consigliere di Presidenza della Società Italiana per il Progresso delle Scienze (SIPS – fondata nel 1839). È Foreign Member di Russian Academy of Natural Sciences; Direttore Generale dell'Accademia della Cultura Enogastronomica; membro della Commissione Scientifica del network "Gardens of Babylon – Green Hub"; Professore Emerito del Cultural Heritage Institute e Visiting Professor dell'Università di Zhejiang (Cina). E' Presidente di Academic Committee of the Regional Alliance of Science and Technology, Innovation of National Cultural Heritage Preservation. La sua biografia compare nell'Edizione Marquis 2016 di "Who's Who in the World".

**Giampaolo Maria Cogo** già professore di ruolo, titolare di Diritto amministrativo (1994-2010) presso la Facoltà di Economia "Federico Caffè" – ora Dipartimento di Scienze aziendali ed economiche-giuridiche- dell'Università degli Studi Roma Tre; ha insegnato Diritto dell'economia (1982-1991) nella Facoltà di Economia dell'Università degli Studi di Cagliari e Legislazione dei Beni Culturali ed Ambientali (1992-1995) nella Facoltà di Conservazione dei Beni Culturali dell'Università degli Studi della Tuscia; componente (fino al 31/12/2007) del Collegio dei docenti del Dottorato in Diritto Pubblico dell'economia presso la Facoltà di Economia dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" e del Collegio dei docenti del Dottorato in Diritto Amministrativo presso la facoltà di Giurisprudenza dell'Università degli Studi di Roma

Tre (fino al 30/11/2009), nonché del Comitato scientifico e del Consiglio direttivo del Master di II livello in Ingegneria ed economia ambientale presso la Facoltà di Economia "Federico Caffè" dell'Università degli Studi Roma Tre. Valutatore presso il MIUR per la revisione di progetti di ricerca nelle aree di competenza e correlati campi di interesse scientifico. Consigliere (1992-1993) del Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica; Consigliere Giuridico (1992-2000) della Conferenza Permanente dei Rettori delle Università Italiane; Consigliere (2001-2006) del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ed ivi componente e coordinatore della Commissione del Ministro dell'Ambiente per l'adozione dei decreti legislativi in materia ambientale (Codice dell'ambiente); Consigliere del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti (2009-2011). Autore di oltre 40 pubblicazioni. Avvocato amministrativista. Fondatore e Presidente del Consiglio direttivo di Multilex & Economics – consulenza ed assistenza multidisciplinare – Roma.

**Andrea Natali**, svolge attività scientifiche, didattiche e di consulenza nel campo della conservazione beni culturali. Ha svolto attività scientifica e didattica al Dipartimento dei Beni Culturali e al Dipartimento di Architettura e Pianificazione Urbanistica all'Università di Bologna e all'Istituto per la Conservazione e la Valorizzazione dei Beni Culturali, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Italia ((ICVBC-CNR). L'attività didattica include l'insegnamento nei corsi universitari e master nel settore relativo alla conservazione ambientale, restauro, diagnostica e autenticazione delle opere d'arte, compreso la gestione e la valorizzazione dei beni culturali e del paesaggio, pianificazione e promozione di eventi artistici e culturali. È titolare e gestisce Andrea Natali - Conservazione dei Beni Culturali. È mediatore/conciliatore (Decreto Ministeriale n.180, 18 ottobre 2010); membro della Commissione Scientifica e Coordinatore della rivista "Scienze e Ricerche"; Coordinatore Editoriale della rivista "Conservation Science in Cultural Heritage". Autore e co-autore di oltre 40 pubblicazioni sulla conservazione e valorizzazione dei beni culturali, incluse monografie e trattati scientifici utilizzati come testi universitari. È stato relatore di oltre 30 conferenze nazionali e internazionali. È Presidente della Commissione per la Protezione della decorazione ornamentale del Municipio di Vetralla: consiglio per la conservazione e valorizzazione dei beni architettonici. È membro onorario dell'Accademia della Cultura del Cibo e del Vino.

### Summary

As is well-known, art and science are two ways of presenting the history of the world, not two subjects in contrast with each other. Art, in other words cultural and landscape heritage, rightly considering as such also the environment, is linked to the history of man. Related to this, are the various artistic expressions and, therefore, the various generational movements with their related social events and problems from the past to the present, which are linked to each other temporally. It is true that "Nature does not support the human footprint": this is what the World Wide Fund for Nature highlights in describing the great imbalance that exists due to the consequent irreversible damage that occurs with the passing of time. In the processes directed at the possible reacquisition of the compatibilities to protect nature, life conditions and the historical-artistic heritage, some case studies are reported that have been carried out over the years. The research concerned the protection and valorization of the "system: artifact of historical-artistic interest-conservation environment-biota" and dealt with the following problems: atmospheric pollution, degradation of monuments and historical-artistic environments – protection and consequent benefits; conservation and monitoring in confined environments.

### Riassunto

Com'è noto, l'arte e la scienza rappresentano due modi di presentare la storia del mondo, non due soggetti in contrasto tra loro. L'arte, in altre parole i beni culturali e paesaggistici, giustamente considerati anche come ambiente, è legata alla storia dell'uomo. Relazionate a questa sono le diverse espressioni artistiche e, dunque, le diverse attività generazionali con i loro relativi eventi sociali e problemi attraverso il tempo fino al presente, collegati tra loro temporalmente. È vero che "la Natura non sostiene l'impronta dell'uomo": questo è ciò che the *World Wide Fund for Nature* evidenzia nel descrivere il grande squilibrio con il conseguente irreversibile danno che avviene con il passare del tempo. Nel processo diretto alla possibile riacquisizione delle compatibilità per proteggere la natura, le condizioni della vita e i beni storico-artistici, sono riportati alcuni casi studio condotti nel corso degli anni. La ricerca riguarda la protezione e la valorizzazione del "sistema: manufatto di interesse storico-artistico – conservazione dell'ambiente – biota". In essa sono state affrontate le seguenti problematiche: inquinamento atmosferico, degrado dei monumenti e degli ambienti storico-artistici – protezione e conseguenti vantaggi; conservazione e monitoraggio degli ambienti confinati.

### Résumé

Comme chacun sait, l'art et la science sont deux manières de présenter l'histoire du monde, et non pas deux entités contradictoires. L'art – en d'autres termes, les biens culturels et paysagers, justement considérés comme faisant partie de l'environnement – est lié à l'histoire humaine. À l'art sont liées les différentes expressions artistiques, et donc les différentes activités générationnelles, avec leurs événements sociaux et leurs problèmes à travers le temps, jusqu'au temps présent, à travers un lien temporel. Il est vrai que « la Nature ne soutient pas l'empreinte humaine » : c'est ce que le World Wide Fund for Nature souligne dans sa description du grand déséquilibre et des dommages irréversibles qui en découlent au fil du temps. Dans le cadre du processus visant à une réacquisition possible des compatibilités en vue de protéger la nature,

les conditions de vie et les biens historiques et artistiques, sont ici présentés des cas d'études que nous avons réalisées au cours des années. La recherche, qui porte sur la protection et la mise en valeur du « système : ouvrage d'intérêt historique et artistique – conservation de l'environnement – biota », a abordé les problématiques suivantes : pollution atmosphérique, dégradation des monuments et des lieux historiques et artistiques - protection et avantages ; conservation et surveillance des espaces confinés.

### **Zusammenfassung**

Wie bekannt, sind Kunst und Wissenschaft zwei Arten, die Geschichte der Welt darzustellen, die keineswegs miteinander im Kontrast stehen. Die Kunst, d.h. die Kultur- und Landschaftsgüter, die zu Recht auch als Umwelt betrachtet werden, ist verknüpft mit der Geschichte des Menschen. Aus dieser entstehen wiederum die unterschiedlichen künstlerischen Ausdrucksformen und somit die verschiedenen generationellen Aktivitäten mit ihren sozialen Ereignissen und Problemen, über die Zeit hinweg und durch die Zeit miteinander verbunden bis zum heutigen Tag. Es ist wahr, dass die "Natur den Fußabdruck des Menschen nicht verkraftet": so hat The World Wide Fund for Nature das große Ungleichgewicht beschrieben, aus dem im Verlauf der Zeit der nicht wieder gutzumachende Schaden entsteht. Der Prozess zur möglichen Wiederherstellung der Kompatibilität, um die Natur, die Lebensbedingungen und die historisch-künstlerischen Güter zu schützen führt auch einige Fallstudien auf, die von uns im Verlauf der Jahre durchgeführt wurden. Die Studie betrifft den Schutz und die Aufwertung des Systems „Manufakt von historisch-künstlerischem Interesse- Bewahrung der Umwelt – Biota“ und greift folgende Problemstellungen auf: Umweltverschmutzung, Schädigung der Monumente und der historisch-künstlerischen Standorte – Schutz und daraus folgende Vorteile: Konservierung und Überwachung begrenzter Räume.

### **Resúmen**

Como es sabido, el arte y la ciencia representan dos modos de presentar la historia del mundo, no dos ámbitos en contraste entre sí. El arte – en otras palabras, los bienes culturales y paisajísticos, considerados también como medio ambiente – está vinculado a la historia del hombre. Las varias expresiones artísticas están estrechamente relacionadas con la historia y, por tanto, las diversas actividades generacionales con sus correspondientes eventos sociales y problemas a lo largo del tiempo y hasta el presente, ligados entre sí temporalmente. Es bien cierto que "la naturaleza no resiste la huella del hombre": así se expresa el World Wide Fund for Nature en su descripción del enorme desequilibrio, con los consiguientes perjuicios irreversibles, que se va provocando con el paso del tiempo. En el proceso encaminado a la posible recuperación de la compatibilidad entre el desarrollo y la protección de la naturaleza, de las condiciones de la vida y de los bienes histórico-artísticos, se exponen los estudios de varios casos realizados por nosotros mismos en el curso de los años. La investigación se centra en la salvaguardia y la valorización del "sistema: manufactura de interés histórico-artístico – conservación del medio ambiente – biota" y analiza los siguientes problemas: contaminación atmosférica, degradación de los monumentos y los espacios histórico-artísticos – protección y ventajas consiguientes; conservación y seguimiento de los espacios delimitados.

### 概述

众所周知，艺术和科学是反应世界历史的两种方式，不是两个相互对立的主体。艺术，用另外一种方式来说，文化景观遗产以及自然相关的环境，同人类的历史密切相关。在这两者关系方面，已有不少艺术家阐述了自己的理解；不同时代的活动及相关的社会事件、问题以时间为纽带，流传至今。实际上，“自然无法抹去人类的痕迹”；正如世界自然基金会（World Wide Fund for Nature）所强调的那样，随着时间的流逝，人和自然之间的巨大不平衡给自然带来了不可逆的危害。在保护自然、恢复其容纳性的过程中，人们的生活条件同历史艺术遗迹的状况是近年来我们研究的主要方向。研究主要集中在“历史-艺术价值文物、环境维持和生物群系统”的保护和价值评估上；在此过程中遇到的主要问题包括：大气污染、历史艺术环境及遗迹的劣化、保护性工作及带来的优点、对象环境的保护和监控等。

### Резюме

Как известно, искусство и наука - это два разных способа прочтения действительности, а не два борющихся друг с другом субъекта. Искусство, то есть, культурное и экологическое наследие, которое по праву рассматривается также и как среда, тесно связано с историей человека. С ней переплетаются разные художественные концепции, выражения и, следовательно, произведения с соответствующими социальными событиями и проблемами, которые идут сквозь время, вплоть до настоящего, будучи единым целым. Верно, что «Природа не выносит человеческого следа», как отметил Всемирный фонд дикой природы, описывая большой дисбаланс и связанный с ним непоправимый ущерб, наносимый с течением времени. В этом процессе, направленном на возможное восстановление совместимости ради охраны природы, условий для жизни и историко-художественного достояния, приводятся несколько конкретных случаев, которые мы изучили с течением лет. Исследование касается охраны и валоризации системы «артефакт, представляющий историко-художественный интерес, охрана окружающей среды-биота», в нем рассмотрены следующие вопросы: загрязнение воздуха, разрушение памятников и историко-художественной среды - охрана и вытекающие из нее преимущества; консервация и мониторинг ограниченных сред.