

**ATTIVITÀ DI RICERCA INDUSTRIALE, TRASFERIMENTO TECNOLOGICO E CONSULENZA A FAVORE DELL'INDUSTRIA (RITC)**

Ambito 1

## Efficienza Energetica e Sostenibilità in Edilizia

*Studio, Qualificazione e Ingegnerizzazione di materiali/sistemi innovativi per la sostenibilità e l'efficienza energetica nel settore delle costruzioni.*

CertiMaC gestisce in partnership con ENEA la DIVISIONE SPERIMENTALE PER L'EFFICIENZA ENERGETICA che opera a supporto del tessuto produttivo locale, regionale e nazionale per innalzare le prestazioni termiche e la sostenibilità ambientale di materiali e soluzioni in edilizia.

In questo contesto la Divisione ha sviluppato una serie di metodologie sperimentali e di modellazione numerica (FEM) innovative, con l'obiettivo di supportare l'Industria delle Costruzioni nella R&S di soluzioni innovative di prodotto e di involucro nel campo dell'energetica degli edifici.

### → AMBITI DI INTERVENTO

#### MATERIALI INVOLUCRO

laterizi  
malte  
intonaci

calci  
cementi, calcestruzzi  
pavimentazioni

pietre naturali  
isolanti  
materiali compositi

#### APPLICAZIONI GEOTERMICHE

rocce  
terreni

cementi termici  
materiali rivestimento sonde

isolanti

### → METODOLOGIE INNOVATIVE SVILUPPATE

▪ Determinazione SPERIMENTALE Conducibilità Termica  $\lambda_{10, dry}$ :

Le misure sperimentali sui materiali vengono eseguite mediante termoflussimetro con anello di guardia secondo le normative tecniche di riferimento. Lo strumento è in grado di testare un'ampia gamma di materiali all'interno del range di temperatura -30÷300 °C.

I risultati ottenuti attraverso le prove sperimentali rappresentano un utile data-base per l'avvio di progetti di ricerca scientifica volti al potenziamento delle prestazioni termiche dei materiali e dei componenti destinati all'involucro.

▪ Determinazione NUMERICA Conducibilità Equivalente  $\lambda_{equ}$ :

L'attività sperimentale è integrata da strumenti di modellazione numerica messi a punto per determinare il potere termo-isolante del singolo elemento e del sistema involucro nella sua totalità in fase progettuale. Si tratta di strumenti di modellazione numerica FEM (Finite Elements Method) per la determinazione dei parametri termo-fisici stazionari e dinamici di strutture composite e pareti multistrato.

→ **ATTIVITÀ DI RICERCA**

Dalla nascita della Divisione sono stati testati c.ca 800 provini appartenenti a 90 diverse tipologie di materiali.

Intraprese numerose collaborazioni con Università, Centri di Ricerca nazionali, internazionali e con il CEN per la messa a punto e revisione degli standard normativi.

Avviate linee di R.I. a supporto delle aziende – autonomamente o in partnership con altri enti di ricerca - ascrivibili a diversi campi di applicazione:

**> LATERIZI ED ELEMENTI INNOVATIVI PER MURATURA**

- Supporto allo studio e messa a punto di elementi in laterizio per muratura ad alte prestazioni termiche mediante:
  - o set-up e qualificazione sperimentale termoigrometrica di impasti alleggeriti con materiali di scarto tradizionali ed innovativi eco-compatibili
  - o progettazione di blocchi per muratura in termini di distribuzione delle cavità e loro geometria, dimensionamento dei setti, delle cartelle esterne e fattibilità di blocchi ad incastro e rettificati per massimizzarne la prestazione termica
- Modelli di simulazione numerica stazionari e dinamici per valutazioni termoigrometriche di sistemi di parete multistrato
- Valutazione rischio condensa superficiale e interstiziale di componenti murari e involucri.

**Referenze:**

Consorzio ALVEOLATER, Wienerberger, Laterizi Gambettola, Vetriceramics, Fornaci FBM, IBL, Gruppo SACMI

---

**> MALTE INTONACI VERNICI**

- Analisi sperimentali su malte e intonaci termici per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente e per il risanamento/ripristino strutturale e non strutturale di involucro.
- Supporto alla messa a punto di prodotto ad elevate prestazioni termoigrometriche mediante selezione dei costituenti dell'impasto, loro proporzionamento e successiva qualificazione termica e fisico-meccanica.
- Supporto allo sviluppo e qualificazione di prodotti da rivestimento innovativi dotati di microsferiche ceramiche e nanoparticelle operanti per la funzionalizzazione delle superfici esterne involucro (indice di riflettanza, emissività, ecc.).

**Referenze:**

Consorzio ALVEOLATER, Diasen Group

---

**> PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO**

- Qualificazione sperimentale di materiali di largo uso nel settore dei prefabbricati con destinazione industriale, commerciale e social housing.
- Supporto alla messa a punto pannelli multistrato taglio termico per murature verticali e di strutture di copertura: definizione del grado di isolamento termico, individuazione dei ponti termici e valutazioni strutturali.

**Referenze:**

Gruppo Quercoli

**> MATERIALI AVANZATI MULTIPRESTAZIONALI PER APPLICAZIONI STRUTTURALI IN EDILIZIA E IN GRANDI INFRASTRUTTURE CIVILI**

- Supporto allo sviluppo di nuovi materiali di natura ceramica/composita e geopolimerica realizzati per contribuire, se inseriti in pannelli multistrato, alla protezione incidentale (incendio, crash) di strutture civili
- Qualificazione termo-fisica e meccanica sperimentale dei materiali stessi
- Sviluppo modellistica per valutare il comportamento della struttura in condizioni di esercizio (scambi termici e dispersioni attraverso l'involucro) e incidentali (incendio e stress termo-meccanici)
- Sviluppo modelli dinamici per l'analisi termo-meccanica di grandi infrastrutture civili soggette a carico di incendio funzionali all'attivazione di una galleria sperimentale lunga 110 m per analisi termo-meccaniche al vero e di dimostratori per l'utilizzo di materiali innovativi in edilizia

**Referenze:**

Società Metropolitana Roma

---

**> TECNOLOGIE E APPLICAZIONI PER L'ENERGETICA DEGLI EDIFICI**

- Studio e messa a punto di metodi numerici e metodologie di audit energetico/diagnosi atti a valutare la prestazione termo-fisica di singoli materiali, componenti e sistemi complessi costituenti l'involucro edilizio per supportare produttori e progettisti nella ricerca e l'ottimizzazione di soluzioni innovative di involucro a ridotto consumo en. ed impatto ambientale, applicabile sia all'edilizia residenziale e sociale di nuova costruzione, che al ricondizionamento del patrimonio edilizio esistente (v. pto 1)
- Valutazioni comportamento termico in condizioni di funzionamento invernale (caso stazionario-periodo di riscaldamento) ed estivo (caso dinamico-periodo di raffrescamento) per la determinazione dei parametri termici dinamici della muratura

**Referenze:**

Consorzio ALVEOLATER, Wienerberger, Laterizi Gambettola, Vettriceramici, Fornaci FBM, Gruppo SACMI, IBL, Diasen Group, Studio Engenius

---

**> FONTI RINNOVABILI: IMPIANTI GEOTERMICI A BASSA ENTALPIA**

- Analisi termica sperimentale geolitostratigrafia di terreni di diversa natura per la progettazione di campi sonde geotermiche. Prelevate dal sottosuolo pietre naturali, limi, sabbie ed argille sottoposte a successiva misura sperimentale di conducibilità termica a temperatura variabile tra 0 e 30 °C, a differente livello di umidità relativa ed a differente livello di carico applicato per simulare la diversa profondità di permanenza del materiale in fase di lavoro (prime prove in Italia)
- Ricerca sperimentale, congiuntamente ad alcuni tra i principali attori della geotermia italiana appartenenti a diversi atenei, su conducibilità termica materiali per il riempimento sonde geotermiche e per la definizione di un protocollo di analisi e qualificazione termo-fisica, meccanica e ambientale di tali materiali (primo in Italia).
- Messa a punto e implementazione di modelli di scambio termico stazionari e dinamici per valutare qualitativamente e quantitativamente lo scambio termico sonda/terreno.

**Referenze:**

Geonet, Università Urbino, Università Bologna

---

## Prestazioni Materiali da Costruzione

*Studio, Qualificazione e Ingegnerizzazione di materiali ceramici, laterizi, materiali innovativi per l'involucro con riferimento alle proprietà chimiche, fisiche, meccaniche, termo-igrometriche e di durabilità.*

Il Laboratorio ha sviluppato una gamma completa e innovativa di servizi in ambito di certificazione delle proprietà dei **materiali destinati all'involucro edilizio**, in particolare coperture, elementi per murature, malte e intonaci grazie alle quali è divenuto punto di riferimento per i produttori in termini di Ricerca e Trasferimento Tecnologico per innalzare le proprietà dei materiali in oggetto..

### → **MATERIALI OGGETTO DI STUDIO**

- tegole di laterizio e calcestruzzo
- elementi per muratura
- malte, vernici e coating ceramici
- pietre naturali
- piastrelle ceramiche tradizionali e multistrato
- calcestruzzi

### → **TECNOLOGIE SVILUPPATE**

Il laboratorio ha sviluppato internamente una serie di **Analisi e prove di laboratorio** (chimiche, fisico-meccaniche, ambientali, termo-igrometriche) **per la caratterizzazione di materie prime e prodotti finiti:**

- ai sensi della normativa vigente
- su esigenze del committente
- gestione marchi volontari di qualità
- progetti di ricerca e sviluppo

Si tratta dell'area di competenze più matura e consolidata, nell'ambito della quale, tuttavia, l'attività di ricerca su proprietà e prestazioni dei materiali è condizione imprescindibile per continuare a fornire supporto all'Industria nel percorso di innovazione dei materiali.

Sempre di più le aziende chiedono di affiancare ai servizi di qualificazione, servizi di ricerca e di consulenza.

### → **ATTIVITÀ A SOSTEGNO DELL'INNOVAZIONE**

#### **> DURABILITÀ MATERIALI SOTTOPOSTI A SOLLECITAZIONI ATMOSFERICHE (resistenza al gelo-disgelo).**

A tal fine si dispone di due impianti automatici computerizzati - modello VBT 03/1000/S - della Votsch Industrietechnik, costituiti da camera climatica ed impianto di condizionamento dell'acqua di allagamento richiamata dal ciclo di prova.

Negli ultimi 36 mesi CertiMaC ha condotto ricerche volte alla definizione e allo studio dei parametri che determinano la durabilità dei materiali e alla loro correlazione con la composizione degli impasti e/o con le condizioni di processo.

- Condotte in parallelo prove di resistenza al gelo su tegole in laterizio costituite da impasti “tradizionali” e su tegole costituite da impasti “migliorati”, in modo da evidenziare eventuali miglioramenti prestazionali addebitabili all’utilizzo dei nuovi mix argillosi e/o alle variazioni delle condizioni di cottura.  
Le prove sono state eseguite fino ad un numero prefissato di cicli di gelo/disgelo, 400, al cui termine i campioni sono stati pesati e sottoposti a prova di aspetto.
- Effettuate prove su pannelli in muratura costituiti da mattoni in laterizio posati con giunti di malta o con giunti di gomma, allo scopo di valutare le differenze di comportamento, al termine dei cicli, tra le due tipologie di pannello.
- Attività di ricerca pre-normativa, mettendo a punto - **primo laboratorio in Italia** – il metodo unico E per la determinazione della resistenza al gelo delle tegole in laterizio.

#### > CARATTERIZZAZIONE MATERIE PRIME, PROCESSI E ANALISI CHIMICHE

Attività svolta in collaborazione con ISTEC-CNR per determinare correlazione parametri ai fini di innalzamento prestazioni di materiali in laterizio.

#### > IDEAZIONE, SVILUPPO E GESTIONE DI UN DISCIPLINARE TECNICO PER LA QUALIFICAZIONE E IL CONTROLLO QUALITATIVO NAZIONALE DELLE COPERTURE IN LATERIZIO

Attività di Trasferimento Tecnologico a favore dell’Industria dei Laterizi – Sezione Coperture, svolto su iniziativa e in collaborazione di ANDIL – Assolaterizi. L’attività ha generato un servizio annuale di qualificazione e consulenza per il 60% della produzione nazionale, denominato Servizio AC giunto al 15° anno.