



2023

CONSORZIO
CULTURA  INNOVAZIONE

SERVIZI SPECIALISTICI

Dettaglio attività



Sommario

PREMESSA.....	2
SERVIZI SPECIALISTICI	3
Studio diagnostico e archeometrico dei materiali lapidei naturali e artificiali	3
Tecniche spettrali di imaging larga banda	5
Divulgazione della conoscenza e aspetti museali	6
Tutela e valorizzazione del patrimonio architettonico, paesaggistico e ambientale	7
Valutazione della vulnerabilità sismica di edifici storico-monumentali	8
Indagini archeologiche	10
Tecniche per il restauro conservativo di materiali, superfici, dipinti, manufatti, ceramiche, vetri, metalli e leghe	11

PREMESSA

Il Consorzio Cultura e Innovazione svolge la funzione di intermediario specializzato nella ricerca e nell'innovazione, attraverso l'erogazione di servizi a contenuto scientifico-tecnologico per supportare sia il rafforzamento dei collegamenti tra sistema scientifico e sistema imprenditoriale, sia la collaborazione tra imprese, al fine di innalzare la propensione dell'innovazione del sistema produttivo.

Grazie all'ampia rete di laboratori a disposizione, il Consorzio è in grado di erogare diversi servizi specialistici, tesi ad innovare l'ecosistema del patrimonio culturale e ambientale del Paese, attraverso lo sviluppo di nuove tecnologie per la conoscenza, la fruizione e la promozione dei beni culturali, oltre che sulla diagnostica, restauro e conservazione.

C&I È specializzato in:

- **Studio diagnostico e archeometrico dei materiali lapidei naturali e artificiali**
- **Tecniche spettrali di imaging a larga banda**
- **Divulgazione della conoscenza e aspetti museali**
- **Tutela e valorizzazione del patrimonio architettonico, paesaggistico e ambientale**
- **Valutazione della vulnerabilità sismica di edifici storico-monumentali**
- **Indagini archeologiche**
- **Tecniche per il restauro conservativo di materiali, superfici, dipinti, manufatti, ceramiche, vetri, metalli e leghe.**

SERVIZI SPECIALISTICI

STUDIO DIAGNOSTICO E ARCHEOMETRICO DEI MATERIALI LAPIDEI NATURALI E ARTIFICIALI

Il “Know-how” raggiunto in questi anni, grazie all’esperienza petrografica acquisita nel campo dei geomateriali utilizzati nei Beni Culturali, ci consente di affrontare e risolvere, in modo multianalitico e multidisciplinare, numerose problematiche legate al vasto mondo dei Beni Culturali.

Le applicazioni spaziano dal mondo dell’archeologia a quello dei manufatti storici (edifici antichi ed altre opere lapidee). Il patrimonio storico-archeologico è costituito in gran parte da materiali lapidei naturali (rocce) e artificiali (malte, intonaci, laterizi, ceramiche, terre crude ecc.) che sono stati sottoposti a vari processi di lavorazione; ciascun processo, eseguito dall’uomo, lascia un’impronta caratteristica che può essere riconosciuta, interpretata e talvolta riprodotta, grazie all’utilizzo di avanzate tecnologie. Tali materiali, inoltre, nel corso del tempo possono subire processi di alterazione e degrado che danneggiano irrimediabilmente l’opera; è per questo che è importante intervenire per studiarne le cause e decidere come operare il miglior intervento di restauro capace di preservare il manufatto per le future generazioni.

In particolare, le nostre competenze ci consentono di affrontare in modo sistematico le seguenti **problematiche**:

- Analisi dei fenomeni di degrado che interessano tutti i materiali lapidei del patrimonio storico e archeologico (affreschi, opere architettoniche, mosaici, statue, ecc): rocce, malte, intonaci, stucchi, materiali ceramici, materiali vetrosi, terre crude.
- Determinazione geologica e classificazione petrografica dei litotipi naturali che costituiscono un Bene Culturale (con determinazione delle possibili cave di provenienza).
- Riconoscimento e definizione delle fasi costruttive che hanno portato alla realizzazione di una struttura architettonica complessa, grazie allo studio delle malte antiche.
- Definizione composizionale delle ricette utilizzate per preparare malte antiche (utile per riprodurre malte compatibili in interventi di restauro): definizione dei rapporti aggregato/legante, studio della composizione mineralogico-petrografica dell’aggregato, delle dimensioni medie dell’aggregato, definizione delle varie tipologie di calce (determinazione del loro grado di idraulicità).
- Definizione della provenienza delle materie prime utilizzate per produrre malte e intonaci antichi (calcarei da calce, sabbie e ghiaie per gli aggregati).
- Studio non distruttivo in situ con strumentazione portatile di affreschi ed altre opere lapidee policrome, finalizzato a determinare la natura dei pigmenti minerali utilizzati dalle maestranze.
- Studio di materiali ceramici archeologici finalizzato a definire le differenti “fabric” e la provenienza delle materie prime utilizzate negli impasti (degrassanti, fondenti e argille).
- Autenticazione di ceramiche antiche.
- Determinazione della provenienza di ossidiane archeologiche.

Ai fini di quanto su esposto si dispone delle seguenti **tecniche analitiche**:

- Microscopia ottica a luce polarizzata trasmessa.
- Microscopia ottica a luce naturale riflessa da laboratorio e portatile.
- Microscopia elettronica a scansione accoppiata alla microanalisi chimica.
- Microscopia Raman da laboratorio e portatile.
- Spettrometria a fluorescenza di raggi X da laboratorio (XRF) e portatile (p-XRF).

- Tecniche di Imaging multispettrale in situ: Fluorescenza UV indotta (UVF); Fluorescenza UV riflessa (UVR); Riflettografia infrarossa; Luminescenza nell'infrarosso, UV o visibile indotta (VIL).
- Microscopia elettronica a trasmissione.
- Analisi termiche differenziali e termo gravimetriche (DSC/TG).
- Diffrazione a raggi X da laboratorio (XRD).
- Spettroscopia di riflettanza a fibre ottiche (FORS) portatile.
- Colorimetria spettrofotometrica portatile.
- Porosimetria a mercurio.
- Cromatografia ionica.

Inoltre è possibile procedere, quando necessario, al rilievo e alla modellazione tridimensionale dei monumenti. Il rilievo può essere eseguito mediante laser scanner o attraverso tecniche di fotogrammetria terrestre ed aerea. Le acquisizioni fotogrammetriche e LIDAR possono essere utilizzate per la creazione di banche dati morfometrici, da utilizzare per la catalogazione e la realizzazione di modelli BIM di opere architettoniche, monumenti e manufatti in genere. I dati tridimensionali possono essere integrati in sistemi GIS, finalizzati alla realizzazione di database interattivi tridimensionali, fruibili anche via web, in cui far confluire dati di tutti i tipi (dalla crono-storia di tutti i restauri succedutesi nel tempo, alla catalogazione di dati diagnostici spaziali di tipo quantitativo, alla mappatura dei fenomeni di alterazione e degrado).

Le opere architettoniche, possono essere studiate anche mediante tecniche termografiche non distruttive, ai fini di individuare la presenza di ponti termici, fenomeni di infiltrazione d'acqua, fratture e crepe non visibili ad occhio nudo, fenomeni di distacco di intonaci, riconoscere la presenza di eventuali aperture occultate e leggere le tessiture di strutture murarie coperte da intonaco. Le indagini termografiche possono essere accoppiate a indagini soniche e georadar, per identificare strutture architettoniche interrato ed evidenziare l'eventuale presenza di disomogeneità strutturali e dei materiali.

TECNICHE SPETTRALI DI IMAGING LARGA BANDA

Tecniche tipicamente fisiche, sia nell'ambito della diagnostica che della conservazione dei Beni Culturali, con particolare riferimento alle opere pittoriche.

Per quanto riguarda la diagnostica, il Laboratorio vanta particolari competenze nell'applicazione di tecniche spettrali e di imaging a larga banda, finalizzate ad indagare dipinti realizzati su molteplici supporti, per ciò che concerne gli aspetti compositivi (discriminazione di pigmenti), pittorici e relativi alle tecniche realizzative.

Le **tecniche diagnostiche** impiegate sono:

- Riflettografia infrarossa (IRR), effettuata con scanner NIR Osiris, nella banda 1000-1700 nm.
- Imaging iperspettrale (HSI), mediante apparato originale sviluppato dal Laboratorio in banda VIS-NIR, basato su filtro tunabile LCD con banda passante di 5 nm nell'intervallo 430-830 nm.
- Spettroscopia di riflettanza a fibre ottiche (FORS) realizzata con illuminatore al plasma a banda larga UV-VIS-NIR (lampada solare).

Nel dettaglio:

- La IRR consente di indagare i dipinti al fine di evidenziare eventuali pentimenti, disegni preparatori, precedenti interventi manutentivi.
- La HSI, da un lato si pone in maniera complementare allo studio IRR in termini di banda, dall'altro consente di effettuare analisi spettrali semi quantitative su superfici pittoriche molto estese, permettendo di realizzare mappe spaziali di pigmenti, anche al fine di disambiguare l'utilizzo di pigmenti dall'aspetto simile.
- L'analisi FORS consente di ottenere informazioni puntuali sui pigmenti utilizzati per l'opera pittorica.

Tutte le tecniche descritte possono essere applicate in situ e su superfici pittoriche di estensione lineare fino a circa 4 metri.

DIVULGAZIONE DELLA CONOSCENZA E ASPETTI MUSEALI

La **cultura della conoscenza** è uno dei settori che richiedono il massimo sforzo di diffusione presso i Cittadini Calabresi. La mancanza di conoscenza su quello che abbiamo, in termini di beni culturali e ambientali, la mancanza di consapevolezza sul ruolo storico svolto nei secoli dalla regione Calabria, impediscono che si crei quella sensibilità culturale che è la base per ogni sviluppo, sociale ed economico, della regione.

In particolare potremmo dare un contributo:

- Studio e ricerca scientifica. Analisi e interpretazione delle fonti storiche. Redazione contributi scientifici;
- Progettazione culturale e pianificazione per la costruzione di azioni di valorizzazione;
- Cura e gestione eventi;
- Ideazione e cura di progetti di educazione al patrimonio e formazione dei giovani nel comparto culturale;
- Attività di comunicazione e promozione dei Beni Culturali; organizzazione di conferenze tematiche e giornate di studio;
- Cura delle relazioni interistituzionali e attivazione processi di rete integrata sul territorio.
- Definizione di percorsi trasversali di alta formazione sulle professioni museali comprendenti discipline umanistiche, di pedagogia generale nonché management e gestione del patrimonio culturale al fine di garantire al territorio calabrese una generazione di professionisti museali che non c'è o non è ancora evidentemente riconosciuta. I percorsi avranno, quale loro parte integrante, il dialogo con le strutture museali e culturali della Calabria.
- Mappatura e analisi dei siti culturali e museali del territorio calabro-lucano e definizione progetti strategici di rete e valorizzazione integrata del territorio, in una dimensione sia fisica che digitale.

TUTELA E VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO, PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

I Dipartimenti dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria, afferenti al Consorzio, sono particolarmente rivolti alla storia dell'architettura, della città, del restauro e della conservazione del patrimonio, costruito nella più ampia accezione interdisciplinare dall'età antica all'età contemporanea, con particolare interesse all'Italia meridionale e alla sua area di influenza nel Mediterraneo.

Le attività ed i servizi offerti a supporto di amministrazioni e soggetti privati, sono esplicitati principalmente nei seguenti settori: studio, tutela, conservazione, valorizzazione e gestione del patrimonio architettonico e paesaggistico; progettazione alle varie scale per lo sviluppo di soluzioni orientate alla valorizzazione del patrimonio costruito.

In particolare, **i servizi offerti riguardano:**

- Analisi ed interpretazione delle fonti storiche: ricerche bibliografiche, archivistiche, catastali, cartografiche, iconografiche, anche attraverso l'uso di banche dati digitali;
- Analisi ed interpretazione della letteratura storico-critica;
- Lettura storico-critica ed analisi interpretativa dei dati esibiti da fabbriche monumentali, contesti urbani e geologici con individuazione delle trasformazioni, delle stratificazioni storiche e dei valori da conservare;
- Carte tematiche ed ipotesi grafico-restitutive;
- Campagne di rilievo del patrimonio costruito (rilievi fotografici, rilievi topografici, rilievi architettonici (metrico-dimensionali), rilievi archeologici; rilievi dello stato di conservazione (quadri fessurativi e deformativi; fenomeni di degrado superficiale e di alterazione materica; rilievi impiantistici; rilievi paesaggistici e del verde);
- Indagini diagnostiche; caratterizzazione dei materiali tradizionali ed analisi stratigrafiche degli elevati;
- Sviluppo di tecniche innovative per la prevenzione, il restauro, la conservazione e il consolidamento del patrimonio costruito;
- Sviluppo di programmi di ricerca sui temi della documentazione di beni architettonici e ambientali;
- Progettazione integrata per la conservazione, valorizzazione e gestione della città e del paesaggio;
- Redazione di progetti di fattibilità tecnica ed economica per interventi sul patrimonio costruito;
- Redazione di piani di manutenzione programmata di beni architettonici e del paesaggio;
- Attività di comunicazione e promozione dei Beni Culturali; organizzazione di conferenze tematiche e giornate di studio.

VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ SISMICA DI EDIFICI STORICO-MONUMENTALI

La procedura per la valutazione della vulnerabilità sismica degli edifici esistenti a carattere storico-monumentale prevede una serie di interventi che consentono di definire il manufatto sia dal punto di vista geometrico sia dal punto di vista strutturale. In particolare, risulta indispensabile acquisire tutti i dati e le informazioni che permettono la conoscenza generale della costruzione: i rilievi fisici, i dati relativi alla geometria strutturale, ai dettagli costruttivi, al quadro fessurativo e deformativo, alle caratteristiche meccaniche dei materiali e dei terreni di fondazione, alla risposta sismica locale del sito della costruzione, all'analisi storico-critica e alla ricostruzione della storia progettuale ed edificatoria, ai rapporti con gli edifici adiacenti con i quali la costruzione interagisce strutturalmente.

L'acquisizione dei dati impone la necessità dell'esecuzione di indagini approfondite e coordinate tra di loro. La completa conoscenza dell'opera da tutti i punti di vista (storico, costruttivo, tecnologico, geologico, strutturale) è condizione fondamentale per la valutazione della vulnerabilità sismica condotta con procedure ed adeguate tecniche di modellazione che consentono di simulare la risposta strutturale della costruzione ai fini della valutazione della sicurezza sia in assenza che in presenza di azioni sismiche.

Le principali fasi delle indagini conoscitive della costruzione che i Dipartimenti possono realizzare sono:

- Analisi storico-critica della costruzione da eseguirsi sulla base della documentazione disponibile (spesso tale documentazione deve essere reperita da più fonti). L'analisi consente di identificare la costruzione sia dal punto di vista costruttivo (materiali, tecnologie e tecniche costruttive originarie; eventuali modifiche ed interventi eseguiti nel tempo) sia dal punto di vista morfologico (configurazioni plano-volumetriche originarie e loro modifiche nel tempo). Il risultato di tale analisi consente di definire lo stato di conservazione della costruzione e di individuare le possibili cause di eventuali dissesti manifestatesi nella costruzione;
- Rilievo geometrico della costruzione e della struttura resistente della stessa con particolare riferimento al rilievo di eventuali dissesti, dello stato fessurativo e deformativo, dei particolari costruttivi, delle aperture etc. In tale fase di indagine sono fondamentali i rilievi della geometria degli elementi strutturali (murature, archi, volte e cupole, solai, coperture, scale, capriate, architravi, colonne, piattabande, cordoli, eventuali catene e/o elementi atti ad equilibrare spinte, strutture di fondazione, etc.), i rilievi che consentono di definire le caratteristiche geometriche e materiche di aperture, nicchie, vuoti negli elementi murari, etc., i rilievi relativi alla composizione ed ai dettagli costruttivi (tipologie e caratteristiche costruttive delle murature sotto intonaco e nello spessore, quantità e disposizione delle armature negli elementi in c.a.; caratteristiche dei collegamenti, etc.);
- Determinazione delle caratteristiche meccaniche dei materiali. Le indagini, che si possono eseguire mediante prove in situ, devono consentire la determinazione delle resistenze meccaniche dei materiali della costruzione la definizione del Livello di Conoscenza dell'opera secondo quanto previsto dalle vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2018). Le indagini variano in base alla tipologia di materiale e, soprattutto nei manufatti storico-monumentali, devono essere di tipo non distruttivo e comunque poco invasivo (limitate in numero su zone poco estese);
- Caratterizzazione geomeccanica dei terreni di fondazione, risposta sismica locale e sistema fondale. Le indagini eseguibili in tale fase riguardano il terreno di fondazione ed il sistema di fondazione della costruzione; in genere consistono in sondaggi a carotaggio continuo per il prelievo di campioni indisturbati, prospezioni sismiche, analisi MASW ed HVSR, misure vibrometriche, piezometriche, Ground Penetration Radar. I risultati di tali indagini devono consentire la modellazione geotecnica e geologica del sottosuolo con stratigrafia e proprietà geomeccaniche dei terreni di fondazione.

L'acquisizione dei dati, permetterà l'analisi strutturale per la valutazione della sicurezza della costruzione nei riguardi degli effetti prodotti dalle azioni sollecitanti e dalle loro combinazioni. In particolare, con riferimento alla combinazione sismica delle azioni si potrà valutare il grado di vulnerabilità sismica della costruzione. L'analisi consente altresì di individuare le criticità nella struttura in base alle quali prevedere e progettare gli interventi di ripristino e di rinforzo, sia locale sia globale, necessari per garantire un'adeguata sicurezza strutturale.

INDAGINI ARCHEOLOGICHE

Nell'ambito del settore archeologico gli esperti e le strutture coinvolti offrono le competenze necessarie - attraverso lo studio e l'utilizzo delle più recenti e avanzate tecnologie applicate all'archeologia - per elaborare strumenti e metodi idonei alla soluzione dei problemi di conoscenza, tutela e valorizzazione dei beni archeologici e a dare una risposta alla crescente domanda di ricerca e formazione per la gestione informatizzata del patrimonio archeologico regionale, favorendo le relazioni con gli enti preposti alla sua gestione e valorizzazione.

Le finalità sono quelle di sviluppare e applicare le metodologie proprie dell'archeologia e impiegare le tecnologie esistenti per gestire e analizzare tutte le fonti documentarie comunemente utilizzate nel campo della ricerca, così da favorire l'acquisizione di quante più informazioni utili alla conoscenza del patrimonio archeologico del territorio.

L'attività, da svolgere per conto e in collaborazione con diversi Enti territoriali, consiste in:

a)

- Indagini archeologiche stratigrafiche.
- Indagini archeologiche di superficie mediante ricognizione diretta sistematica (con georeferenziazione dei siti tramite GPS sub metrico) e prospezioni geofisiche.
- Uso e applicazioni della fotografia area archeologica.
- Cartografia archeologica (carte archeologiche di base, carte archeologiche, carte del rischio archeologico) con sistemi di schedatura e documentazione tradizionali e relative applicazioni informatiche (banche dati, GIS).

b)

- Interazione tra gli studi prettamente tipologici e le indagini morfologiche e archeometriche mirata alla soluzione di problematiche legate alla ceramica e/o altri reperti archeologici.

Le attività, in grado di fornire competenze e innovative soluzioni integrate, saranno rivolte al lavoro di ricerca, alle consulenze scientifiche e alle progettazioni eventualmente commissionate da enti pubblici e privati.

TECNICHE PER IL RESTAURO CONSERVATIVO DI MATERIALI, SUPERFICI, DIPINTI, MANUFATTI, CERAMICHE, VETRI, METALLI E LEGHE

Fra tutti gli accordi stipulati fra il Consorzio e le due Università e, nello specifico con i Dipartimenti, assume una particolare rilevanza quello con il DiBEST in quanto Dipartimento gestore del Corso di Laurea in Restauro

Tenendo in considerazione che la Laurea in Restauro è abilitante, gran parte dei crediti sono ricoperti da un certo numero di restauratori. Nello specifico, il Corso di Laurea si avvale di numerosi ricercatori che, per poter ricoprire il ruolo di Docente, sono selezionati a seguito della presentazione di curriculum di alto profilo.

Considerando che all'interno della figura professionale del restauratore esistono varie specializzazioni, da più anni il Consorzio ha instaurato rapporti di collaborazione con restauratori specializzati nei seguenti settori:

- S1: Materiali lapidei, musivi e derivati;
- S2: Superfici decorate dell'architettura, stucchi, dipinti murali e affreschi
- S3: Dipinti su supporto ligneo o tessile;
- S4: Manufatti scolpiti in legno;
- S7: Ceramiche e vetri;
- S8: Metalli e leghe.