

# *La collaborazione ISPRA-ISCR: risultati e prospettive, il punto di vista ISPRA, il punto di vista ISCR*

*P. Bonanni (ISPRA), A. Giovagnoli (ISCR)*



Ministero  
dei beni e delle  
attività culturali  
e del turismo



**AMBIENTE E BENI CULTURALI**

la collaborazione ISPRA-ISCR per una politica di manutenzione, tutela e valorizzazione

Roma 3|03|2015

# Gli Enti e il Protocollo d'Intesa

## ISPRA

Monitoraggio, tutela e controllo dell'ambiente attraverso strumenti idonei a fronteggiare le complesse dinamiche ambientali

## ISCR

Indagini sull'influenza che i fattori ambientali, naturali e accidentali esercitano sul deterioramento del patrimonio culturale e sui mezzi atti a prevenire ed inibirne gli effetti

## ISPRA & ISCR

Dalla fine degli anni 90 (ANPA e ICR )

Nell'ambito delle rispettive competenze al fine di programmare efficaci interventi di risanamento territoriale, si impegnano in attività di studio e di ricerca per la valutazione e la quantificazione del danno causato **dall'inquinamento atmosferico** al patrimonio culturale italiano.

# Attualmente

(luglio 2017)

## Protocollo d'Intesa ISPRA- ISCR

coordinatori P. Bonanni e A. Giovagnoli

finalizzato:

*attraverso la messa a comune da parte dei due Enti di conoscenze e competenze specifiche per la programmazione di efficaci interventi di risanamento territoriale, per la valutazione e quantificazione del danno causato dall'inquinamento atmosferico e da altri fattori di pressione ambientali quali eventi di origine naturale e/o antropica al patrimonio culturale italiano.*

Nell'allegato tecnico del protocollo vengono distinti due ambiti di studio specifici:

**1) "Valutazione degli effetti dell'inquinamento atmosferico e di altri fattori di pressioni antropici sui monumenti"**

*(ISPRA: Patrizia Bonanni; ISCR: Annamaria Giovagnoli);*

**2) "Dissesto idrogeologico e Beni Culturali"**

*(ISPRA : Alessandro Trigila; ISCR: Carlo Cacace).*

# Studi sugli effetti dell'Inquinamento atmosferico

## Attività concluse

- ✓ Studio sulla città di Torino
- ✓ Partecipazione al Progetto LIFE ACT
- ✓ Primo studio sulla città di Roma

## Attività in itinere

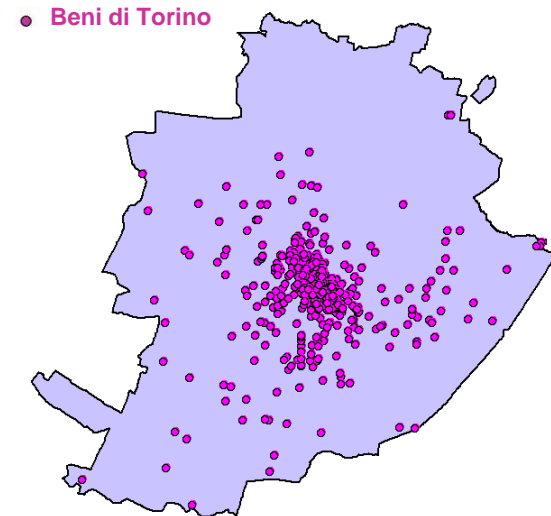
- ❖ Secondo studio su Roma: monitoraggio biennale

## Attività progettate

- Calcolo del rischio territoriale su tutto il territorio italiano
- Calcolo del rischio territoriale per presenza stabilimenti a rischio di incidente rilevante

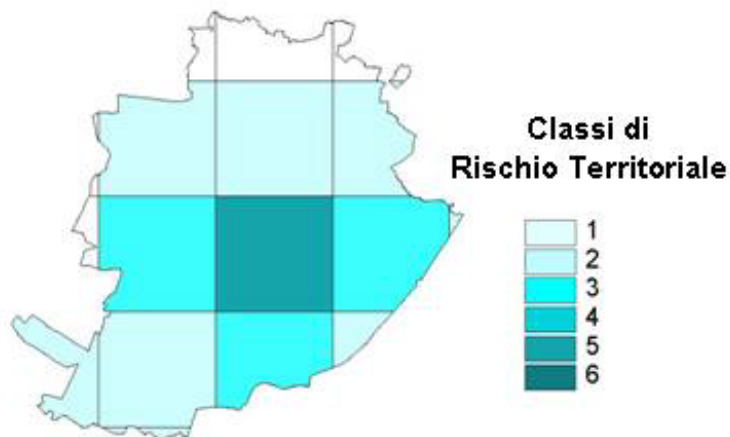
# *Attività concluse*

- ✓ **Calcolo del Rischio Territoriale e del Rischio Individuale per i beni di interesse storico-artistico di Torino**

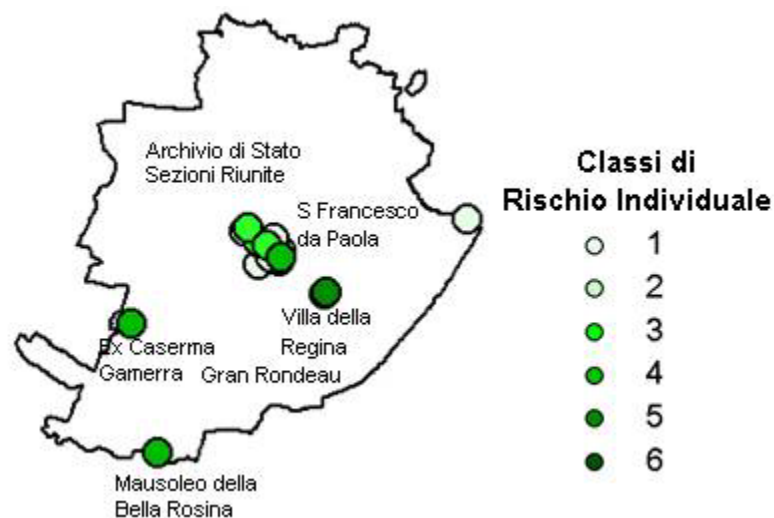


# Risultati

## Rischio territoriale (anno 2006)



## Rischio individuale (anno 2006)



2010- 2013

## Partecipazione al progetto LIFE ACT, realizzato in collaborazione con i comuni di Ancona (Italia), Bullas (Spagna) e Patrasso (Grecia).

Lo studio è inserito nell'ambito del progetto LIFE ACT (Adapting to Climate Change in Time), avviato nel gennaio del 2010 e concluso nel giugno 2013.

- Il progetto ha avuto l'obiettivo di analizzare gli **effetti** dei **cambiamenti climatici** a livello comunale (*recessione superficiale*) e di individuare le opportune strategie, da suggerire alle autorità locali, per favorire l'adattamento del patrimonio culturale ai mutamenti territoriali futuri.



Il **rischio individuale** è stato analizzato in funzione di:

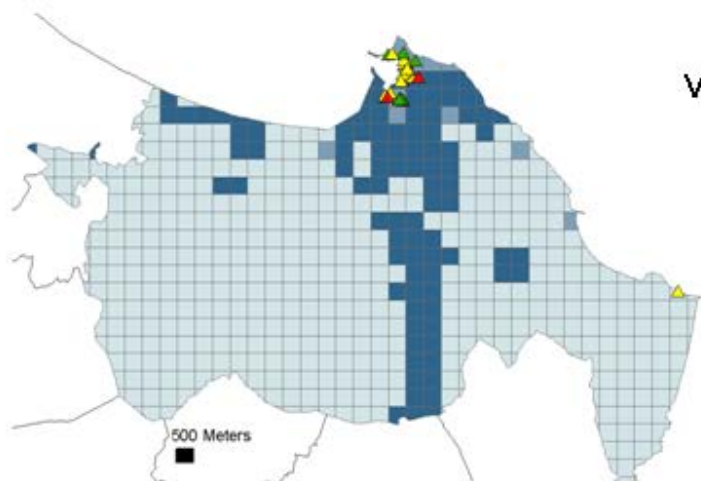
- stato di conservazione (**vulnerabilità**) di alcuni beni di natura calcarea selezionati nella città
- potenziale aggressione ambientale (**pericolosità**) del territorio anconetano.

I dati di **vulnerabilità** sono stati acquisiti attraverso apposite fasi di schedatura (Carta del Rischio del Patrimonio Culturale (ISCR, 1996), per **25** monumenti architettonici e **2** beni archeologici di Ancona con schedatura a cura di architetti specializzati negli Atenei del territorio.

La **pericolosità territoriale** è stata valutata analizzando **precipitazioni, temperatura, umidità relativa, inquinamento atmosferico**, che contribuiscono ad accelerare i naturali processi di deterioramento dei materiali calcarei costituenti i monumenti considerati.

La **pericolosità** è stata stimata nello **scenario attuale**, periodo 2003-2010, e in un ipotetico **scenario futuro** (2030)

# Sovrapposizione della mappa di pericolosità con la mappa di vulnerabilità superficiale dei 25 beni architettonici selezionati

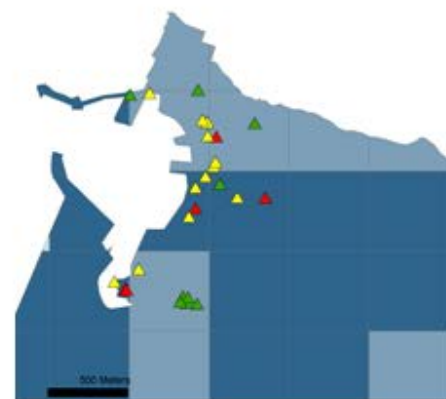


## Vulnerabilità superficiale

- ▲ medio-bassa
- ▲ medio-alta
- ▲ alta

## Pericolosità

- 1
- 2
- 3



## Classi di vulnerabilità superficiale

medio- bassa:  $-1.65 \leq V \leq 1$

media- alta:  $-1 < V \leq 0$

alta:  $V > 0$



# Risultati

## Stato attuale:

I risultati ottenuti sulla base dei valori dei parametri climatici ed ambientali misurati dalle centraline presenti sul territorio, mostrano una recessione superficiale dei materiali calcarei nel periodo 2003-2010 compresa in un intervallo da un minimo di **6  $\mu\text{m}$**  a un massimo di **8,2  $\mu\text{m}$**  (calcolato presso una postazione di traffico).

## Scenario futuro:

pur con la consapevolezza delle limitazioni che presenta la valutazione degli impatti futuri

Ipotesi: **diminuzione** delle **precipitazioni**, così come previsto dai modelli meteorologici utilizzati nel progetto LIFE ACT, **riduzione dell'inquinamento** atmosferico basata sull'attuale trend di concentrazione degli inquinanti in aria.

Sulla base di tali assunzioni, nel futuro prossimo (2030), la recessione superficiale ad Ancona non dovrebbe mostrare variazioni significative rispetto ai valori attuali in zone di fondo urbano, mentre dovrebbe registrare una **leggera riduzione nelle aree direttamente soggette alle emissioni antropiche.**

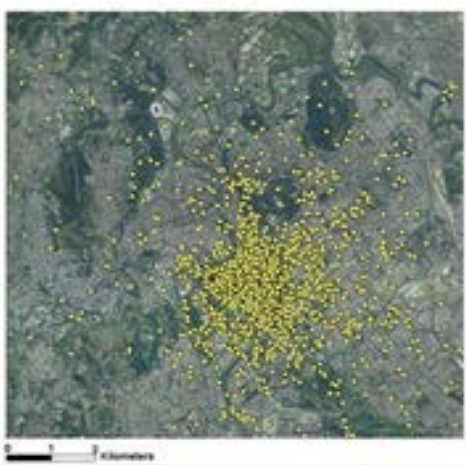
## ✓ Valutazione degli impatti dell'inquinamento atmosferico sui monumenti lapidei e bronzei a Roma

Nell'ambito di questo studio sono stati studiati i fenomeni di degrado dei materiali calcarei e manufatti in bronzo a Roma, attraverso la realizzazione di “**mappe di danno**” ottenute applicando le funzioni dose-risposta riportati in letteratura.

La sovrapposizione delle mappe ha consentito di verificare se i monumenti georeferiti nella capitale sono collocati in aree potenzialmente aggressive dal punto di vista ambientale

I beni culturali di composizione calcarea a Roma (architettonici, archeologici, statue e fontane) al momento georeferiti nella Carta del Rischio del Patrimonio Culturale (ISCR,1995) **sono circa 3600**

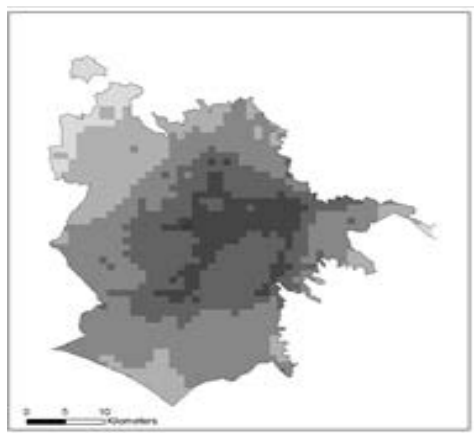
I beni culturali in bronzo (statue e fontane) al momento georeferiti a Roma **sono 60** entrambe le tipologie sono principalmente collocati nel centro della città.



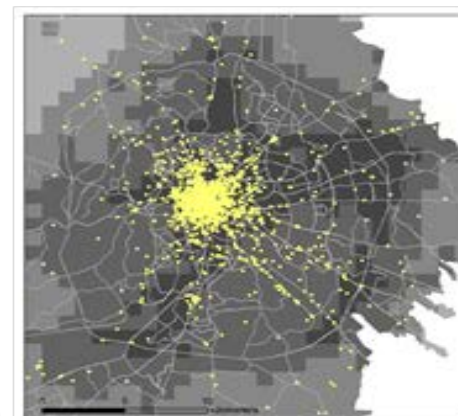
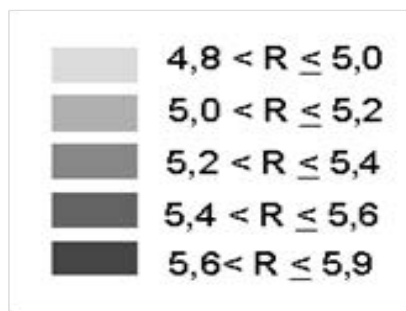
1. *i beni calcarei* a Roma sono concentrati nelle zone caratterizzate, da una recessione superficiale compresa **tra 5,2 e 5,9  $\mu\text{m}$** .

2. *i manufatti in bronzo* sono invece prevalentemente presenti nelle aree in cui la recessione superficiale è compresa **tra 0,30 e 0,35  $\mu\text{m}$** .

Poiché, secondo quanto stabilito nell'ambito del progetto UNECE/ICP Materials, le velocità accettabili per i calcari e per il bronzo sono rispettivamente pari a 8  $\mu\text{m}/\text{anno}$  e a 0,6  $\mu\text{m}/\text{anno}$ , **il degrado stimato risulta essere inferiore ai *tolerable levels* indicati dalla letteratura.**



R ( $\mu\text{m}$ ) - 2010



## ❖ **ATTIVITA' IN CORSO**

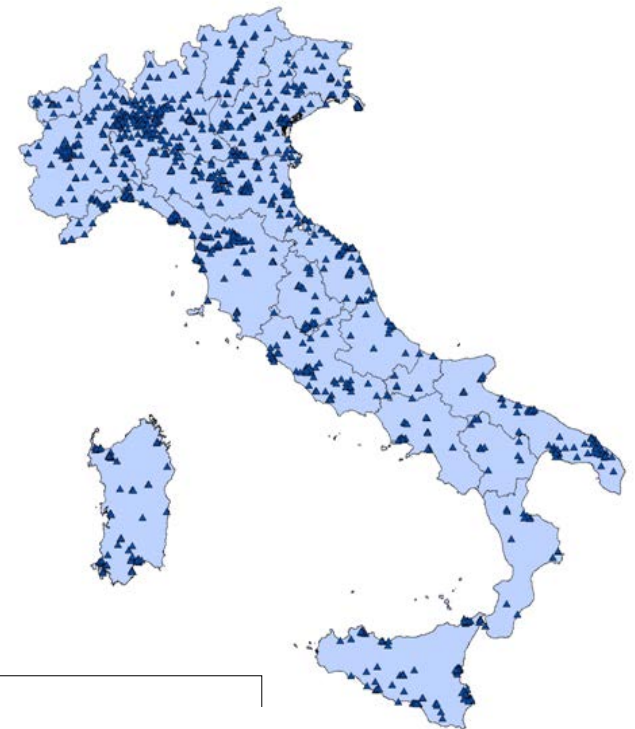
### **Secondo studio su Roma : monitoraggio biennale** *in collaborazione con ARPA Lazio*

una campagna di monitoraggio per lo studio dei fenomeni di **annerimento e di erosione/corrosione** per alcuni dei materiali costituenti i beni culturali (**marmo, vetro, rame**).

l'obiettivo principale del progetto è quello di individuare specifici algoritmi in grado di descrivere la correlazione tra la “dose” (le concentrazioni di inquinanti presenti in atmosfera) e la “risposta” (il danno subito dai materiali esposti).

# Nel futuro(1): Calcolo del rischio territoriale su tutto il territorio italiano

Definire una metodologia per calcolare il rischio territoriale (recessione superficiale) a livello nazionale, utilizzando i dati degli inquinanti atmosferici di tutte le centraline di monitoraggio della qualità dell'aria, i dati meteorologici delle stazioni meteo presenti in Italia e la distribuzione di tutti i beni schedati nella Carta del Rischio





## Nel futuro (2):

# Calcolo del rischio territoriale per presenza stabilimenti a rischio di incidente rilevante

Il progetto è finalizzato alla definizione di azioni di prevenzione per la salvaguardia dei beni culturali architettonici ed archeologici, dai disastri di origine antropica, quali gli “**eventi incidentali**” (incendi, esplosioni, dispersioni nell’ambiente di sostanze tossiche) originati da impianti industriali pericolosi.

# Obiettivi principali :

1. definire una metodologia per individuare il rischio antropico derivante dalla presenza di impianti pericolosi a livello locale e nazionale
2. approfondire sistemi/metodi che forniscano informazioni sulla distribuzione dei beni culturali, degli impianti potenzialmente pericolosi e delle caratteristiche ambientali di un territorio (mappe di georeferenziazione, mappe climatiche...etc);
3. fornire un metodo per l'analisi quali - quantitativa della vulnerabilità dei beni e dei potenziali impatti ambientali in funzione delle diverse tipologie di impianti industriali.

*In 15 anni di collaborazione sono stati pubblicati 25 lavori scientifici presentati a convegni nazionali ed internazionali*

## Grazie per l'attenzione

[patrizia.bonanni@isprambiente.it](mailto:patrizia.bonanni@isprambiente.it)  
[annamaria.giovagnoli@beniculturali.it](mailto:annamaria.giovagnoli@beniculturali.it)