

COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO

Oggetto dell'intervento

ASP "SENECA" - SERVIZI ASSISTENZIALI UBICATI
IN VIA MATTEOTTI 2 - ANGOLO VIA ROMA,
SAN GIOVANNI IN PERSICETO, (BO)

Descrizione dell'intervento

Opere di manutenzione straordinaria finalizzate alla realizzazione di alloggio da destinare al servizio "Gruppo appartamento" per persone disabili adulte.

Spazio riservato a note dell'Ente appaltante.

Proprietà:

ASP SENECA, Via Matteotti n. 191,
40014 Crevalcore (BO)



SENECA
Azienda Servizi alla Persona

Il gruppo di progettazione:

- Ing. Roberto Fenzi, Capogruppo, Via San Donato 69, Minerbio (BO) (Impianti meccanici, CSE), capogruppo
- Arch. Luca Guerra, via Zaccherini Alvisi 3, 40138 Bologna (Bo) (Progettazione generale e opere edili)
- Ing. Pira Salvatore, via Fossolo n 11, 40139 Bologna, (Impianti elettrici)
- Ing. Giovanni Cavallo, Via Valleverde n. 35/2, Rastignano di Pianoro, 40067 Pianoro, Bologna (Opere Strutturali)

Timbro e firma del progettista



Titolo elaborato

RELAZIONE OPERE STRUTTURALI

FASE DI PROGETTAZIONE:

PROGETTO ESECUTIVO

File:	Data: 16/07/18	Scala:	Elaborato n°: 02.OS
-------	-------------------	--------	-------------------------------

N° rev.	Data rev.	Oggetto della revisione	Redatto	Controllato	Visto
---------	-----------	-------------------------	---------	-------------	-------

COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)

**OPERE DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA
FINALIZZATE ALLA REALIZZAZIONE DI ALLOGGIO
DA DESTINARE AL SERVIZIO "GRUPPO
APPARATAMENTO" PER PERSONE DISABILI ADULTE
IN VIA MATTEOTTI 2, ANGOLO VIA ROMA**

**VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA DELLA
PARETE ESTERNA IN MURATURA SITA IN
FREGIO ALL'EDIFICIO**

PROPRIETA':

ASP SENECA
Via Matteotti, 191
40014 – Crevalcore (BO)

IL TECNICO:

:

ing. Giovanni Cavallo
Via Valle Verde 35/2
40067 Pianoro (BO)
tel. 339-2388506



Pianoro (BO), 28 Maggio 2018

a) Descrizione del contesto edilizio

La parete oggetto della presente verifica, è collocata nell'area pertinenziale dell'edificio situato in via Matteotti 2 (angolo via Roma) nel centro storico del comune di San Giovanni in Persiceto (BO).

Il progetto architettonico prevede, per l'immobile di cui sopra, l'esecuzione di opere di manutenzione straordinaria finalizzate alla realizzazione di alloggi protetti per anziani o per non autosufficienti; tali interventi non interessano la parete in oggetto. Tuttavia, la collocazione di quest'ultima, in fregio all'edificio principale, rende opportuna, per quanto non obbligatoria, una sommaria valutazione della sicurezza della struttura.

b) Descrizione generale della struttura e della tipologia di intervento

Trattasi di una parete in muratura realizzata in mattoni pieni a due teste, di altezza da terra pari a circa 6,30 m che si sviluppa longitudinalmente per 16,90 m circa, costituita da due file di archi collocate su due livelli, per complessive sette arcate al primo livello e sei al secondo. Gli archi, ribassati, hanno una luce netta pari a 1,90 m circa con altezze di 2,18 m e di 2,30 m rispettivamente alle imposte ed in chiave. Le arcate sono provviste di tirante metallico per l'eliminazione delle spinte orizzontali alle imposte; i maschi murari resistenti hanno una sezione in pianta di dimensioni pari a 45 x 28 cm.

Non vi sono carichi agenti sulla parete, che peraltro risulta completamente disgiunta rispetto al fabbricato principale.

La struttura, di incerta datazione, si presenta comunque in discrete condizioni di conservazione; le uniche problematiche individuate nel corso dei sopralluoghi, si riassumono nella presenza di una modesta lesione sull'arcata esterna del primo livello, in corrispondenza delle reni, dove peraltro si riscontra la rimozione del tirante metallico e nel distacco di alcuni mattoni sulla parte sommitale della parete. Sia la malta che i laterizi, ad un sommario esame visivo, appaiono in condizioni accettabili, non essendo presenti fenomeni di degrado né tantomeno lesioni significative salvo quella già descritta.

Malgrado l'esposizione agli agenti atmosferici, ai quali la struttura è soggetta e nonostante il verificarsi dei noti eventi sismici del Maggio 2012, non sono presenti segnali di dissesto o quadri fessurativi importanti.

La geometria della struttura, caratterizzata da elevata snellezza e priva di irrigidimenti ortogonali, determina un'evidente vulnerabilità alle azioni sismiche ed in generale alle azioni di presso flessione fuori del piano. Risultano ovviamente di modesta entità gli stati di sollecitazione conseguenti alle azioni permanenti (essendo il peso proprio l'unica azione gravitazionale agente) e all'azione del vento per la presenza di elevate percentuali di forature.

La valutazione della sicurezza non è obbligatoria nel caso in esame come si evince dalla normativa vigente (NTC 2018 punto 8.3):

La valutazione della sicurezza deve effettuarsi quando ricorra anche una sola delle seguenti situazioni:

- riduzione evidente della capacità resistente e/o deformativa della struttura o di alcune sue parti dovuta a: significativo degrado e decadimento delle caratteristiche meccaniche dei materiali, deformazioni significative conseguenti anche a problemi in fondazione; danneggiamenti prodotti da azioni ambientali (sisma, vento, neve e temperatura), da azioni eccezionali (urti, incendi, esplosioni) o da situazioni di funzionamento ed uso anomali;
- provati gravi errori di progetto o di costruzione;
- cambio della destinazione d'uso della costruzione o di parti di essa, con variazione significativa dei carichi variabili e/o passaggio ad una classe d'uso superiore;
- esecuzione di interventi non dichiaratamente strutturali, qualora essi interagiscano, anche solo in parte, con elementi aventi funzione strutturale e, in modo consistente, ne riducano la capacità e/o ne modifichino la rigidezza;
- ogni qualvolta si eseguano gli interventi strutturali di cui al § 8.4;
- opere realizzate in assenza o difformità dal titolo abilitativo, ove necessario al momento della costruzione, o in difformità alle norme tecniche per le costruzioni vigenti al momento della costruzione.

Nella struttura in esame, non è stato riscontrato alcun degrado e/o deformazione significativa e nemmeno danneggiamenti prodotti da azioni sismiche (malgrado l'evento del 2012).

Inoltre, l'edificio principale non appartiene alla categoria degli edifici strategici o rilevanti (rif. OPCM 3274/2003) e quindi non è obbligatoria l'effettuazione delle verifiche sismiche, anche in considerazione della limitata esposizione conseguente alla destinazione d'uso che chiaramente non contempla affollamenti significativi.

Pertanto, si ritiene necessario nell'immediato, soltanto un intervento di ripristino localizzato, limitatamente alle parti della struttura per le quali si sono evidenziate le problematiche su citate.

In sintesi l'intervento proposto consiste in:

1. Rifacimento delle parti sommitali della parete per tutto lo sviluppo lineare con mattoni nuovi e/o di recupero (disposti a coltello come nell'esistente) e malta cementizia;
2. Realizzazione di copertina in rame delle parti sommitali su tutto lo sviluppo lineare a protezione dalle acque meteoriche;
3. Risarcitura della lesione esistente nell'arco più esterno al primo livello;
4. Ripristino del tirante metallico nell'arco di cui alla voce precedente;

L'intervento proposto si configura come ***“Intervento Privo di Rilevanza per la Pubblica Incolumità ai fini sismici”*** ai sensi della D.G.R. 2272/2016 riferibile al punto B.4.6.

B.4.6. Riparazioni localizzate (quali risarciture e cuciture di singole lesioni) e chiusure di nicchie nelle murature con interventi di cuci-scuci. (L0)

Essendo contrassegnato col codice L0, non è dovuta alcuna documentazione integrativa rispetto a quella necessaria per il titolo abilitativo richiesto (vds. cap. 3 D.G.R. 2272/2016).

c) Definizione dei parametri di progetto che concorrono alla definizione dell'azione sismica di base del sito e delle azioni considerate

Per completezza di analisi è stata comunque ritenuta opportuna una sommaria valutazione della sicurezza nei riguardi della vulnerabilità della struttura alle azioni sismiche.

E' stata quindi condotta l'analisi sismica (statica lineare) utilizzando il programma ad elementi finiti Sismicad della ditta Concrete s.r.l. per valutare, sulla base degli indicatori di rischio sismico, la vita nominale residua e quindi la stima di un eventuale tempo di intervento.

Sono stati assunti, conformemente alle norme vigenti, i seguenti parametri:

VITA NOMINALE $\geq V_N$ 50 ANNI
CLASSE D'USO: II
ZONA 3
CATEGORIA DI SOTTOSUOLO: C
CONDIZIONI TOPOGRAFICHE: T1
LIVELLO DI CONOSCENZA: LC1
PERIODO DI RIFERIMENTO: V_R 50

d) Descrizione dei materiali e dei requisiti di resistenza meccanica e di durabilità considerati

MURATURA ESISTENTE (parametri assunti nelle verifiche della struttura esistente)

Livello di conoscenza: LC1 (conoscenza limitata)

Fattore di confidenza $FC = 1,35$

e) Normativa tecnica e riferimenti tecnici utilizzati

D.M. 14.01.2008 “Norme Tecniche sulle Costruzioni” e successivi aggiornamenti del 2018

Circolare n. 617/CSLLPP del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"

OPCM 3274/2003 e s.m.i. “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”

OPCM 3728/2008

D.M.LL.PP. 02/07/1981 " Normativa per le riparazioni ed il rafforzamento degli edifici danneggiati dal sisma nelle regioni Basilicata, Campania e Puglia";

Circolare LL.PP. 30/07/1981 n° 21745 "Istruzioni relative alla normativa tecnica per la riparazione ed il rafforzamento degli edifici danneggiati dal sisma";

Legge Regione Emilia Romagna n. 19/2008 “Norme per la riduzione del rischio sismico”

D.G.R. 19/12/2011 n. 1879

D.G.R. n. 2272/2016

Legge Regione Emilia Romagna 30/07/2013 n. 15

f) Rappresentazione e sintesi delle verifiche di sicurezza

Sono stati determinati gli indicatori di rischio sismico in termini di periodo di ritorno T_{SLV} dell'azione sismica nello stato limite di salvaguardia della vita (SLV).

Si riporta lo stralcio della normativa di riferimento in materia.

Gli indicatori di rischio sismico

Nell'OPCM 3728 del 29 Dicembre 2008 *"Modalità di attivazione del Fondo per interventi straordinari della Presidenza del Consiglio dei Ministri, istituito ai sensi dell'articolo 32-bis del decreto-legge 30 settembre 2003, n. 269, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 novembre 2003, n. 326, ed incrementato con la legge 24 dicembre 2007, n. 244. (Ordinanza n. 3728)"* vengono fornite indicazioni sulla valutazione degli indicatori di rischio sismico.

Nell'Allegato 2 della succitata Ordinanza vengono esposti i metodi di calcolo di tali indicatori di rischio sismico, in particolare l'indice di rischio viene espresso come rapporto tra capacità e domanda

$$R_{CD} = \left(\frac{T_{RC}}{T_{RD}} \right)^a$$

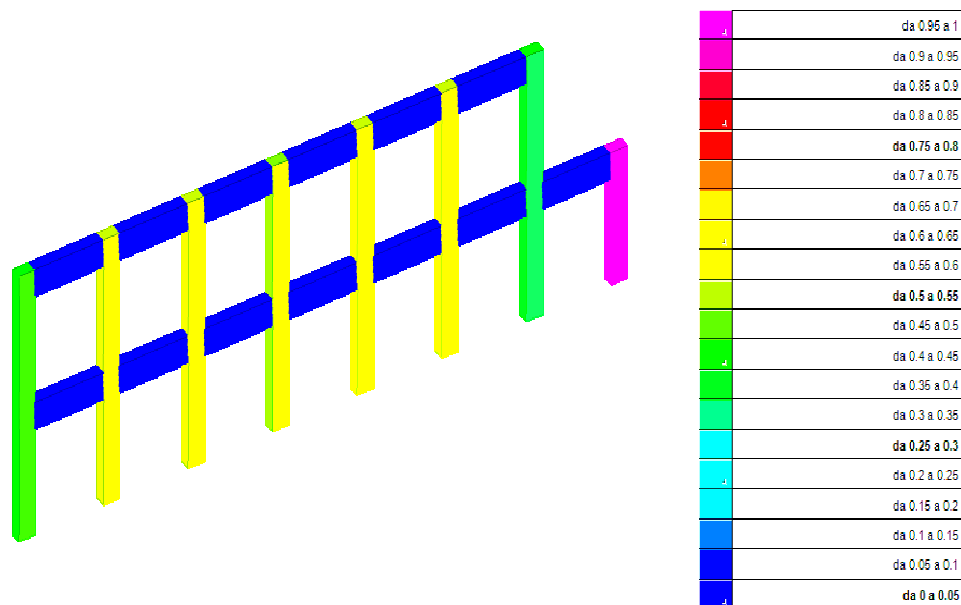
dove la capacità è espressa in termini di periodo di ritorno dell'azione sismica corrispondente al raggiungimento dello stato limite secondo il DM 14/01/2008.

Nella "Scheda di sintesi delle verifiche sismiche della regione Lazio", *"Programma Temporale delle Verifiche Tecniche Sismiche e Piano di Interventi di miglioramento o adeguamento sismico su strutture strategiche e/o rilevanti ai fini di Protezione Civile"* e nel *"MANUALE D'USO DEL PROGRAMMA PER LA INFORMATIZZAZIONE DELLA SCHEDA DI SINTESI DELLA VERIFICA SISMICA DI EDIFICI STRATEGICI AI FINI DELLA PROTEZIONE CIVILE O RILEVANTI IN CASO DI COLLASSO A SEGUITO DI EVENTO SISMICO (Ordinanza n. 3274/2003 – Articolo 2, commi 3 e 4)"* viene esplicitata l'espressione utilizzata ponendo l'esponente "a" = 0.41.

L'immagine seguente mostra i valori degli indicatori di rischio sismico per i maschi murari costituiti dai pilastri di muratura che sorreggono le arcate. L'analisi è significativa per i soli pilastri.

Quando l'indicatore assume il valore pari all'unità la struttura è adeguata a resistere alle azioni sismiche, ovvero la capacità è pari alla domanda.

INDICATORI DI RISCHIO SISMICO STATO ATTUALE- TEMPI DI RITORNO
(elaborazione con Sismicad)



L'immagine mostra i valori degli indicatori di rischio sismico per i maschi murari; il valore più basso (colorazione verde), si riscontra per i pilastri perimetrali ed è pari a :

$R_{cd} = 0,377$ (maschi murari perimetrali)

Per esso si ricava un valore di $T_{SLV} = 44$ anni

Il tempo di intervento, assimilabile alla vita nominale residua può determinarsi con il criterio fornito dal Comitato Tecnico Scientifico della Regione Emilia Romagna nel parere del 27/07/2010 di cui si allega stralcio:

In merito alla *gravità dell'inadeguatezza commisurata alla vita nominale restante*, si può ipotizzare che la **vita nominale restante sia il tempo entro il quale si attiva l'intervento che pone rimedio alla specifica inadeguatezza**. A rigore, tale definizione ha senso solo in relazione alla tutela economica della costruzione e non anche della tutela delle persone e/o dei beni da essa ospitati. Tuttavia, essa è la sola che consenta una programmazione degli interventi nel tempo (dando per scontata l'impossibilità di adeguare in tempi rapidi l'intero patrimonio immobiliare) con un fondamento tecnico-scientifico che leghi la programmazione stessa alla gravità delle carenze strutturali.

Ciò premesso e ferma restando la necessità di considerare anche gli altri elementi di valutazione (tra cui quelli di seguito precisati), si può adottare quale periodo entro il quale attivare il rimedio ad una data inadeguatezza sismica, il tempo T_{INT} (tempo di intervento) tale per cui:

$$(T_{INT} C_U) / T_{SLV} = - \ln (1 - 0,1) = 0.105 \quad \text{oppure} \quad (T_{INT} C_U) / T_{SLC} = - \ln (1 - 0,05) = 0.051$$

essendo C_U il coefficiente d'uso e T_{SLV} (oppure T_{SLC}) il periodo di ritorno dell'azione sismica corrispondente all'attivazione del meccanismo di rottura in esame allo SLV – *Stato Limite di salvaguardia della Vita* (oppure SLC – *Stato Limite di Collasso*).

Il CTS ritiene che sia ipotizzabile rinviare a tempi successivi, in occasione di interventi generali e comunque senza la necessità di una immediata programmazione, gli interventi su quegli edifici per i quali T_{INT} risulti maggiore di 30 anni (accettando, con ciò, che una modesta "inadeguatezza" possa caratterizzare le costruzioni esistenti a tempo indeterminato, anche tenendo conto della convenzionalità delle analisi).

Sul fronte opposto, si intende che nel caso in cui la valutazione della sicurezza evidenzi "particolari elementi di rischio", i provvedimenti necessari alla riduzione di quest'ultimo a valori accettabili debbano essere adottati nel minor tempo possibile. Oltre ad elementi specifici che il tecnico incaricato potrà individuare, per gli aspetti sismici è ragionevole ritenere (anche sulla base dei risultati delle verifiche finora condotte) "particolari elementi di rischio" i meccanismi caratterizzati da $T_{INT} \leq 2$ anni.

Di conseguenza la vita nominale restante o tempo di intervento viene valutata secondo la seguente formula:

$$T_{INT} = V_N = - T_{SLV}/C_u \times \ln(1-P_{VR}) = 4,6 \text{ anni}$$

Essendo:

$$C_U = 1$$

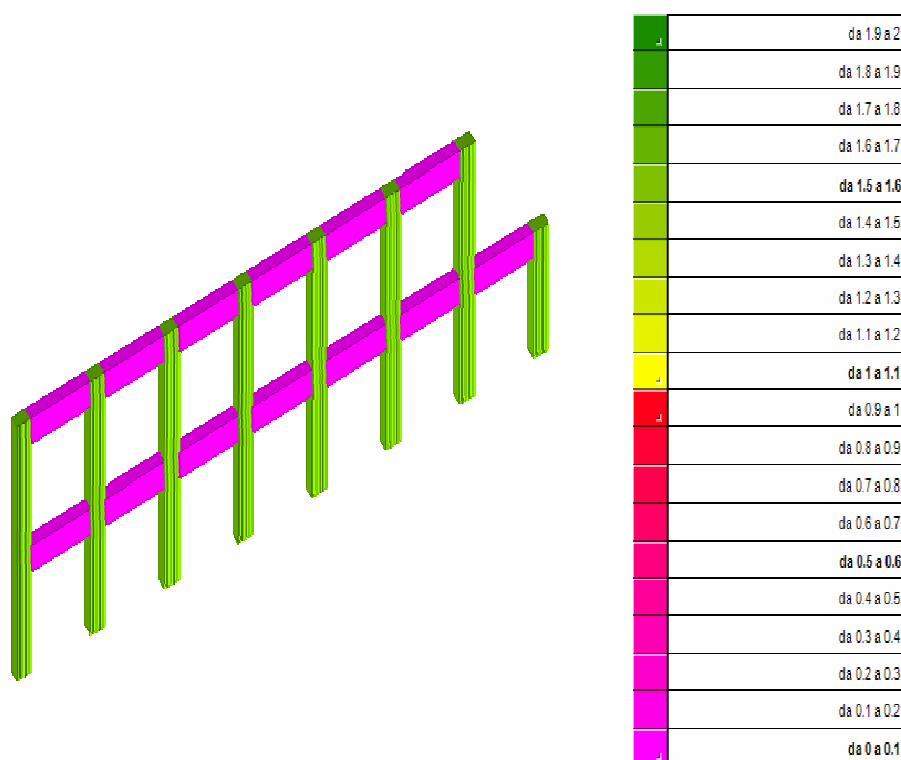
$$P_{VR} = 0,1$$

La struttura è quindi caratterizzata da una vulnerabilità elevata alle azioni sismiche; essendo tuttavia il tempo di intervento stimato maggiore di due anni, eventuali interventi di miglioramento sismico possono essere procrastinati, anche se sarebbe comunque opportuna una loro programmazione.

Indicativamente, una diminuzione sensibile della vulnerabilità della struttura in esame può ottenersi con un intervento di rinforzo dei maschi murari con fibre di carbonio (FRP) disposte verticalmente sui bordi di ciascun pilastro.

Si riporta nel seguito l'immagine dell'elaborazione conseguente al miglioramento ottenibile coll'intervento di rinforzo prospettato.

INDICATORI DI RISCHIO SISMICO RINFORZO CON FRP- TEMPI DI RITORNO
(elaborazione con Sismicad)



L'immagine mostra i valori degli indicatori di rischio sismico per i maschi murari; il valore più basso (colorazione verde) è pari a :

$R_{cd} = 1,68$ (maschi murari perimetrali) superiore quindi all'unità con evidente miglioramento del comportamento della risposta della struttura alle azioni sismiche ed in particolare agli stati di sollecitazioni conseguenti alla presso flessione fuori dal piano.

Non vengono comunque analizzati meccanismi di collasso con cinematismi (ribaltamento della parete) nei confronti dei quali la struttura si presenta comunque altamente vulnerabile

e per prevenire i quali sarebbe comunque necessario prevedere irrigidimenti trasversali di difficile attuazione.

g) Conclusioni

La struttura , ancorché in buono stato di conservazione, risulta vulnerabile alle azioni sismiche; la stima della vita nominale residua (pari a circa 5 anni), non obbliga la Committenza ad attuare nell'immediato interventi di miglioramento sismico. E' comunque opportuno prevedere la programmazione degli stessi.

Un eventuale intervento di miglioramento, potrebbe contemplare l'applicazione di fibre di carbonio (FRP) verticali sui pilastri in muratura, ferme restando le vulnerabilità nei confronti di meccanismi di collasso dovuti a cinematismi (ribaltamento della parete) per i quali sarebbe necessario prevedere irrigidimenti trasversali di difficile realizzazione nel contesto attuale.

Gli interventi da prevedere nell'immediato si riassumono nella riparazione della lesione esistente in uno degli archi, nella ricollocazione del tirante metallico e nel rifacimento e protezione delle parti sommatiali ai livelli primo e secondo per tutto lo sviluppo longitudinale.

Quest'ultimi interventi sono da considerarsi Privi di Rilevanza per la Pubblica Incolumità e non necessitano pertanto di alcuna documentazione ulteriore rispetto a quella necessaria per l'ottenimento del titolo abilitativo per le opere previste dal progetto architettonico.

DOCUMENTAZIONE FOGRAFICA



FOTO 1: vista parete



FOTO 2: vista lesione arco



FOTO 3: vista arco lesionato (ultimo in fondo)

Il tecnico:

Ing. Giovanni Cavallo