



A.D. 1308  
**unipg**  
DIPARTIMENTO  
DI INGEGNERIA  
CIVILE E AMBIENTALE

**Riccardo Liberotti**

Ricercatore e Docente di Laboratorio di Restauro Architettonico  
Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università degli Studi di Perugia

Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento



A.D. 1308  
**unipg**  
DIPARTIMENTO  
DI INGEGNERIA  
CIVILE E AMBIENTALE

**Riccardo Liberotti**

Ricercatore e Docente di Laboratorio di Restauro Architettonico  
Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università degli Studi di Perugia

**Tra** indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento



A.D. 1308  
**unipg**  
DIPARTIMENTO  
DI INGEGNERIA  
CIVILE E AMBIENTALE

# Tra

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti



A.D. 1308  
**unipg**  
DIPARTIMENTO  
DI INGEGNERIA  
CIVILE E AMBIENTALE

prep. [lat. intra] –

Indica fundamentalmente posizione intermedia

tra persone, oggetti, o

tra limiti di luogo

e anche di tempo

...

# Tra

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti



Dark Prison (Carcere Oscura), dipinto dal rinomato artista inglese Joseph Mallord William Turner nel 1790, è una profonda esplorazione dell'umore e dell'immaginazione.

Turner, noto per le sue colorazioni espressive e le composizioni dinamiche, si immerge nelle profondità della psiche umana con quest'opera d'arte. Esposto come uno dei primi lavori di Turner, anticipa lo stile evocativo che avrebbe poi definito la sua carriera.

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti



*Ambienti interni della Rocca Paolina di Perugia.*

Costruita tra il 1540 e il 1543 per volere di Papa Paolo III su progetto dell'architetto Antonio da Sangallo il Giovane, la fortezza rinascimentale dominava la città come simbolo del potere papale.

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti





*Ambienti interni della Rocca Paolina di Perugia.*

Costruita tra il 1540 e il 1543 per volere di Papa Paolo III su progetto dell'architetto Antonio da Sangallo il Giovane, la fortezza rinascimentale dominava la città come simbolo del potere papale.

Dopo secoli di modifiche e demolizioni, i resti sotterranei sono oggi uno dei principali siti storico-culturali della città.

Dal 18 giugno 1983 è attraversata da un percorso pedonale meccanizzato (scale mobili) che collega Piazza Partigiani a Piazza Italia, migliorando l'accessibilità del centro storico.

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti



**Cattiva manutenzione e palliativi.** Perugia, murature urbane del parco della Cupa di Perugia, attribuito al paesaggista Architetto Porcinai. Inefficienze nello smaltimento delle acque meteoriche, degrado e interventi Novecenteschi dell'Ing. Sisto Mastrodicasa.

# Locuzioni «para-restaurative»

- Prima del restauro
- Oltre il restauro
- Accanto al restauro
- Dentro il restauro

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti



# Locuzioni «para-restaurative»



- Prima del restauro
- Oltre il restauro
- Accanto al restauro
- Dentro il restauro

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti



*Vista aerea della Stazione Centrale, le cabine sono le due strutture a ponte sopra i binari; ai margini di una di esse sono visibili anche le due torri piezometriche*

# Cabine ACEI Stazione di Milano

Il movimento dei convogli nella stazione veniva regolato attraverso sette cabine sparse nel piazzale, ciascuna dotata di un Apparato Centrale Elettrico ad Itinerari – ACEI costruito da Westinghouse, gestite in successione da 136 operatori. Due delle sette cabine, la A e la C, sono sopraelevate e collocate al centro del piazzale binari vicino alla stazione.

Nel 1984 furono dismesse con l'attivazione di un sistema di comando centralizzato che gestiva deviatori, passaggi a livello, segnali di manovra e tutte le funzioni necessarie all'esercizio ferroviario della stazione.

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti





*Vista aerea della Stazione Centrale, le cabine sono le due strutture a ponte sopra i binari; ai margini di una di esse sono visibili anche le due torri piezometriche*

# Cabine ACEI Stazione di Milano

Rocca Paolina, Perugia (1540-1543). Costruita tra il 1540 e il 1543 per volere di Papa Paolo III su progetto dell'architetto Antonio da Sangallo il Giovane, la fortezza rinascimentale dominava la città come simbolo del potere papale. Dopo secoli di modifiche e demolizioni, i resti sotterranei sono oggi uno dei principali siti storico-culturali della città. Dal 18 giugno 1983 è attraversata da un percorso pedonale meccanizzato (scale mobili) che collega Piazza Partigiani a Piazza Italia, migliorando l'accessibilità del centro storico.

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti





*Vista aerea della Stazione Centrale, le cabine sono le due strutture a ponte sopra i binari; ai margini di una di esse sono visibili anche le due torri piezometriche*

# Cabine ACEI Stazione di Milano

Il movimento dei convogli nella stazione veniva regolato attraverso sette cabine sparse nel piazzale, ciascuna dotata di un Apparato Centrale Elettrico ad Itinerari – ACEI costruito da Westinghouse, gestite in successione da 136 operatori. Due delle sette cabine, la A e la C, sono sopraelevate e collocate al centro del piazzale binari vicino alla stazione.

Nel 1984 furono dismesse con l'attivazione di un sistema di comando centralizzato che gestiva deviatori, passaggi a livello, segnali di manovra e tutte le funzioni necessarie all'esercizio ferroviario della stazione.

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti





*Vista aerea della Stazione Centrale, le cabine sono le due strutture a ponte sopra i binari; ai margini di una di esse sono visibili anche le due torri piezometriche*

# Cabine ACEI Stazione di Milano

Il movimento dei convogli nella stazione veniva regolato attraverso sette cabine sparse nel piazzale, ciascuna dotata di un Apparato Centrale Elettrico ad Itinerari – ACEI costruito da Westinghouse, gestite in successione da 136 operatori. Due delle sette cabine, la A e la C, sono sopraelevate e collocate al centro del piazzale binari vicino alla stazione.

Nel 1984 furono dismesse con l'attivazione di un sistema di comando centralizzato che gestiva deviatori, passaggi a livello, segnali di manovra e tutte le funzioni necessarie all'esercizio ferroviario della stazione.

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti



*Prospetto prima dell'intervento di restauro*

# Cabina C Stazione di Milano

Progettata dall'**architetto Ulisse Stacchini** e realizzata tra il **1924** e **1931**, è stata dismessa nel 1984 con l'attivazione della nuova cabina di scambio ACEI

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti





*Ambienti interni prima dell'intervento di restauro*

# Cabina C Stazione di Milano

Dopo 30 anni di abbandono versava in **stato di degrado**:

*Patine biologiche*

*Distacchi e disgregazioni superficiali*

*Lesioni*

*Croste nere*

*Carbonatazione con ossidazione delle armature*

*Processi di solfatazione*

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti



*Prospetto durante la fase di cantierizzazione*

# Cabina C Stazione di Milano

La **cantierizzazione** ha previsto l'inserimento del ponteggio durante un'interruzione di 36 ore, progettato per ridurre le sollecitazioni dovute al traffico dei treni e non interferire con il servizio ferroviario

Sotto il profilo dello studio delle malte in laboratorio, si è reso necessario acquisire campioni e approfondire la genesi dei materiali e delle strutture stesse in dialogo con le imprese coinvolte (relativi ad esempio al periodo realizzativo, alla provenienza delle materie prime)

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti





A.D. 1308  
**unipg**  
DIPARTIMENTO  
DI INGEGNERIA  
CIVILE E AMBIENTALE



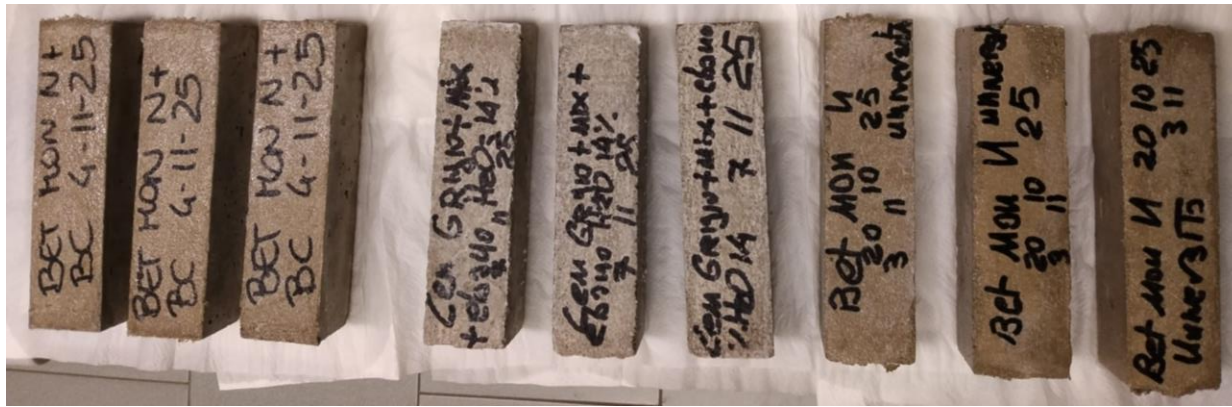
*Le cornici aggettanti sono state rinforzate con fasce di compositi (fibra di carbonio)*

# Cabina C Stazione di Milano

Il restauro, svolto sotto la supervisione della **Soprintendenza di Milano**, era teso al ripristino della morfologia originaria dell'edificio e alla conservazione delle preesistenze

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti

# Campagna sperimentale—Stazione di Milano



Elenco dei mix-design studiati per la Cabina C di Milano, con indicazione delle componenti e delle relative percentuali

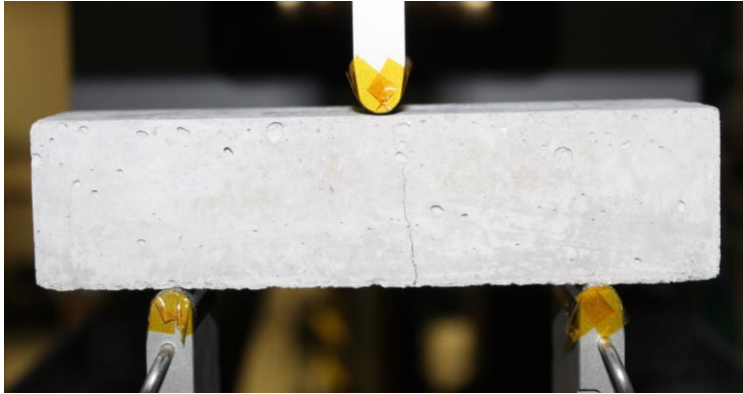
0—Miscela di cemento Portland grigio, sabbie e inerti selezionati con 18% H<sub>2</sub>O  
(replica dell'esistente, non utilizzata)

## Varianti dei premiscelati commerciali

1—Malta cementizia grigia, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H<sub>2</sub>O—classe R4 UNI EN 1504-3  
(usata per **interventi superficiali**)

2—Malta cementizia grigia, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H<sub>2</sub>O—classe R4 UNI EN 1504-3 con lattice aggiunto all'acqua di miscelazione, al 5%  
(usata per **interventi più profondi, adesiva ed elastica**)

Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento  
Riccardo Liberotti



*Esiti, rispettivamente, delle prove a flessione su tre punti e a compressione*

# Stazione di Milano

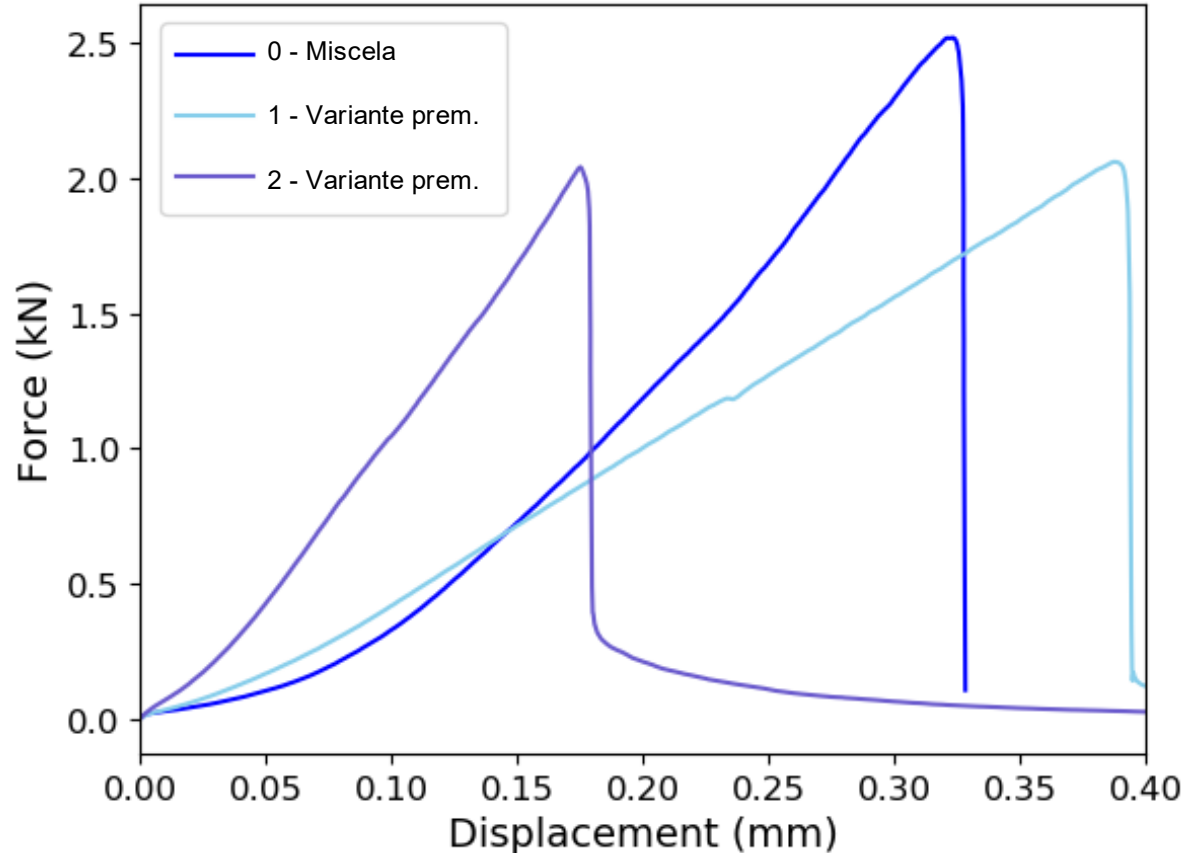
**0**—Miscela di cemento Portland grigio, sabbie e inerti selezionati con 18% H<sub>2</sub>O  
*(replica dell'esistente, non utilizzata)*

## Varianti dei premiscelati commerciali

**1**—Malta cementizia grigia, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H<sub>2</sub>O—classe R4 UNI EN 1504-3  
*(usata per **interventi superficiali**)*

**2**—Malta cementizia grigia, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H<sub>2</sub>O—classe R4 UNI EN 1504-3 con lattice aggiunto all'acqua di miscelazione, al 5%  
*(usata per **interventi più profondi, adesiva ed elastica**)*

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti



Risultati della prova di flessione su tre punti dei materiali utilizzati nel caso studio della Cabina C di Milano

# Stazione di Milano

**0**—Miscela di cemento Portland grigio, sabbie e inerti selezionati con 18% H<sub>2</sub>O  
(*replica dell'esistente, non utilizzata*)

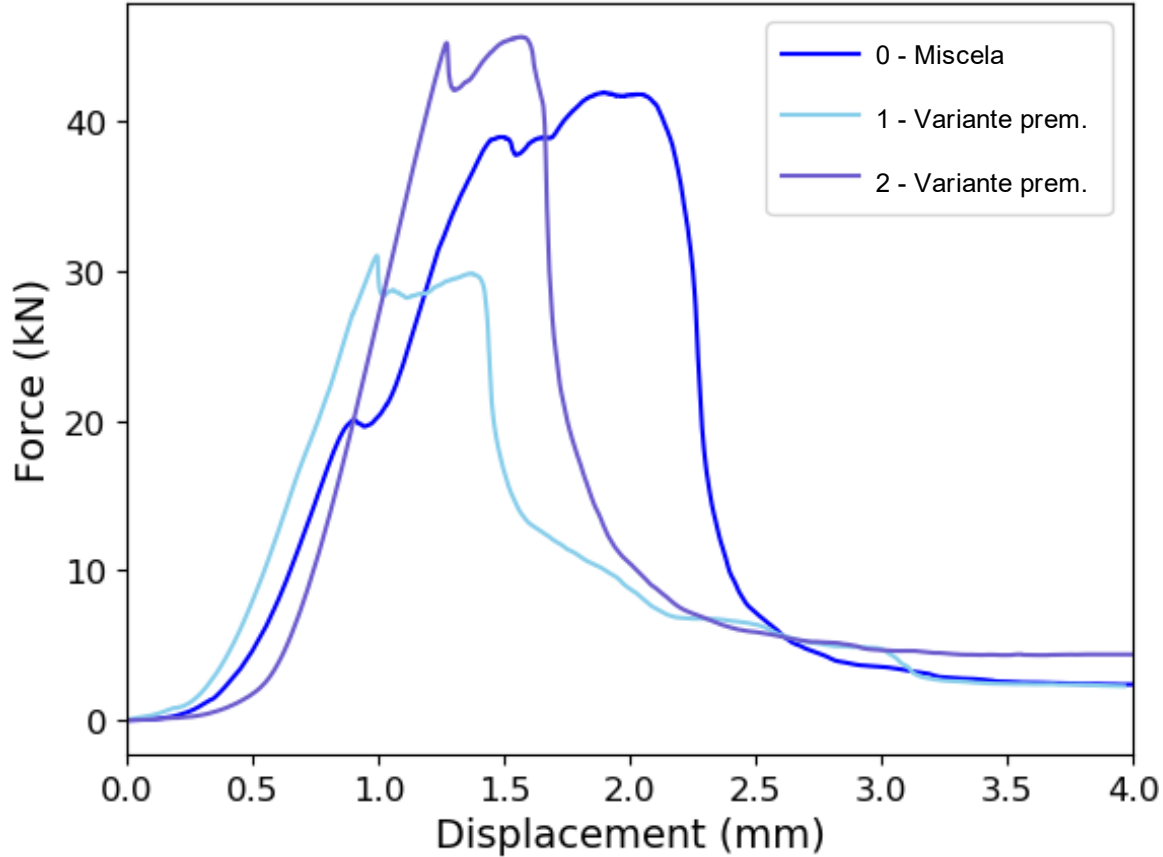
## Varianti dei premiscelati commerciali

**1**—Malta cementizia grigia, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H<sub>2</sub>O—classe R4 UNI EN 1504-3  
(*usata per **interventi superficiali***)

**2**—Malta cementizia grigia, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H<sub>2</sub>O—classe R4 UNI EN 1504-3 con lattice aggiunto all'acqua di miscelazione, al 5%  
(*usata per **interventi più profondi, adesiva ed elastica***)

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti





Risultati della prova di compressione dei materiali utilizzati nel caso studio della Cabina C di Milano

# Stazione di Milano

**0**—Miscela di cemento Portland grigio, sabbie e inerti selezionati con 18% H<sub>2</sub>O  
(*replica dell'esistente, non utilizzata*)

## Varianti dei premiscelati commerciali

**1**—Malta cementizia grigia, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H<sub>2</sub>O—classe R4 UNI EN 1504-3  
(*usata per **interventi superficiali***)

**2**—Malta cementizia grigia, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H<sub>2</sub>O—classe R4 UNI EN 1504-3 con lattice aggiunto all'acqua di miscelazione, al 5%  
(*usata per **interventi più profondi, adesiva ed elastica***)

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti



A.D. 1308  
**unipg**  
DIPARTIMENTO  
DI INGEGNERIA  
CIVILE E AMBIENTALE



*Ambienti interni a seguito dell'intervento di restauro, ultimato per la cabina ma ancora in corso per gli altri manufatti contestuali*

# Cabina C Stazione di Milano

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti



A.D. 1308  
**unipg**  
DIPARTIMENTO  
DI INGEGNERIA  
CIVILE E AMBIENTALE



*Prospetto a seguito dell'intervento di restauro, ultimato per la cabina ma ancora in corso per gli altri manufatti contestuali*

# Cabina C Stazione di Milano

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti





# **Cabina C**

## **Stazione di Milano**

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti





# **Cabina C**

## **Stazione di Milano**

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti



# **Cabina C**

## **Stazione di Milano**

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti



A.D. 1308  
**unipg**  
DIPARTIMENTO  
DI INGEGNERIA  
CIVILE E AMBIENTALE



*Prospetto prima dell'intervento di restauro*

# Palazzo degli Affari Firenze

Progettato dall'**architetto Pierluigi Spadolini**  
e inaugurato nel **1974**,  
è caratterizzato da spazi interni destinati  
a uso fieristico e congressuale

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti





*Espulsione del copriferro sulle facciate dell'edificio*

# Palazzo degli Affari Firenze

Si presentava in **stato di degrado**:

*erosione del calcestruzzo sulle superfici architettoniche,*

*perdita di coesione con espulsione del copriferro,*

*esposizione delle armature,*

*alterazioni cromatiche,*

*patine da inquinamento atmosferico*

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti



A.D. 1308  
**unipg**  
DIPARTIMENTO  
DI INGEGNERIA  
CIVILE E AMBIENTALE



*Inserimento delle casseforme per alcuni degli interventi in facciata*

# Palazzo degli Affari Firenze

Il restauro, in dialogo con la **Soprintendenza di Firenze**, si è basato su un rilievo storico-iconografico che ha permesso il recupero di parte della documentazione originaria

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti





*Alcune fasi dello studio granulometrico condotto in laboratorio su campioni del manufatto originale*

# Palazzo degli Affari Firenze

Su richiesta della Soprintendenza è stato condotto uno **studio granulometrico del calcestruzzo storico** che ha evidenziato due tipologie di inerti prevalenti dalle cromie marrone scuro e beige

Attraverso analisi di laboratorio e saggi stratigrafici è stato possibile definire le corrette granulometrie, garantendo compatibilità chimico-fisica, integrazione materica e rispetto della superficie architettonica storica

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti





*Alcune fasi dello studio granulometrico condotto in laboratorio a partire da campioni provenienti dal manufatto*

# Palazzo degli Affari Firenze

In particolare:

Analisi visiva: valutazione del campione a livello di compattezza, omogeneità stratigrafica, assortimento granulometrico, colorazione e pigmentazione

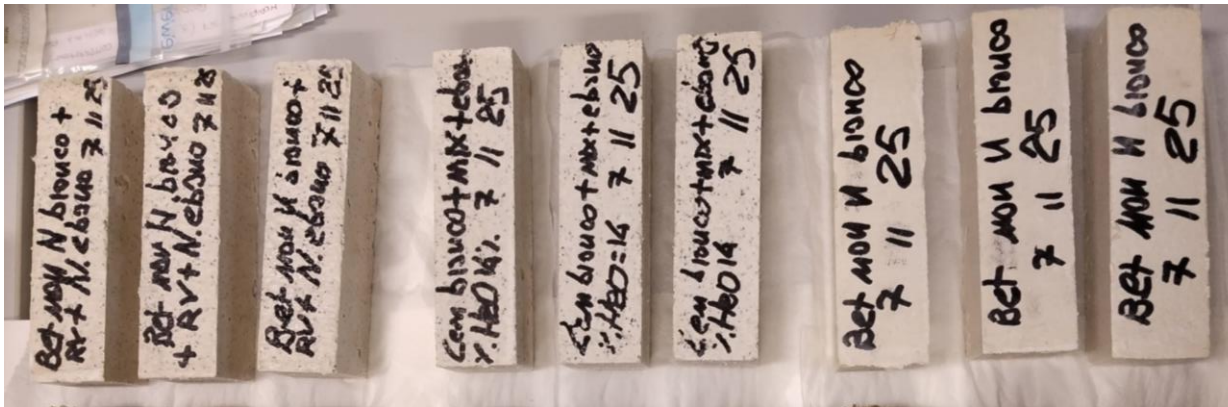
Valutazione del contenuto di calce libera determinato secondo la UNI 459-2 sulla frazione fine  $< 0.250$  mm

Valutazione del contenuto di carbonati determinato secondo la UNI-EN 196-2

Determinazione della granulometria mediante setacciatura

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti

# Campagna sperimentale—Palazzo degli Affari



Elenco dei mix-design studiati per il Palazzo degli Affari di Firenze, con indicazione delle componenti e delle relative percentuali

**0**—Miscela di cemento Portland bianco, sabbie e inerti selezionati con 14% H<sub>2</sub>O  
(*replica dell'esistente, non utilizzata*)

## Varianti dei premiscelati commerciali

**1**—Malta cementizia bianca, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H<sub>2</sub>O—classe R4 UNI EN 1504-3  
(*usata per **interventi superficiali***)

**2**—Malta cementizia bianca, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H<sub>2</sub>O—classe R4 UNI EN 1504-3 con lattice aggiunto all'acqua di miscelazione, al 5%  
(*usata per **interventi più profondi, adesiva ed elastica***)

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti



*Esiti, rispettivamente, delle prove a flessione su tre punti e a compressione.*

# Palazzo degli Affari

**0**—Miscela di cemento Portland bianco, sabbie e inerti selezionati con 14% H<sub>2</sub>O  
*(replica dell'esistente, non utilizzata)*

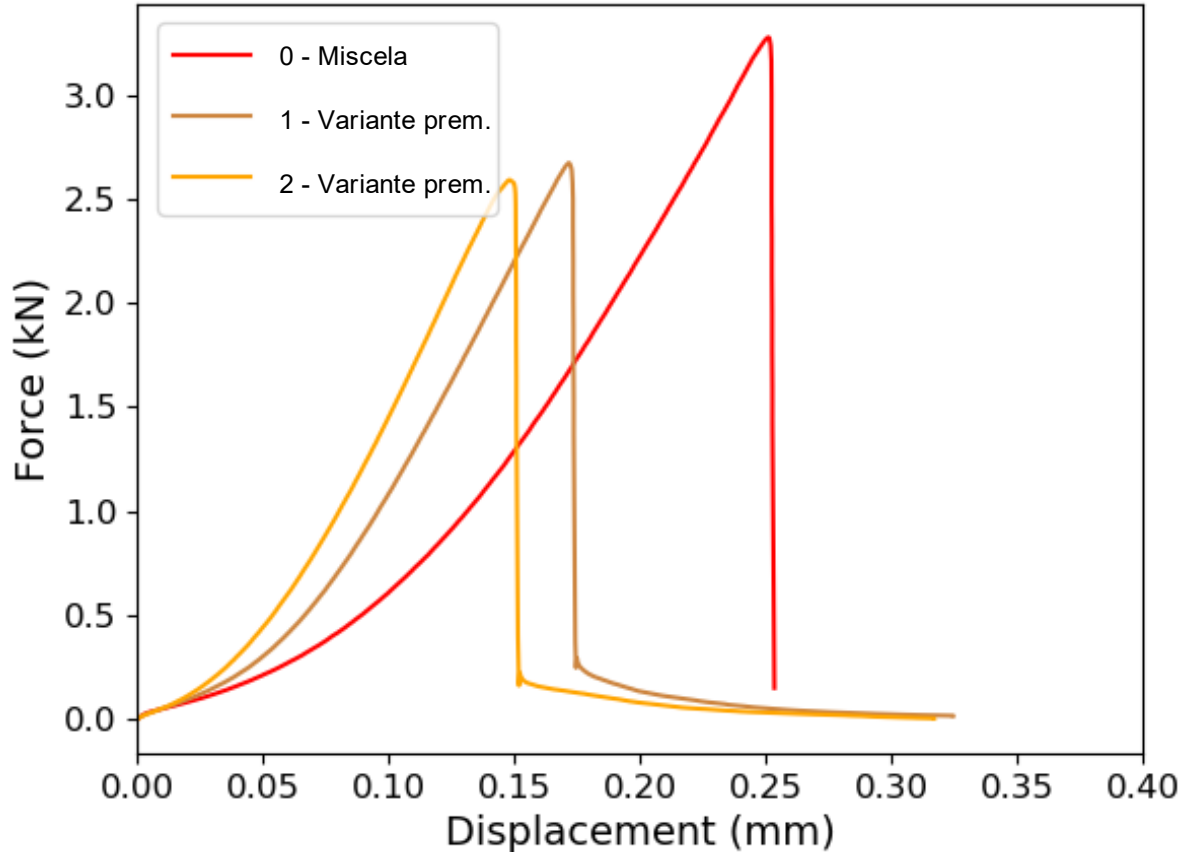
## Varianti dei premiscelati commerciali

**1**—Malta cementizia bianca, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H<sub>2</sub>O—classe R4 UNI EN 1504-3  
*(usata per **interventi superficiali**)*

**2**—Malta cementizia bianca, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H<sub>2</sub>O—classe R4 UNI EN 1504-3 con lattice aggiunto all'acqua di miscelazione, al 5%  
*(usata per **interventi più profondi**, adesiva ed elastica)*

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti





*Risultati della prova di flessione su tre punti dei materiali utilizzati nel caso studio del Palazzo degli Affari di Firenze*

# Palazzo degli Affari

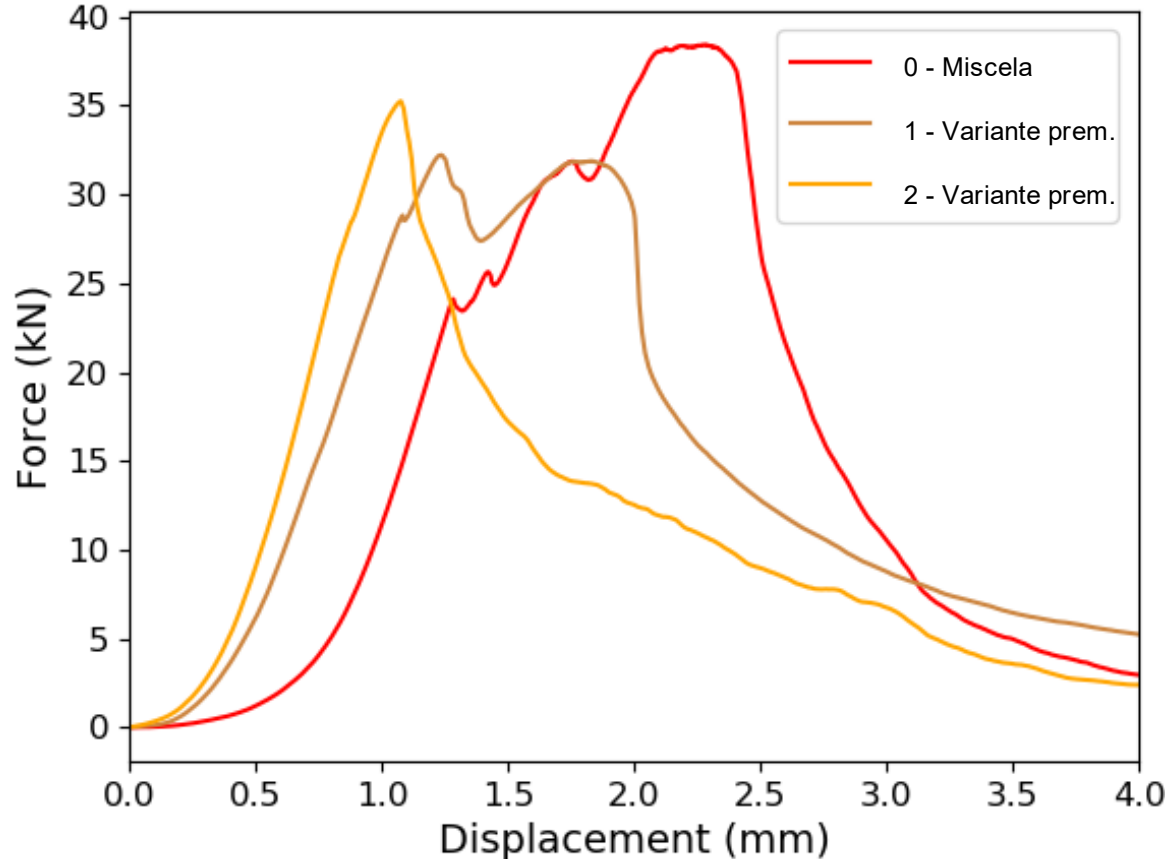
**0**—Miscela di cemento Portland bianco, sabbie e inerti selezionati con 14% H<sub>2</sub>O  
(*replica dell'esistente, non utilizzata*)

## Varianti dei premiscelati commerciali

**1**—Malta cementizia bianca, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H<sub>2</sub>O—classe R4 UNI EN 1504-3  
(*usata per **interventi superficiali***)

**2**—Malta cementizia bianca, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H<sub>2</sub>O—classe R4 UNI EN 1504-3 con lattice aggiunto all'acqua di miscelazione, al 5%  
(*usata per **interventi più profondi, adesiva ed elastica***)

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti



Risultati della prova di compressione dei materiali utilizzati nel caso studio del Palazzo degli Affari di Firenze

# Palazzo degli Affari

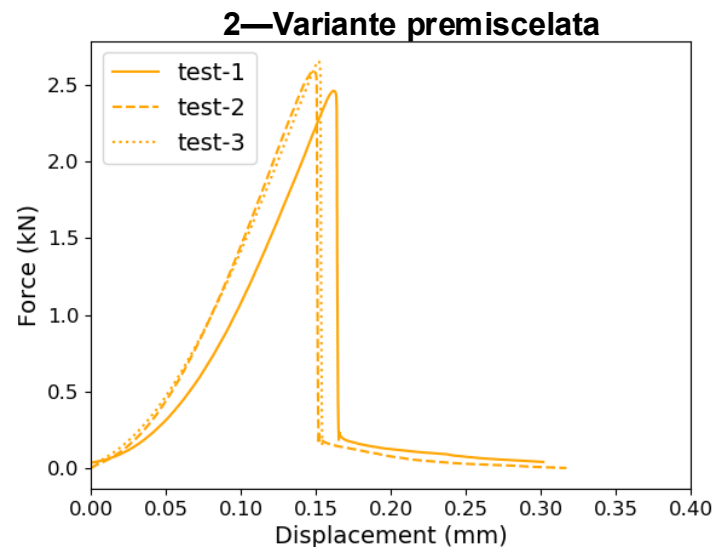
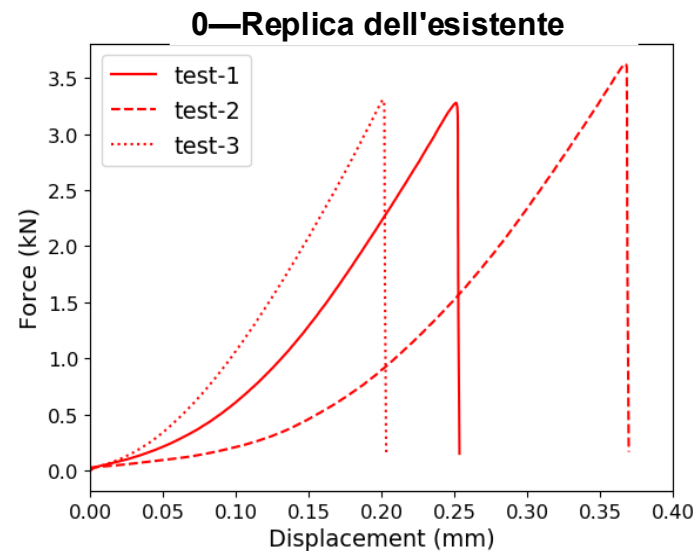
**0**—Miscela di cemento Portland bianco, sabbie e inerti selezionati con 14% H<sub>2</sub>O  
(*replica dell'esistente, non utilizzata*)

## Varianti dei premiscelati commerciali

**1**—Malta cementizia bianca, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H<sub>2</sub>O—classe R4 UNI EN 1504-3  
(*usata per **interventi superficiali***)

**2**—Malta cementizia bianca, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H<sub>2</sub>O—classe R4 UNI EN 1504-3 con lattice aggiunto all'acqua di miscelazione, al 5%  
(*usata per **interventi più profondi, adesiva ed elastica***)

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti



Confronto dei risultati delle prove a compressione riguardanti due triplete

# Consistenza dei risultati

**0**—Miscela di cemento Portland bianco, sabbie e inerti selezionati con 14% H<sub>2</sub>O  
(*replica dell'esistente, non utilizzata*)

## Varianti dei premiscelati commerciali

**1**—Malta cementizia bianca, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H<sub>2</sub>O—classe R4 UNI EN 1504-3  
(*usata per **interventi superficiali***)

**2**—Malta cementizia bianca, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H<sub>2</sub>O—classe R4 UNI EN 1504-3 con lattice aggiunto all'acqua di miscelazione, al 5%  
(*usata per **interventi più profondi, adesiva ed elastica***)

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti





A.D. 1308  
**unipg**  
DIPARTIMENTO  
DI INGEGNERIA  
CIVILE E AMBIENTALE



*Vista dell'architettura a seguito dell'intervento di restauro*

# Palazzo degli Affari Firenze

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti



*Esito progettuale: confronto fra la malta sviluppata e la superficie architettonica originale*

# Palazzo degli Affari Firenze

Lo studio granulometrico ha portato allo sviluppo di una **malta cementizia**, capace di replicare l'aspetto originario e garantire continuità estetica fra la preesistenza e gli interventi

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti





# Prospettive future

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti





# Prospettive future

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti



# Prospettive future

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti





# Prospettive future

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti





# Prospettive future

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti

**Slide aggiuntive**



A.D. 1308  
**unipg**  
DIPARTIMENTO  
DI INGEGNERIA  
CIVILE E AMBIENTALE



*Le cornici aggettanti sono state rinforzate con fasce di compositi (fibra di carbonio), il cantiere avviato nel 2021 è ancora in essere.*

# Cabina C Stazione di Milano

Il restauro, svolto a cura dell'**architetto Leo Medori** (Geina Srl), sotto la supervisione della **Soprintendenza di Milano**, era teso al ripristino della morfologia originaria dell'edificio e alla conservazione delle preesistenze

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti





A.D. 1308  
**unipg**  
DIPARTIMENTO  
DI INGEGNERIA  
CIVILE E AMBIENTALE



*Inserimento delle casseforme per alcuni degli interventi in facciata, i lavori iniziati nel 2021 sono stati ultimati nel 2022.*

# Palazzo degli Affari Firenze

Il restauro, curato dall'**architetto Elio di Franco**, si è basato su un rilievo storico-iconografico che ha permesso il recupero di parte della documentazione originaria

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti



- In ciascuno dei due casi di studio sono state applicate **due malte premiscelate customizzate**;
- A titolo sperimentale tali miscele sono state confrontate con un **formulato realizzabile in cantiere** che presenta **più elevata variabilità e dispersione dei risultati**
  - La malta realizzabile 'a piè d'opera' **non consente di ottenere specifiche reologie:**
    - mananza di adesione, elasticità,*
    - resistenza al ritiro igrometrico*
    - e ritenzione idrica controllata*
    - risultano più **critiche in applicazione** e*
    - possono presentare **difettosità superficiali***
    - risentono della **variabilità climatica** e della*
    - diversità delle maestranze** (esperienza, competenza, sensibilità)*
  - **Vantaggi delle varianti delle malte premiscelate:**
    - Garanzia di **omogeneità materica ed estetica***
    - Gradi di **compatibilità materica***
    - Costanza nelle prestazioni per via del **processo industriale***
    - Omogeneità dei lotti e delle materie prime***
    - Costanza chimico-fisica e cromatica***
    - Riduzione dell'incertezza realizzativa*
    - anche con alternanza delle maestranze.*

**Tra indagine e progetto: materia e contesto  
in due restauri di architetture del Novecento**  
Riccardo Liberotti



## 1 — Betonfix MONOLITE N

### •Descrizione tecnica principale

- Malta **cementizia, tixotropica, antiritiro a presa normale**, pronta all'uso, **fibrorinforzata con fibre sintetiche**.
  - Prodotto “sistema 3 in 1”: **passiva le armature, ripristina e rasa in un unico passaggio**.
- Elevate **resistenze meccaniche sia a breve che a lungo termine**, forte adesione al supporto e ottima durabilità anche in ambienti aggressivi (zone marine, sali disgelanti, ecc.).
  - Idonea sia per **interventi strutturali** (corticali) sia **non strutturali** (rasature).
- Certificata **CE come malta classe R4** secondo **UNI EN 1504-3** (CC per umido, PCC per secco) e anche come **rivestimento protettivo secondo EN 1504-2** principi C, MC e IR; parte del sistema **Kimisteel GLV 650B** con CVT n. 207. **Impiego tipico**  
**Ripristino, consolidamento e rasatura di elementi in calcestruzzo armato** (pilastri, travi, cornici, balconi, ponti, gallerie). **Caratteristiche tecniche di massima** (da scheda produttore)
  - Consumo indicativo: ~17 kg/m<sup>2</sup> per cm di spessore applicato.
  - Modalità di applicazione: manuale o meccanizzata; miscelazione con acqua potabile.
- Additivi opzionali: può essere combinata con **lattice Kimitech BC** per aumentare **flessibilità e adesione**, oppure con Kimitech AD per altre prestazioni.

## 2 — Betonfix MONOLITE N + Kimitech BC (lattice)

- Kimitech **BC** è un **lattice sintetico** che può essere **aggiunto all'acqua di miscelazione di Betonfix MONOLITE N** — tipicamente in **percentuale fino al 5% del peso del prodotto** — per ottenere **maggiore elasticità e adesione** della malta finita. [Kimia](#)
  - Effetto del lattice Kimitech BC sul materiale
    - Migliora **flessibilità ed energia di deformazione** della malta.
  - Favorisce **adesione migliorata al supporto** e riduzione di fenomeni di microfessurazione da ritiro.
- Mantiene la conformità CE e le prestazioni base della malta R4 (con possibile lieve modifica delle caratteristiche meccaniche secondo quantità di lattice usato).