

CULTURAL HERITAGE AND TOURISM FOR THE EUROPEAN FUTURE: ITALIAN APPROACH AND EXPERTISES.

Confindustria del Belgio/*FEB-Federation of Enterprises in Belgium*
4 Ottobre 2012, dalle ore 10 alle 17 /*October 4th, 2012, from 10:00 to 17:00*

Obiettivi/*Purposes*

Il Seminario si pone l'obiettivo di evidenziare il contributo al tema della conservazione e promozione del patrimonio culturale in un ambiente estremamente fragile, esposto a molteplici rischi dovuti al trascorrere del tempo, alle condizioni ambientali avverse (incluso eventi naturali estremi) e alla pressione esercitata dall'uomo. Verrà dato risalto ai prodotti, alle conoscenze ed alle tecnologie innovative sviluppate dai principali attori nazionali (grande industria, PMI e mondo della ricerca) a sostegno del patrimonio culturale nazionale ed internazionale. Considerato il ruolo di coordinamento svolto dall'Italia nella Programmazione congiunta della ricerca europea nel settore della conservazione e sicurezza del patrimonio culturale, la giornata vuole altresì attirare l'attenzione della Commissione Europea e del mondo scientifico sulla necessità di dare maggior enfasi al tema dei Beni Culturali all'interno del prossimo programma europeo di ricerca ed innovazione "Horizon 2020".

The seminar has the goal to underline the Italian contribution to the preservation and promotion of cultural heritages overall when their structures and/or compositions are very fragile, environmental conditions are harsh, exposure to extreme events is consistent, safety & security are challenged and the anthropic pressure is high. The most advanced technologies developed by Italian large enterprises, SMEs and research Institutions will be described and their applications to national and international cultural heritages will be presented.

Italian research institutions are often playing a leading role in European networks for the valorization of the cultural heritages, therefore the seminar intends also to support the request from the scientific community to have in the next Framework Programme for Research and Innovation, Horizon 2020, more visibility and funds for cultural heritage related sciences and technologies.

La giornata è suddivisa in tre sessioni consecutive di lavoro/ *The seminar is structured in 3 consecutive sessions:*

- 1. Tecnologie per i Beni Culturali (10:00-14:10)**
Technologies for Cultural Heritage (10:00-14:10)
- 2. Ambiente e Patrimonio Culturale (14:10-15:30)**
Environment and Cultural Heritage (14:10-15:30)
- 3. Valorizzazione dei Beni Culturali e Turismo (15:30-16:50)**
Cultural Heritage valorization and Tourism (15:30-16:50)

PROGRAMMA/PROGRAM

Introduzione / Introduction

Messaggio di Benvenuto: Roberto BETTARINI, Ambasciata d'Italia

Welcome Message: Roberto BETTARINI, Embassy of Italy

10:05-10:30 **Programmazione della ricerca applicata al Patrimonio Culturale: da NET Heritage a JPI Cultural Heritage.**

Antonia Pasqua Recchia, Segretario Generale, MIBAC- Ministero per i Beni e le Attività Culturali

Applied research programmes for Cultural Heritage: from NET Heritage to JPI Cultural Heritage

Antonia Pasqua RECCHIA, Secretary General, Ministry of Cultural Heritage and Activities

1. Tecnologie per i Beni Culturali / Technologies for Cultural Heritage

Moderatore: Stella Styliani Fanou, ENEA

Moderator: Stella Styliani FANOU, ENEA

10:30-10:50 **Tecniche e metodologie della Fisica Nucleare per i Beni Culturali**

Pier Andrea Mando', INFN- Istituto Nazionale Fisica Nucleare

Techniques and methodologies from Nuclear Physics to Cultural Heritage

Pier Andrea MANDO', INFN- National Institute of Nuclear Physics

10:50-11:10 **Tecnologie e tecniche laser per diagnosi remota non invasiva sui Beni Artistici emersi e sommersi**

Massimiliano Guarneri, ENEA

Remote and non-intrusive laser diagnostics for emerged and submerged cultural heritage

Massimiliano GUARNIERI, ENEA

11:10-11:30 **Tecniche laser applicate alla diagnostica delle caratteristiche superficiali dei beni culturali e della pulitura delle superfici.**

Salvatore Siano, IFAC-CNR

Laser diagnostics for cultural heritage surface characterization and cleaning

Salvatore SIANO, IFAC-CNR

11:30-11:50 **Coffee Break**

11:50-12:10 **Tecniche di discovery, fruizione, caratterizzazione e sorveglianza di siti archeologici sottomarini.**

Claudio Moriconi, ENEA

Discovery, fruition, characterization and surveillance techniques for submerged archaeological sites.

Claudio MORICONI, ENEA

12:10-12:30 **L'applicazione dei sistemi antisismici per la messa in sicurezza del patrimonio culturale: l'esperienza italiana.**

Alessandro Martelli, ENEA

Application of anti-seismic systems for the protection of cultural heritage: the Italian experience.

Alessandro MARTELLI, ENEA

12:30-13:30 **Lunch Break**

13:30-13:50 **Tecnologia "Invisibile": un nuovo metodo per l'anticontraffazione**

Marco Peloi, Elettra Lab., Sincrotrone Trieste

The "Invisible" technology, a new methodology for anti counterfeiting

Marco PELOI, Elettra Laboratory, Trieste Synchrotrone.

13:50-14:10 **I basamenti antisismici in marmo per i Bronzi di Riace e la "Annunciazione" di Francesco Mochi: due esempi di isolamento sismico per la messa in sicurezza di grandi statue vulnerabili.**

Gerardo De Canio, ENEA

Marble anti-seismic basements for the "Bronzi di Riace" and the "Annunciazione" by Francesco Mochi: two examples of seismic isolation for large vulnerable statues.

Gerardo DE CANIO, ENEA

2. Ambiente e Patrimonio Culturale / Environment and Culturale Heritage

Moderatore: Barbara Chiappini, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

Moderator: Barbara CHIAPPINI, Ministry of Environment

14:10-14:30 **Impatto dell'inquinamento sul Patrimonio Culturale delle città europee**

Alessandra Bonazza, ISAC-CNR

Environmental pollution impact on Cultural Heritage of the European cities

Alessandra BONAZZA, ISAC-CNR

14:30-14:50 **Metodologie e sensoristica per il monitoraggio microclimatico degli ambienti confinati**

Adriana Bernardi, ISAC- CNR

Methodologies and sensors for micro-climate monitoring in confined ambient

Adriana BERNARDI, ISAC-CNR

15:50-15:10 **Impatto dei Cambiamenti climatici sul patrimonio culturale**

Cristina Sabbioni, ISAC-CNR.

Climate change and its impact on cultural heritage

Cristina SABBIONI, ISAC-CNR.

15:10-15:30 ***Coffee break***

3. Valorizzazione dei Beni Culturali e Turismo /Cultural Heritage Valorization and Tourism

Moderatore: Pierfrancesco Moretti, CNR

Moderator: Pierfrancesco MORETTI, CNR

15:30-15:50 **arTeaperta: Cultura e Business**

Emanuela Grifoni, ART-TEST

arTeaperta: culture and business

Emanuela GRIFONI, ART-TEST

15:50- 16:10 **Digitalizzazione 3D per il patrimonio - Esempi di uso per la conoscenza, il restauro e la fruizione.**

Roberto Scopigno, ISTI-CNR

3D digitization of Cultural Heritage - Use of digital models for study, restoration and presentation

Roberto SCOPIGNO, ISTI-CNR

16:10-16:30 **I musei virtuali europei e la rete di eccellenza v-must.net**

Sofia Pescarin, ITABC-CNR.

European virtual museums and the network of excellence v-must.net

Sofia PESCARIN, ITABC-CNR

16:30-16:50 **Acquisizione digitale e protezione di opere d'arte: Uffizi Touch ©**

Paolo De Rocco, Presidente, CENTRICA Srl

Digital acquisition and protection of art-works: Uffizi Touch ©

Paolo DE ROCCO, President, CENTRICA Srl

16:50-17.00 **Conclusioni (a cura dei Moderatori)**

Conclusions (by Moderators)

17:00 **Chiusura del Seminario**

End of seminar

Sintesi degli interventi/Abstracts

Introduzione / Introduction

- 1 10:05 -10:30 **Programmazione della ricerca applicata al Patrimonio Culturale: da NET Heritage a JPI Cultural Heritage / Applied research programmes for Cultural Heritage: from NET Heritage to JPI Cultural Heritage**

Antonia Pasqua RECCHIA, Segretario Generale, MIBAC

L'intervento descrive brevemente i risultati raggiunti dal progetto europeo Net Heritage appena concluso, sia in termini di priorità per la ricerca sul patrimonio tangibile, sia come importante network a livello europeo che ha di fatto candidato l'Italia con i due Ministeri MIBAC e MIUR verso la Joint Programming Initiative sul Patrimonio Culturale "JPI on Cultural Heritage and Global Change: a new Challenge for Europe".

L'intervento prosegue specificando il percorso di attuazione della JPI CH focalizzandosi in particolare modo sulle prospettive e opportunità presenti a livello europeo (Eranet Plus e Horizon 2020) che il coordinamento italiano delle JPI è chiamato ad affrontare.

The presentation summarizes the results achieved by the Era Net Project Net Heritage just ended, both in terms of priorities for research on tangible cultural heritage, both as important network at European level that made Italy to coordinate with two ministries MIBAC and MIUR the Joint Programming Initiative "Cultural Heritage and Global Change: a new Challenge for Europe". The implementation of JPI CH will be also presented, focusing particularly on the prospects and opportunities existing at European level (Eranet Plus and Horizon 2020) that the Italian coordination of JPI is called to face.

1. Tecnologie per i Beni Culturali /Technologies for Cultural Heritage

2. 10:30-10:50 **Tecniche e metodologie della Fisica Nucleare per i Beni Culturali / Techniques and methodologies from Nuclear Physics to Cultural Heritage**

Pier Andrea MANDO', INFN.

Nella relazione saranno brevemente presentati i principali contributi che la Fisica Nucleare può offrire per la diagnostica dei Beni Culturali, vale a dire le datazioni col metodo del radiocarbonio (con un cenno anche a quelle basate sulla luminescenza, nelle quali le tecniche nucleari giocano un ruolo rilevante) e le analisi non distruttive della composizione dei materiali, sia quelle basate sull'utilizzo di acceleratori di particelle (Ion Beam Analysis), sia quelle effettuate con strumentazione portatile.

In entrambi i casi (datazioni e analisi materiali), si tratta di contributi molto importanti.

1) Nel caso delle datazioni, com'è ovvio, l'informazione è cruciale per un riscontro oggettivo alle cronologie archeologiche ma anche per conferme o meno di autenticità di opere d'arte (recentemente si sono sviluppati ad esempio metodi per l'autenticazione anche nel caso di arte contemporanea). Per le datazioni col metodo del radiocarbonio, non soltanto lo stesso principio di funzionamento – il decadimento radioattivo – è basato sulla Fisica Nucleare, ma anche per le misure si utilizzano tecniche nucleari: in particolare la Spettrometria di Massa con Acceleratore, grazie alla quale si raggiungono altissime sensibilità e precisioni pur sacrificando per l'analisi quantità esigue di materiale, dell'ordine dei milligrammi

2) Le analisi di composizione dei materiali utilizzati per la produzione di opere d'arte sono di estremo interesse sia per la conoscenza delle tecniche e delle fonti di approvvigionamento nel passato, sia come diagnostica preliminare per l'effettuazione di corretti interventi di restauro. Per queste analisi la Fisica Nucleare mette a disposizione tecniche (in particolare quelle di analisi con fasci ionici) che rispondono alla domanda in maniera completa, veloce, quantitativa e soprattutto assolutamente non distruttiva.

The main contributions of Nuclear Physics for the diagnostics of Cultural Heritage will be presented, namely radiocarbon dating (plus some hints to luminescence techniques, where nuclear techniques also play a relevant role), and non-destructive analyses of materials composition, based on both particle accelerators and on portable instrumentation.

In both cases (dating and material analysis), the contributions are very important.

1) As to dating, as obvious the information is crucial for an objective test of archaeological chronologies, but also for assessing the authenticity of works of art (recently, methods of authentication have been e.g. developed also for contemporary art works). For radiocarbon dating, not only is the working principle itself – radioactive decay - based on Nuclear Physics, but also for the measurements nuclear techniques are used: in particular, Accelerator Mass Spectrometry, with which very high sensitivity and precision is achieved in spite of the fact that only tiny quantities – milligrams - of the material to be dated are required to be taken for analysis.

2) The compositional analysis of the materials used to produce works of art ins not only important to learn about techniques and sources of supply in the past, but also for a preliminary diagnostics to correctly apply restoration procedures. For these analyses Nuclear Physics offers a range of techniques (in particular, those based on the use of accelerated ion beams) that answer the problems in a complete, fast, quantitative and absolutely non-destructive way – which is especially important for Cultural Heritage.

3. **10:50-11:10 Tecnologie e tecniche laser per diagnosi remota non invasiva sui Beni Artistici emersi e sommersi / *Remote and non-intrusive laser diagnostics for emerged and submerged cultural heritage***

Massimiliano GUARNERI, ENEA

L'intervento intende illustrare attraverso campagne eseguite nel corso degli ultimi 3 anni, lo stato dell'arte di tecnologie per la digitalizzazione 3D "quantitativa" di Beni Artistici emersi e sommersi. Da diversi anni l'ENEA è impegnata nello sviluppo di prototipi per la diagnosi remota di beni artistici. Durante l'intervento saranno presentati essenzialmente tre prototipi basati su tecnologia laser: il primo è lo RGB-ITR, un laser scanner 3D con la particolarità di acquisire contemporaneamente e remotamente (in un range di 3-30 m) informazioni di struttura e colore attraverso l'impiego di tre sorgenti laser calibrate; il secondo è RE-VUE, un laser scanner 3D basato sugli stessi principi di funzionamento dello RGB-ITR, ma con la particolarità di eseguire digitalizzazioni subacquee in un range tra 3-10 m ad una profondità massima di 200 m; infine il LIF, in grado di eseguire analisi remote di fluorescenza su beni artistici emersi. L'intervento mirerà anche a introdurre nuovi modelli di economia basati sul reciproco vantaggio nell'uso di queste tecnologie da parte degli addetti nel settore delle Belle Arti (professionisti, conservatori, ecc.) e dell'industria (sviluppatori di giochi educational ad alto livello, mostre virtuali, ecc.), cercando di rimuovere quel concetto ormai divenuto comune di come le tecniche per la digitalizzazione 3D siano considerate semplicemente un gioco estremamente costoso. Infine verrà mostrato come lo sviluppo di questi strumenti abbia avuto un grosso interesse in altri settori come l'industria petrolifera e medica.

This talk will show through the last three years acquisition campaigns, the state of art of 3D “quantitative” digitization technology of emerged and submerged artistic goods. Since several years ENEA develops optical devices for remote diagnosis for Cultural Heritage environment. Three prototypes based on laser technology will be presented: the first is called RGB-ITR, a 3D laser scanner with the feature to acquire simultaneously and remotely (in a range of 3-30m) both structure and colour information, through the employment of three calibrated laser sources; the second is called RE-VUE, a 3D laser scanner based on the same functioning principles of RGB-ITR but with the possibility to execute underwater digitization in a range of 3-10 m at a depth of 200m; the last one, called LIF, is able to make fluorescence remote analysis on emerged artistic goods. The talk aims to introduce also new economic models based on mutual advantage in the employment of these technologies by Cultural Heritage professionals (in the fields of restoration, cataloguing, etc.) and industry (like educational games developers, virtual exhibitions organizers, etc.), trying to remove the common knowledge of considering 3D digitization technologies only an expensive game. Finally how the development of these devices is capturing the attention of different sectors, like oil and medicine industry, will be shown.

4. **11:10-11:30 Tecniche laser applicate alla diagnostica delle caratteristiche superficiali, dei beni culturali e della pulitura delle superfici / Laser diagnostics for cultural heritage surface characterization and cleaning**

Salvatore SIANO, IFAC-CNR

Nel corso dell'ultimo decennio, l'ablazione laser ha visto una crescente diffusione nel restauro di beni culturali. Alle prime applicazioni estese a manufatti lapidei degli anni novanta, si sono aggiunti risultati fondamentali nel restauro di capolavori in bronzo dorato prima e, successivamente, dipinti murali e altri manufatti metallici. Ciò è stato possibile grazie allo sviluppo di sistemi laser dedicati e alla definizione rigorosa di specifici trattamenti ottimizzati. Un impegno che continua e si concentra oggi principalmente su una serie di problematiche conservative ancora aperte, riguardanti dipinti su tavola e tela, documenti cartacei e tessili, come pure il biodegrado lapideo e altro. Un tale filone di ricerca, ormai consolidato e di crescente valenza applicativa, sta anche gradualmente aprendo nuove prospettive di utilizzo di tecniche laser e optoelettroniche per l'analisi micromorfologica e composizionale in situ, che permettono di ottenere informazioni fondamentali sulla definizione e il risultato di trattamenti conservativi, come anche sull'autenticità di manufatti di provenienza non completamente nota. Si fa in particolare riferimento allo sviluppo di dispositivi portatili e a protocolli di applicazione di microscopia 3D, spettroscopia di plasma indotto da laser, spettroscopia Raman, imaging di fluorescenza pulsata e altro. Gli argomenti trattati sono oggetto di sviluppo del progetto TEMART, finanziato dalla Regione Toscana, e dell'infrastruttura di ricerca europea CHARISMA (FP7, Capacities).

Along the last decade, laser ablation has undergone an increasing spreading in conservation of cultural heritage. The first applications on stone artifacts carried out during nineties were followed by fundamental results in restoration of gilded bronze masterpieces, then wall paintings and other metal artifacts. This has been possible thanks to the development of dedicated laser systems and to the rigorous definition of specific optimised conservation treatments. This commitment continues and focuses today mostly on a set of open conservation problems concerning easel paintings, historical documents (paper and parchment), and textiles, as well as the biodeterioration of stone artifacts and other. Such a research field, which is well-established and is experiencing growing application relevance, is also gradually disclosing new prospects for the use of optoelectronic and laser techniques for in situ micromorphological and compositional analyses. The latter allow

achieving important information about the definition and assessment of conservation treatments, as well as the authenticity of artifacts of unknown provenance. In some details, the present activity includes the development of portable devices and application protocols of 3D microscopy, laser-induced plasma spectroscopy (LIPS), Raman spectroscopy, pulsed fluorescence imaging (PAM), and other. Laser ablation and in situ analytical techniques have been objects of development within the project TEMART, funded by the Tuscany Region, and the European Research Infrastructure CHARISMA (FP7 – Capacities).

5. **11:50-12:10 Tecniche di discovery, fruizione, caratterizzazione e sorveglianza di siti archeologici sottomarini / *Discovery, fruition, characterization and surveillance techniques for submerged archaeological sites***

Claudio MORICONI, ENEA

L'intervento punta ad illustrare le potenzialità della tecnologia degli sciami sottomarini che ENEA sta sviluppando insieme con l'Università di Tor Vergata, con l'Università di Perugia e con il supporto della Sovrintendenza ai Beni Culturali della Regione Lazio per le attività di individuazione, caratterizzazione e sorveglianza del sito. La tecnologia di sciame in fase di avanzato sviluppo non permette solamente una maggiore rapidità di esplorazione grazie all'elevato numero di sistemi sensoriali disponibili, ma offre maggiori capacità di discriminazione degli elementi caratteristici dei siti grazie alla fusione dei dati percepiti dall'intero sciame, un costo più basso rispetto all'esplorazione via nave ed una maggiore capacità di interazione tra l'archeologo e il mezzo in esplorazione. Il costo inferiore rappresenta soprattutto un asset di grande importanza in una nicchia di mercato che è caratterizzata dall'assenza di regolari finanziamenti e vive spesso di eventi episodici. E' poi in fase di creazione una rete di operatori che non comprende solamente istituti di tipo universitario, ma anche piccole e medie imprese high-tech che forniranno la capacità di incidere sul mercato e consentiranno quella integrazione di sistema che rappresenta l'elemento decisivo per poter puntare anche ad altri segmenti di mercato e a ridurre ulteriormente i costi complessivi del sistema.

The presentation aims to show the potential of the technology of submerged swarms ENEA is developing together with the University of Tor Vergata, the University of Perugia and the support of the Superintendence of Cultural Heritage of the Lazio Region for the identification, characterization and monitoring of the archaeological site. The swarm technology is progressing towards advanced scientific and technological developments. It will allow faster and more accurate exploration because of the high number of sensing systems available, as well as a greater capacity for identification of the typical elements of the archaeological sites thanks to the fusion of the data received from the entire swarm. Additional advantages are the lower cost if compared to the exploration by ship and a greater capacity for interaction between the archaeologist and its exploration equipment (in this case the swarm). The lower cost is an asset of highest importance in a niche market characterized by the absence of regular funding and often based on episodic events. A network of operators that includes not only institutions like universities, but also small and medium-sized high-tech companies is another of the goals of the ENEA action. Such a network has been planned in order to generate a positive impact on this market and to allow a smart system integration, a critical point to address other market segments and to further reduce the overall system cost.

6. 12:10-12:30 **L'applicazione dei sistemi antisismici per la messa in sicurezza del patrimonio culturale: l'esperienza italiana / Application of anti-seismic systems for the protection of cultural heritage: the Italian experience**

Alessandro MARTELLI, ENEA

L'Italia è fra i paesi leader, a livello mondiale, nel settore dello sviluppo e dell'applicazione di dispositivi e sistemi antisismici atti a proteggere il patrimonio culturale. Si tratta sia di dispositivi in leghe a memoria di forma (Shape Memory Alloy Device o SMAD), sia di ritegni oleodinamici di vincolo provvisorio (Shock Transmitter Unit o STU), sia, ove possibile, di sistemi dissipativi o d'isolamento sismico. Le applicazioni italiane riguardano attualmente non solo il miglioramento sismico di edifici monumentali, ma anche la protezione di singoli capolavori. Le prime risalgono agli anni 1990-1996 e già includono un numero significativo di chiese antiche (es. la Basilica Superiore di San Francesco in Assisi, danneggiata dal terremoto umbro-marchigiano del 1997-98), alcuni campanili ed altre costruzioni, tutti protetti con SMAD, STU o dissipatori, in parte sviluppati nell'ambito di progetti comunitari promossi dall'ENEA. Quanto all'isolamento sismico, in base ai requisiti di conservazione vigenti, negli edifici monumentali italiani esso può essere applicato solo in una sottofondazione appositamente realizzata; a seguito del terremoto in Abruzzo del 2009, sono previste alcune realizzazioni di questo tipo sia all'Aquila che a Sulmona, sfruttando un brevetto dell'ENEA e del Politecnico di Torino. Sistemi d'isolamento sismico di vario tipo sono comunque già stati utilizzati in Italia per proteggere singoli capolavori, come i Bronzi di Riace a Reggio Calabria, il Satiro Danzante di Mazara del Vallo, le statue marmoree di Scilla e Nettuno a Messina, e (con la collaborazione dell'ENEA) una barca lignea romana ad Ercolano, rimasta a lungo sepolta sotto i materiali eruttati dal Vesuvio nel 79 d.C.. Per i Bronzi di Riace, l'iniziale sistema costituito da tre stadi di piccoli isolatori in gomma è in corso di sostituzione con dispositivi a sfere concepiti dall'ENEA. Infine, si sottolinea che l'elevato livello di protezione raggiungibile con l'isolamento sismico ha spinto l'ENEA a proporre l'uso anche per mettere in sicurezza il David di Michelangelo alla Galleria dell'Accademia di Firenze, che è molto vulnerabile alle vibrazioni e potrebbe collassare qualora si verificassero, nell'area fiorentina, terremoti d'intensità anche alquanto inferiore a quella di eventi li già avvenuti in passato.

Italy is among the worldwide leading countries as to the development and application of anti-seismic systems and devices aimed at protecting cultural heritage. These are Shape Memory Alloy Devices (SMADs), "oleodynamic provisional restraint" devices (Shock Transmitter Units or STUs) and, where possible, energy dissipation or seismic isolation (SI) systems. The present Italian applications concern not only the seismic improvement of monumental buildings, but also the protection of single masterpieces. The first ones date back to the years 1990-1996 and already include a significant number of ancient churches (e.g. the Upper Basilica of St. Francis in Assisi, damaged by the 1997-98 Umbria and Marche earthquake), some bell towers and other constructions, all protected by SMADs, STUs or dampers, partly developed in the framework of EU-funded projects promoted by ENEA. With regard to SI, according to the stringent conservation requirements that are in force in Italy, this technique can be used in the Italian monumental buildings only in an on-purpose realized sub-foundation; after the 2009 Abruzzo earthquake, some applications of this kind have been planned in both L'Aquila and Sulmona, taking advantage of a patent of ENEA and Polytechnic of Turin. SI systems of various kinds have already been used in Italy to protect single

masterpieces, like the Bronzes of Riace in Reggio Calabria, the Dancing Satyr of Mazara del Vallo, the marmor statues of Scylla and Neptune in Messina and (with the collaboration of ENEA) a wooden Roman boat in Ercolano which had been for a long time buried under the materials erupted from Vesuvius in 79 A.D. For the Bronzes of Riace, the initial solution consisting in a 3-stage system, each with 4 small High Damping Rubber Bearings, is now been replaced by sphere rolling isolators conceived by ENEA. Finally, it is worthwhile stressing that, based on the high level of protection which is attainable thanks to SI, ENEA proposed the use of this technique to put David of Michelangelo in safe conditions in the "Galleria dell'Accademia" in Florence; in fact, this masterpiece is very vulnerable to vibrations and might collapse in the case of occurrence, in the Florence area, of earthquakes of intensity even smaller than those already occurred in the area in the past.

7. **13:30-13:50 Tecnologia "Invisibile": un nuovo metodo per l'anticontraffazione / The "invisible" technology, a new methodology for anticounterfeiting**

Marco PELOI, Elettra lab. Sincrotrone Trieste

"Invisible" è una nuova tecnologia, sviluppata e brevettata da Elettra - Sincrotrone Trieste, attraverso la quale è possibile apporre un marchio con funzione catalogativa e/o anticontraffattiva su una grande varietà di oggetti di materiali diversi. Una specifica applicazione, sperimentata di recente presso i Musei di Udine, è stata messa a punto per proteggere l'autenticità di opere e manufatti del patrimonio storico e artistico attraverso la marcatura. Parte innovativa della tecnologia è infatti il pigmento utilizzato per le marcature che, invisibile ad occhio nudo, permette una marcatura non invasiva ed eventualmente reversibile degli oggetti.

"Invisible" is a new technology, developed and patented by Elettra - Sincrotrone Trieste, through which is possible to mark a wide variety of objects of different materials for cataloguing or anti counterfeiting purposes. A specific application, tested recently at the Museums of Udine, was developed to protect the authenticity of works and objects of historic and artistic heritage. The innovative part of the technology is the pigment used for the markings which, invisible to the naked eye, allows a non-invasive and possibly reversible marking of the objects.

8. **13:50-14:10 I basamenti antisismici in marmo per i Bronzi di Riace e "L'annunciazione" di Francesco Mochi: due esempi di isolamento sismico per la messa in sicurezza di grandi statue vulnerabili / Marble anti-seismic basements for the "Bronzi di Riace" and the "Annunciazione" by Francesco Mochi: two examples of seismic insulation for large vulnerable statues**

Gerardo DE CANIO, ENEA

L'intervento descrive le innovative basi antisismiche in marmo progettate da ENEA per i Bronzi di Riace e per il gruppo scultoreo "L'annunciazione" di Francesco Mochi, che saranno collocati nella nuova sede espositiva del Museo Archeologico Nazionale della Magna Grecia a Reggio Calabria e nel Museo Opera del Duomo di Orvieto. Le nuove basi antisismiche sono risultate particolarmente efficaci, in quanto in grado di offrire un isolamento sismico 5 volte superiore rispetto ai dispositivi convenzionali, una maggior durabilità e una minima manutenzione, una maggiore compatibilità dei materiali. Le nuove basi antisismiche fanno parte della famiglia di isolatori sismici in marmo, ceramica, acciaio ed acciaio/ceramica sviluppati da ENEA per la protezione di opere d'arte e strumentazioni delicate. Sono dispositivi passivi e/o semi-passivi di protezione sismica non invasivi.

Nella configurazione semi-passiva possono essere bloccati in condizioni normali ed azionati solo al momento opportuno da un segnale di 'early warning' sismico in modo da anticipare l'evento sismico. Sono particolarmente adatte per statue a prevalente sviluppo verticale con ridotta base di appoggio, quali il David di Michelangelo, poiché rendono minime - o nulle - le vibrazioni alla base delle gambe, il punto più sollecitato di questo tipo di statue.

This presentation describes the new marble anti-seismic basements designed by ENEA for the "Bronzes of Riace" at the Archeological Museum of Reggio Calabria (Italy) and the "Annunciazione" by Francesco Mochi at the Opera del Duomo Museum of the Orvieto Cathedral. The new basements provide a seismic isolation coefficient 5 times higher the conventional devices, fully compatibility of the materials and easy maintenance. They can be also made by granite, ceramic or steel/ceramics to protect different kind of artwork and delicate instruments. The basements can be configured as fully passive and "semi-passive" seismic isolators: the first provide a permanent passive base isolation, the second means they are blocked in normal conditions and unblocked by a Seismic Early Warning signal. These basements are useful for large statues standing on their legs such us the David of Michelangelo in Florence, because minimize the stresses at the base of the legs, the more vulnerable zone of this statue.

2. Ambiente e Patrimonio Culturale / Environment and Cultural Heritage

9. 14:10-14:30 **Impatto dell'inquinamento sul Patrimonio Culturale delle città europee / Environmental pollution impact on cultural heritage of the European cities.**
Alessandra BONAZZA, ISAC – CNR

L'intervento intende illustrare i fenomeni di degrado cui sono sottoposti monumenti ed edifici storici in ambiente urbano, attraverso la presentazione e discussione dei risultati ottenuti fino ad ora nella ricerca condotta in ambito europeo.

Verrà esaminata la problematica dell'identificazione delle sorgenti di combustione mobili e fisse responsabili del degrado dei materiali da costruzione e discusse le previsioni dell'impatto dell'inquinamento sul patrimonio culturale per il XXI secolo in relazione agli esistenti scenari di cambiamento di concentrazione in atmosfera di inquinanti. L'obiettivo finale sarà quello di contribuire alla formulazione di strategie di conservazione preventiva a breve e medio termine del patrimonio culturale delle città europee.

The intervention aims to show the degradation phenomena which are undergoing monuments and historical buildings in an urban environment, through the presentation and discussion of the results obtained up to now in research perform at European level. Will be examined the problem of identification of combustion sources mobile and stationary responsible for deterioration of building materials and discussed the predictions of the impact of pollution on cultural heritage for the 21st century in relation to existing scenarios of concentration change of pollutants into the atmosphere. The ultimate objective will be to contribute to the formulation of preventive conservation strategies in the short and medium term of cultural heritage of European cities.

10. 14:30-14:50 **Metodologie e sensoristica per il monitoraggio microclimatico degli ambienti confinati / Methodologies and sensors for microclimatic monitoring of indoor environments**
Adriana BERNARDI, ISAC- CNR

Creare condizioni ambientali in ambienti confinati idonee alla conservazione è un problema molto complesso per diversi fattori. Questi possono essere la presenza di un pubblico spesso numeroso, una serie di sovrastrutture (riscaldamento, luce, ecc.) a esso collegate, o a particolari condizioni interne intrinseche all'ambiente stesso (e. grotte o ipogei). La dinamica ambientale associata è tutt'altro che semplice e necessita di accurate ed appropriate metodologie di analisi nonché di strumentazione spesso costruita ad hoc per l'identificazione sia delle problematiche in essere sia dei successivi interventi migliorativi.

A titolo di esempio verranno affrontate alcune problematiche tramite risultati di studi effettuati o ancora in corso in vari siti in occasione di progetti nazionali e internazionali.

The creation in confined spaces of environmental conditions suitable for conservation is a very complex problem due to several factors. These may be the presence of an often numerous audience, a number of related infrastructures (heating, lighting, etc.), or particular internal conditions inherent to the environment itself (e.g. caves or hypogea). The associated environmental dynamics are anything but simple. They require accurate and appropriate methodologies and analytical instrumentation, often built ad hoc, to identify both problems in the environmental conditions and subsequent interventions for improvement. As an example, some issues will be addressed through studies carried out or in progress in various sites as part of national and international projects.

11. 14:50-16:10 **Impatto dei cambiamenti climatici sul patrimonio culturale / Climate change and its impact on cultural heritage**

Cristina SABBIONI, ISAC-CNR

L'impatto dei cambiamenti climatici sul patrimonio culturale è stato lungamente ignorato sia a livello della ricerca internazionale che sul piano politico, aspetto questo inaccettabile ne' in Europa ne' tantomeno in Italia essendo i beni culturali una risorsa non rinnovabile da trasmettere alle generazioni future.

I risultati della ricerca coordinata dall'Italia hanno prodotto l'Atlante di Vulnerabilità "Atlas of climate change impact on European Cultural Heritage", che include le mappe su base europea relative ai vari processi di degrado e ai parametri climatici ad essi collegati. Sono state inoltre formulate linee guida allo scopo di informare chi gestisce il patrimonio culturale sugli effetti prodotti dai cambiamenti climatici sul patrimonio costruito ed indirizzare verso opportuni interventi di mitigazione.

Despite the strong interest currently focused in the area of climate change, both at research and policy levels, very little attention has so far been directed towards the impact of future change on cultural heritage: this is unacceptable neither in Europe nor in Italy being cultural heritage a non-renewable resource to be transmitted to future generations. The results of the research coordinated by Italy have produced the "Atlas of climate change impact on European Cultural Heritage", which includes European-based maps related to various degradation processes and connected climatic parameters. Guidelines were also formulated in order to inform cultural heritage managers and stakeholders on the effects of climate change on built heritage.

[3. Valorizzazione dei Beni Culturali e Turismo/Cultural Heritage Valorization and Tourism](#)

12. 15:30-15:50 **arTeaperta: Cultura e Business / arTe aperta: culture and business**

Emanuela GRIFONI, ART-TEST

L'intervento illustrerà una forma di business innovativo per la diagnostica, la stima e il restauro dei Beni Culturali introdotta dall'impresa insieme al CNR di Pisa. Questa iniziativa, denominata 'arTeaperta: Porte Aperte all'Arte' concilia il concetto di business con quello di cultura, e si caratterizza e differenzia, rispetto all'approccio tradizionale proposto da numerose imprese di diagnostica, per l'offerta gratuita di una consulenza specialistica preliminare, basata su un approccio multidisciplinare che vede operare insieme le componenti scientifiche e quelle storico/umanistiche. Lo scopo è quello di creare 'domanda' in un target user normalmente poco informato e il più delle volte del tutto estraneo agli approcci tecnologici per l'arte. Il mercato di riferimento è quello dei privati, che si avvicinano all'iniziativa con la consapevolezza di non dover sostenere alcuna spesa iniziale e con la garanzia di un'attività gestita e rigorosamente controllata da un ente di ricerca pubblico.

The presentation describes a new form of valorization of Cultural Heritage, recently introduced by the National Research Council of Pisa with the support of Art-Test. This initiative, called 'arTeaperta: Open doors to Art' harmonizes together business and culture. It is characterized, with respect to the approach of the traditional enterprises operating in the field, by the offering of a free preliminary specialist study, based on a multidisciplinary approach which put together the historic/humanistic know-how with the scientific competencies. The final goal for the enterprise is the creation of a new demand from a target user often not informed, if not completely unaware, of the benefits of a technological approach to Cultural Heritage. The initiative is directed towards the private market; the potential customers will benefit of a free professional service, with the assurance of not sustaining unwanted costs and the guarantee of an activity managed and strictly controlled by a public research organization.

13. 15:50-16:10 **Digitalizzazione 3D per il patrimonio - Esempi di uso per la conoscenza, il restauro e la fruizione / 3D digitization of Cultural Heritage - Use of digital models for study, restoration and presentation**

Roberto SCOPIGNO, ISTI-CNR

Le tecnologie 3D per la rappresentazione digitale dei beni culturali sono maturate in modo considerevole nel corso dell'ultimo decennio. L'intervento presenterà in modo molto succinto le tecnologie di digitalizzazione e mostrerà alcuni casi di studio in cui i modelli digitali sono stati alla base di esperienze di studio, restauro e fruizione. Le attività descritte vogliono mostrare sia il potenziale applicativo delle tecnologie 3D nel contesto del settore dei beni culturali, che proporre alcuni spunti di ulteriore ricerca.

We have witnessed a major evolution and consolidation of the technologies for building digital 3D models of our Cultural Heritage (CH). The talk will briefly show the status of the art of the different 3D digitization approaches and will present some case studies which demonstrate the impact that the availability of those digital models had in the study, restoration and presentation to the public of artworks. The overall aim is to show the potential of 3D digitization technologies for CH applications and to highlight some possible avenues for further research.

14. 16:10-16:30 **I musei virtuali europei e la rete di eccellenza v-must.net / European virtual museum and the network of excellent v-must.net**
Sofia PESCARIN, ITABC-CNR

I musei virtuali rappresentano un nuovo modello di comunicazione per il settore museale, il cui obiettivo è potenziare la conoscenza del nostro passato attraverso percorsi personalizzati, immersivi ed interattivi. Il termine "museo virtuale" copre una vasta gamma di sistemi e applicazioni digitali che nella maggior parte dei casi utilizzano realtà virtuale o realtà aumentata, interattività e narrazione in contesti museali e online.

V-MusT.net (Rete Transnazionale dei Musei Virtuali) è la rete di eccellenza europea che coordina centri di ricerca, università, musei e imprese operanti nell'ambito dei musei virtuali, e per questo dispone delle conoscenze e delle capacità necessarie per individuare le soluzioni migliori per rendere questo settore maturo e ben strutturato.

Virtual Museums (VM) are a new model of communication that aims at creating a personalized, immersive, interactive way to enhance our understanding of the world around us. The term VM is an acronym that comprehends various types of digital creations. Europe in the last decade has developed the first and most valuable examples. A European leadership can be achieved in the next year going beyond the actual research fragmentation, assessing limitations emerging from experiences consolidated so far, finding proper solutions, assessing them through experimental activity and finally consolidating a transnational network.

V-MusT.net bridges technological domains, archival, social and cognitive sciences to advance the state-of-the-art of Virtual museums. It creates finally a virtual research area, identifying research areas for further developments

15. 16:30-16:50 **Acquisizione digitale e protezione di opere d'arte: Uffizi Touch © / Digital acquisition and protection of art-works: Uffizi Touch ©**
Paolo DE ROCCO, CENTRICA Srl

Vengono presentate nuove tecnologie 2D e 3D per la acquisizione di Opere d'Arte e la loro protezione mediante "marchiatura digitale". Particolare riferimento viene fatto alla importante Collaborazione con il "Polo Museale Fiorentino" per la creazione di Gallerie Virtuali di qualità molto elevata ("Uffizi Virtual Museum", cooperazione con HITACHI Ltd.) e per l'accesso alle Opere con interazione basata su "ontologie". Sono presentate anche nuove applicazioni per telefoni cellulari, iPad - iPhone ("Uffizi Touch ©", CENTRICA Srl).

New 2D-3D technologies for acquisition and protection (through "digital marking") of Art-Works are presented. Special reference is made to the important Cooperation with "Polo Museale Fiorentino" for the creation of very high quality Virtual Galleries ("Uffizi Virtual Museum", cooperation with HITACHI Ltd.) and for the access to the Art-Works with interaction based on "ontologies". New applications to Cellular Phones, iPad - iPhone, are also presented ("Uffizi Touch©, CENTRICA Srl)