

## PALAZZO “MARTINENGO CESARESCO NOVARINO” - BRESCIA

<b>Oggetto</b>	verifica di vulnerabilità sismica e ipotesi di restauro strutturale
<b>Luogo</b>	Brescia, via Musei
<b>Committente</b>	Provincia di Brescia - settore Patrimonio
<b>Classe d'uso</b>	IV (sede degli uffici della Provincia)
<b>Zona sismica</b>	2
<b>Tempistiche</b>	24.01.2013 – 26.09.2014 (con sospensione per autorizzazione Soprintendenza)
<b>Dimensioni</b>	33.969 mc
<b>Progettista</b>	ing. Marco Brognoli (verifica di vulnerabilità sismica) IDES srl (prove in situ)

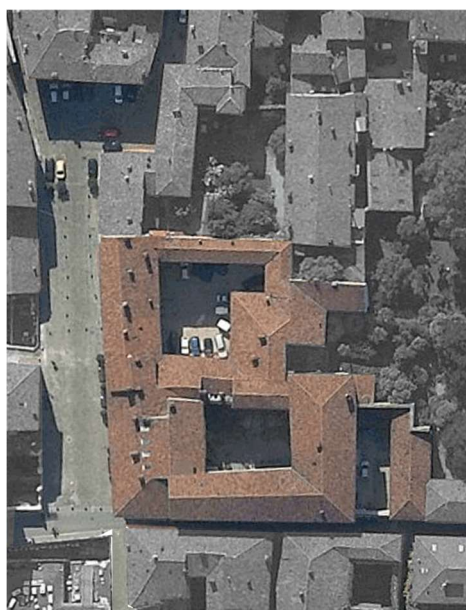
La Provincia di Brescia nel 2013 ha assegnato l'incarico alla società IDES di redigere la valutazione di vulnerabilità statica ed il progetto preliminare di restauro strutturale del Palazzo Martinengo Cesaresco Novarino in via Musei in Brescia. Le fasi del servizio hanno previsto inizialmente la valutazione dei livelli di conoscenza e campagna di indagine, la valutazione della vulnerabilità sismica e livelli di sicurezza ed infine l'ipotesi di restauro strutturale.



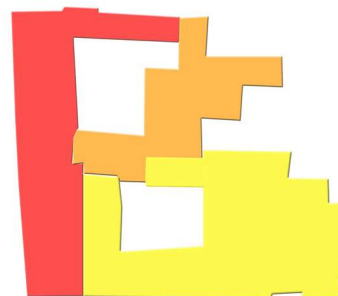
### DESCRIZIONE DELL'IMMOBILE

**Palazzo Martinengo** è il più prestigioso palazzo nobiliare di Brescia situato in piazza del Foro, a sud del *Capitolium*, con origini molto antiche, come rivelano i reperti che formano il percorso sotterraneo del palazzo, i primi dei quali risalenti addirittura alla prima età del Ferro. Da sempre principale residenza cittadina della famiglia Martinengo, durante il Novecento è stato prima sede della Questura di Brescia e poi acquistato e recuperato dall'Amministrazione Provinciale ed è oggi sede di mostre e di un percorso archeologico sotterraneo. Parte del palazzo è invece adibita ad uffici amministrativi dell'ente provinciale.

L'attuale complesso viene edificato dal conte Cesare IV Martinengo Cesaresco dal 1663 al 1680 circa. Alla morte sua, avvenuta nel 1691 a Venezia, la proprietà viene divisa fra i tre figli. A Carlo, Enrico e Scilla (detta Silla). Il palazzo quindi comincia un processo di ammodernamento disomogeneo e procede verso una segmentazione sempre più articolata della proprietà, tanto che ad oggi le tre parti del palazzo vengono individuate da altrettanti nomi differenti. Infatti si hanno rispettivamente, palazzo Marazzani Visconti, palazzo Martinengo Novarino II e palazzo Martinengo Novarino I, ramo di Silla.



- PALAZZO MARAZZANI VISCONTI
- PALAZZO MARTINENGO CESARESCO NOVARINO I  
Ramo di Silla
- PALAZZO MARTINENGO CESARESCO NOVARINO II



## DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE DELL'IMMOBILE

La tipologia strutturale del complesso immobiliare oggetto del servizio è la muratura. Tuttavia vi è la presenza di sostanzialmente di tutti i materiali costruttivi per effetto di tre interventi di rinforzo e risanamento nel 1987, 1989 e 1992.

TIPOLOGIA STRUTTURALE		
ELEMENTI VERTICALI	IMPALCATI	COPERTURA
Muratura in laterizio Muratura mista pietra-laterizio Pietra Acciaio Murature in pietra risanate con iniezioni	Legno Legno-calcestruzzo Latero-cemento Acciaio Volte in laterizio Cordolature in c.a. Tiranti in acciaio Gusci in calcestruzzo (volte) Betoncino epossidico (volte)	Legno Latero-cemento

## COMPLESSITÀ IN RELAZIONE ALL'ARTICOLAZIONE GEOMETRICA

Il complesso immobiliare è costituito da più fabbricati interconnessi, in tutto o in parte, tra di loro, con impalcati a quote differenti. In sede di verifica sismica è quindi stato necessario valutare specificatamente le interazioni strutturali tra i singoli corpi di fabbrica. Stante l'interconnessione tra i fabbricati si ritiene che l'edificio sia del tipo molto complesso.



## LIVELLO DI CONOSCENZA

Nelle verifiche di vulnerabilità è stato raggiunto il livello di conoscenza **LC3**.

## CARATTERE STORICO DELL'IMMOBILE

In relazione alla sua monumentalità e storicità Palazzo Martinengo è vincolato ai sensi D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, art. 136, comma 1, Bellezze individue, con D.M. 08/03/1932.

Per l'esecuzione delle prove si è reso necessario concordare con la competente Soprintendenza la campagna di indagine.

  
*Ministero dei beni e delle*  
*attività culturali e del turismo*  
 SOPRINTENDENZA PER I BENI  
 ARCHITETTONICI E PAESAGGISTICI  
 PER LE PROVINCE DI BRESCIA, CREMONA E MANTOVA

Brescia, 28 NOVEMBRE 2013

Alla Provincia di Brescia settore patrimonio  
 Via Cefalonia, 70  
 25124 BRESCIA

E p.c. Al Comune di Brescia  
 Ufficio Tecnico  
 Via Marconi 12  
 25128 BRESCIA

Prot. n. 0019342 allegati vari  
 Class. 34.19.04  
 Fascicolo 272                      sottofascicolo BRESCIA

risposta vs. del 1/03/2013 prot. 25287/013  
 (rif. ns. prot. 3298 del 01-03-13 )

OGGETTO: BRESCIA -Palazzo Martinengo Novarino in via Museinn. 30/32.  
 Edificio assoggettato alle vigenti disposizioni di tutela ai sensi dell'art. 10, comma 1 e art. 12 comma 1 e 2 del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m. e i., per il quale non esiste ad oggi un decreto formalizzato di tutela, comunque sottoposto alle disposizioni del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n. 42 e s.m. e i (art. 10 comma 1 e art. 12 comma 1 e 2) fino al completamento dell'istruttoria per la verifica dell'interesse culturale secondo le procedure previste dalla vigente normativa in materia.  
**Interventi di Verifica sismica ai sensi art. 2, comma 3 O.P.C.M. 3274/03 s.m.i.**  
**AUTORIZZAZIONE ai sensi dell'art. 21, comma 4**

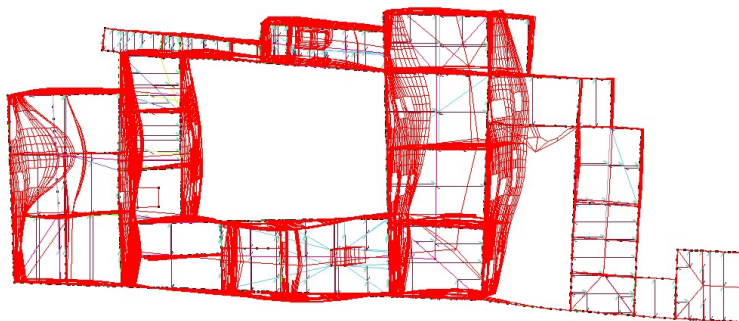
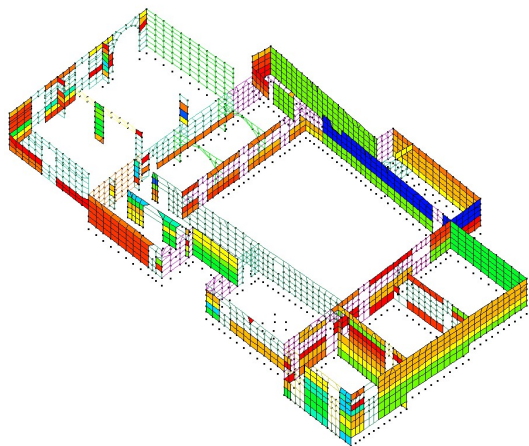
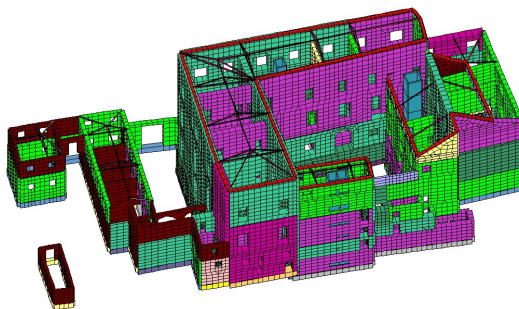
## VULNERABILITÀ SISMICHE DELLO STATO DI FATTO

L'interpretazione dei risultati ottenuti con le verifiche sismiche mostra le principali vulnerabilità strutturali di *Palazzo Martinengo*, il cui quadro generale dà luogo a quattro tipi di problematiche, che comportano significative vulnerabilità statiche e sismiche.

1. Alcuni elementi della struttura hanno raggiunto lo stato di meccanismo cinematico. 2. Alcuni elementi della struttura hanno una capacità portante, largamente inadeguata ai sensi delle normative. 3. Gli interventi degli anni Novanta hanno drasticamente ridotto la

capacità dissipativa dell'organismo edilizio originario e la

capacità sismica allo Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV) è molto modesta. 4. L'assenza di ammassamento tra muri ortogonali riduce la rigidità della struttura: viene meno il funzionamento scatolare. Lo stato di fatto non è quindi in grado di sopportare terremoti di modesta intensità senza danneggiarsi.



## OBIETTIVI DELL'INTERVENTO PROPOSTO

Obiettivo primario è stato evitare un intervento di adeguamento complessivo, che coglierebbe sì gli obiettivi della sicurezza, ma disattenderebbe i criteri del restauro. In particolare, sarebbe assai invasivo. Inoltre, sarebbe decisamente oneroso: i suoi costi sarebbero molto maggiori di quanto stringentemente necessario. La proposta di soluzione delle problematiche ha previsto un **intervento mirato al dissesto**, ossia che ripara i singoli danni, indirizzato a fornire capacità strutturale per resistere l'innesco degli specifici meccanismi e interdire localmente le vulnerabilità congenite. Si è cercata quindi una soluzione tecnica compatibile sia con le esigenze di conservazione del bene artistico (non invasività, rimovibilità e reversibilità), sia con la volontà di preservare il manufatto da azioni sismiche (durabilità), sia - infine - con i requisiti *ex lege* di sicurezza in riferimento alla fruizione ed alla funzione svolta.

## INTERVENTO PROPOSTO

L'intervento proposto si colloca nel **restauro strutturale** in quanto conserva il comportamento strutturale di servizio. Il primo criterio alla base dell'intervento è stato quindi quello di progettare un intervento tale da incrementare la portanza ultima, la quale si riflette direttamente nell'incremento di sicurezza, ma nel contempo tale da essere inerte in servizio, la cui condizione non influenza la sicurezza. Il secondo criterio alla base del progetto è la conservazione delle tecniche costruttive: progettare un intervento tale da mantenere materialmente gli accorgimenti costruttivi originari e tale da implicare nuovi apporti materici che non compromettano l'esistente.

La soluzione delle problematiche strutturali di *Palazzo Martinengo* può essere ottenuta interdicendo l'attivazione dei meccanismi cinematici più deboli, alcuni dei quali sono incipienti e quindi pericolosi anche in campo statico, oltre che sismico. Il rinforzo proposto è finalizzato a trasformare la muratura in **muratura armata**, sia in modo diffuso sull'intero organismo strutturale, sia in modo puntuale nelle compagini che dettano la portanza e la rigidità dell'organismo strutturale.



La prima soluzione adottata consiste nel rinforzo diffuso attraverso la cucitura attiva della muratura (CAM), che consiste in un “impacchettamento” della muratura con nastri in acciaio inox disposti nelle direzioni orizzontale e verticale, passanti attraverso lo spessore murario, e richiusi su se stessi attraverso reggette previa applicazione di una pretensione. Sebbene tale intervento sia principalmente finalizzato alla prevenzione della disgregazione della tessitura muraria, nel caso in esame può essere utilmente impiegato in quanto non presenta le controindicazioni degli intonaci armati: comporta una variazione di massa trascurabile, presenta interazioni minime con gli impianti e permette una regolare evaporazione dell’acqua di risalita capillare. Anche i collegamenti (in direzione trasversale, in corrispondenza dei solai e dei cantonali) risultano di facile esecuzione e di facile verificabilità. L’intervento permette di conseguire un incremento della resistenza e soprattutto della duttilità muraria.



La seconda soluzione prevede l’incollaggio esterno di **nastri in composito** con rinforzi flessibili che incrementano la portanza e la rigidezza a fronte di azioni considerevoli, mentre sono pressoché inerti a fronte delle azioni di esercizio. I rinforzi flessibili entrano in azione solo quando la struttura originaria non è più in grado, da sola, di portare i carichi; e entrano in azione in forma di contributo aggiuntivo, non sostitutivo. Pertanto non modificano il comportamento strutturale originario dell’edificio: mantengono l’autenticità della costruzione, incluso le tecniche costruttive, che rimangono attive e funzionanti.