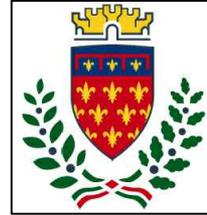




Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Comune di
PRATO

Codice Fiscale: 8406890481

Progetto: PNRR - M.4.C.1.I.1.1. - Progetto di riqualificazione funzionale e messa in sicurezza per nuovo centro bambini e famiglie e spazio giochi Abatoni all'interno dell'ex Scuola dell'Infanzia Abatoni - CUP C38H2200027006

Titolo: RELAZIONE TECNICA GENERALE

Fase: Definitivo

Servizio	Edilizia scolastica e sportiva
Unità Operativa	Strutture, Sismica, Impianti e Antincendio
Dirigente del Servizio	Arch. Laura Magni
Responsabile Unico del Precedimento	Ing. Francesco Sanzo

Progettisti

Ing. Francesco Sanzo

Arch. Martina Santoro

Geom. Stefania Amendola



Collaboratore

Elaborato N° 01

Spazio riservato agli uffici:

A3 - RELAZIONE TECNICA GENERALE

OGGETTO:

Progetto di riqualificazione funzionale e messa in sicurezza di NUOVO CENTRO BAMBINI E FAMIGLIE e SPAZIO GIOCO ABATONI all'interno dell'ex Scuola dell'Infanzia Abatoni

COMMITTENTE: Comune di Prato

1. Sommario

1. Descrizione generale dell'opera	2
2. Normative di riferimento	9
3. Livelli di sicurezza della costruzione e criteri di calcolo	9
4. Prestazioni di progetto	10
5. Stato attuale.....	11
6. Proposte di intervento	12
<i>Adeguamento degli ambienti interni ed esterni</i>	<i>12</i>
<i>Interventi di consolidamento strutturale</i>	<i>13</i>
<i>Opere di finitura.....</i>	<i>14</i>

1. Descrizione generale dell'opera

Oggetto della presente relazione è la descrizione dello stato di fatto e di progetto per la riqualificazione funzionale e messa in sicurezza dell'ex scuola dell'Infanzia Abatoni che sarà convertita in un nuovo Centro per bambini e famiglie e in Spazio Gioco.

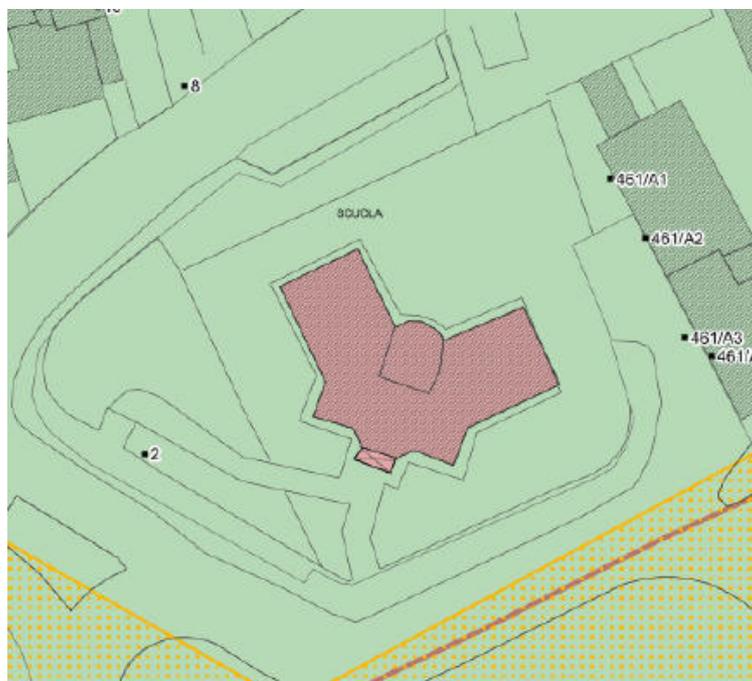


L'immobile è ubicato in Via Angiolo Badiani n.2, in località Santa Lucia, una frazione della città di Prato in prossimità del centro storico; è identificato al N.C.E.U. di Prato al foglio 16, part. 155 sub 500.



Costruito nel 1936 nell'ambito di un programma di costruzione di numerosi edifici scolastici intrapreso dal regime, presenta i caratteri compositivi tipici dell'architettura razionalista di regime e per questo sottoposto a tutela storico-artistica ai sensi dell'art. 10 comma 1 del Dlgs 42/2004

apposto con Decreto 100/2018 del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo per la Toscana.



Estratto piano Operativo-Beni Culturali e paesaggistici

La Scuola Abatoni si inserisce in un contesto urbano a destinazione prevalentemente residenziale e di servizi. Il lotto su cui sorge ha forma regolare e confina a sud con la Via Bologna, a ovest e a nord con Via Badiani e a ovest con fabbricati residenziali-produttivi.

L'edificio si colloca in posizione centrale rispetto all'area di pertinenza e si sviluppa su due piani fuori terra con un impianto fortemente regolare che si ripete ad entrambi i livelli; sul volume centrale ottagonale che ospita l'atrio di ingresso insistono quattro assi direzionali distinti, due disposti a 90° su cui si innestano le aule e due a 45° su cui si innestano ingresso, scale e servizi.

Le strutture portanti dell'edificio sono realizzate in muratura tradizionale in muratura portante, solai in latero-cemento con pavimenti in linoleum, intonaci tradizionali, serramenti in alluminio, orditura principale e secondaria del tetto in legno con tegole in cotto e lattoneria in rame.

In particolare la muratura presenta delle listature in calcestruzzo per la regolarizzazione dei ricorsi. La muratura presenta letti di malta un po' spessi, circa 1,5 cm. I blocchi, di dimensioni circa 25 × 12 × 5 cm, sono di buona qualità; mentre la malta è di qualità scarsa. Il grado di ammorsamento tra le pareti ortogonali è adeguato. Lo stato di conservazione pare buono e non sono presenti lesioni.

Il solaio di piano terra è presumibilmente realizzato su un gattaiolato o dei muriccioli.

I solai di interpiano sono in laterocemento del tipo totalmente gettati in opera. Sono composti da travetti di larghezza pari a 10 cm e pignatte alte 20 cm. Tale tipo di solaio è stato utilizzato anche per la parte piana della copertura. Anche se non sono stati effettuati saggi in tale orizzontamento il rilievo termografico ha permesso di individuare caratteristiche comuni.

Le due ali simmetriche del fabbricato hanno la copertura a capanna con testa a padiglione. Il solaio di copertura è costituito da travi e travetti lignei, tavelloni e gettata di calcestruzzo con impermeabilizzante e manto di copertura. Tale solaio è appoggiato su due capriate lignee che scaricano il carico sulle murature laterali. Al di sotto delle capriate si trovano dei correnti in legno paralleli alle capriate che servono a sorreggere tramite pendini il controsoffitto della stanza inferiore.

L'edificio risulta simmetrico lungo un asse di simmetria principale e risulta regolare in altezza, ma non in pianta.

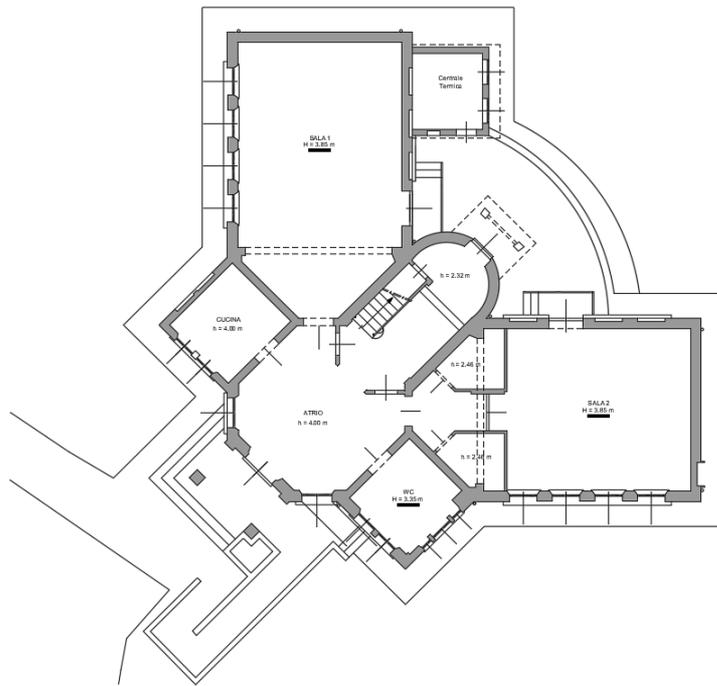


Figura 1 - Pianta piano terra

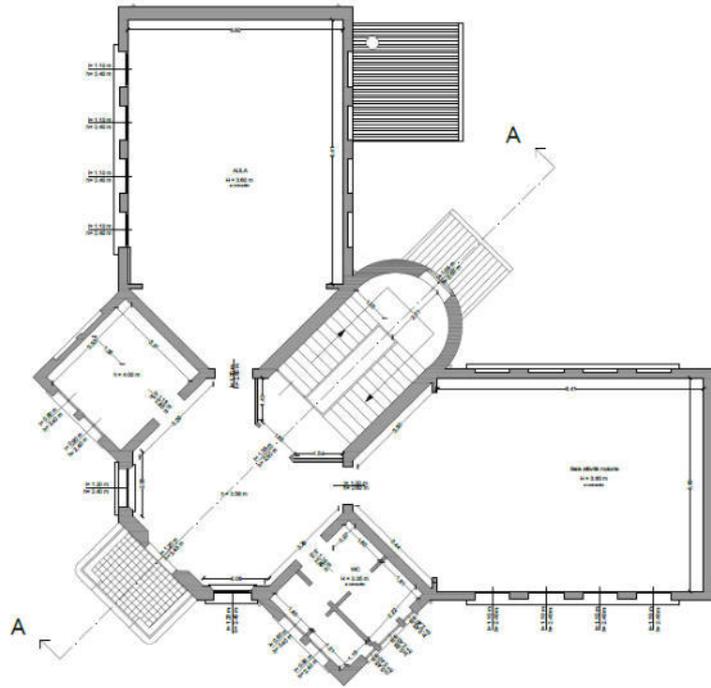


Figura 2 - Pianta piano primo

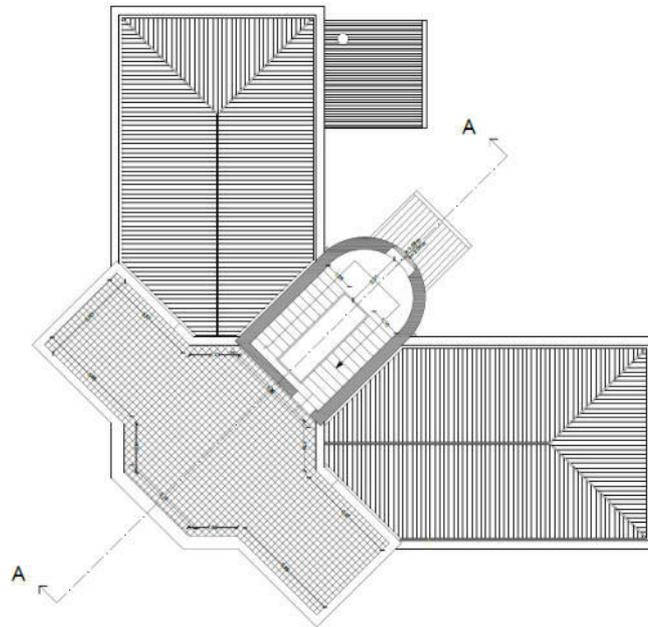


Figura 3 - Pianta coperture

Le pavimentazioni interne sono in graniglia e gomma.

L'analisi strutturale dell'edificio ha portato alla luce alcune carenze nei confronti dell'azione sismica a cui sarà necessario provvedere attraverso mirati interventi di consolidamento.

Come è possibile evincere dall'elaborato grafico “DG01-Stato di Degrado” i prospetti presentano zone degradate diffuse con scrostamento dell'intonaco e macchiatura delle superfici, soprattutto in corrispondenza del lastrico solare.



Figura 4 - Foto interna zona palestra



Figura 5 - Foto aree interne



Figura 6 - Area zona scale



Figura 7 - Vista strutture di copertura



Figura 8 - Parte copertura piana



Figura 9 - Vista laterale



Figura 10 - Prospetto tergale

L'immobile è stato oggetto di manutenzione straordinaria nel 2000 per ristrutturazione generale, messa a norma e abbattimento delle barriere architettoniche e nello specifico sono stati eseguiti i seguenti interventi:

- impermeabilizzazione del manto di copertura e la sostituzione delle tegole ammalorate;
- rifacimento dei bagni e della cucina al piano terreno;
- chiusura del vano scale con pareti REI 120;
- apertura di vani porta sul retro;
- rifacimento parziale degli intonaci interni ed esterni;
- realizzazione della rampa esterna per portatori di handicap;
- realizzazione di controsoffittature;
- sistemazione dell'area esterna mediante realizzazione di nuove pavimentazioni, aree gioco e aree verdi;
- realizzazione nuova recinzione su Via Badiani
- realizzazione impianto antincendio
- tinteggiatura interna ed esterna.

2. Normative di riferimento

Legge n.64 del 02/02/74: Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

D.M. 17.1.2018: "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni", Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale", n.8 del 17 gennaio 2018.

Circolare 21.1.2019, n. 7: "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17.1.2018.

CNR-DT 200 R1/2013: Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati

UNI EN 1955-1-1: Eurocodice 5 "Progettazione delle strutture di legno Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici.

3. Livelli di sicurezza della costruzione e criteri di calcolo

Le prestazioni della struttura e le condizioni per la sua sicurezza sono state individuate comunemente dal progettista e dal committente. A tal fine è stata posta attenzione al tipo della struttura, al suo uso e alle possibili conseguenze di azioni anche accidentali.

Altrettanta cura è stata posta per garantire la durabilità della struttura, con la consapevolezza che tutte le prestazioni attese potranno essere adeguatamente realizzate solo mediante opportune procedure da seguire non solo in fase di progettazione, ma anche di costruzione, manutenzione e gestione dell'opera. Per quanto riguarda la durabilità si sono presi tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture, in considerazione dell'ambiente in cui l'opera dovrà vivere e dei cicli di carico a cui sarà sottoposta. La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi sono coerenti con tali obiettivi. In fase di costruzione saranno attuate severe procedure di controllo sulla qualità, in particolare per quanto riguarda materiali, componenti, lavorazione, metodi costruttivi.

Saranno seguiti tutti gli inderogabili suggerimenti previsti nelle "Norme Tecniche per le Costruzioni".

In generale ai fini della sicurezza delle costruzioni si sono adottati criteri probabilistici scientificamente comprovati, come il metodo semiprobabilistico agli stati limite basati sull'impiego dei coefficienti parziali di sicurezza, applicabili nella generalità dei casi; tale metodo è detto di primo livello. In tale metodo la sicurezza strutturale deve essere verificata tramite il confronto tra la resistenza e l'effetto delle azioni.

In particolare sono stati soddisfatti i requisiti per la sicurezza allo stato limite ultimo (anche sotto l'azione sismica), allo stato limite di esercizio, nei confronti di eventuali azioni eccezionali.

4. Prestazioni di progetto

Le opere e le componenti strutturali devono essere progettate, eseguite, collaudate e soggette a manutenzione in modo tale da consentirne la prevista utilizzazione, in forma economicamente sostenibile e con il livello di sicurezza previsto dalle presenti norme.

La sicurezza e le prestazioni di un'opera o di una parte di essa devono essere valutate in relazione agli stati limite che si possono verificare durante la vita nominale. Stato limite è la condizione superata la quale l'opera non soddisfa più le esigenze per le quali è stata progettata.

In particolare, le opere e le varie tipologie strutturali devono possedere i seguenti requisiti:

- **Sicurezza nei confronti di stati limite ultimi (SLU):** capacità di evitare crolli, perdite di equilibrio e dissesti gravi, totali o parziali, che possano compromettere l'incolumità delle persone ovvero comportare la perdita di beni, ovvero provocare gravi danni ambientali e sociali, ovvero mettere fuori servizio l'opera;
- **Robustezza nei confronti di azioni eccezionali:** capacità di evitare danni sproporzionati rispetto all'entità delle cause innescanti quali incendio, esplosioni, urti.

Il superamento di uno stato limite ultimo ha carattere irreversibile e si definisce collasso.

Il superamento di uno stato limite di esercizio può avere carattere reversibile o irreversibile.

Le azioni da considerare ai fini del calcolo strutturale saranno assunte in accordo con quanto stabilito nei relativi capitoli delle norme tecniche di riferimento e sono riportate nella relazione A8 relativa a questo deposito.

Nei confronti delle azioni sismiche gli stati limite, sia di esercizio che ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti. In particolare, secondo quanto stabilito nei capitoli specifici, le opere e le varie tipologie strutturali devono possedere i seguenti requisiti:

SICUREZZA NEI CONFRONTI DI STATI LIMITE ULTIMI (SLU)

- **Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV):** a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidità per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;
- **Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC):** a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

SICUREZZA NEI CONFRONTI DI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)

- **Stato Limite di Operatività (SLO):** a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;
- **Stato Limite di Danno (SLD):** a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidità nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

Per le costruzioni di classe I e II, il rispetto dei vari stati limite si considera conseguito:

- nei confronti di tutti gli stati limite di esercizio, qualora siano rispettate le verifiche relative a SLD;
- nei confronti di tutti gli stati limite ultimi, qualora siano rispettate le indicazioni progettuali e costruttive riportate nel seguito e siano soddisfatte le verifiche relative a SLV.

Fanno eccezione a quanto detto le costruzioni di classe d'uso III e IV, per gli elementi non strutturali e gli impianti delle quali è richiesto anche il rispetto delle verifiche di sicurezza relative allo SLO, quali precisate nei paragrafi 7.3.7.2 e 7.3.7.3 del D.M. 17/01/2018.

5. Stato attuale

La schematizzazione della struttura con il programma di calcolo agli elementi finiti ha portato al risultato che l'edificio presenta un indicatore di rischio allo stato limite vita (SLV) pari a 0.695

corrispondente all'analisi globale dell'edificio con sisma agente in direzione +X Acc. La struttura è dunque in grado di sopportare a taglio un'accelerazione sismica pari a 0.171 g, più bassa di quella di riferimento pari a **0.196 g**. Sopra tale valore di accelerazione sismica orizzontale il primo muro strutturale entra in crisi con un tasso di sfruttamento superiore ad 1.00. Si osserva anche una rottura a taglio della muratura per il pannello 664 per un'accelerazione sismica pari a 0,176 g con un indice di rischio di 0,748.

Nel caso specifico data la localizzazione del sito, della tipologia del terreno si ha un'accelerazione sismica di progetto **Ag=0.196 g**, comunque superiore a quella sopportabile dall'edificio. L'indice di sicurezza della struttura è pari a 69,55%.

6. Proposte di intervento

L'intervento in oggetto si propone di adeguare l'edificio scolastico alla normativa vigente da un punto di vista funzionale, strutturale e impiantistico attraverso un'insieme di interventi diffusi volti a convertire la Scuola Materna in spazio gioco (12 bambini) e centro per bambini e famiglie (12 bambini) secondo le norme del Regolamento regionale Toscana del 30 luglio 2013, n. 41/R.

Adeguamento degli ambienti interni ed esterni

Al Piano Terra in corrispondenza dell'ingresso verrà creato un filtro termico nel rispetto della vigente normativa. Le due aule verranno destinate alle nuove funzioni (rispettivamente una a Centro Gioco e una a Centro Famiglie e Bambini) e internamente a ciascuna verrà realizzato un servizio igienico. Gli attuali servizi igienici invece verranno destinati agli adulti e resi accessibili ai soggetti disabili.

Anche al Piano Primo verrà effettuata una redistribuzione dei servizi igienici volta a definirne uno ad uso adulti e due per bambini; le aule verranno convertite al fine di ottenere uno spazio polivalente a servizio di entrambe le attività ricettive e una sala riunioni. In corrispondenza del disimpegno centrale invece, attraverso la realizzazione di una semplice tramezzatura verrà definito un nuovo ambiente destinato ad ufficio/sala polivalente, riproponendo lo schema distributivo del piano terra.

Le modifiche distributive non influiranno sul carattere fortemente simmetrico dell'impianto scolastico; i nuovi materiali e le finiture impiegate saranno simili a quelli originari.

Esternamente, sul fronte tergale verrà demolito il locale centrale termica attualmente addossato alla scuola e ne verrà realizzato uno indipendente all'interno dell'area di pertinenza dell'edificio così come prescritto dalla vigente normativa. La centrale termica attuale fu realizzata in un secondo momento rispetto all'edificio principale; la sua forma e la sua tecnologia costruttiva non presentano particolari caratteri di pregio e, da un punto di vista compositivo, altera la simmetria del prospetto.

Interventi di consolidamento strutturale

I risultati dell'analisi sismica dell'edificio scolastico ottenuti dal modello di calcolo hanno messo in evidenza delle carenze di resistenza dei paramenti murari prevalentemente nella direzioni longitudinali e trasversali del fabbricato.

Lo scopo di questo progetto è stato pertanto quello di eliminare queste criticità, proponendo l'irrigidimento di opportune pareti.

Si aggiungono una serie di interventi per modifiche interne per adeguamento funzionale e si decide di realizzare un ampliamento sul lato tergale con una struttura vetrata dopo aver demolito la centrale termica che rappresenta un aggregato posticcio in adiacenza all'edificio esistente.

In particolare gli interventi strutturali progettati sono i seguenti:

- INTERVENTO TIPO A - Realizzazione di rinforzo strutturale di alcune pareti interne ed esterne dell'edificio con malta bastarda e rete in fibra di basalto;
- INTERVENTO TIPO B - Chiusura di alcune aperture esistenti sul perimetro esterno con muratura di mattoni pieni e malta di calce.
- INTERVENTO TIPO C – Rinforzo della copertura lignea mediante inserimento di controventi di piano e piastre di irrigidimento
- INTERVENTO TIPO D – Rinforzo delle travi di acciaio con affiancamento con 1+1IPE160

La schematizzazione della struttura con il programma di calcolo agli elementi finiti allo stato di progetto ha portato al risultato che l'edificio presenta un indicatore di rischio allo stato limite vita (SLV) pari a 1.012 corrispondente alla rottura a taglio del pannello murario 241 per l'accelerazione in direzione -X acc. La struttura è dunque in grado di sopportare a taglio un'accelerazione sismica pari a 0.238 g, più alta di quella di riferimento pari a **0.196 g**. Analizzando invece globalmente la vulnerabilità sismica agli SLV, si nota inoltre che la struttura è in grado di sopportare un'accelerazione sismica pari ad un valore di A_g pari ad 0.249 g. Nel caso specifico data la localizzazione del sito, della tipologia del terreno si ha un'accelerazione sismica di progetto **$A_g=0.196$** . L'indice di sicurezza della struttura è pari a 100,00%.

Le nuove NTC 2018 prevedono che il livello di sicurezza della costruzione sia quantificato attraverso il coefficiente ζ_E che rappresenta il rapporto tra l'azione sismica massima sopportabile dalla struttura e l'azione sismica massima che si utilizzerebbe nel progetto di una nuova costruzione. Le verifiche variano in funzione del tipo di costruzione (classe).

In funzione delle indicazioni presenti nelle normative tecniche di riferimento il valore di ζ_E deve essere $\geq 0,6$.

Il coefficiente ζ_E per l'edificio in esame è pari a 1,00, pertanto con gli interventi previsti l'edificio si può considerare adeguato sismicamente.

Opere di finitura

Relativamente ai prospetti è prevista la ripresa delle parti ammalorate.

Sul prospetto tergale verranno eliminate le nicchie che attualmente segnano il prospetto per favorire l'aderenza tra vecchia e nuova struttura ed equilibrare il prospetto.

Firmato da:

Francesco Sanzo

codice fiscale SNZFNC78B25D612J

num.serie: 2719083020112253494

emesso da: ArubaPEC EU Qualified Certificates CA G1

valido dal 11/02/2022 al 08/11/2024