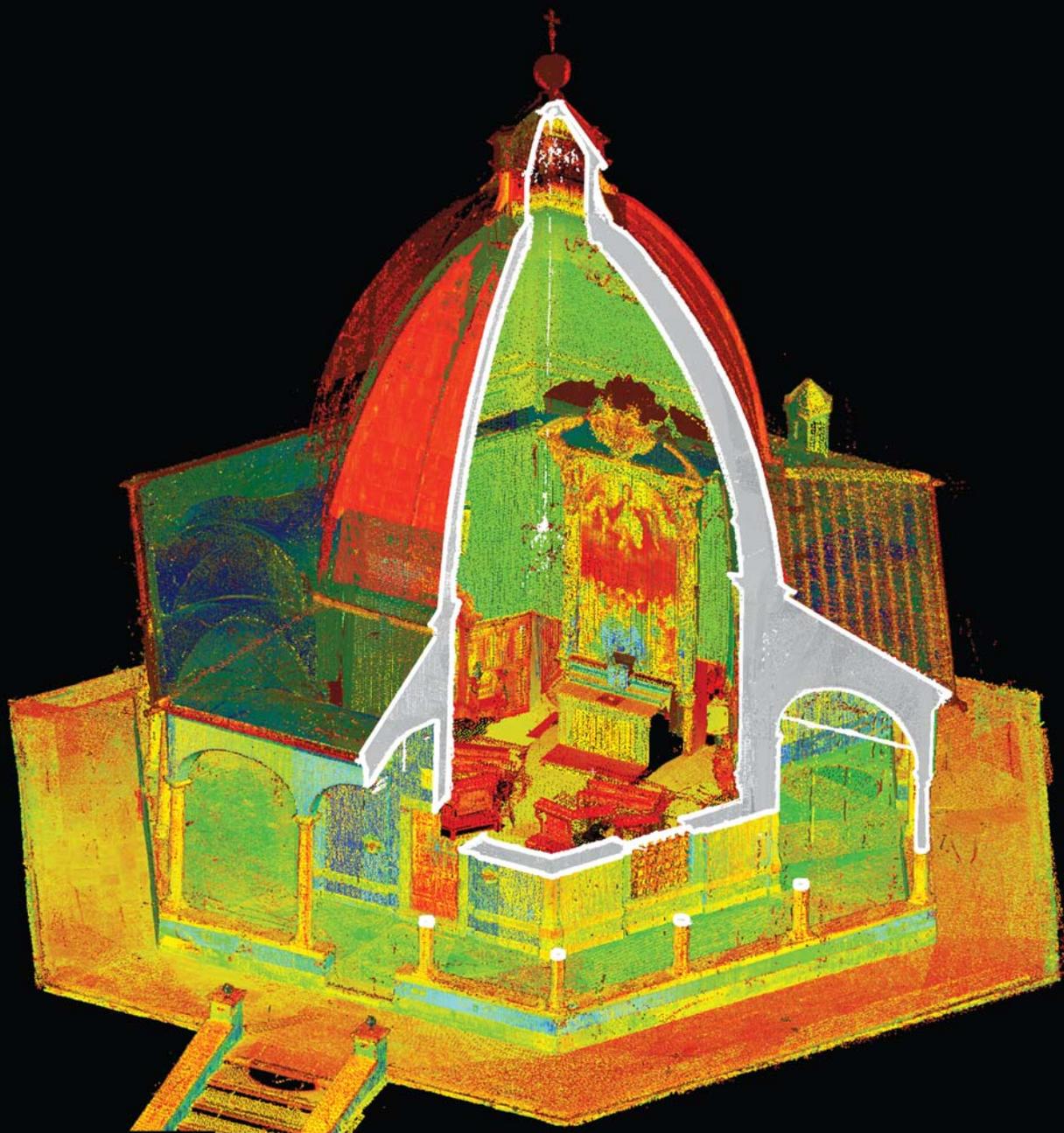


# ARCHEOMATICA



**RILEVARE E RENDERE VISIBILI I TESORI NASCOSTI**

**UN'ESPERIENZA SENSORIALE: I COLORI DELL'ARA PACIS**

**RISPARMIO ENERGETICO: È LA VOLTA DEI MUSEI DALLA GESTIONE ETICA**

**SEMANTIC WIKI PER LA PROTEZIONE DEI BBCC**

**L'EVOLUZIONE DELL'IMMAGINE: DALLA PITTURA RUPESTRE ALL'ENERGIA AUTOPOIETICA**

# SITI PATRIMONIO MONDIALE UNESCO E INNOVAZIONE TECNOLOGICA: ALCUNE ESPERIENZE ITALIANE

di Tiziana Brasioli

L'Ufficio Patrimonio Mondiale UNESCO, interno al Ministero per i Beni e le Attività Culturali (MiBAC), ha svolto di recente una ricerca finalizzata alla diffusione della conoscenza delle *best practices* intraprese dai siti UNESCO italiani, conclusasi con la pubblicazione del volume: *UNESCO Italia. Lavori in corso. Esperienze di conservazione e valorizzazione dei siti italiani*. Partendo dalla documentazione raccolta e analizzata per la redazione del volume, il contributo che segue illustra alcune esperienze relative all'impiego di tecnologie innovative applicate alla valorizzazione, conservazione e fruizione dei siti italiani Patrimonio dell'Umanità.

Il 6 aprile del 1977, con la legge n. 184, l'Italia ratificava la *Convenzione sulla protezione del Patrimonio Mondiale Culturale e Naturale*, adottata dalla Conferenza Generale dell'UNESCO<sup>1</sup> (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*) e firmata a Parigi nel 1972.

Secondo quanto stabilito all'art. 4 della *Convenzione*, ciascun Stato Parte ha l'obbligo di garantire l'identificazione, protezione, conservazione, valorizzazione e trasmissione alle generazioni future del patrimonio culturale e naturale situato sul proprio territorio. In particolare, per garantire una protezione e una conservazione le più efficaci possibili e una valorizzazione la più attiva possibile, la *Convenzione* raccomanda che gli Stati si impegnino a prendere provvedimenti giuridici, scientifici, tecnici, amministrativi e finanziari adeguati per l'identificazione, protezione, conservazione e valorizzazione del proprio patrimonio.

Da allora sono stati inseriti nella WHL (*World Heritage List*) 45 Siti italiani, di cui 42 culturali e 3 naturali<sup>2</sup>, grazie ai quali attualmente il nostro Paese detiene il primato del maggior numero di siti iscritti.

Molti di questi Siti, anche in attuazione delle indicazioni contenute nella *Convenzione*, sono da tempo attivamente impegnati e con risultati di indubbio interesse, nella sperimentazione e nell'applicazione di nuove tecnologie per la tutela, la valorizzazione e la promozione del proprio patrimonio culturale e naturale.

Scopo di questa rassegna è illustrare brevemente una selezione di queste esperienze, che in taluni casi rappresentano delle punte di eccellenza nelle politiche di protezione, gestione e valorizzazione dell'eccezionale patrimonio culturale italiano.

Le notizie sono state desunte dalle informazioni raccolte per la redazione del volume: *UNESCO Italia. Lavori in corso. Esperienze di conservazione e valorizzazione dei siti italiani*<sup>3</sup>, pubblicato di recente a cura dell'Ufficio Patrimonio

Mondiale UNESCO<sup>4</sup> e che sono la testimonianza di attività già intraprese e collaudate e con esiti estremamente significativi. Un'altra fonte di informazioni sono i progetti finanziati dalla Legge 77 del 20 febbraio 2006<sup>5</sup>, promulgata dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali al fine di sostenere, con una misura efficace, i siti UNESCO italiani nell'importante compito di rispettare gli impegni assunti con la sottoscrizione della *Convenzione per la Protezione del Patrimonio Mondiale Culturale e Naturale*.

I casi selezionati sono stati raggruppati in tre principali campi di applicazione: comunicazione e fruizione; sistemi informativi georeferenziati e banche dati; sistemi di monitoraggio, protezione e controllo ambientale.

Si tratta di esperienze<sup>6</sup> di eccellente livello e che rispondono pienamente a due requisiti fondamentali: l'impiego di strumenti altamente tecnologici e l'efficacia nel raggiungimento degli obiettivi prefissati.

## COMUNICAZIONE E FRUIZIONE

L'Opera Primaziale Pisana<sup>7</sup>, in collaborazione con la Soprintendenza, l'Università e alcune Scuole di Eccellenza, sta applicando da diversi anni prodotti di alta tecnologia per il potenziamento della comunicazione, sperimentando anche modalità multisensoriali e realtà virtuale. Nel *Museo dell'Opera del Duomo*, il tradizionale percorso museale è stato integrato da modalità di esposizione e comunicazione tecnologicamente innovative. La prima occasione è stata l'allestimento del *Museo delle Pure Forme*, progettato dal laboratorio PERCRO (*PERceptual RObotics* della Scuola Superiore Sant'Anna) con l'obiettivo di creare un ambiente virtuale tramite il quale il visitatore può interagire fisicamente, attraverso modalità visive e tattili, con modelli digitali in 3D di sculture e oggetti d'arte. In sostanza, il visitatore, una volta entrato nell'installazione virtuale, indossa una sorta di esoscheletro e dei



Il Duomo di Pisa (fonte: Opera primaziale Pisana 2003).

guanti tramite i quali ha la sensazione di toccare con le proprie mani la scultura digitale che vede di fronte a sé. Quindi, accanto alla preziosa collezione di sculture di arte pisana esposta nel Museo, è possibile visitare una galleria virtuale che raccoglie sculture digitali provenienti da musei di tutto il mondo.

L'Opera Primaziale Pisana, con l'obiettivo di valorizzare il Sito, ottimizzandone le modalità di comunicazione, ha sperimentato anche la realizzazione di postazioni multimediali, di sistemi informativi dedicati alla Piazza dei Miracoli e ai singoli monumenti, e di rilievi digitali in 3D della Cattedrale, del Battistero e del Sepolcro di Arrigo VII.

Per il potenziamento della fruibilità scientifica e didattica dell'*Orto Botanico di Padova*<sup>8</sup>, fondato nel 1545 e riconosciuto come il primo orto botanico del mondo, è stata messa a punto una piattaforma tecnologica basata sulla identificazione a radiofrequenza (RFID, *Radio Frequency Identification*) che consente, oltre alla gestione delle numerose informazioni riguardo alle caratteristiche vegetali delle piante e di quelle compositive degli elementi architettonici, anche l'eliminazione della cartellonistica e soprattutto un notevole arricchimento della qualità e della quantità delle informazioni a servizio del visitatore.

Il progetto ha previsto: un'etichettatura elettronica (*tag*) in tecnologia RFID attiva di tutti gli elementi di interesse botanico o architettonico, lo sviluppo di un data-base per l'inserimento dei dati sul server e la programmazione di dispositivi mobili (*PDA - Personal Data Assistant*) muniti di cuffie stereo per i contenuti audio descrittivi.

Infine, la Soprintendenza Archeologica di *Pompeii*<sup>9</sup> ha sviluppato un interessante progetto didattico rivolto ai ragazzi attraverso *web-animation*, denominato il *Mondo di Caius*. Si tratta di un cartone animato interattivo basato sulle potenzialità dell'intrattenimento didattico in ambito web e dove è possibile l'interazione con l'ambiente informatico.



Area Archeologica di Pompei (fonte: ICCD, Aerofototeca Nazionale, IBUGA 1986).

In sostanza, è un gioco che consente di imparare diverse cose sulla vita quotidiana al tempo dell'antica Pompei, sul teatro romano e i suoi generi, dando anche la possibilità di cimentarsi nella costruzione di una commedia di cui l'utente è sceneggiatore e regista.

### SISTEMI INFORMATIVI GEOREFERENZIATI E BANCHE DATI

Per la documentazione e il monitoraggio dello stato di conservazione delle migliaia di rocce istoriate del sito *Arte Rupestre della Valcamonica*<sup>10</sup>, la Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia ha messo a punto un sistema di catalogazione informatizzata di alta accessibilità denominato *IrWeb* (Incisioni Rupestri su Web). Obiettivi prioritari del sistema sono stati il censimento delle rocce e dei massi incisi in accordo con i parametri dell'ICCD (Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione del MiBAC) e costruire un Catalogo Informatizzato per il Monitoraggio dell'Arte Rupestre (C.I.M.A.R.), con la messa a punto di una metodologia comune di documentazione. Il database *IrWeb* fruibile sia in reti internet sia intranet, fornisce dati 'storici' delle rocce, dati sullo stato di conservazione, elaborazione grafica informatizzata dei dati conservativi, utilizzando moderne tecniche di rilievo come la fotogrammetria, la fotografia digitale, e il laser scanner. Il monitoraggio completo delle superfici istoriate finalizzato alla programmazione degli interventi conservativi si basa sull'acquisizione dei dati sul campo, di quelli archivistici e bibliografici; sull'elaborazione delle immagini digitali e dei dati conservativi. Aspetto innovativo dell'*IrWeb* è l'analisi dello stato di conservazione delle rocce istoriate che impiega, per la descrizione del danno, la terminologia adottata dall'ISCR (Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro) del MiBAC.

L'*Orto Botanico di Padova*, è attualmente monitorato da un sistema informatizzato a tecnologia georeferenziata GIS (*Geographical Information System*) che, mediante schede



Orto botanico di Padova (fonte: sito web Ufficio Patrimonio Mondiale UNESCO).



Parco Nazionale delle incisioni rupestri della Valcamonica - Capo di Ponte (BS) - Roccia 35 (fonte: Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia, 2006).

descrittive collegate ad un rilievo planimetrico informatizzato degli aspetti botanici, architettonici, funzionali ed ambientali, permette: la catalogazione informatica delle specie vegetali con le relative esigenze ecologiche; il controllo del turn-over fisiologico delle collezioni viventi; il monitoraggio dello stato idrico del suolo finalizzato alla programmazione irrigua, con la produzione di modelli tridimensionali del piano freatico e modelli del flusso superficiale; la catalogazione informatica dei numerosi manufatti scultorei ed architettonici per la programmazione degli interventi di manutenzione e restauro.

Un altro caso interessante è rappresentato dall' *Area Archeologica di Pompei*, per la quale la Soprintendenza Archeologica si è dotata di uno strumento di gestione integrata denominato *Un Piano per Pompei*, finalizzato alla pianificazione e programmazione degli interventi necessari per la ricerca, la valorizzazione e la conservazione del Sito. Si tratta di un complesso database geografico relazionale gestito da un GIS costituito da una planimetria bidimensionale georeferenziata dell'area archeologica, ottenuta con la digitalizzazione vettoriale della base cartografica Rica Map.

Il database permette la recensione analitica della consistenza archeologica, l'analisi dello stato di conservazione, la formulazione di previsioni di spesa e la codifica delle caratteristiche storico-architettoniche. Inoltre è stato creato l'indirizzario RICA che funziona da link tra due sistemi consultabili su un'unica piattaforma: il *Piano per Pompei* che nasce con finalità gestionali e il sistema progetto *Neapolis* che invece è uno strumento di documentazione e catalogazione.

L'intero sistema è poi passato ad un applicativo ad interfaccia web, per il momento ad uso esclusivo delle Amministrazioni competenti.

Per il *Centro Storico di Firenze*<sup>11</sup>, l'Ufficio Centro Storico - Patrimonio Mondiale UNESCO sta realizzando il progetto DAVID (*Digital Archive and Virtual Documentation*) che consiste in un sistema di catalogazione e di archiviazione delle informazioni relative allo stato di conservazione e agli interventi di restauro delle singole emergenze architettoniche come anche di intere porzioni di tessuto urbano. All'attività di catalogazione segue l'elaborazione e la verifica dell'applicabilità di un sistema di valutazione numerica dello stato di degrado e di elaborazione di un manuale operativo e metodologico in cui siano definite le indagini diagnostiche, i rilievi, e tutti gli studi preliminari al progetto di restauro. L'attuale fase di sperimentazione consiste in un test che applica le potenzialità del programma *SICaR* su due edifici campione: Palazzo Rucellai e Palazzo Gualfonda.

Un altro esempio interessante di sistema informativo applicato a siti UNESCO è quello realizzato per le *Residenze Sabaude*<sup>12</sup> che ha affrontato il problema di come collegare e mettere in relazione siti di tipo seriale per migliorarne la gestione d'insieme e la programmazione degli interventi di valorizzazione e conservazione dei singoli monumenti,



Il Centro storico di Firenze. Vista da piazzale Michelangelo (Fonte: Ufficio Centro Storico - Patrimonio Mondiale UNESCO).

anche in relazione con altri gli siti UNESCO della Regione, iscritti o candidati, come i Sacri Monti, i Paesaggi Vitivinicoli e le Alpi Occidentali.

L'esigenza principale alla quale il sistema ha dato risposta è stata quella di una rappresentazione a grande scala per consentire la visione di insieme di tutti i beni seriali, tipologicamente diversificati e distribuiti su un territorio molto ampio, collegando i dati descrittivi sui singoli beni, le tabelle relative ai progetti, ai finanziamenti, la bibliografia, le banche dati delle immagini, ecc.

Il sistema ha avuto poi uno sviluppo web internet/intranet, con l'utilizzo di programmi *Open Source*. Il sistema si struttura in tre diverse aree: produzione dati, trasformazione dati e consultazione, aperto anche ad utenti esterni autorizzati.



Residenze Sabaude. Palazzina di Caccia di Stupinigi (fonte: sito web Ufficio Patrimonio Mondiale UNESCO).

Sempre in tema di catalogazione, un ultimo esempio sono le banche dati del CIDM (Centro Internazionale di Studi sul Mosaico) che ha realizzato, in collaborazione con l'ENEA di Bologna, un sistema informatico multimediale innovativo, consultabile in rete, che consente l'archiviazione di una enorme quantità di informazioni sul mosaico, sulle opere d'arte e sugli artisti, finalizzato allo studio e alla valorizzazione delle decorazioni musive antiche e contemporanee, con particolare attenzione per i *monumenti paleocristiani ravennati*<sup>13</sup> riconosciuti patrimonio UNESCO. Il database è costituito da schede catalogafico-descrittive, anch'esse realizzate secondo gli standard di censimento e catalogazione dell'ICCD e dell'ICCU (Istituto Centrale per il Catalogo Unico) che rappresentano la struttura portante di questo sistema che si presenta come un vero e proprio portale del mosaico nel quale è possibile reperire numerosissime informazioni inerenti tutti gli aspetti legati all'arte musiva come la storia, le tecniche, i corsi di formazione e le associazioni italiane ed estere.

## SISTEMI DI MONITORAGGIO, PROTEZIONE E CONTROLLO AMBIENTALE

La *Torre della Ghirlandina e il Duomo* di Modena<sup>14</sup> sono oggetto da diversi anni di un sistema integrato di indagini e controlli che comprende tra gli altri il monitoraggio del quadro fessurativo, soprattutto in relazione al costante incremento dell'inclinazione della Torre causato, già a partire dall'XI secolo, dal cedimento del terreno in corrispondenza della base fondale e della zona absidale del Duomo.

In particolare, l'Amministrazione Comunale di Modena ha attivato un sistema di monitoraggio che, grazie a sofisticate strumentazioni, permette il controllo automatico nel tempo del comportamento statico del Duomo e della Torre. Una grande quantità di dati riguardanti: la misurazione dei cedimenti, l'andamento delle lesioni, la rotazione della Torre e le caratteristiche del vento, vengono registrati da un programma informatizzato progettato e realizzato ad hoc. I dati raccolti vengono poi catalogati in un archivio



Modena: Cattedrale, Torre Civica e Piazza Grande (autore: Ghigo Roli, Archivio fotografico del Museo Civico d'Arte di Modena, 1999).

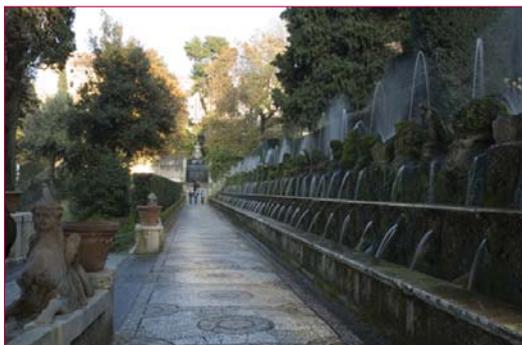
informatizzato, mediante l'impiego del programma SICaR W/B (Sistema Informativo Georeferenziato per la Catalogazione dei Cantieri di Restauro), che permette anche il monitoraggio conservativo del sito e la programmazione nel tempo degli interventi manutentivi.

Il complesso sistema di giochi d'acqua del giardino di *Villa d'Este a Tivoli*<sup>15</sup>, capolavoro di ingegneria idraulica progettato da Pirro Ligorio nel XVI secolo, è costituito da un articolato impianto di distribuzione di vasche, fontane, ninfei, zampilli,

canali che conserva tutt'oggi lo schema di funzionamento a caduta originario, ma che dal 1930, esauritosi l'acquedotto Rivellesse, viene alimentato dall'acqua del fiume Aniene. L'elevato grado di inquinamento del fiume ha causato, insieme alle particolari caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua, un livello di estremo degrado dell'intero complesso fino a indurre le autorità competenti alla chiusura totale dell'impianto.

Negli anni 1999-2000, per ovviare a tali problemi, la Soprintendenza per i Beni Architettonici del Lazio ha realizzato un sistema di trattamento dell'acqua in entrata, installando un decalcificatore elettronico a basso consumo energetico dotato di cilindri con tele filtranti, mentre per il trattamento anti batterico ha adottato un sistema a raggi UV che agiscono sul DNA del batterio fino ad un abbattimento del 99,9% dei microrganismi, compresi virus, alghe e muffe. Il nuovo impianto di depurazione, grazie a tecnologie d'avanguardia, ha risolto buona parte delle problematiche legate alla qualità dell'acqua dell'Aniene, permettendo la riapertura dell'intero complesso con ottimi livelli della qualità dell'acqua lungo tutto il suo articolato percorso sino a valle dell'impianto.

Per arrestare il progressivo deterioramento dei dipinti presenti nelle *Tombe ipogee delle necropoli di Tarquinia e Cerveteri*<sup>16</sup>, la Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Etruria Meridionale in collaborazione con il laboratorio di fisica del CNR - Centro Cause di Deperimento e Conservazione delle Opere d'Arte, ha sperimentato un sistema "passivo" di controllo del microclima interno mediante chiusura delle camere ipogee con porte vetrinate. Tuttavia, trovandosi le tombe a quote differenti, il fabbisogno di apporto calorico per consentire lo sbrina-



Villa d'Este a Tivoli (fonte: ICCD, Laboratorio fotografico 2007).

mento delle barriere trasparenti risultava variabile. Per questo motivo sono stati testati dei vetri antisbrinamento a bassa emissione di calore, attivati secondo un programma temporale che tiene conto anche delle condizioni climatiche stagionali.

Per concludere, si ricorda l'articolato sistema di monitoraggio strutturale e ambientale al quale da quasi trent'anni è sottoposto con aggiornamenti tecnologici continui il *Cenacolo*<sup>17</sup>, dipinto da Leonardo da Vinci nel 1494 sulla parete di fondo del Refettorio del convento domenicano di Santa Maria delle Grazie a Milano. Il sistema, integrato da un programma per il trattamento e il controllo dell'aria e del clima dell'ambiente circostante, è volto a verificare l'efficacia dei presidi strutturali sulla parete dipinta e a ridurre la presenza dei fattori di rischio legati alle sfavorevoli condizioni ambientali nelle quali l'affresco si trova. In particolare, viene garantita la costante sorveglianza delle condizioni statiche del dipinto, mediante cinquantaquattro strumenti di diversa tipologia collocati sulla parete retrostante la superficie dipinta, sulle volte e nel sottotetto del refettorio e sul traliccio in acciaio realizzato come presidio strutturale della parete dipinta. Si tratta di celle di carico, estensimetri, estensimetri a filo, pendoli a filo, captatori di spostamento e termoresistenze. Tutti questi sensori sono connessi ad un computer tramite unità locali che ogni sei ore trasmettono i dati elettrici che vengono poi registrati in un database che a sua volta li converte in dati numerici e grafici a disposizione dei tecnici responsabili del monitoraggio strutturale del dipinto.



Refettorio del Convento di Santa Maria delle Grazie a Milano (fonte: Soprintendenza per il patrimonio storico, artistico e demotico-antropologico di MI, BG, CO, PV, SO, VA, LC e LO, 1999).

Il sistema di trattamento e controllo dell'aria, è stato progettato e realizzato con il fine di isolare l'ambiente del Refettorio dall'esterno, limitando l'ingresso di agenti inquinanti e polveri, garantendo il giusto ricambio d'aria e mantenendo le modalità di circolazione dell'aria già esistenti.

Sono state create due zone filtro dotate di doppie porte ad apertura automatica alternata, nelle quali viene immessa aria filtrata e termoigrometricamente trattata che, spinta verso l'esterno, contrasta l'ingresso di aria inquinata. Nel contempo un ventilatore invia l'aria ad una macchina di trattamento dotata di filtri chimici per la neutralizzazione degli inquinanti gassosi e di un filtro assoluto delle polveri. L'aria trattata viene successivamente immessa nelle bussole di ingresso e nel refettorio per poi essere aspirata da due bocchette poste a dieci metri di distanza dall'affresco e rinviata alla bussola di uscita per poi essere smaltita nel locale sottostante la parete del dipinto. Un sistema automatizzato di controllo provvede a modificare il *set-point* dell'aria secondo i parametri richiesti. Infine un'unità centrale, chiamata *Climart*, connessa ad una serie di sensori controlla il microclima dell'ambiente del Refettorio, mediante sonde di temperatura e sensori di umidità che rilevano dati termoigrometrici e li inviano all'unità centrale che li registra su un PC, mentre nel contempo una stazione esterna fornisce i dati meteorologici.

Con questo complesso sistema di controllo, unito ad una rigida regolamentazione del flusso dei visitatori, vengono totalmente eliminate polveri ed inquinanti, assicurando nel contempo valori termo igrometrici ottimali.

L'elenco delle esperienze dei siti UNESCO nel campo dell'in-

novazione tecnologica a servizio della gestione, valorizzazione e conservazione del patrimonio culturale e naturale, non si esaurisce certo con gli esempi illustrati, non comprendendo tra l'altro interessanti sviluppi in atto in numerose applicazioni come ad esempio nel campo delle energie rinnovabili, dell'*Information Technology*, del rilievo digitale, dei *Social Network*, delle tecnologie multimediali, delle visite virtuali in 3D e della sperimentazione di tecniche diagnostiche e di materiali innovativi.

Tuttavia, essi testimoniano come le tecnologie di ultima generazione rappresentino ormai un supporto indispensabile per politiche di gestione e sviluppo capaci di conciliare le ragioni della conservazione con la necessità di promuovere la conoscenza dei siti e di orientare un pubblico sempre più vasto ed eterogeneo verso modalità di fruizione innovative.

## NOTE

1. L'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Educazione, la Scienza e la Cultura (UNESCO) è stata fondata dalle Nazioni Unite il 16 novembre del 1945, per incoraggiare la collaborazione tra le nazioni nelle aree dell'istruzione, scienza, cultura e comunicazione. Con l'ingresso delle Faroe Island nell'ottobre del 2009, sono 193 i Paesi membri dell'UNESCO, più 7 membri associati ([www.unesco.org](http://www.unesco.org)).
2. Per il testo integrale della Convenzione e per l'elenco dei siti UNESCO italiani vedi: [www.unescobeniculturali.it](http://www.unescobeniculturali.it) sito ufficiale dell'Ufficio Patrimonio Mondiale UNESCO.
3. A cura di Manuel Roberto Guido, Adele Cesi, Angela Maria Ferroni, Maria Rosaria Palombi, *UNESCO Italia. Lavori in corso. Esperienze di conservazione e valorizzazione dei siti italiani*, Roma, 2008. Le informazioni raccolte e analizzate per la redazione del volume sono state reperite presso l'Ufficio Patrimonio Mondiale UNESCO. Le principali fonti sono state i Rapporti Periodici del 2006 con i relativi approfondimenti tematici e gli Atti delle cinque Conferenze Nazionali dei siti italiani iscritti nella Lista del Patrimonio Mondiale dell'UNESCO. In particolare, l'autore del presente articolo ha curato la raccolta, l'analisi e la sistematizzazione della documentazione.
4. L'Ufficio Patrimonio Mondiale UNESCO svolge, all'interno del MiBA, la funzione di coordinamento delle attività connesse all'attuazione della *Convenzione sulla protezione del Patrimonio Mondiale Culturale e Naturale*.
5. La Legge 77/06, pubblicata sulla G.U. n. 58 del 10 marzo 2006, reca "*Misure speciali di tutela e fruizione dei siti italiani di interesse culturale, paesaggistico e ambientale, inseriti nella 'lista del patrimonio mondiale', posti sotto la tutela dell'UNESCO*" ed è di competenza della Direzione Generale per la Valorizzazione del Patrimonio Culturale - Servizio I - Valorizzazione del Patrimonio Culturale Programmazione e Bilancio del MiBAC.
6. Le brevi descrizioni sono state estrapolate dai testi preparati dagli autori per la redazione del volume *UNESCO Italia. Lavori in corso. Esperienze di conservazione e valorizzazione dei siti italiani*, al quale si rimanda per i necessari approfondimenti e per i relativi riferimenti bibliografici.
7. Sito UNESCO: *La piazza del Duomo di Pisa* - Anno di iscrizione 1987 - 2007
8. Sito UNESCO: *Orto botanico di Padova* - Anno di iscrizione 1997
9. Sito UNESCO: *Aree archeologiche di Pompei, Ercolano e Torre Annunziata* - Anno di iscrizione 1997
10. Sito UNESCO: *Arte rupestre della Valcamonica* - Anno di iscrizione 1979
11. Sito UNESCO: *Centro storico di Firenze* - Anno di iscrizione 1982
12. Sito UNESCO: *Residenze Sabaude* - Anno di iscrizione 1997
13. Sito UNESCO: *Monumenti paleocristiani di Ravenna* - Anno di iscrizione 1996
14. Sito UNESCO: *Modena: Cattedrale, Torre Civica e Piazza Grande* - Anno di iscrizione 1997
15. Sito UNESCO: *Villa d'Este, Tivoli* - Anno di iscrizione 2001
16. Sito UNESCO: *Le necropoli etrusche di Cerveteri e Tarquinia* - Anno di iscrizione 2001
17. Sito UNESCO: *La chiesa ed il convento domenicano di Santa Maria delle Grazie con "L'Ultima Cena" di Leonardo da Vinci* - Anno di iscrizione 1980.

## RIFERIMENTI

- [www.unesco.org](http://www.unesco.org) - sito ufficiale dell'UNESCO
- [www.unescobeniculturali.it](http://www.unescobeniculturali.it) - sito ufficiale dell'Ufficio Patrimonio Mondiale UNESCO del MiBAC
- [www.sitiunesco.it](http://www.sitiunesco.it) - sito dell'Associazione Città e Siti italiani Patrimonio Mondiale UNESCO
- [www.opapisa.it](http://www.opapisa.it), [www.pureform.org](http://www.pureform.org), [www.fabbricerieitaliane.it](http://www.fabbricerieitaliane.it) - Sito Piazza e Duomo di Pisa
- [www.ortobotanico.unipd.it](http://www.ortobotanico.unipd.it) - Sito Orto Botanico di Padova
- [www.pompeisites.org](http://www.pompeisites.org) - [www.4-kids.it](http://www.4-kids.it) - Sito Area Archeologica di Pompei
- [www.irweb.it](http://www.irweb.it) - Sito Arte rupestre della Valcamonica
- [www.unesco.comune.fi.it](http://www.unesco.comune.fi.it) - Sito Centro storico di Firenze
- [www.mosicoravenna.it](http://www.mosicoravenna.it) - Sito Monumenti paleocristiani di Ravenna
- [www.artpast.org](http://www.artpast.org) - Progetto per la digitalizzazione del patrimonio di responsabilità della Direzione Generale per l'Innovazione tecnologica e la promozione del MiBAC
- [www.cenacolovinciano.it](http://www.cenacolovinciano.it) - Sito Chiesa e Convento domenicano di Santa Maria delle Grazie con "L'Ultima Cena" di Leonardo da Vinci

## ABSTRACT

*World Heritage and the technological innovation: some Italian experiences*

*The World Heritage Office of UNESCO, within the Ministry of Cultural Heritage and Activities, has recently carried out a research aimed at diffusion of knowledge about best practices undertaken by UNESCO Italian sites, ended with the publication of volume: UNESCO Italy. Work in progress. Exemple of conservation and enhancement of Italian sites. Starting from the documentation collected and analysed for the preparation of the volume, the contribution that follows outlines some experiences regarding the use of innovative technologies applied to the enhancement, conservation and fruition of Italian World Heritage.*

## AUTORE

TIZIANA BRASIOLI  
T.BRASIOLI@TISCALI.IT

*Architetto, libero professionista, Dottore di Ricerca in Conservazione dei Beni Architettonici, attualmente collabora con l'Ufficio Patrimonio Mondiale UNESCO, Segretariato Generale - Servizio I e con la Direzione Generale per la Valorizzazione del Patrimonio Culturale - Servizio I - Valorizzazione del Patrimonio Culturale Programmazione e Bilancio del MiBAC.*