



DATABENC
Parchi archeologici

Attività n. 3.2 - Diagnostica e Conservazione del patrimonio archeologico attraverso utilizzo dei dati del monitoraggio per le strategie di manutenzione

Obiettivi e attività previste

Individuazione di tecniche e metodologie diagnostiche per la preservazione e sicurezza dei beni archeologici, monumentali e ambientali ed estensioni delle funzionalità della piattaforma CHIS ad un contesto di parco archeologico

Attraverso agli interventi di monitoraggio e diagnostica descritti in OR 3.1 sarà messa a punto una procedura di valutazione (anche relativa) dei beni e saranno generati criteri e vocaboli specifici per la loro classificazione ai fini della successiva analisi dei rischi; sarà anche individuato nell'ambito del Sistema Informativo un sottoinsieme della mappatura per contenere i risultati della procedura di valutazione dei beni.

Sarà sviluppata l'analisi volta all'individuazione dei pericoli e dei danni potenziali in seguito ad eventi (antropici o naturali) avversi. In particolare, l'attività tenderà per ogni sito di interesse a valutare pericoli potenziali e gli scenari incidentali suddividendo e classificando questi ultimi tra peggiori, possibili e realistici.

Completamento dell'analisi del rischio sarà l'impiego di tale analisi nel processo decisionale di allocazione delle risorse per la manutenzione, conservazione, restauro e gestione del patrimonio monumentale del parco archeologico urbano. Si prevede lo studio e aggiornamento delle componenti del sotto-sistema, della piattaforma CHIS, per il monitoraggio e la diagnostica del parco e delle potenziali condizioni di degrado.

Valutazione delle funzioni di rischio e di danno al fine della riduzione dei danni del patrimonio in termini di usura delle aree e dei monumenti determinati da eventi antropici e/o naturali

Revisione approfondita degli indici di deterioramento chimico-fisico e biologico e delle corrispondenti funzioni di rischio e di danno nello specifico contesto ambientale del parco urbano attraverso i sistemi di monitoraggio descritti in OR 3.1. Utilizzando metodi e modelli matematici, si definiranno nuovi indici di erosione, sporcamento e stress fisico ai quali verrà affiancato un nuovo indice di contaminazione biologica che tenga conto dell'effetto dei bio-deteriogeni sulle strutture archeologiche e monumentali. Il bio-deterioramento è influenzato dallo stato di conservazione chimico-fisica dei materiali, dall'inquinamento atmosferico, dalle condizioni climatiche, nonché dalla dinamica di evoluzione cooperativa e competitiva delle specie biologiche coinvolte nella formazione dei biofilm. La determinazione di indici di biodeterioramento sarà il risultato di una modellizzazione matematica della dinamica dei biofilm a partire dai dati





DATABENC
Parchi archeologici

ambientali disponibili nel Sistema Integrato di Conoscenze. A seguito di tale modellizzazione, saranno proposte modifiche alle usuali funzioni di danno e di valutazione del rischio.

I risultati ottenuti saranno alla base di algoritmi numerici che potranno utilmente inserirsi nel Sistema Integrato di Conoscenze per la valutazione e la prevenzione del rischio, il controllo e la tutela del patrimonio monumentale del parco (inclusi monitoraggio e sicurezza) e la pianificazione degli interventi. L'implementazione dei risultati consentirà la valutazione dello stato di degrado e del rischio ad esso connesso in parchi archeologici di diversa composizione ambientale, in quanto al variare di alcuni parametri di input strettamente connessi al sito di interesse, gli algoritmi costruiti saranno in grado di fornire per quello specifico contesto il valore numerico degli indici di degrado chimico-fisico e biologico nonché il livello di rischio e di danno in una opportuna scala di valori.

Realizzazione di un protocollo per la sperimentazione di materiali e azioni per la conservazione ed il restauro delle strutture archeologiche monumentali e dei reperti mobili del parco archeologico urbano di Piazza Municipio

A partire dall'integrazione della documentazione degli interventi già realizzati nell'area del parco, il progetto intende procedere alla definizione di protocolli di conservazione relativi alle strutture archeologiche e ai reperti rinvenuti durante le indagini archeologiche nell'area di Piazza Municipio.

Si procederà ad una approfondita analisi delle tipologie e delle tecniche costruttive e alla caratterizzazione delle componenti strutturali dei materiali attraverso indagini chimiche e morfologiche non invasive o micro-invasive (ad es. analisi stratigrafiche, spettroscopiche, fluorescenza, diffrazione, microtomografia a raggi X, gas-cromatografia e cromatografia liquida) che confluiranno in un preciso e completo catalogo.

L'intervento, che analizzerà anche il tema del biodeterioramento, riguarderà il sistema delle strutture archeologiche integrate nel parco, il cui studio consentirà un efficace messa a punto della strategia di conservazione e manutenzione e la scelta dei materiali da impiegare. Si partirà da una attenta anamnesi del manufatto, compresi eventuali effetti di precedenti interventi di restauro che saranno opportunamente valutati in base agli effetti conseguiti e riportati in catalogo. Il recupero sistematico della documentazione 'storica' consentirà di studiare, nei casi selezionati all'interno del parco, soluzioni atte a garantire migliori risultati in termini di durabilità ed efficacia anche per quanto attiene gli aspetti di reversibilità e manutenzione. Supporto fondamentale per lo sviluppo dei processi sarà garantito dall'impiego di una sensoristica spinta che conferirà maggiore forza alla tecnica di applicazione dei nuovi materiali ed alla loro scelta; sensori ad alta tecnologia permetteranno la raccolta dati in remoto che, opportunamente monitorati ed analizzati permetteranno, laddove necessario, di intervenire e correggere eventuali





DATABENC
Parchi archeologici

errori che dovessero insorgere. Si potrà avere così un quadro più chiaro delle attività da svolgere e di quelle eventualmente da perfezionare; ovviamente il sistema sarà sempre più performante quanto più la matrice delle tipologie d'intervento e della relativa scelta di materiali da impiegare sarà ampia. Fondamentale importanza avrà la sperimentazione dei casi studiati sul campo e l'interpretazione dei risultati così ottenuti. Una specifica attenzione sarà anche dedicata all'esame dei materiali organici, dei quali le indagini archeologiche dell'antica area del porto hanno restituito una eccezionale campionatura.

Risultati e deliverables attesi

Risultati attesi:

Valutazione del livello di rischio del sito.

- Perfezionamento di sistemi e metodologie esistenti e integrazione con tecnologie totalmente nuove per realizzare un sistema con capacità e potenza superiori ai suoi componenti originari e semplificarne contemporaneamente l'uso ed il raggiungimento degli obiettivi informativi. Il sistema si propone di essere un elemento di collegamento tra diverse attività ed OR contribuendo all'organicità della ricerca complessiva e dei suoi risultati.
- Estensione della piattaforma CHIS affinché possa essere utilizzata per la gestione digitale e la mappatura interattiva degli interventi del restauro conservativo.
- Analisi delle componenti fisico-chimiche delle strutture e dei reperti archeologici ai fini degli interventi di restauro.
- Ricerca di tecniche e sperimentazione di materiali da impiegare nel restauro archeologico che garantiscano maggiori performance di quelli tradizionali.
- Ricerca ed applicazione di materiali e sistemi per ridurre il degrado delle parti dei manufatti maggiormente esposte alle azioni esterne, reversibilità ed allo stesso tempo facilità di manutenzione.
- Creazione del fascicolo del bene su cui si interviene che raccolga tutte le informazioni di dettaglio sui lavori effettuati e che consenta anche di realizzare il piano di manutenzione.
- Sviluppo di un protocollo permanente per la manutenzione, la conservazione e il restauro del Parco Archeologico urbano.

Deliverables:

- **DL 3.2.1** Estensione della piattaforma digitale CHIS ai fini degli interventi di manutenzione conservazione e restauro





DATABENC
Parchi archeologici

- **DL 3.2.1** Analisi e valutazione dello stato di conservazione delle strutture monumentali e dei reperti mobili per l'elaborazione di una mappa del rischio e in previsione degli interventi di manutenzione e restauro.

Competenze e strumentazioni a disposizione:

Il CNR, attraverso gli istituti coinvolti nel progetto, presenta competenze e strumentazioni specifiche che saranno applicate alla realizzazione degli obiettivi dell'attività:

- Competenze specifiche nello sviluppo di materiali nanostrutturati con specifiche proprietà funzionali. Questi nuovi materiali intelligenti agiscono come sensori in grado di rilevare l'insorgere di specifici processi di degradazione chimico-fisica dei materiali costituenti le strutture e le opere. I laboratori che verranno utilizzati nell'ambito del progetto sono di seguito elencati: Laboratorio di sintesi e Laboratorio materiali nanostrutturati, Laboratorio di microscopia ottica ed elettronica, Laboratorio di spettroscopia vibrazionale, Laboratorio di Diffrazione dei raggi X, Laboratorio di Risonanza Magnetica Nucleare, Laboratorio Caratterizzazione chimico-fisica, Laboratorio di analisi termica e termomeccanica, Laboratorio di analisi meccanica e invecchiamento accelerato.
- Pluriennale esperienza nello sviluppo di tecniche basate sull'uso di radiazioni non ionizzanti, utilizzate per l'esecuzione di indagini diagnostiche non invasive, non intrusive e tali da non arrecare alcun rischio di deterioramento del bene in esame.
- Dispone di competenze consolidate nel settore dell'imaging non distruttivo e dell'analisi micromorfometrica di mezzi porosi naturali e tessuti vegetali (es. legno). Una delle strumentazioni più rilevanti in tale settore è il microtomografo a raggi X ad alta risoluzione Skyscan 1272 presente presso il laboratorio di Microtomografia del suddetto istituto.
- Competenze in merito a metodologie per il monitoraggio e il controllo microclimatico per l'identificazione delle variazioni di concentrazione di microrganismi inquinanti attraverso reti di sensori.

Il consorzio GANOSIS vanta un'esperienza consolidata nel settore del restauro monumentale dei beni architettonici ed archeologici, con competenze specifiche nel monitoraggio dello stato di conservazione dei manufatti finalizzato ad una corretta diagnostica.

Il CONSORZIO STABILE RESEARCH (Research, Arca, Impresa Cosenza, ES) presenta competenze specializzate nel settore della ricerca archeologica e del restauro e valorizzazione del Patrimonio Culturale. Il Consorzio è il promotore di progetti ed iniziative di Ricerca e Sviluppo in collaborazione con Istituzioni Pubbliche e Private e ha svolto una intensa azione di internazionalizzazione. Il Consorzio attraverso i suoi soci è attivo nel settore delle nuove tecnologie per la documentazione, la tutela, la valorizzazione, la gestione, la sicurezza del Patrimonio Culturale con un focus sulle tecnologie GIS (Geographic Information System) e applicazioni sul Risk Management, sulla Manutenzione Programmata e sul Monitoraggio.





DATABENC
Parchi archeologici

Una delle società socie del consorzio Tebe (Netcom, SM, FR) opera nel settore della ricerca, nel favorire l'incontro e il trasferimento di tecnologie dagli Enti di Ricerca al mondo delle PMI e nella promozione di partnership tecnologiche tra imprese; si tratta di una società specializzata nell'analisi di problematiche innovative e nella ricerca di soluzioni tecnologiche per lo sviluppo delle competitività delle imprese che gestisce, tra le altre attività, una piattaforma tecnologica in assistenza tecnica alla regione Campania.

L'Università degli Studi di Napoli Federico II ha come fine primario la ricerca e la didattica che l'Ateneo persegue promuovendo l'organizzazione, l'elaborazione e la trasmissione delle conoscenze, la formazione culturale e professionale, la crescita della coscienza civile degli studenti.

Attraverso la molteplicità delle sue strutture dipartimentali e dei suoi centri l'Ateneo ha sviluppato avanzate competenze nell'analisi delle tipologie, delle tecniche di fabbricazione e dello stato di conservazione del patrimonio monumentale nonché nella valutazione dei rischi e nella programmazione degli interventi di conservazione e restauro.

L'Università di Salerno nel corso dei progetti CHIS e SNECS, ha sviluppato linee di intervento specifiche nello studio dei problemi relativi alla sicurezza da incendi in ambienti confinati ed aperti. In particolare è stata sviluppata la simulazione di scenari incidentali in ambienti confinati allo scopo di arrivare ad una maggiore comprensione dei fenomeni chimici e fisici connessi e di valutare l'effetto delle condizioni di progetto e di gestione dell'ambiente analizzato, al fine di fornire un contributo per il miglioramento della sicurezza delle strutture esistenti.

