



ICR

**Effetti dell'inquinamento ambientale sui beni di interesse storico-artistico:
le esperienze**

Roma, 28 Giugno 2006, Sala Fazzini, APAT Via Curtatone, 3

**Inquinamento atmosferico e degrado
dei beni di interesse storico-artistico
indoor e outdoor:
alcuni casi - studio condotti dall'ICR**

Annamaria Giovagnoli

Gli obiettivi dell'Istituto Centrale per il Restauro

- Continuo aggiornamento tecnologico e scientifico applicato alla conservazione e restauro delle opere d'arte
- Definizione di politiche programmate per la conservazione dei beni culturali basate sullo studio preventivo della vulnerabilità e della pericolosità a cui è esposto il patrimonio culturale
- *Prevenzione e manutenzione quali strumenti di controllo, nel tempo, della durata dei beni*

LE ESPERIENZE

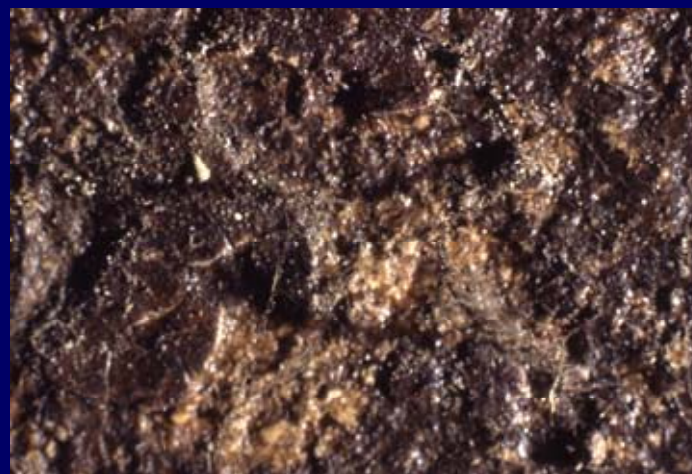
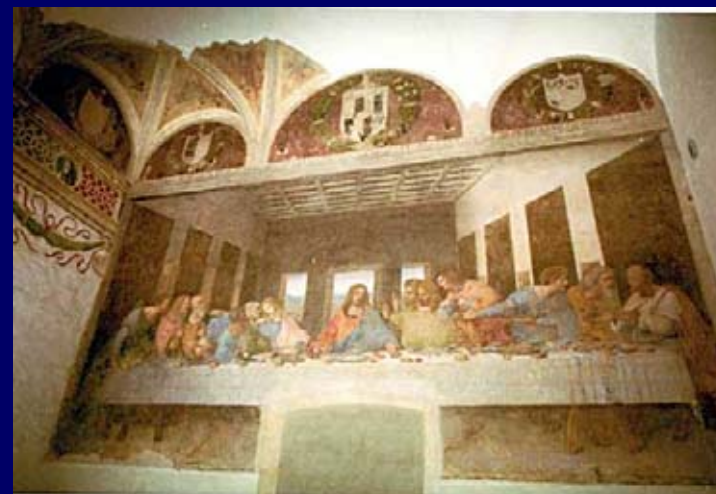
Il Cenacolo Di Leonardo da Vinci

Il Progetto Coperture

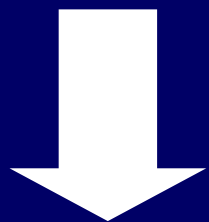
Il Ratto delle Sabine

..... 1983

Il Cenacolo di Leonardo da Vinci

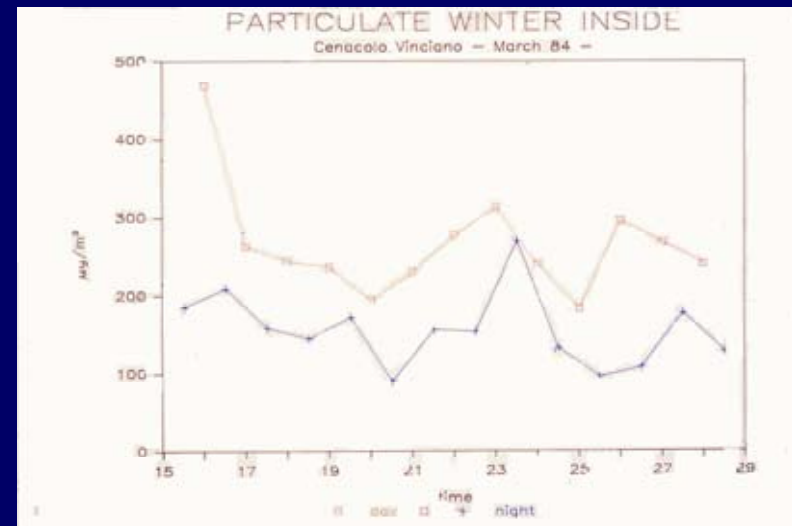
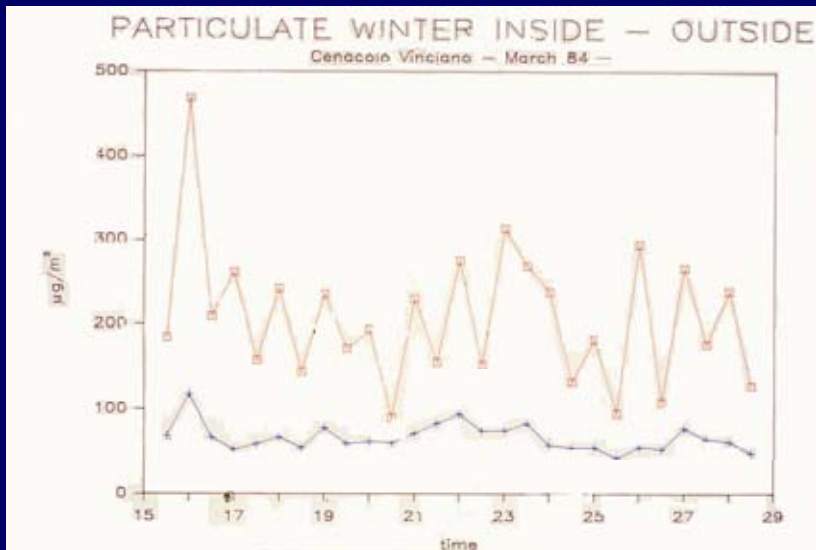


**Operazioni di restauro hanno
evidenziato una superficiale
ed elevata rugosità con
conseguente aumento della
capacità di cattura e di
adesione**



**Controllo della polverosità
interna per la conservazione
del dipinto**





Polverosità interna > Polverosità esterna



L'area antistante alla Chiesa è stata trasformata in zona pedonale





La tutela del Cenacolo ha richiesto condizioni ambientali ottimali. ottenute attraverso:

- a. il trattamento dell'aria, nonché**
- b. particolari procedure per l'accesso dei visitatori, ammessi in gruppi di 25, ogni 15 minuti.**

1997.....2000-2002
Il Progetto Coperture



Le coperture realizzate negli scavi archeologici hanno l'intento principale di proteggere i siti e i reperti dall'azione di degrado diretta dei fattori ambientali.

Hanno una funzione preventiva purché rispondano a requisiti conservativi fondamentali.

1997 Il caso di Castelleone di Suasa



L'efficienza e l'adeguatezza della copertura è stata monitorata attraverso:

- Studi ambientali e microclimatici**
- Studi relativi allo stato di conservazione dei materiali (mosaici, murature, malte, intonaci)**
- Studi relativi al degrado chimico, biologico e fisico**
- Studi relativi all'impatto ambientale**
- La fruizione**

PROGETTO COPERTURE

"Tecniche di Progettazione di materiali/componenti e sistemi per la
conservazione e la fruizione di siti archeologici - Museo Aperto "

Finanziamento MURST L. 488/92



VARIGNANO (SP)



VIVARA
PROCIDA (NA)

CASTELLAMMARE (NA)
VILLA ARIANNA

CORFINIO (AQ)



PIAZZA ARMERINA (EN)

Articolazione del progetto

I° fase: costituzione di una Banca Dati

- studio dello stato di conservazione delle strutture/manufatti archeologici;
- caratterizzazione dei materiali costitutivi delle coperture;
- caratterizzazione delle condizioni climatico-ambientali di siti campione;
- valutazione degli effetti delle coperture mediante esposizione di provini in presenza assenza di trattamenti superficiali

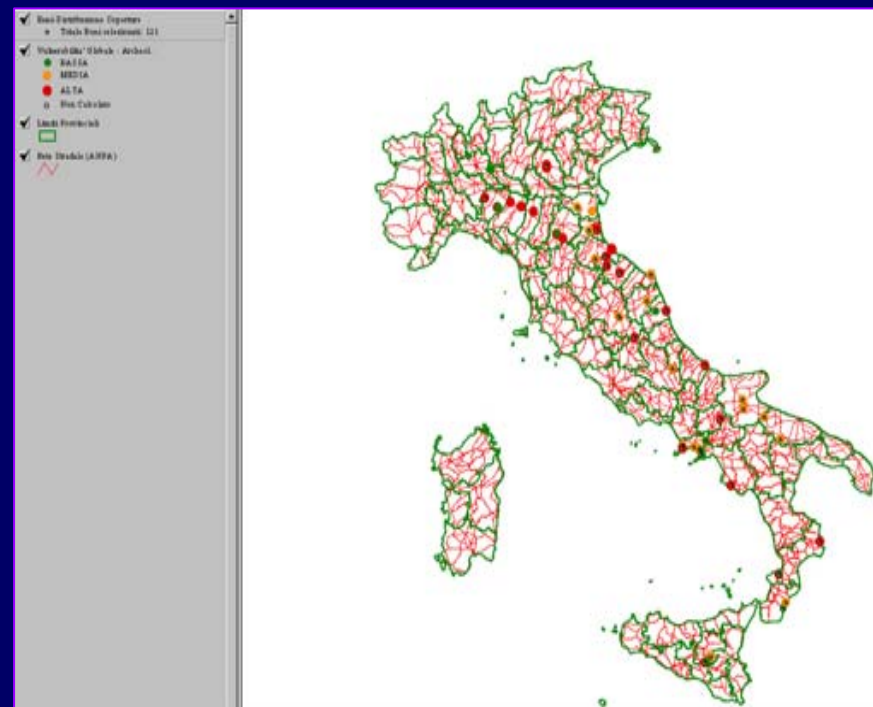
II° fase: progettazione sperimentale di due esempi dimostrativi di coperture nei siti di:

1. **Villa di Arianna a Castellammare di Stabia;**
2. **Insediamiento dell'età del bronzo a Vivara (isola di Procida).**

Studio dello stato di conservazione delle strutture/manufatti archeologici

schedatura conservativa:

eseguita su 120 monumenti/complessi archeologici aventi coperture architettoniche di protezione temporanee o definitive, al fine di acquisire informazioni obiettive e normalizzate sulle installazioni e ottenere mediante il calcolo di un indice statistico la vulnerabilità delle strutture archeologiche in rapporto alla funzionalità della copertura, intesa nel senso della sua efficienza costruttiva e adeguatezza conservativa.



Caratterizzazione delle condizioni climatico-ambientali

Sistemi acquisizione dati

-Strumenti ad elevato contenuto tecnologico per l'analisi, l'acquisizione, l'elaborazione, la memorizzazione e la trasmissione di grandezze meteo-climatiche ed ambientali.

-Sistemi in grado di ricevere un'ampia gamma di segnali provenienti dai sensori connessi.

-Gli ingressi sono stati singolarmente configurati per il tipo di sensore, per il significato e l'ingegnerizzazione da attribuire alle grandezze.



BABUC ISI



Hydra Flake



SENSORISTICA



TERMOPOINT AGEMA: trasduttore di energia ad infrarosso per misure di calore emesso da diversi tipi di materiali.

Centralina climatica



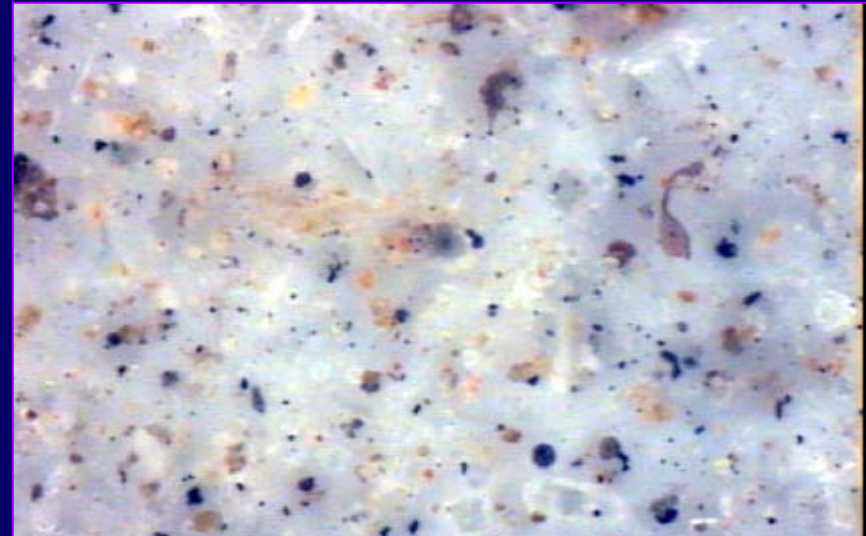
Valutazione degli effetti delle coperture



Analisi

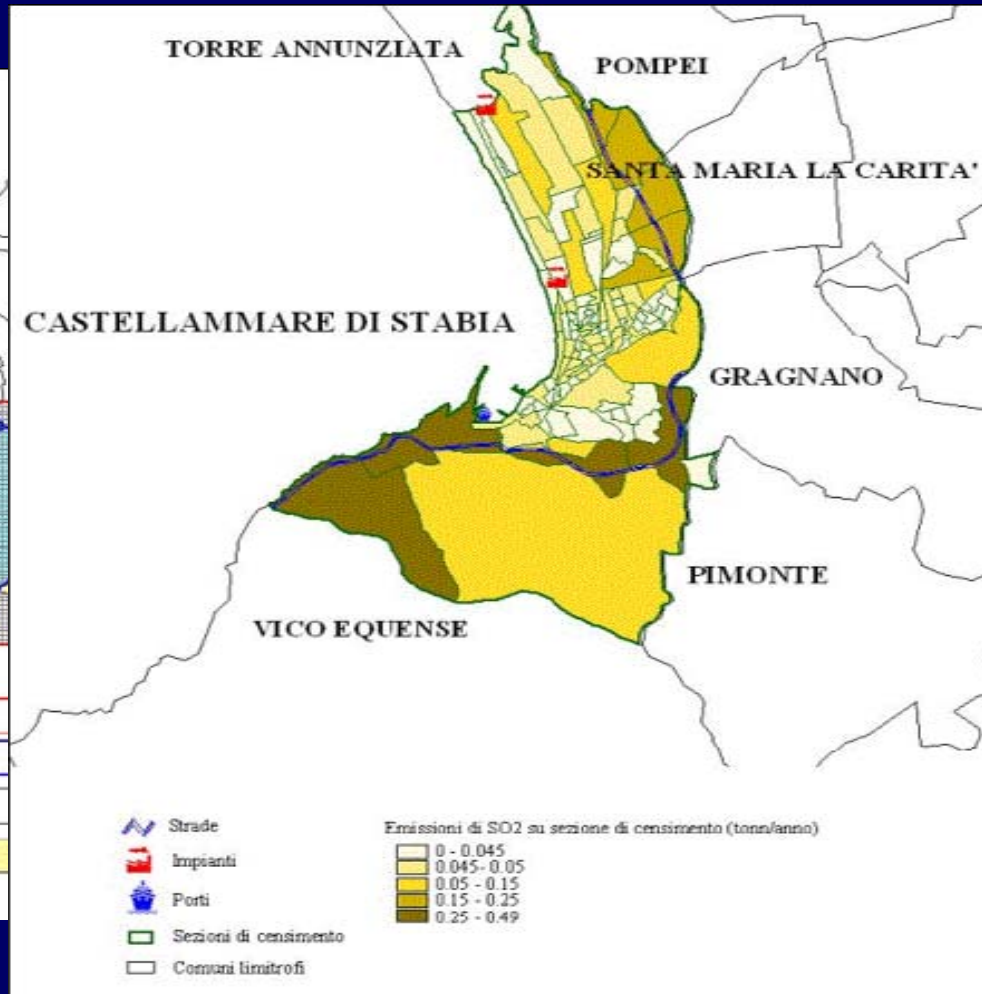
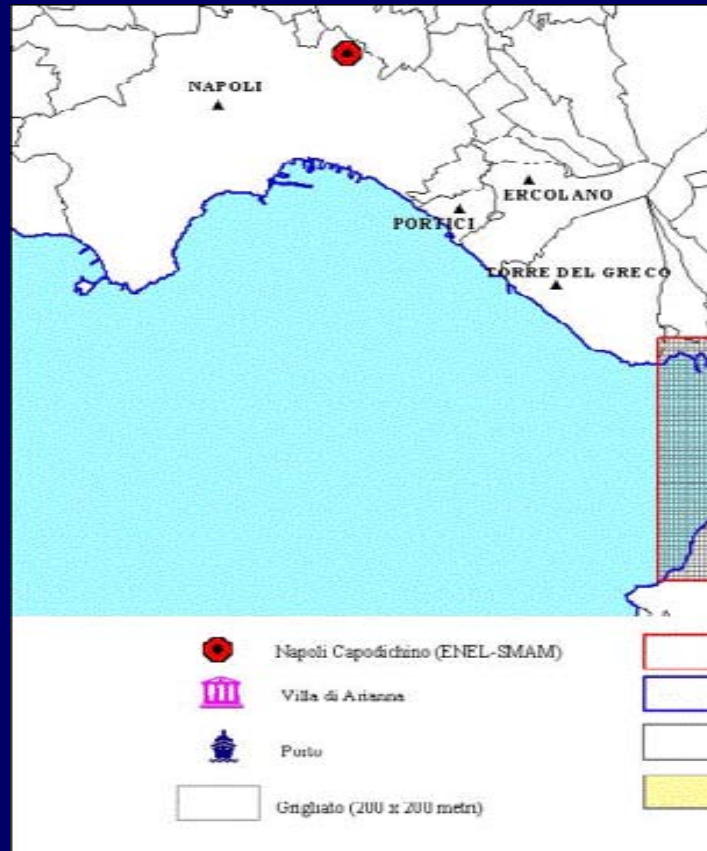
Sui provini sono state condotte periodicamente analisi di tipo chimico fisico e biologico al fine di verificare nel tempo:

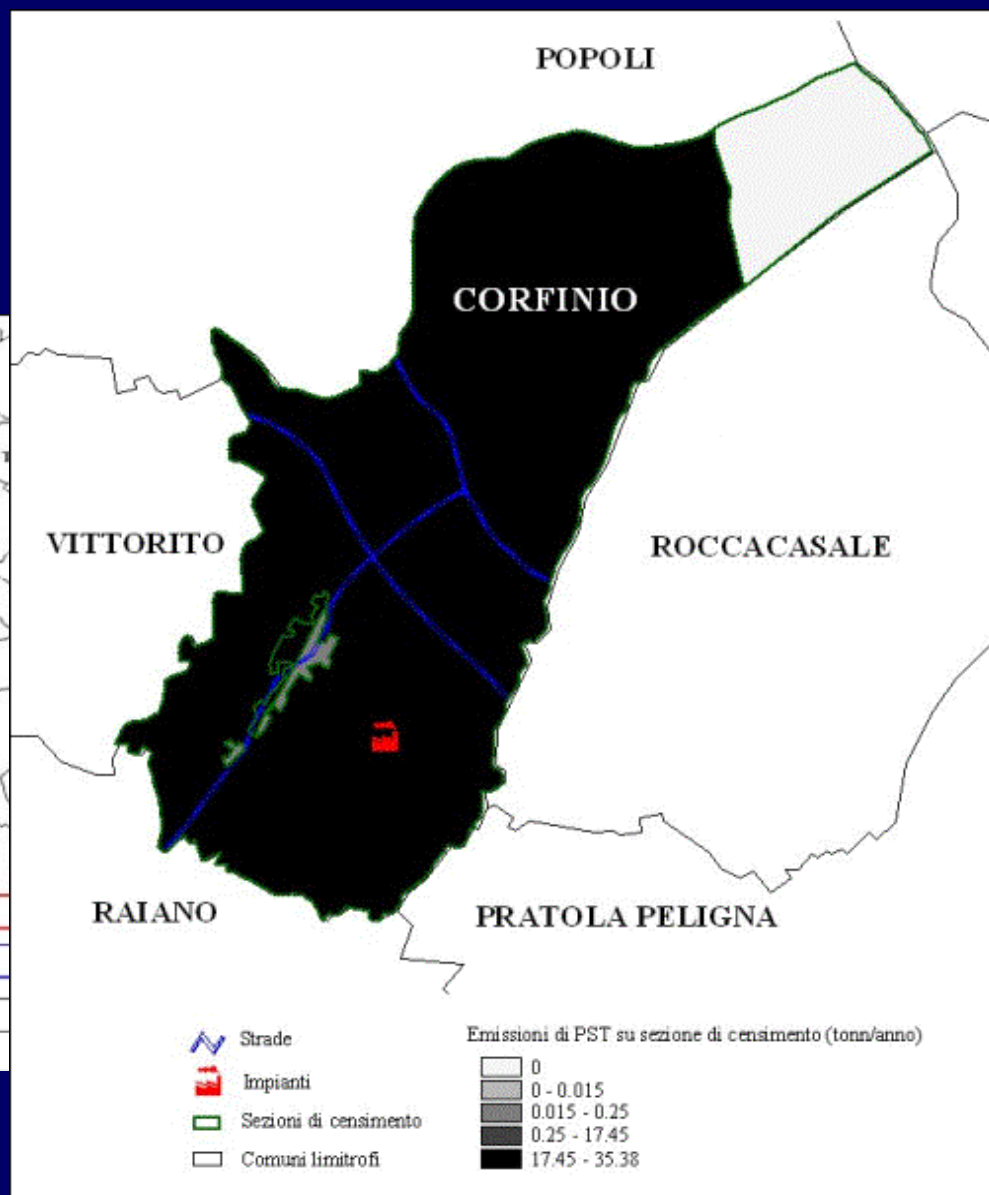
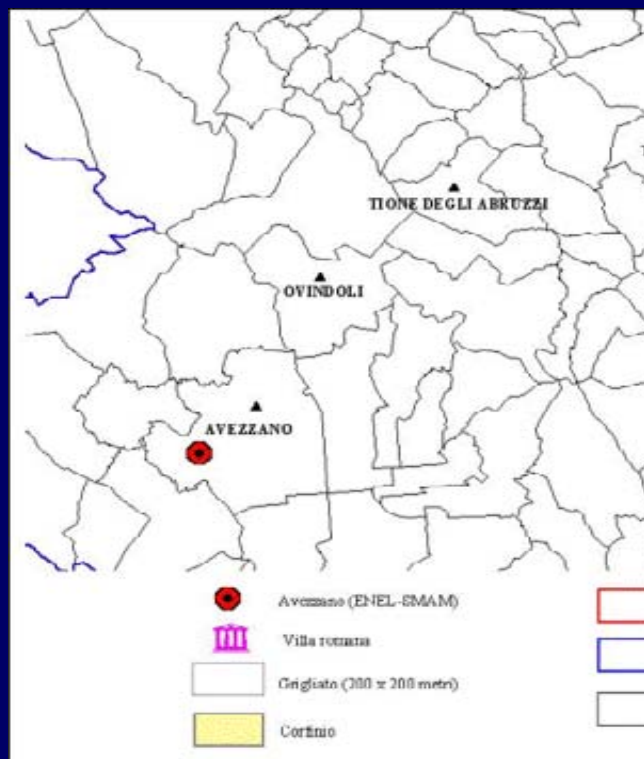
- la deposizione del particolato chimico e biologico
- le eventuali modifiche delle caratteristiche chimico-fisiche e micromorfologiche delle superfici
- Le caratteristiche territoriali in termini di rischio ambientale



Deposito superficiale

Dal censimento delle sorgenti alla valutazione delle emissioni





2002-2005
Il Ratto delle Sabine del
Giambologna



La statua è situata nella Loggia dei Lanzi a Piazza della Signoria a Firenze, in un contesto urbano caratterizzato da un elevato rischio ambientale ed antropico. Parte della scultura è riparata dall'effetto della pioggia battente, parte invece è esposta ad essa



Superficie rugosa

Superficie liscia



Segni del dilavamento

Progetto di monitoraggio: gli obiettivi

verificare, attraverso la misura di alcuni parametri significativi e a scadenze temporali prefissate,

LO STATO DI CONSERVAZIONE
del complesso marmoreo nelle condizioni
ambientali di esposizione

Istituzioni partecipanti al Progetto

CNR	ICVBC , Istituto per la Conservazione e la Valorizzazione dei Beni Culturali, Firenze ISTM , Istituto per le Scienze e Tecnologie Molecolari - Sezione di Perugia
UNI	Dipartimento Chimica Organica - Firenze Dipartimento di Chimica - Perugia Dipartimento di Storia dell'Architettura IUAV Venezia, L.A.M.A
ALTRI ENTI	INOA , Istituto Nazionale di Ottica Applicata , Firenze
ESPERTI	G. Alessandrini
MBAC	OPD , Opificio delle Pietre Dure, Firenze ICR , Istituto Centrale del Restauro, Roma Polo Museale Fiorentino

Fasi del Monitoraggio

1. Scelta dei parametri di misura
2. Definizione dei protocolli
3. Definizione dei tempi

1. Scelta dei parametri di misura

- Colore
- Stato fisico della superficie
- Micro-rugosità
- Capacità di assorbimento d'acqua
- Sostanze inorganiche superficiali
- Analisi del particolato depositato
- Caratterizzazione chimica dei protettivi

2. Definizione dei protocolli

1. variazioni cromatiche
2. variazioni morfologiche superficiali
3. variazioni della rugosità superficiale
4. idrorepellenza dei diversi prodotti utilizzati
5. composizione elementale dei depositi
6. qualità e quantità dei depositi
7. stabilità chimica dei prodotti utilizzati

3. Definizione tempi

T_0 pulitura e trattamenti 17 giugno 2003

T_1 luglio 2003

T_8 marzo-aprile 2004

T_{16} novembre 2004

T_{24} luglio 2005

Le misure



Misura del colore
(colorimetro Minolta)



Riprese macro a luce radente



Misura di rugosità
(Profilometro laser)



Misura assorbimento acqua
(Spugna di Contatto)



Prelievo deposito incoerente



Misura prodotti organici
(FT-IR)



Misura prodotti
inorganici (XRD)

Giugno 2006

Il progetto continua

