



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



nanoparticles for **HER**eritage **CUL**ture in **E**nvironmental **S**ustainability

Investigatore associato: Nicola Daldosso
Università degli Studi Verona (UNIVR)
Dipartimento di Ingegneria per l'Innovazione in Medicina (DIMI)



OBIETTIVO DEL PROGETTO

Raccogliere la sfida di produrre materiali per applicazioni nella conservazione del patrimonio culturale garantendo sicurezza sanitaria e basso impatto ambientale

SVILUPPO DI PROCEDURE DI SINTESI SOSTENIBILI E SCALABILI PER LA PRODUZIONE DI NANOMATERIALI

UN Sustainable development goals met by the *nanoHERCULES* project



AMBITI SCIENTIFICI

- SCIENZA DELLE SUPERFICI E NANOSTRUTTURE
- METODI DI CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI
- INGEGNERIA DEI NANOMATERIALI



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



PROGETTI DI RICERCA DI
ELEVANTE INTERESSE
NAZIONALE

PARTNERS DI PROGETTO



UNIVERSITÀ
di **VERONA**

Department of Engineering
for Innovation Medicine
Section of Engineering and
Physics

PI: DALDOSSO
Nicola



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DELL'AQUILA

Department of Industrial
and Information
Engineering and
Economics

PI: TAGLIERI
Giuliana



Consiglio Nazionale
delle **Ricerche**

ICMATE (Padova)
ISP (Messina)
IOM (Grenoble)

PI: TOMASIN
Patrizia



Università
Ca'Foscari
Venezia

Department of
Molecular Sciences
and Nanosystems

PI: **CATTARUZZA**
Elti



PUNTI ESSENZIALI del PROGETTO

→ *Sviluppo di nanoparticelle di idrossidi alcalino-terrosi e ossidi metallici per la conservazione dei beni culturali*

SINTESI INNOVATIVA: sostenibile, scalabile, ad alta resa, in acqua, a temperatura ambiente e senza additivi chimici

APPLICAZIONE:

- su **pietra** storica, edifici
- opere su **cellulosa** per consolidamento e protezione

FUNZIONALITÀ MULTIPLE: consolidamento + proprietà antimicrobiche e antifunginee (aggiunta di ossidi di zinco e rame)



OBIETTIVI

MIGLIORAMENTO della SINTESI

- PROCESSO SOSTENIBILE IN UNICA FASE
- CICLO “VERDE”
- SCALABILE

NELLE APPLICAZIONI DI CONSERVAZIONE

- ESTETICA
- COMPATIBILITÀ
- PROFONDITÀ DI PENETRAZIONE
- PROPRIETÀ MECCANICHE

PAROLE CHIAVE DEL PROGETTO

- SINTESI SOSTENIBILE DELLE NANOPARTICELLE
- METODI VERDI
- ECOLOGICO E SU LARGA SCALA
- PRODUZIONE A BASSO COSTO
- TRATTAMENTI DI CONSERVAZIONE DEL PATRIMONIO CULTURALE
- FUNZIONALIZZAZIONE DEI MATERIALI



I NANOMATERIALI

I NANO-MATERIALI PRODOTTI E STUDIATI

- NANO CALCITE PURA in acqua
- NANO CALCITE + FERRO
- NANO CALCITE + ZINCO
- NANO CALCITE + MAGNESIO

Con diverse procedure di SINTESI ED
ASCIUGATURA

CARATTERIZZAZIONE / SAGGI



IDENTIFICAZIONE
DELLE FASI
CRISTALLINE



DISTRIBUZIONE
DELLE
DIMENSIONI E
MORFOLOGIA



STABILITÀ IN
ACQUA



TOSSICITÀ
NELLE CELLULE



TEST DI
COMPATIBILITÀ
COLORIMETRICO



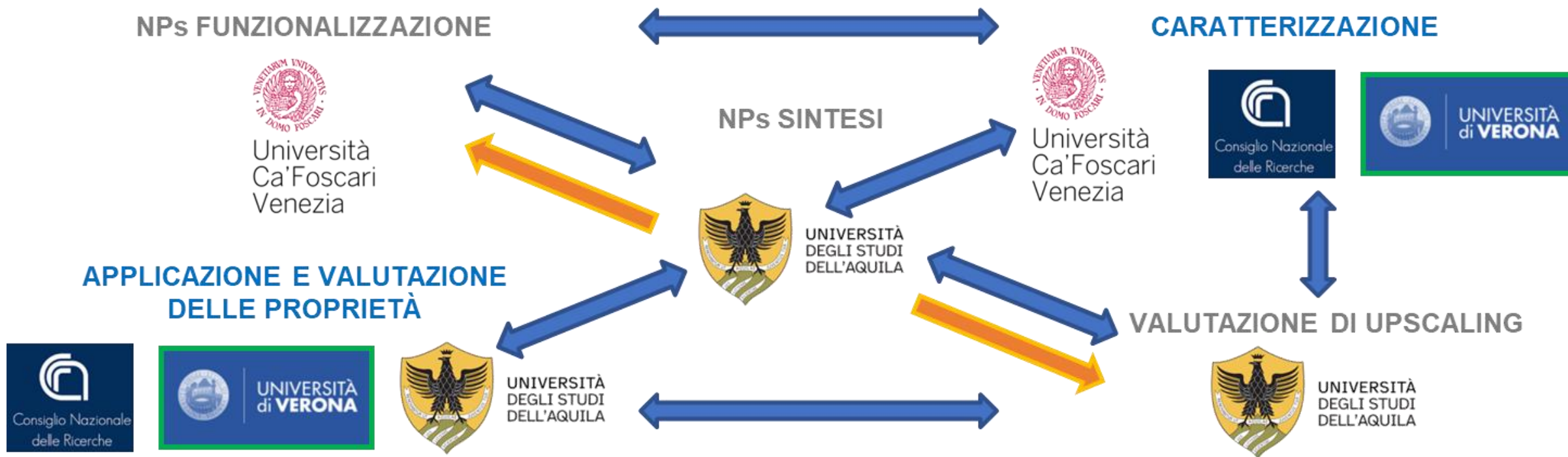
ATTIVITÀ
ANTIMICROBICA



RESISTENZA
ALL'INVECCHIAM
ENTO



GESTIONE DEL PROGETTO





SVILUPPO TEMPORALE



1° ANNO





Ministero
dell'Università
e della Ricerca



PROGETTI DI RICERCA DI
RILEVANTE INTERESSE
NAZIONALE

FINANZIAMENTO



PI: DALDOSSO
Nicola

Total: 88.605 €



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DELL'AQUILA

PI: TAGLIERI
Giuliana

Total: 127.704 €



PI: TOMASIN
Patrizia

Total: 129.958 €



Università
Ca'Foscari
Venezia

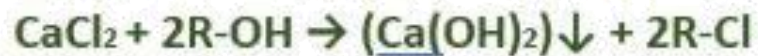
PI: CATTARUZZA EIti

Total: 95.114 €

Total funding: 441.381 €



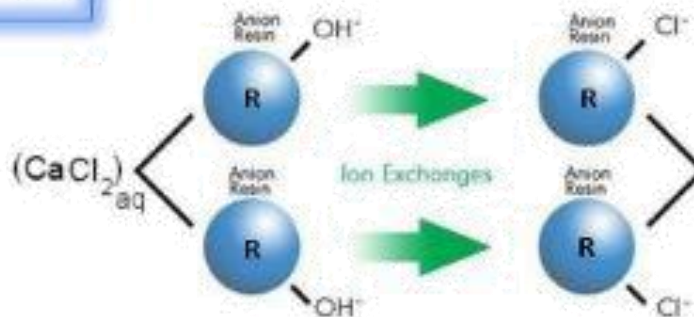
NPs SINTESI



T = 25°C



CaCl₂ soluzione acquosa



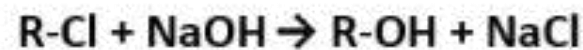
La resina anionica (R)

Separazione della resina

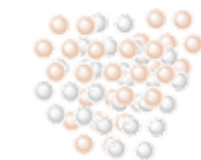
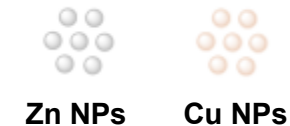


Le nanoparticelle pure finali in sospensione acquosa

Rigenerazione e della resina



MO additivi (Fe, Zn and Cu)



Nanostruttura multifunzionale migliorata