



A.D. 1308
unipg

DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA
CIVILE E AMBIENTALE

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

Riccardo Liberotti

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



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

Tra

prep. [lat. intra] –

Indica fondamentalmente posizione intermedia

tra persone, oggetti, o

tra limiti di luogo

e anche di tempo

...

**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

Locuzioni «para-restaurative»



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.

- 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 deviatoi, 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 deviatoi, 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 deviatoi, 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

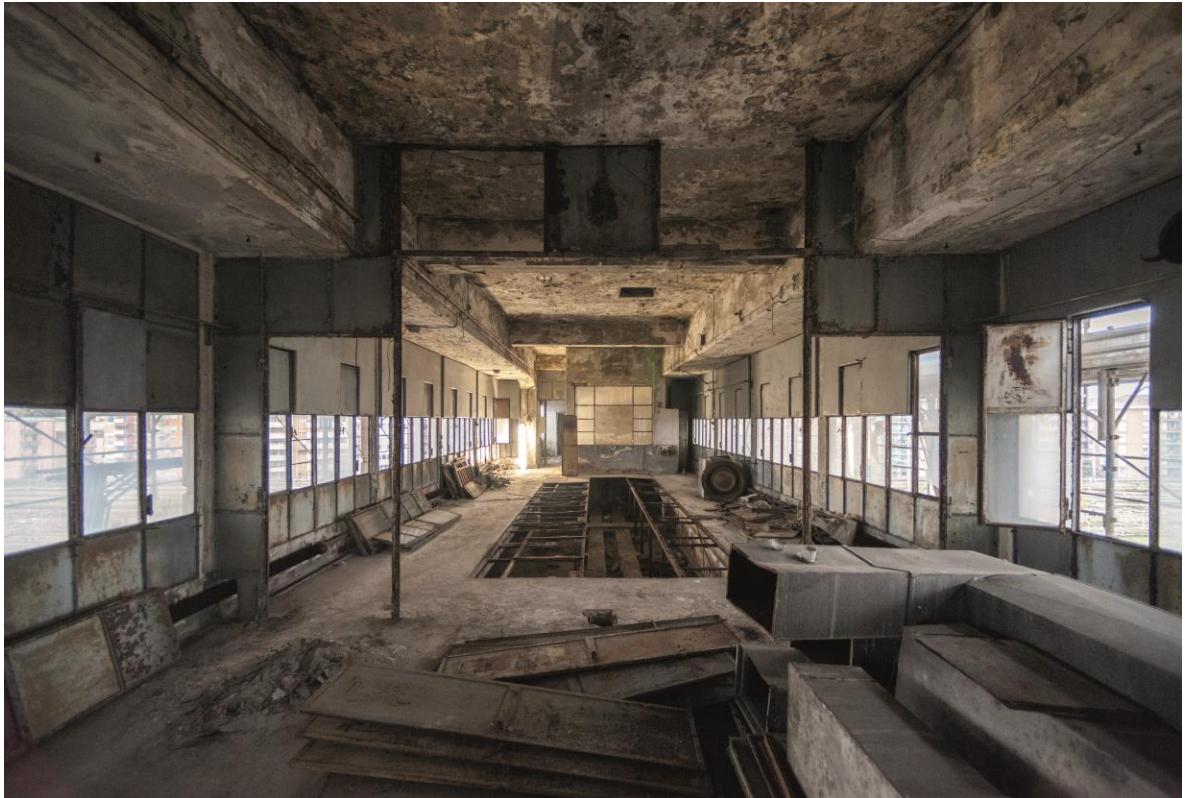


Prospetto prima dell'intervento di restauro

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 disaggregazioni superficiali

Lesioni

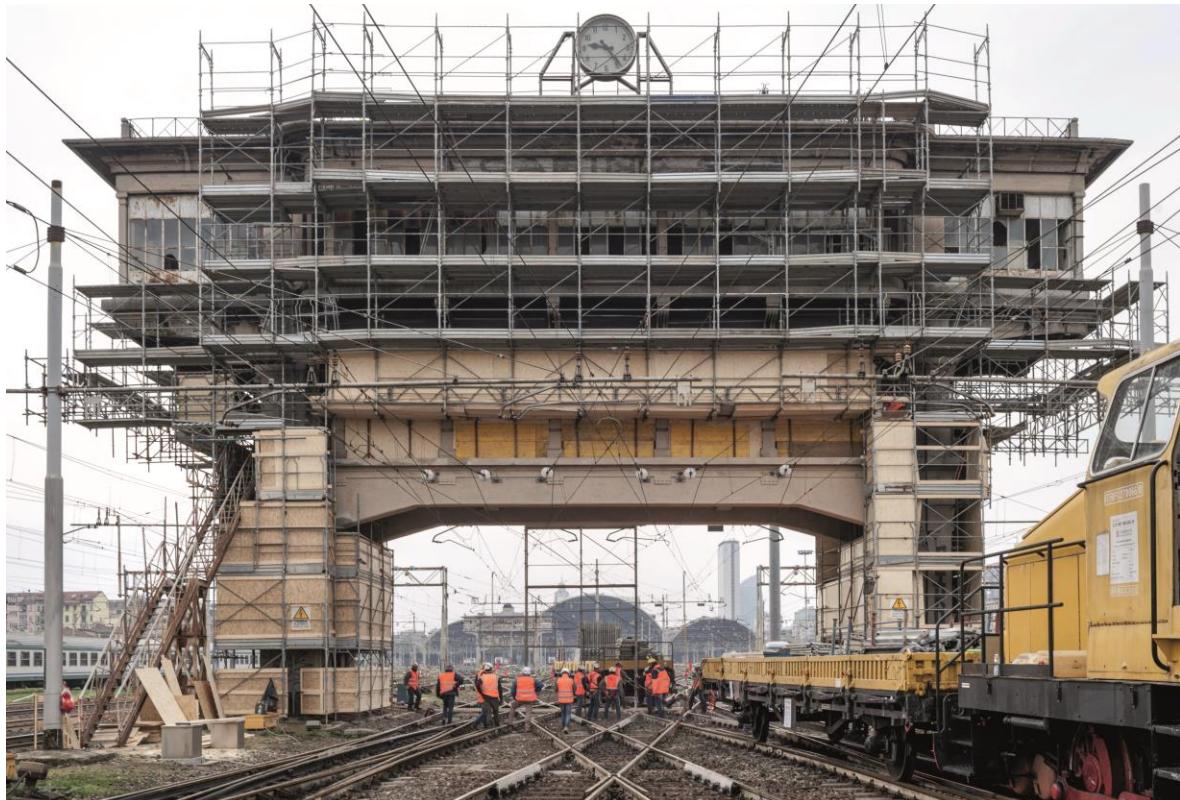
Croste nere

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 ponteggi 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

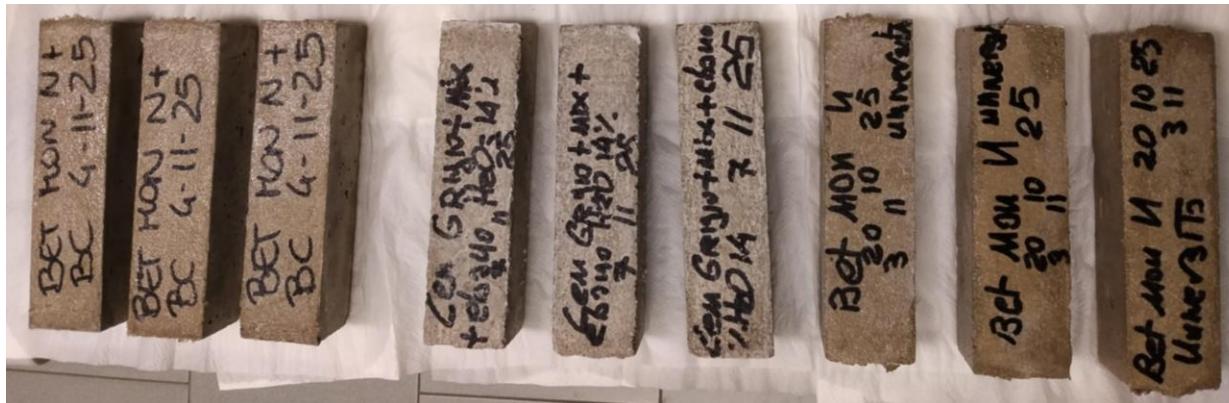
Tra indagine e progetto: materia e contesto
in due restauri di architetture del Novecento
Riccardo Liberotti



A.D. 1308
unipg

DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA
CIVILE E AMBIENTALE

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% H₂O
(replica dell'esistente, non utilizzata)

Varianti dei premiscelati commerciali

1—Malta cementizia grigia, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H₂O—classe R4 UNI EN 1504-3
*(usata per **interventi superficiali**)*

2—Malta cementizia grigia, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H₂O—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



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% H₂O
(replica dell'esistente, non utilizzata)

Varianti dei premiscelati commerciali

1—Malta cementizia grigia, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H₂O—classe R4 UNI EN 1504-3
*(usata per **interventi superficiali**)*

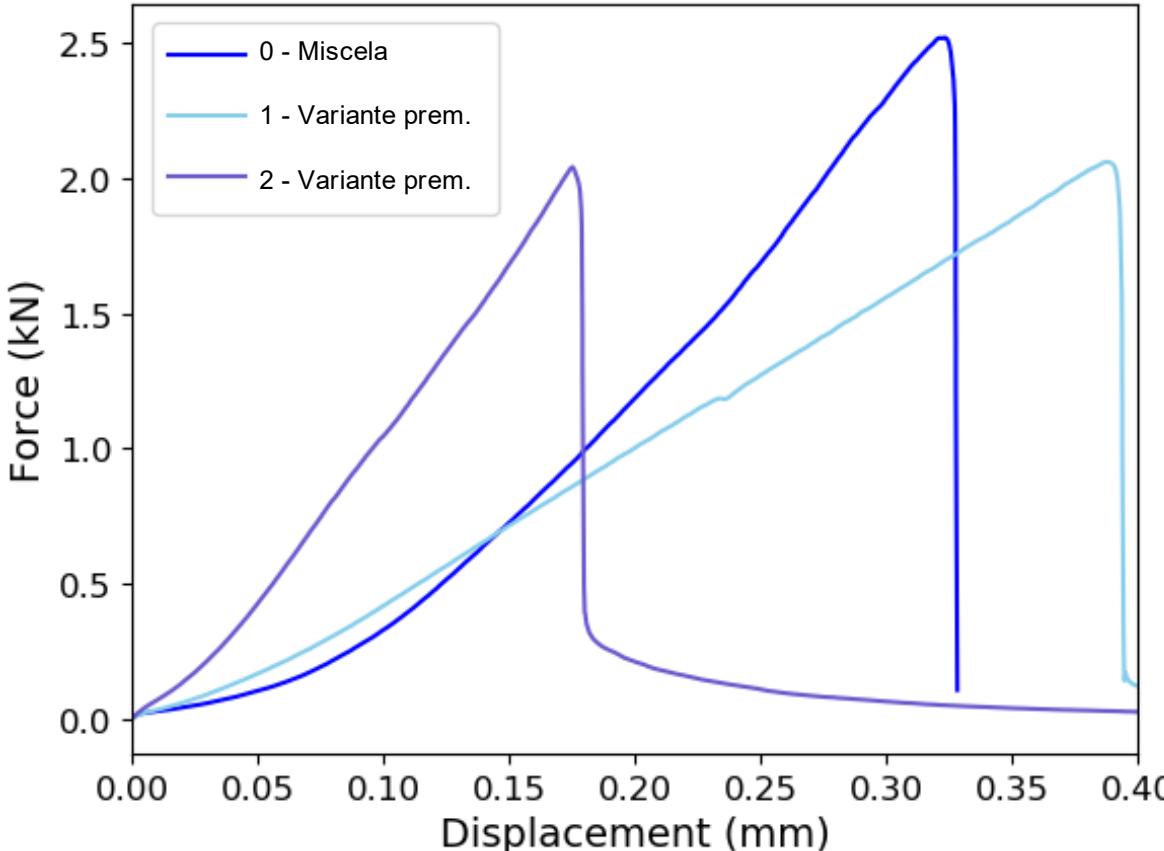
2—Malta cementizia grigia, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H₂O—classe R4 UNI EN 1504-3 con lattice aggiunto all'acqua di miscelazione, al 5%
*(usata per **interventi più profondi, adesiva ed elastica**)*

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



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% H₂O (*replica dell'esistente, non utilizzata*)

Varianti dei premiscelati commerciali

1—Malta cementizia grigia, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H₂O—classe R4 UNI EN 1504-3 (*usata per **interventi superficiali***)

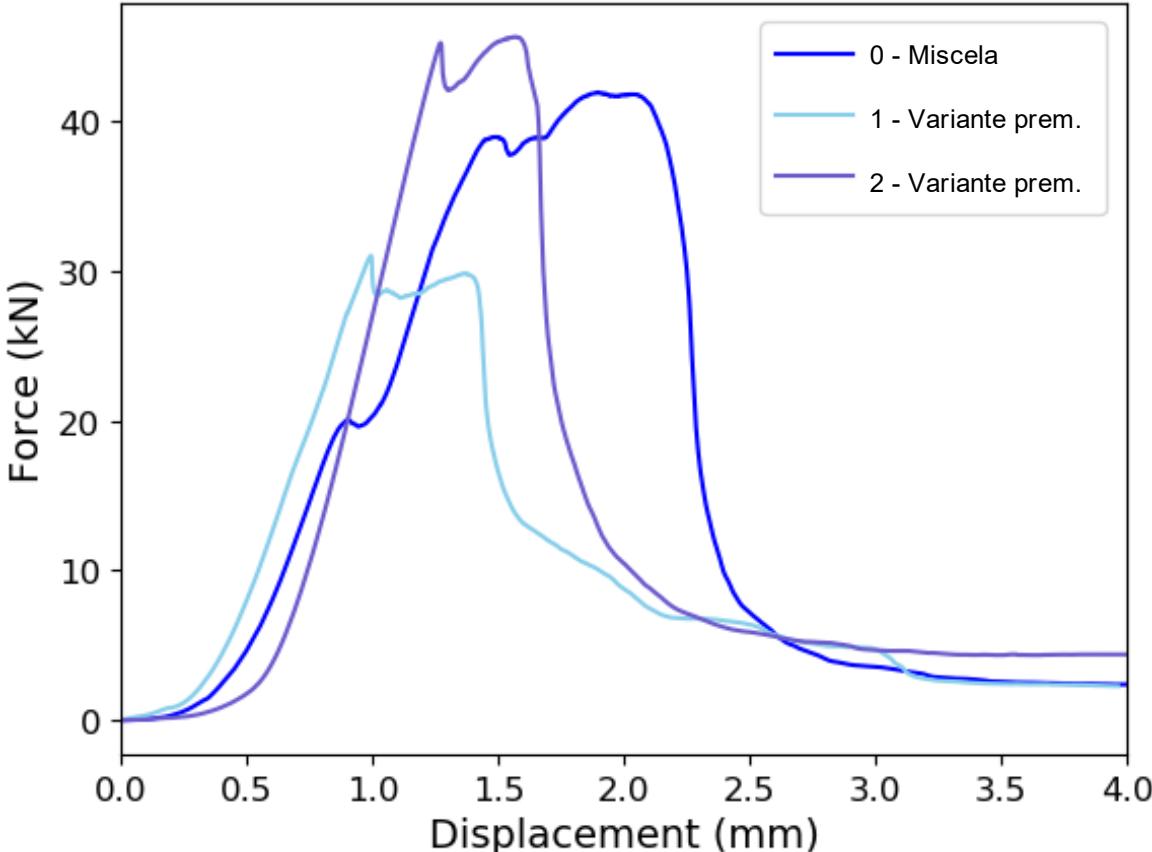
2—Malta cementizia grigia, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H₂O—classe R4 UNI EN 1504-3 con lattice aggiunto all'acqua di miscelazione, al 5% (*usata per **interventi più profondi, adesiva ed elastica***)

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



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% H₂O (*replica dell'esistente, non utilizzata*)

Varianti dei premiscelati commerciali

1—Malta cementizia grigia, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H₂O—classe R4 UNI EN 1504-3 (*usata per interventi superficiali*)

2—Malta cementizia grigia, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H₂O—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



A.D. 1308
unipg

DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA
CIVILE E AMBIENTALE



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



A.D. 1308
unipg

DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA
CIVILE E AMBIENTALE



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



A.D. 1308
unipg

DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA
CIVILE E AMBIENTALE



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



A.D. 1308
unipg

DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA
CIVILE E AMBIENTALE

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% H₂O
(replica dell'esistente, non utilizzata)

Varianti dei premiscelati commerciali

1—Malta cementizia bianca, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H₂O—classe R4 UNI EN 1504-3
*(usata per **interventi superficiali**)*

2—Malta cementizia bianca, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H₂O—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



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% H₂O
(replica dell'esistente, non utilizzata)

Varianti dei premiscelati commerciali

1—Malta cementizia bianca, tixotropica, fibrorinforzata,
miscelata con 18% H₂O—classe R4 UNI EN 1504-3
*(usata per **interventi superficiali**)*

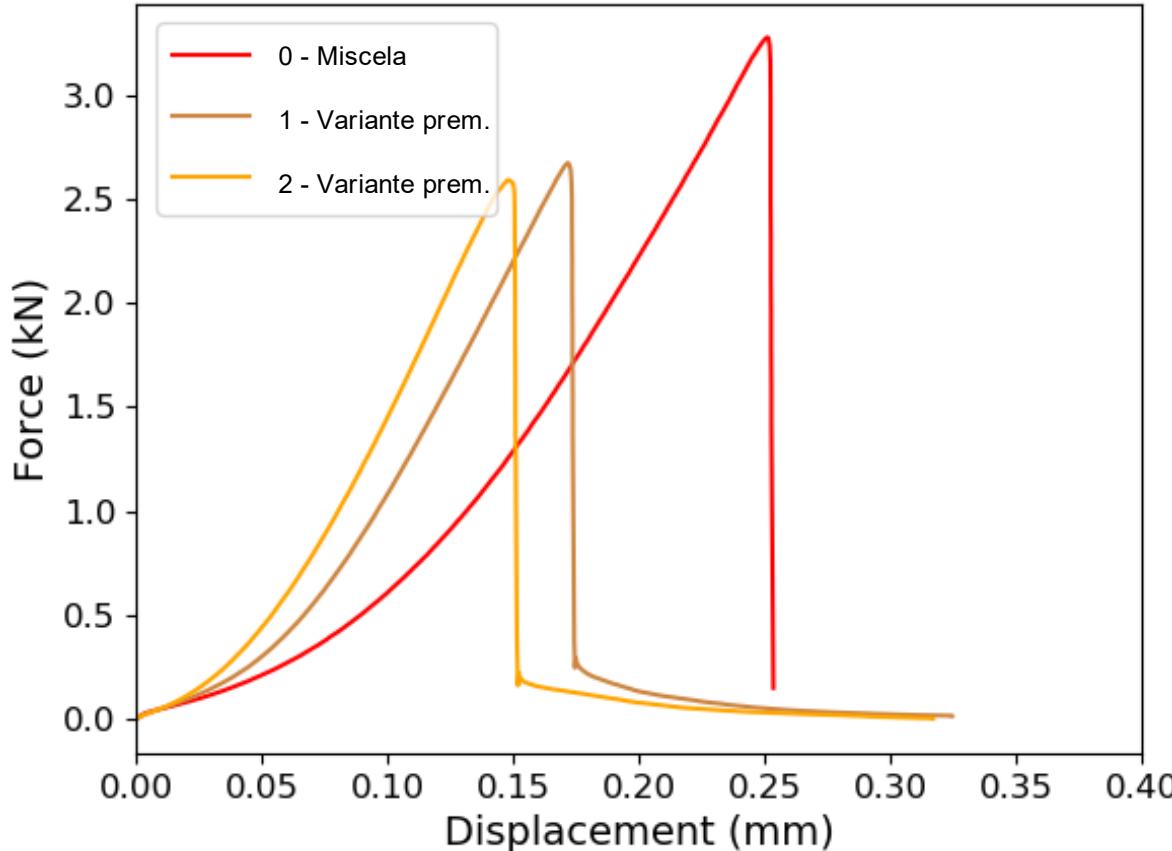
2—Malta cementizia bianca, tixotropica, fibrorinforzata,
miscelata con 18% H₂O—classe R4 UNI EN 1504-3 con
lattice aggiunto all'acqua di miscelazione, al 5%
*(usata per **interventi più profondi, adesiva ed elastica**)*

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



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_2O
(replica dell'esistente, non utilizzata)

Varianti dei premiscelati commerciali

1—Malta cementizia bianca, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H_2O —classe R4 UNI EN 1504-3
*(usata per **interventi superficiali**)*

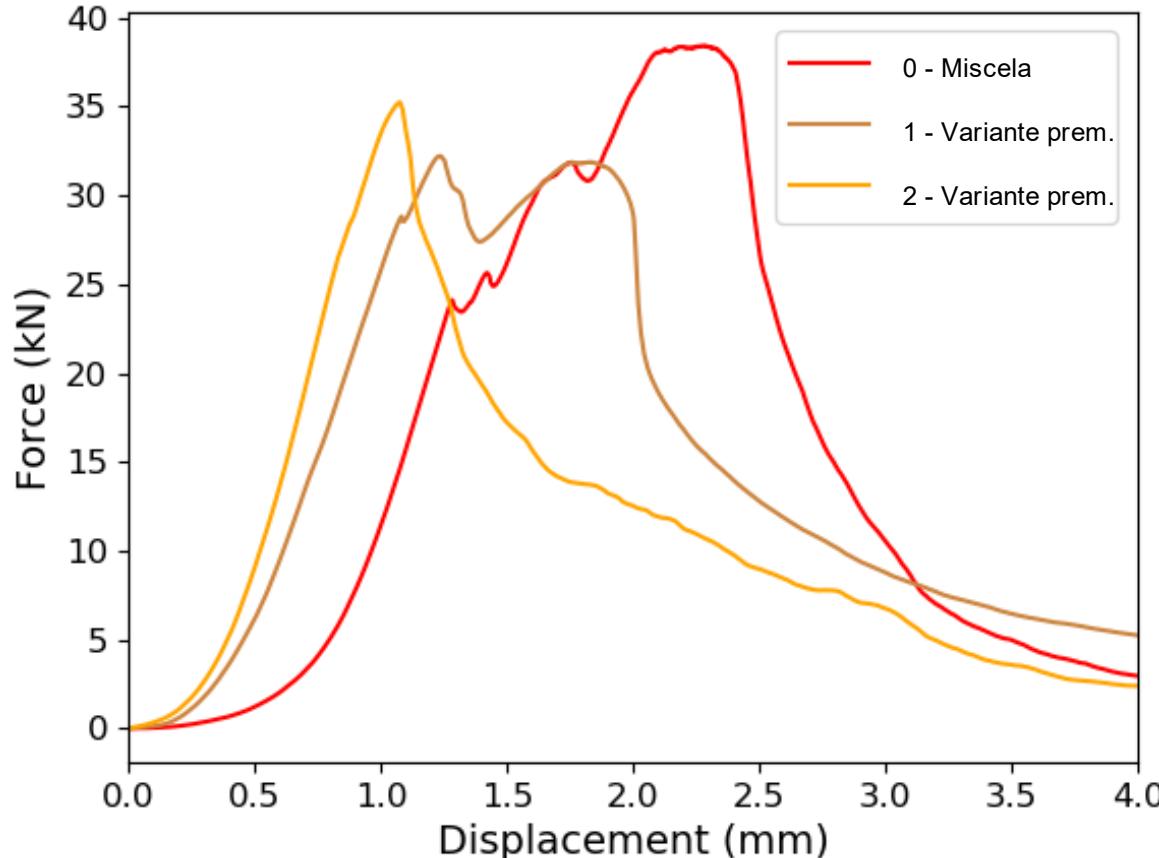
2—Malta cementizia bianca, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H_2O —classe R4 UNI EN 1504-3 con lattice aggiunto all'acqua di miscelazione, al 5%
*(usata per **interventi più profondi, adesiva ed elastica**)*

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



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_2O
(replica dell'esistente, non utilizzata)

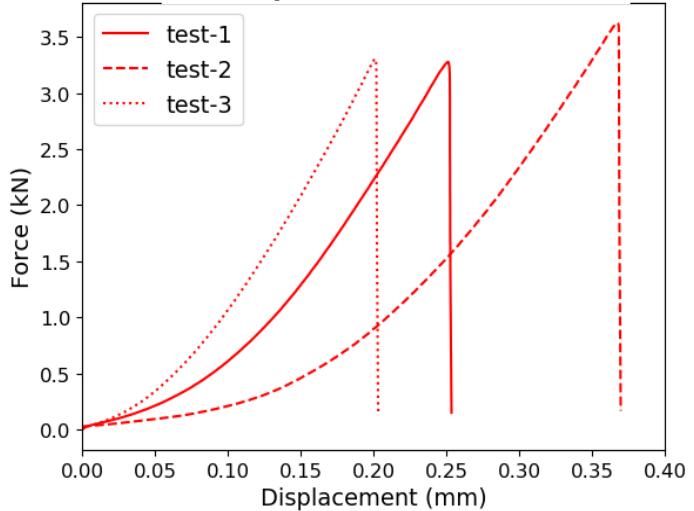
Varianti dei premiscelati commerciali

1—Malta cementizia bianca, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H_2O —classe R4 UNI EN 1504-3
*(usata per **interventi superficiali**)*

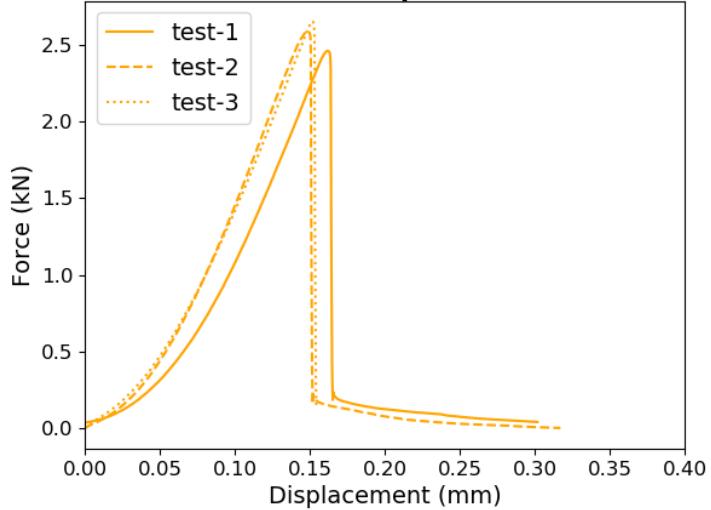
2—Malta cementizia bianca, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H_2O —classe R4 UNI EN 1504-3 con lattice aggiunto all'acqua di miscelazione, al 5%
*(usata per **interventi più profondi, adesiva ed elastica**)*

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

0—Replica dell'esistente



2—Variante premiscelata



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% H₂O
(replica dell'esistente, non utilizzata)

Varianti dei premiscelati commerciali

1—Malta cementizia bianca, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H₂O—classe R4 UNI EN 1504-3
(usata per **interventi superficiali**)

2—Malta cementizia bianca, tixotropica, fibrorinforzata, miscelata con 18% H₂O—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



A.D. 1308
unipg

DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA
CIVILE E AMBIENTALE



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:**
mancanza 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/m² 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 **maggior 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).