



CIRI • EDILIZIA E COSTRUZIONI

CENTRO INTERDIPARTIMENTALE PER LA RICERCA INDUSTRIALE

UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

CIRI EDILIZIA E COSTRUZIONI

UNIVERSITA' DI BOLOGNA

Direttore: CLAUDIO MAZZOTTI

Vicedirettore: SIMONA TONDELLI

Bologna, 10 GENNAIO 2018



SCOPE

- **We strive to be a bridge between the world of enterprises (manufacturing/construction) and the world of research**
- **We want to give a completely satisfying answer to the demand for a better integration between these two worlds**
- **We deliver all scientific and technical help to promote innovation in civil constructions, new and existing buildings, including historic and artistic ones**



ACTIVITIES

- **Set up of new laboratories**
- **Applied research funded by:**
 - **POR-FESR (project “Tecnopoli”)**
 - **POR-FESR (other projects)**
 - **Consulting activities, for public authorities as well as private firms**
 - **Experimental activities**
 - **Certification according to EU/Italian rules**



3 UNITA' DI RICERCA

- Fluidodinamica per le applicazioni civili energetiche ed ambientali – U.O.1 – *Renata Archetti*
- Produzione e gestione del patrimonio edilizio: sostenibilità, sicurezza ed efficienza energetica – U.O.2 – *Giovanni Semprini*
- Tecnologie innovative applicate al restauro, recupero e riqualificazione del patrimonio costruito - Formazione e restauro dei materiali – U.O.3 – *Simona Tondelli*



PERSONALE EC

➤ 90-100 PROFESSORI/RICERCATORI AFFERENTI

U.O.1 – 17 MEMBRI

U.O.2 – 56 MEMBRI

U.O.3 – 27 MEMBRI

➤ 25 ASSEGNISTI

➤ 2 TECNICI TD autofinanziati

SPAZI

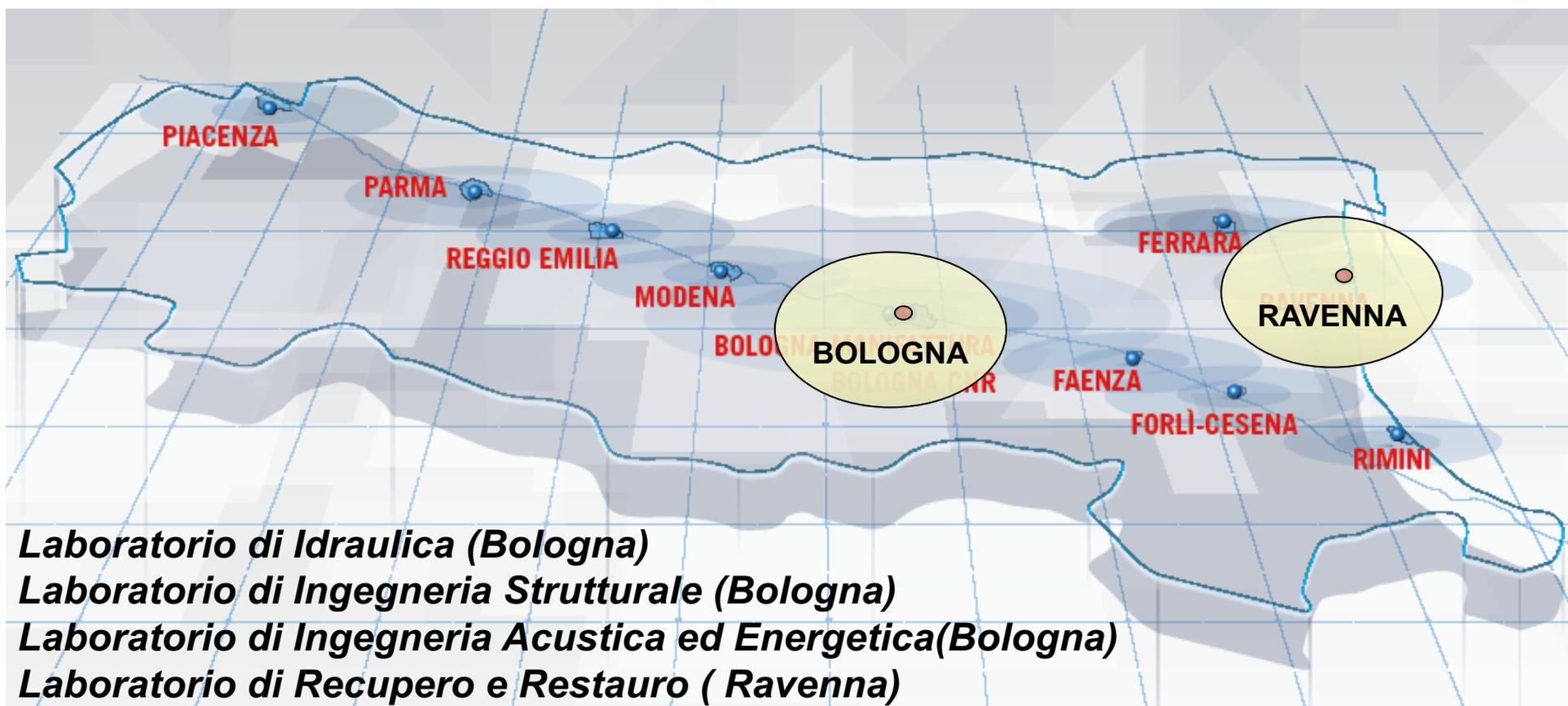
➤ Conferimento di spazi dai Dipartimenti che afferiscono.

➤ Superficie per laboratori circa 1300 mq

➤ Superficie per uffici circa 250 mq

AMMINISTRAZIONE CENTRALIZZATA

LABORATORI





DIPARTIMENTI AFFERENTI & BUDGET

➤ DICAM

Budget Progetti (2011-2016): 1.388.158 €

Budget Progetti Por-Fesr 2014-20 : 2.243.640 €

Budget Convenzioni/Prestazioni (2011-2016): 1.240.791 €

➤ DIN

Budget Progetti (2011-2016): 14.234 €

Budget Progetti Por-Fesr 2014-20 : 1.147.631 €

Budget Convenzioni/Prestazioni (2011-2016): 143.905 €

➤ DA

Budget Progetti (2011-2016): 246.231 €

Budget Progetti Por-Fesr 2014-20 : 64.920 €

Budget Convenzioni/Prestazioni (2011-2016): 30.286 €

➤ DBC

Budget Progetti (2011-2016): 162.281 €

Totale: ~ 6.000.000 € - Escluso finanziamento iniziale POR-FESR 11-14

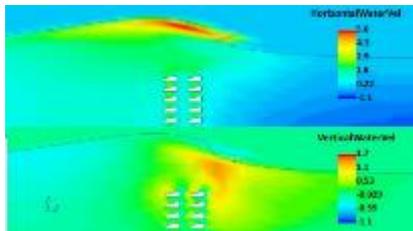


Unità Operativa n.1 : Fluidodinamica per le applicazioni civili energetiche ed ambientali :

R.S. Renata Archetti



- INGEGNERIA OFFSHORE E COSTIERA
- TECNOLOGIE PER IL MONITORAGGIO IDRAULICO IN AMBIENTE FLUVIALE, COSTIERO MARINO
- TECNOLOGIE INNOVATIVE PER LA PROGETTAZIONE DI OPERE MARITTIME OFFSHORE E COSTIERE;
- MISURE E PREVISIONI DI ONDE CORRENTI TRASPORTO SEDIMENTARIO
- MODELLAZIONE FISICA E NUMERICA
- ENERGIA RINNOVABILE DAL MARE E IDROELETTRICA
- GESTIONE INTEGRATA DELLE INFRASTRUTTURE IDRAULICHE
- GESTIONE DELLA RISORSA IDRICA





Fluidodinamica per le applicazioni civili energetiche ed ambientali

FACILITIES

3D wave basin

10x17x1.4 m
16 wave-maker modules
Hmax up to 0.5 m

Waves maker



2D wave-current flume

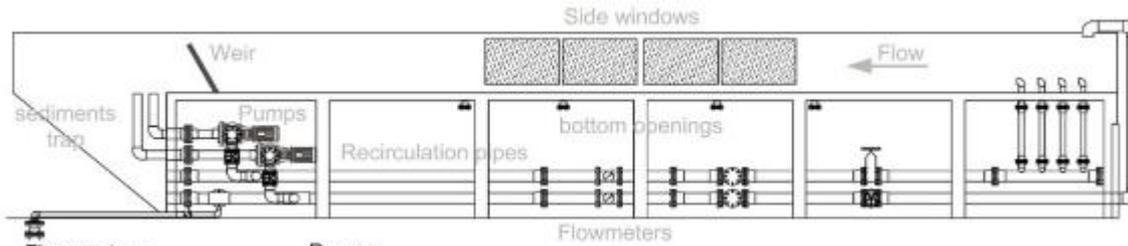


10x0.5x0.7 m; Hmax up to 0.3 m



Fluidodinamica per le applicazioni civili energetiche ed ambientali

FACILITIES

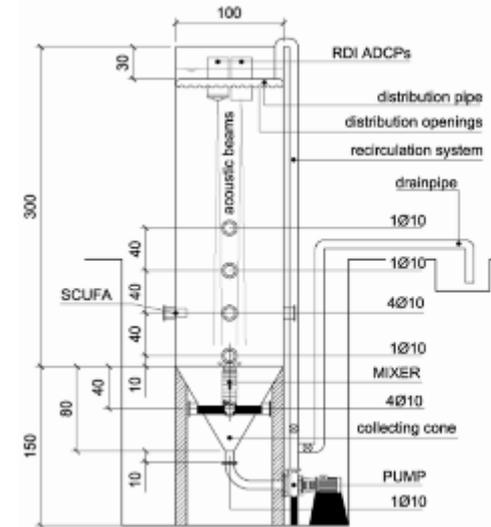


Flow-sediment channel



Large mixer for the suspension of sediment in water (1 m diameter)

17 x 0.7 x h 1.0 m; $Q_{max} = 90$ l/s



PRINCIPALI PROGETTI E CONVENZIONI RECENTI

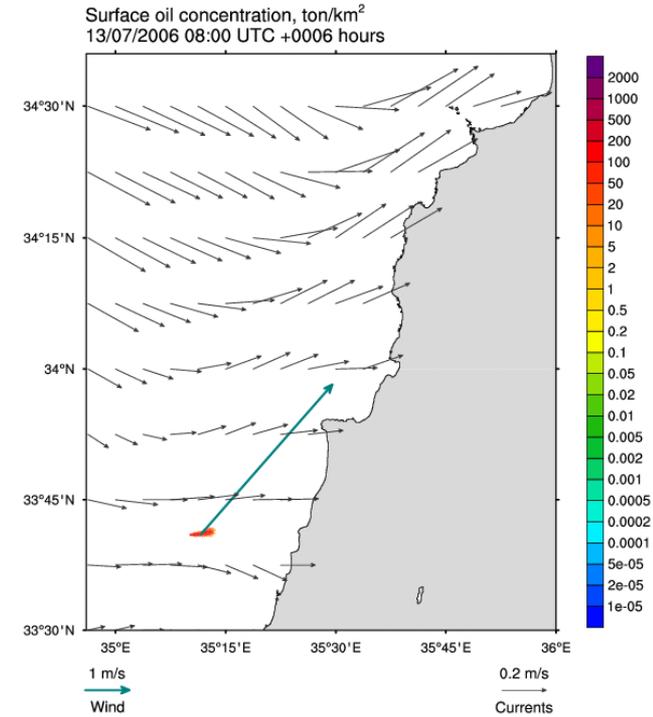
TESSA: TECNOLOGIE PER LA 'COGNIZIONE DELL'AMBIENTE DEL MARE'

Budget CIRI ED 425 Keuro

PON 2007-2013



Realizzazione di sistemi di supporto alle decisioni ovvero di strumenti in grado di supportare gli utenti nella gestione di situazioni di emergenza e nell'indirizzare le relative azioni di intervento in contesti quali la scelta della rotta delle navi, il monitoraggio dello stato di salute dell'ambiente marino e dell'inquinamento da sversamento di idrocarburi, la ricerca ed il soccorso in mare.



Competenze analitiche e modellistiche



CIRI • EDILIZIA E COSTRUZIONI

CENTRO INTERDIPARTIMENTALE PER LA RICERCA INDUSTRIALE

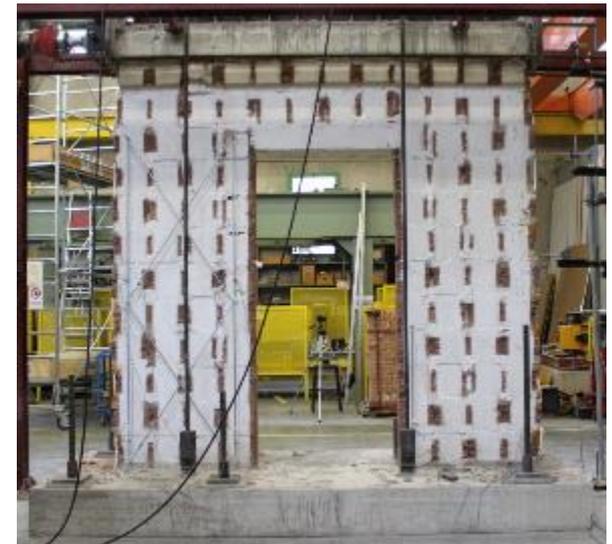
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

**Unità Operativa n.2 : Produzione e
gestione del patrimonio edilizio:
sostenibilità, sicurezza ed efficienza
energetica:**

R.S. Giovanni Semprini

Sistemi per prove cicliche su elementi strutturali 2D in scala reale in muratura, legno e calcestruzzo

- Muri di contrasto
- Strong floor
- Attuatori da 500-1000 kN ciclo chiuso





CIRI • EDILIZIA E COSTRUZIONI

CENTRO INTERDIPARTIMENTALE PER LA RICERCA INDUSTRIALE

UNIVERSITÀ DI BOLOGNA **Sostenibilità e sicurezza dei materiali e delle strutture**

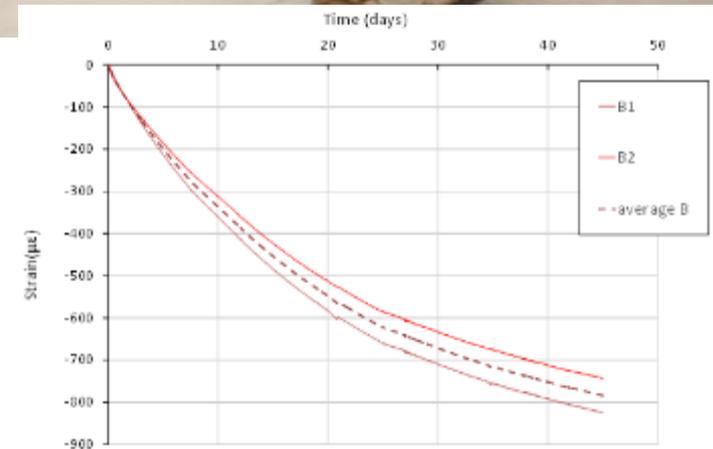
Sistemi per prove su elementi 1D in c.a., acciaio e sistemi rinforzati





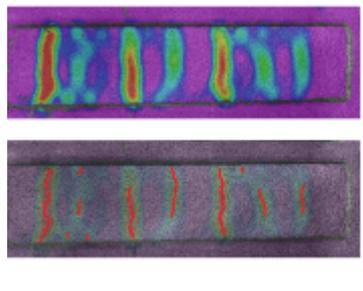
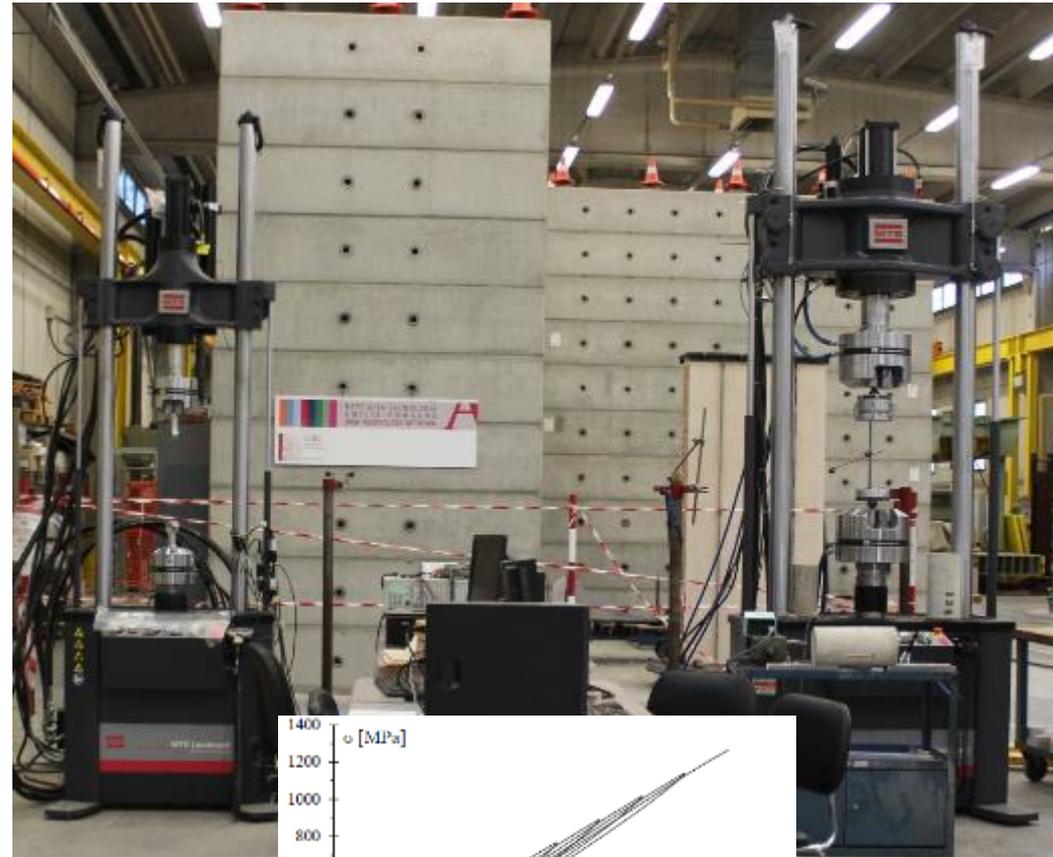
Sistemi per prove di durabilità' a lungo termine in camere climatiche a temperatura ed umidità' controllate

Attrezzature per la realizzazione di provini in scala reale e loro condizionamento



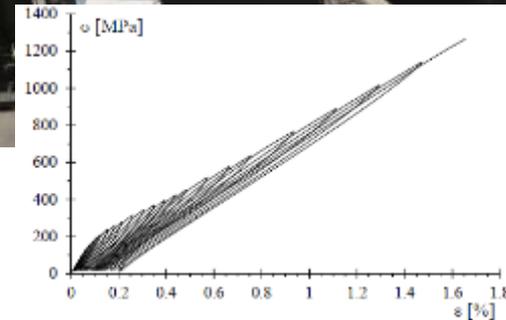


Macchine servoidrauliche per prove di trazione, compressione, fatica



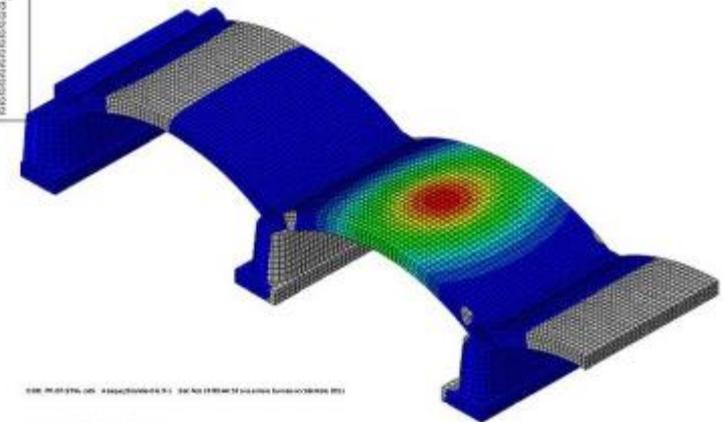
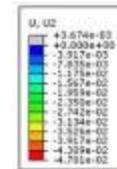
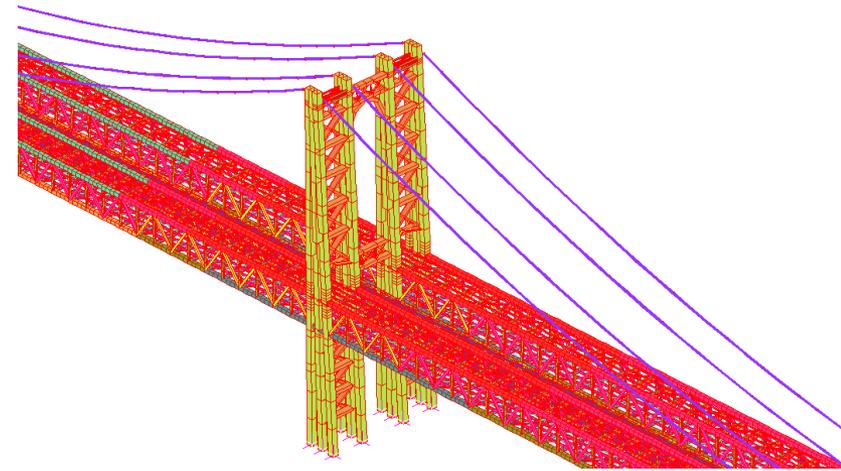
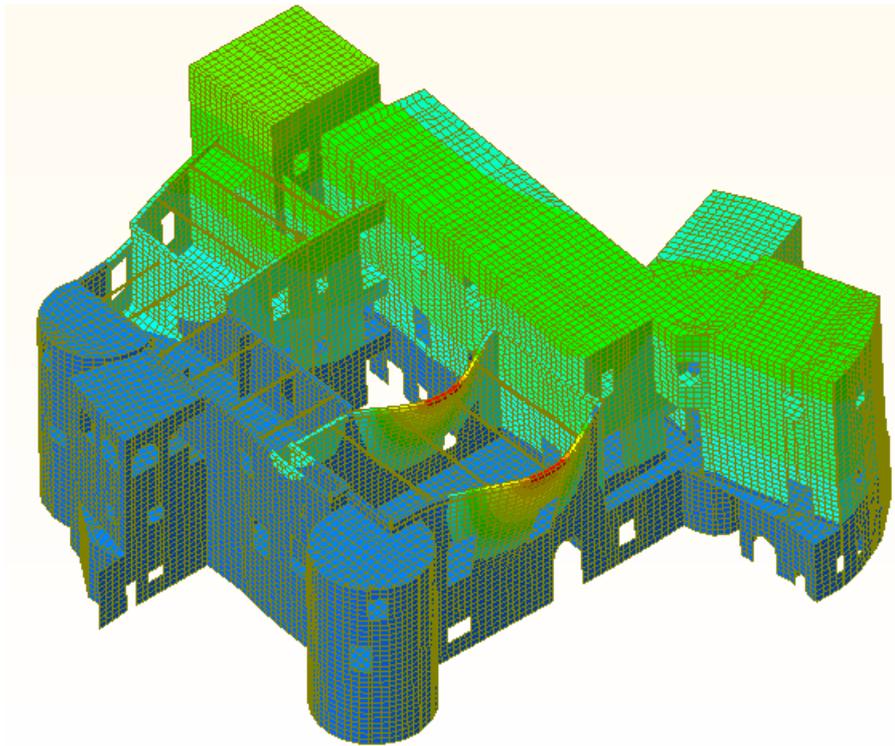
Sistemi di misura ottica di campi di deformazione.

Applicazione ai materiali compositi





MODELLAZIONE NUMERICA DI OPERE INFRASTRUTTURALI ED EDIFICI MONUMENTALI



Step: carichi_distribuiti_step2
Increment: 16; Arc Length = 18.57
Primary Var: U, U2
Deformed Var: U - Deformation Scale Factor: +1.000e+00

CIRI EC - Acustica

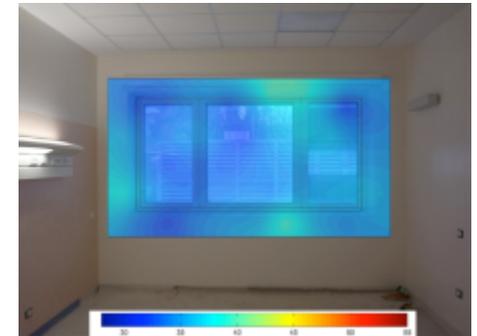
Camere di prova per prestazioni acustiche edili

- Camera per le misure di isolamento aereo 
- Camera per le misure di calpestio 
- Banco per misure di rigidità dinamica 
- Camera Silente 



Misure di rumorosità e vibrazioni

- Misure di intensimetria
- Misure dell'isolamento di facciata
- Misure di vibrazioni sorgenti acustiche e individuazione vie di propagazione



Caratterizzazione acustica strutture in legno



Qualità acustica degli ambienti indoor

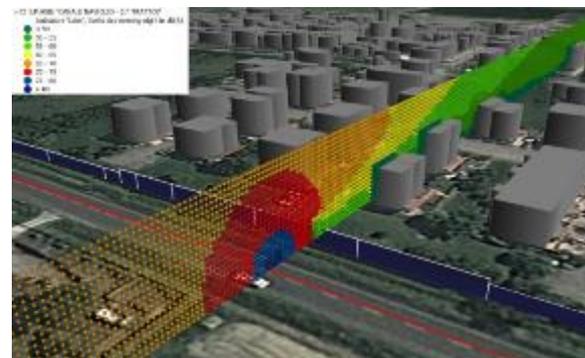


Caratterizzazione acustica dei teatri

- Acquisizione di risposte all'impulso mono e binaurali
- Sviluppo di nuovi algoritmi per l'estrazione dei descrittori
- Simulazioni numeriche volte alla ricostruzione della scena sonora di allestimenti storici

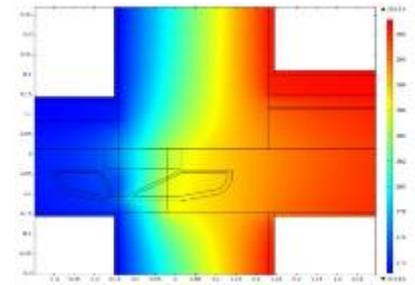


Mappatura ambientale



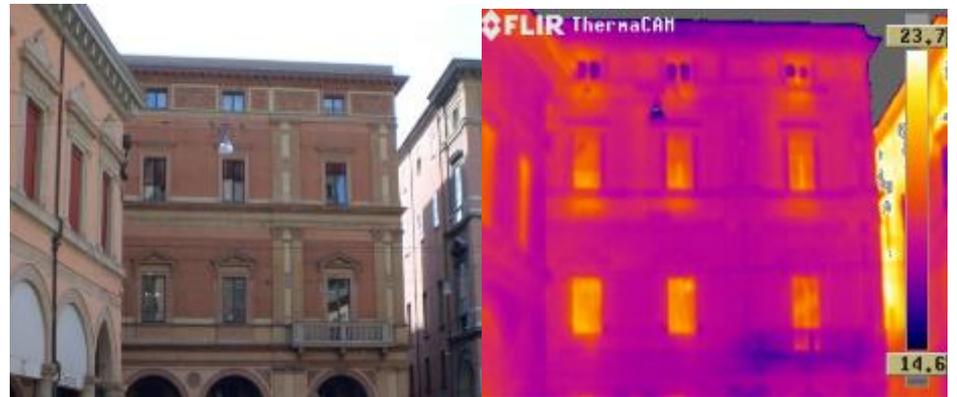
Caratterizzazione termica materiali/sistemi edilizi

- Conducibilità e diffusività termica
- Trasmittanza termica
- Permeabilità all'acqua



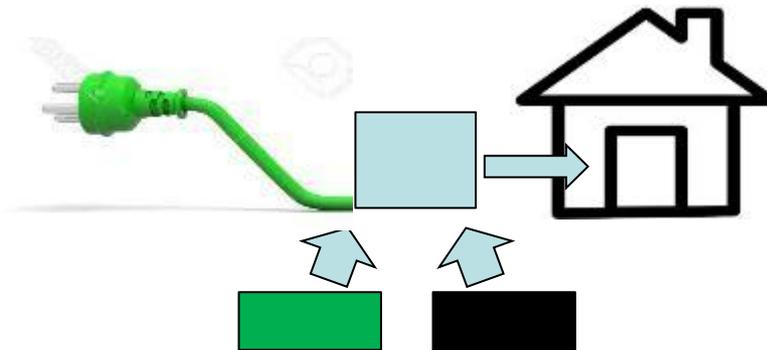
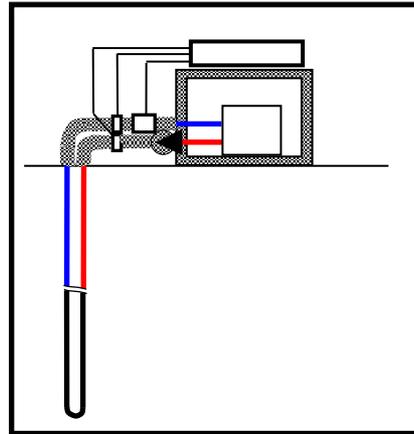
Analisi energetiche degli edifici

- Certificazione energetica
- Diagnosi energetiche
- Termografia
- Modellazione di sistemi edilizi complessi



Sistemi impiantistici innovativi per edilizia

- Pompe di calore invertibili
- Geotermia
- Camere climatiche per caratterizzazione prestazioni energetiche PdC
- Sistemi di controllo innovativi per PdC
- Caratterizzazione terminali





CIRI • EDILIZIA E COSTRUZIONI

CENTRO INTERDIPARTIMENTALE PER LA RICERCA INDUSTRIALE

UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

**Unità Operativa n.3 : Tecnologie
innovative applicate al restauro,
recupero e riqualificazione del
patrimonio costruito - Formazione e
restauro dei materiali**

R.S. Simona Tondelli



UO Tecnologie innovative applicate al restauro, recupero e riqualificazione del patrimonio costruito - Formazione e restauro dei materiali

PROGRAMMA DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA



Comune di Bologna

acer



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
CENTRO CENTRALE DI PAULI DELLA DURANTINIA
BOLOGNA

MANUTENCOOP



Rig.ener.a
è Bologna

- Valutazione della vulnerabilità sismica RESISTO su un totale di 9 edifici
- Analisi degli effetti dei comportamenti degli utenti sulle prestazioni energetiche degli edifici
- Criteri per layout degli spazi comuni interni e per gli spazi aperti
- integrazione degli utenti finali all'interno dei processi decisionali.





UO Tecnologie innovative applicate al restauro, recupero e riqualificazione del patrimonio costruito - Formazione e restauro dei materiali



BUILD SEE

Addressing the divide between EU indications and their practical implementation in the green construction and eco-social re-qualification of residential areas in South East Europe Regions

Obiettivo generale del progetto

Colmare il divario tra le politiche dell'UE e le pratiche dei Paesi dell'area SEE nella **riqualificazione/rigenerazione** degli insediamenti urbani di **edilizia sociale**.

In particolare, il progetto mira a definire le linee guida per un **modello condiviso di insediamento urbano** che coniughi la **sostenibilità** da un punto di vista sociale ad un ridotto impatto ambientale, attraverso lo studio di **nuove tecnologie** e nuove metodologie di coinvolgimento della cittadinanza e degli stakeholder nei processi di pianificazione urbana.

Durata

24 mesi, da Gennaio 2013 a dicembre 2014

Finanziamento

2.397.430,00 €, di cui **184.100,00** al CIRI-EC





SISTEMI COSTRUTTIVI INTEGRATI PER L'EDILIZIA SOSTENIBILE

IL PROGETTO "INTEGRO BS 400"

1. Materiali innovativi basati sull'impiego del processo di geopolimerizzazione dell'argilla (naturale o di scarto).
2. Orizzontamenti ad alte prestazioni in contesti sismici.
3. Sistemi per l'efficientamento dell'involucro basati sull'uso di vernici fotocromiche.

**ARGILLA VERGINE
/ ARGILLA COTTA
in polvere derivata da
scarti di lavorazione
del laterizio**



**SOLUZIONE
ALCALINA
per l'avvio
dell'attivazione alcalina**



**ADDITIVO AERANTE
per l'ottenimento di una
malta geopolimerica
a struttura alveolare**

MALTA AAM
Caratteristiche
Materiale:
- plastico
- inorganico
- massivo/coibente
- ecosostenibile
- riciclato
- a basso impatto
ambientale
- versatile



Building Information Modeling

- Declinazione del processo BIM alle casistiche applicative d'intervento sul patrimonio esistente attraverso l'individuazione di processi originali di acquisizione informativa e sviluppati strumenti software specifici (add-ins e plug-ins) oltre che hardware sperimentale di rilevamento remoto (Sistemi Aerei a Pilotaggio Remoto SAPR).

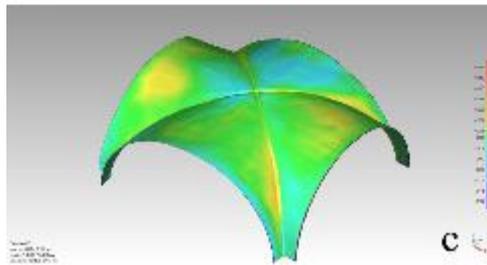
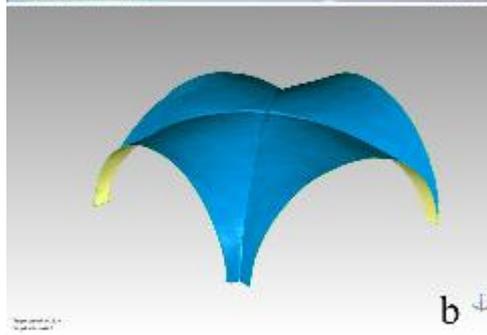
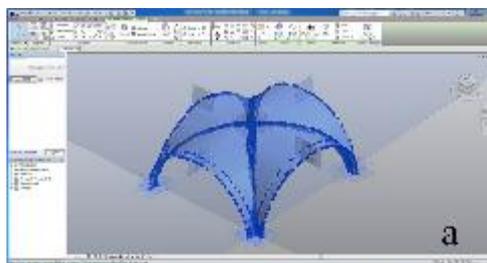


Figure 2. Characterization of a dome with repeated arches (left) in Autodesk Revit's environment. To do without any third party plug-in, points are inserted to describe the "frozen" and observed geometry that cannot be processed in the software environment. The resulting model is shown in the right image and left.

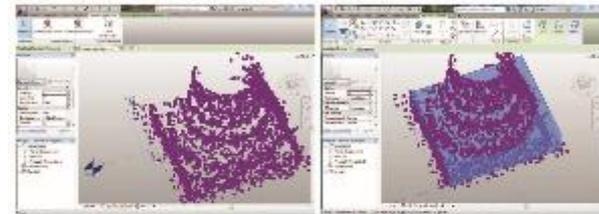
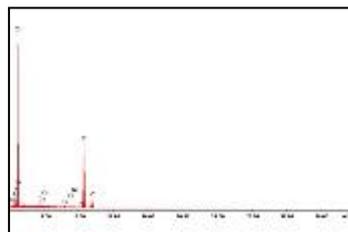


Figure 3. GreenScan for data in the Revit 2010, based on the acquisition by a Graphisoft in order to report the data of the dome from the point cloud to the Revit environment. The data are then processed in the software environment with the help of the third party plug-in. The resulting model is shown in the right image and left.



Figure 4. GreenScan for data in the Revit 2010, based on the acquisition by a Graphisoft in order to report the data of the dome from the point cloud to the Revit environment. The data are then processed in the software environment with the help of the third party plug-in. The resulting model is shown in the right image and left.

Indagini e proposte migliorative Restauro del Monumento Nazionale a Francesco Baracca Lugo (RA)



Tecniche di lavorazione dei materiali



Campione	Descrizione	Tipo di trattamento
TL_6%	Travertino liscio	Sospensione acquosa al 6%
TM_6%	Travertino martellinato	Sospensione acquosa al 6%
TL_3%	Travertino liscio	Sospensione acquosa al 3%
TM_3%	Travertino martellinato	Sospensione acquosa al 3%
TL_1%	Travertino liscio	Sospensione acquosa all'1%
TM_1%	Travertino martellinato	Sospensione acquosa all'1%

Scelta di prodotti e metodi di restauro



RURITAGE - Rural regeneration through systemic heritage-led strategies

RURITAGE, coordinato dal CIRI-EC dell'Università di Bologna, è risultato il progetto vincitore del bando H2020 "SC5-21-2016-2017: Cultural heritage as a driver for sustainable growth", finanziato per circa 10 milioni di euro dalla Commissione Europea.

Attraverso lo sviluppo di una serie di strumenti tra cui un Atlante e una piattaforma interoperabile che saranno messi a disposizione non solo dei partner del progetto, ma di tutte le comunità locali interessate, RURITAGE ha l'ambizione di promuovere lo sviluppo di nuove conoscenze e di dimostrare e supportare la replicabilità e la trasferibilità delle strategie di rigenerazione rurale che saranno elaborate, contribuendo alla valorizzazione del ruolo del patrimonio culturale e naturale all'interno delle politiche regionali, nazionali, europee e globali.

- *4 anni*
- *40 partner, di cui 3 dall'America Latina: università e centri di ricerca, reti internazionali, enti locali, piccole e medie imprese, associazioni no profit*
- *Budget: 10 milioni di euro*
- *Coordinatore: Simona Tondelli*

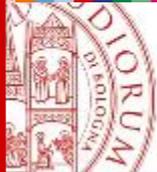


Clust-ER Edilizia e Costruzioni

- Crisi edilizia ha particolarmente colpito imprese operanti a livello nazionale
- Per esse è stato più difficile aprire nuovi mercati o raccogliere output dall'innovazione e ricerca.
- Grande percentuale di imprese ha dimensioni ridotte

AZIONE CRITICA: porre maggiormente in **collegamento** imprese ed aziende produttrici di **tecnologie**, al fine di favorire **nuovi modelli di business** e nuove occasioni di innovazione nelle tecnologie e nei processi.

Portale di accesso all'ecosistema della Ricerca e dell'Innovazione



Clust-ER EC - Obiettivi

Obiettivi strategici:

1. **riqualificazione del patrimonio edilizio esistente;**
2. integrazione degli obiettivi della riqualificazione del patrimonio con attenzione alla **riduzione della vulnerabilità sismica** in fase di rigenerazione energetico-ambientale degli edifici e delle città;
3. **integrazione** ottimizzata di componenti, funzioni e competenze
4. attenzione al **comfort** e alla **salubrità** degli spazi occupati (indoor e outdoor);
5. transizione verso **un'economia circolare**: uso sostenibile delle risorse, riutilizzo materie prime, adozione di materiali, componenti e tecnologie sostenibili ed efficienti
6. uso consapevole delle risorse energetiche, mirando alla realizzazione di edifici a bilancio energetico nullo (**ZEB**) e a impatto ambientale zero (**ZIB**);
7. un approccio di **ciclo di vita** implementato mediante strumenti quali l'LCA (Life Cycle Assessment) e l'LCC (Life Cycle Costing)

Value Chain - Clust-ER EC

Ogni Clust-ER si articola in **Value Chain**, tavoli di lavoro tematici focalizzati sulle priorità *Smart Specialization Strategy (S3)*

- 1. Innova-CHM** - *Innovation in Construction and Cultural Heritage Management*: innovazione e competitività nelle tecnologie e nei processi di recupero del patrimonio costruito e di conservazione del patrimonio storico e artistico
- 2. Green2Build** - *Efficienza Energetica e Sostenibilità in Edilizia*: edifici energeticamente efficienti e resilienti, sostenibili sotto il profilo ambientale, economico, sociale
- 3. Sicuci** - *Sicurezza delle costruzioni e delle infrastrutture*: miglioramento della sicurezza di costruzioni e infrastrutture civili e riduzione del rischio ambientale e da azioni eccezionali



Clust-ER EC

- Per aderire
<https://www.retealtatecnologia.it/clust-er>



Prof. Ing. Claudio Mazzotti
Claudio.mazzotti@unibo.it

Prof. Ing. Simona Tondelli
simona.tondelli@unibo.it



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA