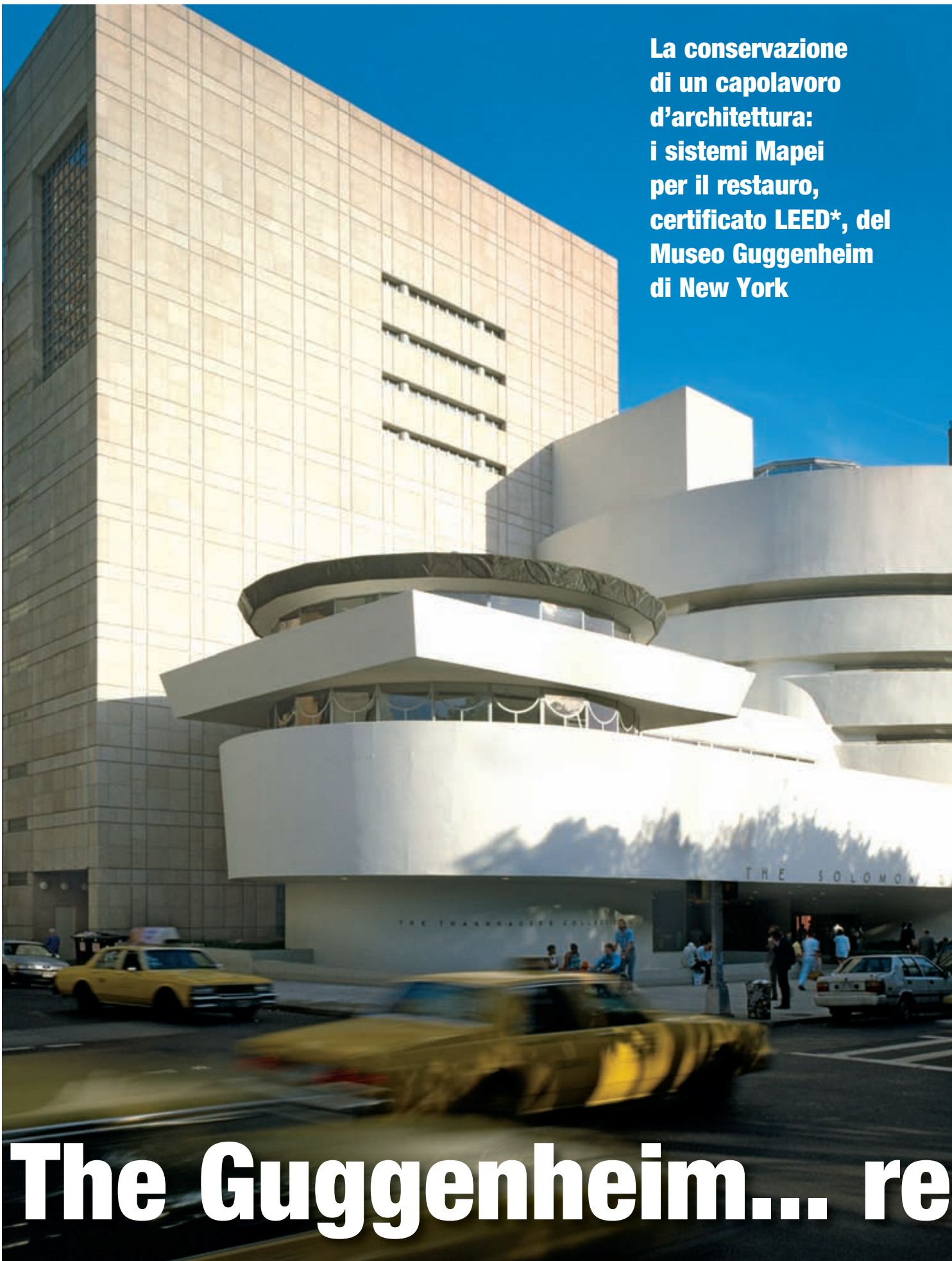


**La conservazione  
di un capolavoro  
d'architettura:  
i sistemi Mapei  
per il restauro,  
certificato LEED\*, del  
Museo Guggenheim  
di New York**



# The Guggenheim... re



Il Museo Solomon R. Guggenheim, situato a New York sulla Fifth Avenue, ha lo scopo di promuovere la comprensione e l'apprezzamento dell'arte moderna e contemporanea. È uno dei tre musei (insieme al Museo Peggy Guggenheim sul Canal Grande di Venezia e il Museo Guggenheim Hermitage a Las Vegas) appartenenti alla Fondazione Solomon R. Guggenheim, istituzione fondata nel 1937 e dedicata alla collezione, conservazione e studio dell'arte dei nostri tempi. Ma lo stesso edificio che ospita il Museo di New York, progettato dall'architetto americano Frank Lloyd Wright e completato nel 1959 ad un anno dalla sua morte, può essere considerato un'opera d'arte. Wright era un "visionario" dell'architettura che cercava di esplorare l'inesplorato, allontanandosi dai metodi progettuali tradizionali e forzando il più possibile i limiti dell'ingegneria. Per il Museo Guggenheim di New York ha creato una struttura circolare, realizzata interamente in calcestruzzo, concepita come una rampa a spirale che si innalza per sei piani fino a raggiungere un lucernario di vetro di due piani sulla sommità. La forma a spirale, con pendenza del 3%, permette al visitatore, salito al settimo piano in ascensore, di percorrere la rampa in discesa, ammirando le opere dei vari livelli fino a trovarsi poi direttamente all'uscita alla fine della visita.

#### Un design anticonvenzionale

L'edificio che ospita il Museo Solomon R. Guggenheim è stato costruito con metodi anticonvenzionali, diversi da quelli comunemente usati allora e al giorno d'oggi. La struttura è stata realizzata in calcestruzzo proiettato, posizionando delle casseforme in compensato all'esterno dell'edificio. Dopo aver posto i ferri di armatura e le travi a T, l'intera struttura è stata costruita spruzzando dall'interno un calcestruzzo caratterizzato da un basso rapporto di acqua/cemento e appositamente formulato per garantire un'elevata resistenza a compressione, un contenuto ritiro e, conseguentemente, un'elevata durabilità.

In vista del cinquantesimo anniversario dell'edificio, che si celebrerà nel 2009, e considerata l'"età avanzata" del complesso, tale da far comunque ritenere necessario un intervento di restauro, la Fondazione Guggenheim ha affidato a vari esperti, quali architetti e ingegneri, il compito di effettuare un'iniziale diagnosi delle cause che hanno generato

il degrado, di studiare tecniche e metodi di intervento per poi elaborare un definitivo progetto di restauro.

Era indispensabile che i metodi impiegati consentissero all'edificio di mantenere intatti i suoi tratti più peculiari, come l'impronta delle casseforme e alcune irregolarità (come, ad esempio, le rugosità delle superfici) causate da problemi sorti durante le operazioni di spruzzo e che oggi fanno ormai parte delle caratteristiche distintive dell'edificio.

#### Un'azienda globale con soluzioni locali

Dopo un'accurata ricerca, da parte dell'istituto di ricerca americano ICR (Integrated Conservation Resources) di società qualificate a prendersi in carico un intervento di restauro di queste dimensioni e dopo accurate prove di laboratorio sui singoli materiali, Mapei è stata scelta per proporre una soluzione di restauro conservativo adatta a questo prestigioso edificio. Il sistema proposto, e garantito dall'Azienda per dieci anni, è stato sottoposto a ulteriori prove di laboratorio e quindi approvato. La definizione di tale sistema è stata resa dalla possibile continua collaborazione e dal fruttuoso scambio di informazioni tra la casa madre del Gruppo, Mapei SpA, e la consociata americana, Mapei Corp., così come tra i Laboratori di Ricerca & Sviluppo di Milano e quelli di Fort Lauderdale.

#### La soluzione a sfide artistiche e tecniche

A causa del metodo di costruzione particolarmente innovativo e della totale mancanza di giunti di dilatazione, nell'edificio che ospita il Museo Guggenheim si sono generate, sin dall'inizio, delle fessure che negli anni hanno permesso agli agenti aggressivi di "attaccare" con facilità la struttura. L'ossigeno che, insieme all'acqua e agli agenti aggressivi, è penetrato nelle fessure, ha provocato un processo di corrosione dei ferri di armatura che, a sua volta, ha portato alla formazione di ruggine sui ferri e, conseguentemente, all'espulsione del copriferro, danneggiando la struttura.

Dopo che l'impresa incaricata di effettuare i lavori ha rimosso i vari strati di finitura applicati sulle superfici esterne dell'edificio nel corso degli anni, i tecnici dell'ICR e gli strutturisti hanno tracciato una mappa delle fessurazioni presenti, distinguendo tra di esse quelle soggette a movimento (e divenute

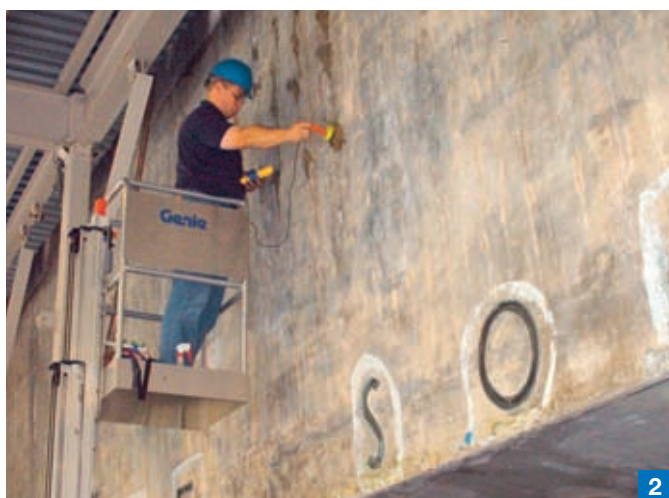


Foto 1.  
2007: ha inizio l'intervento di recupero del Museo Guggenheim.

Foto 2.  
2007: analisi delle zone degradate e delle fessurazioni delle superfici esterne.

Foto 3.  
2007: ferri di armatura protetti con Mapefer 1K.

Foto 4.  
2007 - 2008: recupero di alcune sezioni della facciata circolare esterna del Museo con la malta Planitop XS.



dunque giunti di dilatazione) e quelle causate dal ritiro del calcestruzzo. Era evidente che i differenti tipi di fessurazioni dovevano essere trattati con diversi metodi di intervento.

Più in generale, Mapei è stata incaricata di prendersi cura delle problematiche strutturali dell'edificio.

**Le soluzioni di Mapei**

Per quest'intervento Mapei ha elaborato una proposta concreta, frutto dell'esperienza maturata negli ultimi venti anni col restauro di opere prestigiose in tutto il mondo.

**1ª Fase:**

Demolizione meccanica e pulizia delle superfici mediante l'impiego di sistemi che fossero in grado di rispettare l'originale aspetto delle stesse.

Descrizione dell'intervento:

La rimozione meccanica è stata effettuata con martelline pneumatiche, dopo aver definito e inciso l'area di intervento con dischi diamantati fino al completo scoprimto dei ferri di armatura.

La pulizia delle superfici è stata poi eseguita con l'innovativo sistema

"sponjet" che non intacca in profondità le superfici, mantenendone intatto l'aspetto superficiale originale. Questo sistema utilizza una polvere di ossido di alluminio rivestita di schiuma poliuretanica, che consente di limitare l'abrasività del materiale, nonostante la sua elevata durezza.

**2ª Fase:**

Riparazione localizzata delle sezioni demolite dei ferri di armatura mediante l'impiego di un sistema che garantisce un'efficace protezione da ulteriore degrado.

### Descrizione dell'intervento:

Sui ferri di armatura precedentemente puliti è stato applicato MAPEFER 1K, prodotto anticorrosivo a base cementizia, monocomponente, con inibitori di corrosione, che permette di ripristinare attorno ai ferri un ambiente fortemente alcalino che impedisce la formazione della ruggine.

MAPEFER 1K si è dimostrato una soluzione vantaggiosa per gli applicatori perché offriva un'eccellente lavorabilità ed era facilmente applicabile a pennello. Questo prodotto altamente innovativo, che è resistente alla penetrazione di cloruri e agenti aggressivi presenti nell'atmosfera, è conforme alla norma DIN 50021 (relativa alla prova di resistenza alla nebbia salina) e ha superato il test B117 (anch'esso relativo a questa proprietà) dell'ASTM (American Society of Testing and Materials).

Dopo l'asciugamento di MAPEFER 1K si è proceduto alla riparazione di numerose sezioni di calcestruzzo degradato con PLANITOP XS, speciale malta tisotropica monocomponente, a presa normale, prodotta negli stabilimenti americani di Mapei Corp. e distribuita sul mercato americano dalla consociata locale del Gruppo Mapei.



Foto ricordo in cantiere. Da sinistra: Giorgio Squinzi, Amanda Thomas-Trienens, Norman Weiss e Bruce Burton.

La malta monocomponente PLANITOP XS è super versatile e si è dimostrata adatta ad ogni tipo di recupero: per riparazioni superficiali o profonde, su superfici piccole o grandi, verticali, orizzontali o sopraelevate, ecc. Diversamente dalle tradizionali malte utilizzate per il risanamento delle strutture in calcestruzzo, PLANITOP XS può essere impiegata per spessori da 0 a 10 cm per strato, senza bisogno di ricorrere all'esecuzione di molteplici strati e riducendo così il tempo di applicazione. Questo prodotto è caratterizzato

da un'eccellente lavorabilità e da un lungo mantenimento di tale lavorabilità.

Questa caratteristica ha consentito ai restauratori di ricreare con facilità, e con ottimo risultato finale, le forme originali dell'edificio e di rimodellare le imperfezioni del sottofondo, come indicato dai progettisti.

### 3° Fase:

Intervento sulle fessure soggette a movimenti con sigillante elastico sovraverniciabile.



Foto 5.  
2008: applicazione di Elastocolor Rasante a spruzzo.



5

## L'utilizzo di Mapelastix in tutto il mondo

Il Museo Guggenheim di New York si inserisce nella lunga lista di progetti internazionali, di elevato profilo, che hanno usato efficacemente Mapelastix a livello industriale per impermeabilizzare e proteggere a lungo termine le strutture in calcestruzzo.

Un successo ineguagliato perché Mapelastix è:

- una membrana cementizia bicomponente e flessibile
- applicabile a spruzzo o a spatola
- ideale per la protezione di strutture in calcestruzzo dalla penetrazione di agenti chimici aggressivi e per l'impermeabilizzazione di balconi, terrazze, dighe e piscine
- da oltre 20 anni impiegata in tutto il mondo per l'impermeabilizzazione e il ripristino del calcestruzzo

### Descrizione dell'intervento:

Le fessure, che si sono generate a causa della mancanza di giunti dando origine a vari giunti accidentali, non potevano essere sigillate con sistemi rigidi, pena la loro ricomparsa in zone limitrofe all'originale.

Per scegliere il prodotto adeguato è stata eseguita un'indagine che registrasse e definisse i movimenti subiti dalle fessure nel corso dell'anno.

La scelta è caduta su MAPEFLEX AC4, sigillante acrilico monocomponente, applicato nelle fessure dopo averle precedentemente allargate e dopo



Il team tecnico di Mapei Group che ha operato al Guggenheim. Da sinistra: Paolo Banfo, Pasquale Zaffaroni, Paolo Sala, Alessandro Presotto, Bruce Burton e Todd Miller.

aver inserito sul fondo del giunto il cordoncino di schiuma polietilenica MAPEFOAM.

In alcuni casi, le fessure soggette a movimenti più ridotti sono state sigillate con ELASTOCOLOR RASANTE SF, fondo elastomerico fibrorinforzato, ad alto riempimento, additivato con sabbia fine.

**4ª Fase:**

Protezione di tutte le superfici esterne dell'edificio con una malta flessibile.

Descrizione dell'intervento:

L'intervento è stato eseguito con MAPELASTIC, uno dei prodotti Mapei più venduti al mondo e impiegato con successo da circa 20 anni a livello globale.

Si tratta di una malta cementizia bicomponente, impermeabile all'acqua e all'anidride carbonica, deformabile, capace di coprire fessurazioni soggette a movimenti fino a 0,6 mm di ampiezza.

Sviluppata per offrire la massima flessibilità, MAPELASTIC è ideale per strutture in calcestruzzo che, come il Guggenheim, sono soggette a movimenti dovuti a forti escursioni termiche o a vibrazioni.

In quest'intervento il prodotto è stato applicato a spruzzo, con una particolare lancia per rasature, in modo tale da lasciare appositamente visibili le imperfezioni del cassero.

MAPELASTIC, in alcune zone dell'edificio particolarmente sollecitate, è stato rinforzato con MAPETEX SEL, tessuto macroforato in polipropilene, che con-

ferisce al prodotto maggiore resistenza a trazione.

**5ª Fase:**

Realizzazione di finitura elastomerica dal colore identico all'originale.

Descrizione dell'intervento:

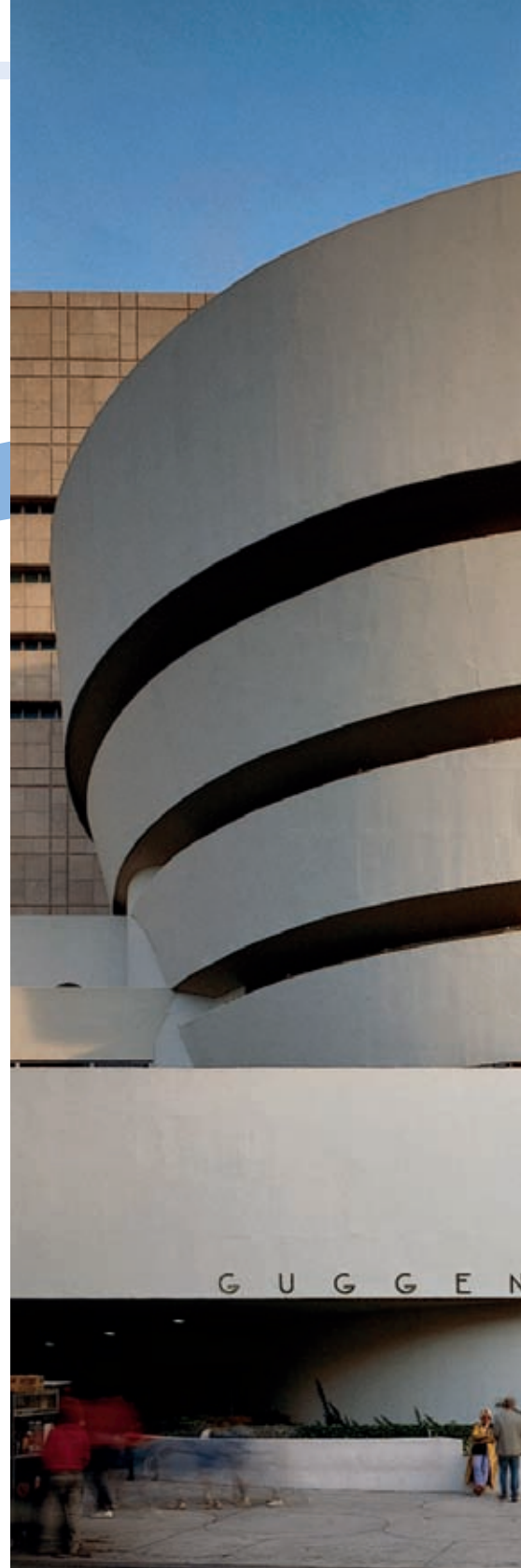
Considerati i notevoli movimenti a cui è soggetta la struttura del Museo Guggenheim, così come già nel caso della protezione, era necessario che anche la finitura fosse flessibile. Si è dunque scelto di impiegare ELASTOCOLOR RASANTE, rasatura colorata fibrorinforzata, applicata in questo caso a spruzzo con airless. Dopo l'asciugamento, ELASTOCOLOR RASANTE forma uno strato continuo che, grazie anche alla presenza di fibre, è in grado di seguire, senza fessurare, le dilatazioni del supporto.

**6ª Fase:**

Protezione delle superfici a piano strada con pittura elastica e sistema anti-graffiti.

Descrizione dell'intervento:


Sulle superfici dei muretti antistanti alla rotonda è stata applicata ELASTOCOLOR WATERPROOF, pittura elastica a base di resina acrilica in dispersione acquosa, idonea al contatto costante e diretto con l'acqua e che garantisce una protezione durevole nel tempo. Il prodotto è particolarmente adatto alla pitturazione di tutte le superfici impermeabilizzate, come in questo caso, con MAPELASTIC o MAPELASTIC SMART.



ELASTOCOLOR WATERPROOF ha dunque garantito la protezione delle superfici, rendendole resistenti a tutte le condizioni climatiche, all'aggressione dello smog e dei raggi solari e conferendo loro, al tempo stesso, un gradevole aspetto liscio e uniforme. E' in programmazione un'ulteriore successiva protezione con l'impiego di WALLGARD GRAFFITI BARRIER, una barriera che protegge le superfici da scritte fatte con bombolette di vernice spray, pastelli a cera, pennarelli, ecc.



primo luogo ad architetti, designer, ingegneri e rappresentanti della stampa del settore, ai quali sono stati illustrati nel dettaglio le fasi, i risultati e i vari "attori" dell'intervento di restauro ormai concluso.

L'edificio, ora riportato al suo splendore originale, può continuare a essere fiero dell'ammirazione mondiale di cui è oggetto da anni. 

*Questo articolo è stato tratto e rielaborato da "Realtà Mapei Americas" n. 7, il periodico pubblicato da Mapei Corp, la consociata nord-americana del Gruppo Mapei, che ringraziamo.*

**Prodotti Mapei:** Elastocolor Rasante, Elastocolor Rasante SF, Elastocolor Waterproof, Mapefer 1K, Mapefoam, Mapelastic, Mapetex Sel, Mapeflex AC4, Planitop XS, WallGard Graffiti Barrier. Questi prodotti sono realizzati e distribuiti sul mercato americano da Mapei Corp. (USA).

Per maggiori informazioni consultare i siti [www.mapei.com](http://www.mapei.com) e [www.mapei.it](http://www.mapei.it).

## SCHEDA TECNICA

**Solomon R. Guggenheim Museum, New York (USA)**

**Anno di costruzione:** 1959

**Periodo di intervento:** 2007-2008

**Progetto originale:** Frank Lloyd Wright

**Intervento:** protezione dei ferri di armatura; recupero di numerose sezioni di superfici in calcestruzzo degradato; impermeabilizzazione e protezione delle superfici esterne in calcestruzzo con una finitura elastomera

**Committente:** Solomon R. Guggenheim Foundation, New York

**Progettista:** Wank Adams Slavin Associates e Robert Silman Associates, New York

**Direttore lavori:** FJ Sciame, New York

**Consulenza sui materiali:** Integrated Conservation Resources, New York

**Consulente per la Tecnologia del Calcestruzzo:** Prof. Norman Weiss, Columbia University, New York

**Impresa esecutrice:** Nicholson and Galloway Inc., New York

**Coordinamento Mapei:**

Pasquale Zaffaroni, Bruce Burton e Paolo Sala

**\*Il nostro impegno per l'ambiente**

Più di 110 prodotti Mapei aiutano i progettisti e i contractor per realizzare progetti innovativi certificati LEED, "The Leadership in Energy and Environmental Design", in accordo al U.S. Green Building Council.

A 5 decenni dalla realizzazione del Guggenheim, per mezzo di quest'edificio il genio di Frank Lloyd Wright si fa ancora notare a livello mondiale.

Mapei è grata alla Direzione del Museo per aver avuto l'opportunità di mettere a frutto la propria esperienza tecnologica per contribuire al restauro di questo capolavoro.

La collaborazione con gli altri operatori di questo cantiere ha portato a instaurare contatti e relazioni che potranno in futuro dimostrarsi utili per il recupero di ulteriori strutture che richiedano

soluzioni innovative dal punto di vista della tecnologia.

A restauro ultimato, il Museo Solomon R. Guggenheim è stato ufficialmente riaperto al pubblico il 22 settembre 2008, in tempo per celebrare, l'anno prossimo, il 50° anniversario della sua costruzione.

Il 6 novembre questo edificio ha inoltre ospitato un evento speciale (si veda l'articolo nella pagina seguente) organizzato da Mapei e dedicato in

