

01	NOVEMBRE '20	REVISIONE PROGETTO DEFINITIVO			
00	SETTEMBRE '20	PRIMA EMISSIONE			
REV.	DATA	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO



COMUNE DI ACQUI TERME

PROVINCIA DI ALESSANDRIA

Ufficio Lavori Pubblici

Piazza Levi, 12 - 15011 Acqui Terme



OPERE DI MIGLIORAMENTO SISMICO, ADEGUAMENTO ANTINCENDIO, EFFICIENTAMENTO ENERGETICO, ELIMINAZIONE BARRIERE ARCHITETTONICHE E NUOVO SPAZIO POLIFUNZIONALE SCUOLA PRIMARIA G. SARACCO

PTR edilizia scolastica DL 104/2013 art.10 e Decreto MEF/MIUR/MIT 03/01/2018
Programmazione nazionale edilizia scolastica 2018-2020

PROGETTO DEFINITIVO

OGGETTO DELLA TAVOLA:

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

TAVOLA N°:

R01 rev_11/20

SCALA:

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

ARCH. STEFANIA RUSSO

FILE:

R01 relazione illustrativa.pdf

PROGETTAZIONE:

RTP Barisione/Massardo/Benzi/Pizzorni/Eletto/Cicarelli

GENOVA - VICO DIETRO IL CORO DELLE VIGNE 6/6

tel: 010-261290 - email: info@studioarchidue.com

ARCH. AGOSTINO BARISIONE
ARCH. MIRKO MASSARDO
ING. MAURO BENZI
ARCH. ALESSANDRO ELETTO
STUDIO TECNICO ING. PIZZORNI
ARCH. STEFANO CICARELLI
GEOL. ALBERTO LIPARTITI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
COORD. SICUREZZA PROGETTAZIONE
PROGETTAZIONE STRUTTURALE
RILIEVI E PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA
PROGETTAZIONE IMPIANTI E ANTINCENDIO
REDAZIONE ELABORATI GRAFICI
GEOLOGIA

INDICE

PREMESSA.....	4
NOTE STORICHE E FUNZIONI ATTUALI.....	5
INDIVIDUAZIONE.....	6
VINCOLI	8
RICOGNIZIONE DELLO STATO DI FATTO	9
RILIEVO DEL DEGRADO	12
ESIGENZE ATTESE DAL PROGETTO.....	13
ELEMENTI DI PREGIO	13
SPECIFICHE DEL SITO.....	15
INTERVENTI IN PROGETTO.....	16
1 - INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO SISMICO	17
CORDOLI IN MURATURA ARMATA	17
CONSOLIDAMENTO VOLTE.....	18
CONSOLIDAMENTO SOLAI IN PROFILATI E VOLTINI	18
CATENE/TIRANTI	18
2 - OPERE EDILI INTERNE ED ESTERNE.....	19
MIGLIORAMENTO CONDIZIONI AMBIENTALI (R10 OPERE MIGLIORAMENTO AMBIENTALE SPAZI DIDATTICI)	19
INTERVENTI EDILI DIFFUSI	19
SOTTOTETTO E COPERTURA.....	20
EDIFICIO "B"	21
3 - AULA MOTORIA E CORTILE INTERNO	21
IL NUOVO EDIFICIO PER ATTIVITÀ MOTORIE.....	21
IL NUOVO CORTILE	23
4 - IMPIANTI.....	25
IMPIANTI AULA MOTORIA.....	25
IMPIANTO RINNOVO ARIA.....	25
CRONOPROGRAMMA	26
SCHEDA DETTAGLIO: INTERVENTO RIFACIMENTO MANTO DI COPERTURA.....	27
SCHEDA DETTAGLIO: SISTEMAZIONE, STUCCATURA E SIGILLATURA DELLE LASTRE DI GRONDA	30
SCHEDA DETTAGLIO: INTERVENTI SU PAVIMENTAZIONI INTERNE	33
SCHEDA DETTAGLIO: INTERVENTI SUGLI INTONACI ESTERNI ED INTERNI	35
CICLO PER INTONACI DA RICOSTRUIRE IN PRESENZA DI UMIDITA' DI RISALITA (ZOCOLATURA BASE PROSPETTI).....	35
CICLO PER INTONACI DA RICOSTRUIRE MOLTO DEGRADATI O NON RECUPERABILI.....	35
CICLO PER INTONACI DEGRADATI CHE NECESSITANO DI SEMPLICE RISANAMENTO	36
INTERVENTI SU CORNICI DEGRADATE	37
CICLO PER INTONACI INTERNI CON PRESENZA DI UMIDITA' (PIANO TERRA).....	37
SCHEDA DETTAGLIO: INTERVENTI CORRIDOIO VETRATO NEL CORTILE	39
REALIZZAZIONE NUOVA COPERTURA CORRIDOIO	39
MODIFICA PROSPETTO CORRIDOIO CORTILE	40
SCHEDA DETTAGLIO: INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO SOLAI	41
CONSOLIDAMENTO SOLAIO A VOLTA IN MATTONI CON SISTEMA FRCM.....	42
CONSOLIDAMENTO SOLAIO IN PUTRELLE DI ACCIAIO.	44
SCHEDA DETTAGLIO: LINEA VITA COPERTURA	46
SCHEDA DETTAGLIO: INTERVENTI DI INSERIMENTO TIRANTI IN ACCIAIO	47

PREMESSA

La presente relazione è relativa alle opere di **“miglioramento sismico, adeguamento antincendio, efficientamento energetico, eliminazione barriere architettoniche realizzazione nuovo spazio polifunzionale”** nella scuola primaria G. Saracco e classificabili per tipologia di intervento come:

Restauro finalizzato al miglioramento strutturale (sismico), Interventi di manutenzione straordinaria ed efficientamento energetico (coperture ed opere interne), Demolizione e ricostruzione di volume edilizio pertinenziale (spazio polifunzionale).

- livello di progettazione: definitivo

Documenti componenti il progetto definitivo, come richiesti dalla normativa vigente (art.23 D.Lgs 50/16 e sez III art. 24 DPR 207/10)

DOCUMENTO RICHIESTO	CONTENUTO IN:	NON ATTINENTE
a) relazione generale, fotografica ...	R01/R02/R03	
b) relazioni tecniche e relazioni specialistiche;		
geologica	GEO R01	
strutture	STR R01 – STR R02	
impianti	IMP R01 R02 R03	
c) rilievi dei manufatti	tav 01 02	
d) elaborati grafici;	T01...12/IMP T01...04/STR T01...03	
e) studio di impatto ambientale	/	X
f) calcoli delle strutture e degli impianti	STR R02/IMP R02-344	
g) disciplinare descrittivo e prestazionale	R08	
h) censimento interferenze	/	X
i) piano particellare di esproprio	/	X
l) elenco dei prezzi unitari ed eventuali analisi	R05	
m) computo metrico estimativo;	R04	
n) indicazioni per i piani di sicurezza	R06	
o) quadro economico e costi della sicurezza	/	

NOTE STORICHE E FUNZIONI ATTUALI

La scuola G. Saracco è ospitata in un edificio ottocentesco di notevole qualità architettonica collocato nella centrale via XX Settembre. L'impianto originario si è conservato fino ad oggi, ospitando nel tempo vari gradi di scuola (attualmente è sede dell'istituto comprensivo 1 Acqui terme dal 2012: scuola primaria di primo e secondo grado).

La struttura dell'edificio è interamente in muratura portante, con piano fondi voltato, solai ai piani anch'essi voltati in laterizio. L'accesso all'edificio avviene dal portico su via XX Settembre, sono presenti altri accessi di servizio e per sfollamento, in piazza Matteotti e via Ottolenghi.

Cronologia:

- Epoca di costruzione: 1895
- 1934 lavori di adattamento di parte del fabbricato su via XX Settembre
- 1962 costruzione del passaggio coperto nel cortile esterno
- 1969 allestimento locali cucina
- 1982 palestra nel cortile interno
- 1987 adeguamento alle norme di prevenzione incendi ed infortuni, eliminazione delle barriere architettoniche, opere di straordinaria manutenzione

Gli ultimi interventi effettuati sono:

- sostituzione infissi ed impianto luci a led (2016)
- bonifica del sottotetto (2017)

Nel suo attuale assetto, la scuola Saracco fa parte dell'Istituto "Comprensivo 1 SARACCO BELLA" (che comprende anche le scuole dell'infanzia di via Nizza e via Savonarola oltre la secondaria di primo grado, "G. Bella", e la scuola primaria "G. Alfieri" situata nel Comune di Ponzzone): vi sono collocate la scuola dell'infanzia e tre sezioni di scuola primaria.

Nell'edificio storico, oltre alle funzioni didattiche, sono ospitati gli uffici di dirigenza e di segreteria dell'I.C.

Il complesso comprende una palestrina (di dimensioni ridotte, localizzata nel cortile) laboratori informatici, laboratori matematico-scientifici, un laboratorio musicale distrettuale e tutte le aule sono dotate di lavagne interattive multimediali. La scuola Saracco è dotata di servizio mensa con cucina

INDIVIDUAZIONE

L'edificio in questione si trova in Acqui Terme a margine del centro storico, in via XX Settembre 20.

Il complesso è di proprietà comunale, ed ospita:

- scuola primaria
- scuola secondaria di primo grado



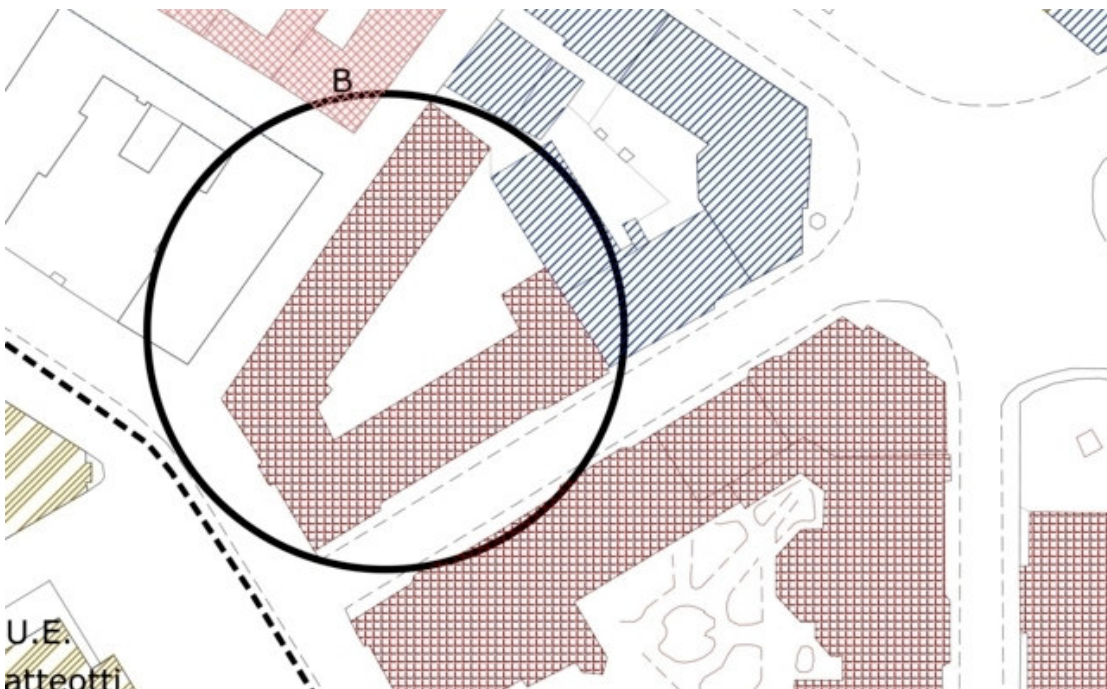
Estratto toponomastica 1:5000



Estratto ortofoto (Google maps)



Estratto PRG



Estratto PRG/Centro storico

VINCOLI

L'area nel suo complesso non risulta assoggettata a Vincolo Paesaggistico ex Art. 142 del D. Lgs 42/2004.

L'immobile risulta sottoposto a tutela ai sensi dell'art. 10 c. 1 del D. Lgs. 42/2004. Si riportano gli estremi del vincolo:

PROVINCIA : AL

COMUNE : ACQUI TERME

INDIRIZZO : XX Settembre , via

NUMERO : 20

POSIZIONE :

DENOMINAZIONE : Plesso scolastico di Via XX Settembre (o Scuola elementare G. Saracco)

DATA : D.D.R. 17/12/2008

PROPRIETA' : Comune

PARTICELLE CATASTALI : NCEU F. 28 part. n. 279 sub 3; n. 280 sub 8; n. 281 sub 1

TRASCRIZIONE : 30/4/2009 ai nn. 1496/2051

RICOGNIZIONE DELLO STATO DI FATTO

In termini di superficie disponibile per le funzioni (didattiche ed amministrative) il complesso è efficiente rispetto alle necessità delle scuole ospitate: le criticità riguardano gli aspetti strutturali (comportamento in caso di sisma) e propriamente edilizi/energetici (contenimento consumi, vetustà parziale delle componenti edili). Un ambito di miglioramento degli spazi accessori alla didattica è stato individuato nel manufatto ospitante la cosiddetta “palestrina”, in realtà un volume a destinazione polifunzionale di nessun valore storico/architettonico, del quale è conveniente (anche economicamente) la sostituzione edilizia; a questo si prevede di aggiungere un adeguato allestimento del cortile interno.



Condizioni generali rilevate:

1. Edificio principale di notevole estensione (oltre 5000 mq, tutti dedicati alla funzione didattica ed annessi ambienti amministrativi), con ampi ambienti, voltati in mattoni, serviti da lunghi corridoi di distribuzione: si sono riscontrate alcune situazioni di degrado legate ad umidità ed inefficienza degli impianti, in una complessiva condizione di manutenzione di qualità accettabile.

Per le condizioni strutturali, in particolare delle volte, si rimanda alla recente campagna di verifica presa a riferimento per la proposta di miglioramento sismico (*Libretto sanitario e di rischio sismico dell'edificio - tecnoindagini srl gennaio 2020*)

2. Edificio annesso (edificio "B") collegato funzionalmente alla scuola, con accesso da via XX Settembre, ospita, oltre a quota parte dei locali cucina al PT, alcune aule laboratorio e numerosi locali inutilizzati: ne è conseguito un peggiore stato manutentivo degli interni.

Specifiche di questo edificio sono le condizioni di degrado del prospetto sul retro, tali da richiederne il completo rifacimento, e la permanenza di serramenti in legno dei quali si prevede la sostituzione.

3. Aula "palestrina": volume realizzato in tempi successivi (1982) nel cortile interno, in muratura portante di blocchetti di CLS vibrato lasciati a vista esternamente con copertura in struttura metallica (per approfondimenti si veda la relazione R01-A), non essendo tecnicamente ed economicamente fattibile l'adeguamento alla norma antisismica, se ne prevede la demolizione e ricostruzione, sul sedime attuale, con le stesse dimensioni e funzione di "aula per attività motoria".

4. Coperture

- Edificio principale: struttura lignea a capriate e manto in laterizio in discrete condizioni di manutenzione, a parte la fascia di gronda (costituita da un grosso canale in lamiera sul retro del muro d'attico, collegato con tubi passanti alla gronda sul cornicione esterno) da restaurare, insieme agli accessi ed agli abbaini.

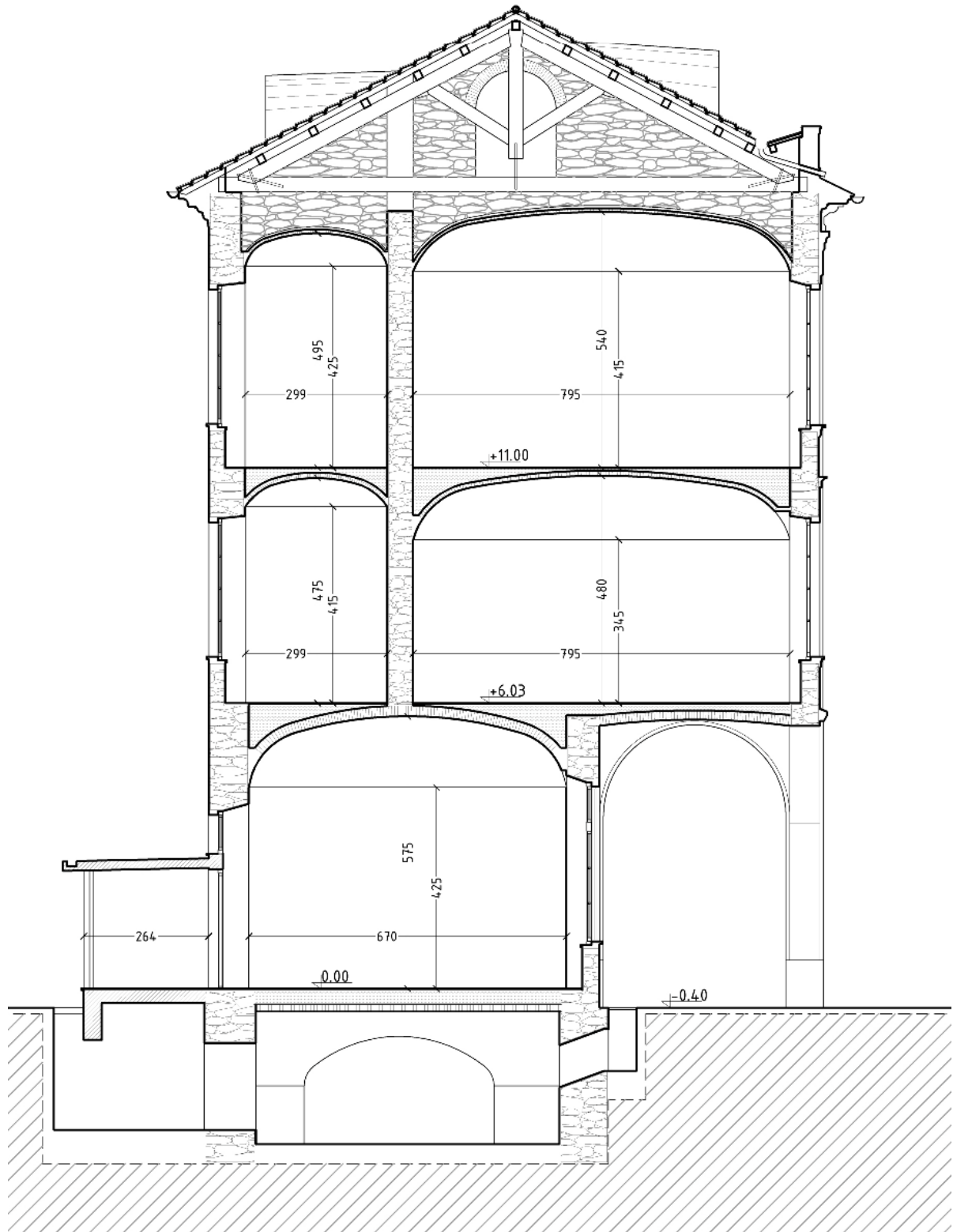
Il volume sottotetto è "freddo", se ne prevede la coibentazione intervenendo all'estradosso delle volte, ed il rifacimento del pacchetto di copertura (con parziale recupero delle tegole esistenti).

- Edificio "B": alle condizioni sopra riscontrate sono da aggiungersi una notevole presenza di guano su tutta la superficie delle volte ed un incongruo manto di copertura in lamiera posato addosso alle tegole preesistenti.

5. Cortile: l'ampio spazio interno al complesso è di pertinenza esclusiva della scuola, assolvendo, allo stato attuale, la sola funzione di sbocco delle uscite di sicurezza (scale esterne e corridoio PT) e transito verso la viabilità esterna, via Ottolenghi.

Il cortile è pavimentato in autobloccanti, ad un livello di -40cm rispetto il pavimento interno del piano terreno della scuola, presenta alcuni avvallamenti e vegetazione spontanea da ristagno acqua

(Vedasi anche: R02 relazione fotografica e R03 ricognizione condizioni di degrado)



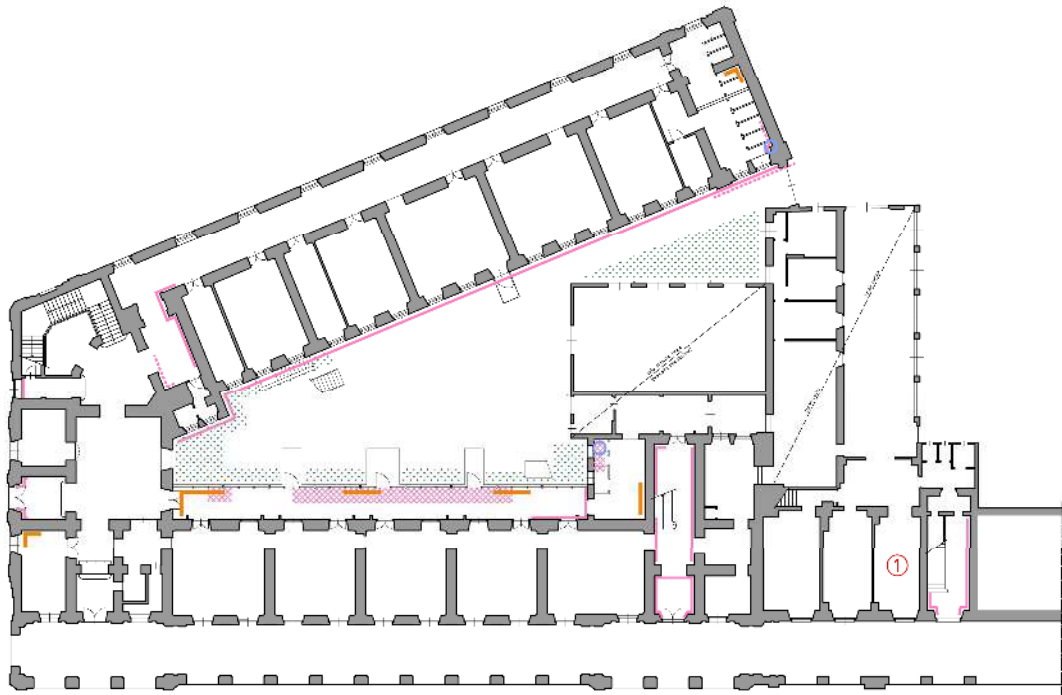
Sezione trasversale corpo edilizio su via XX Settembre: tipologia struttura muraria.

(Tav. rilievo T01/T02)

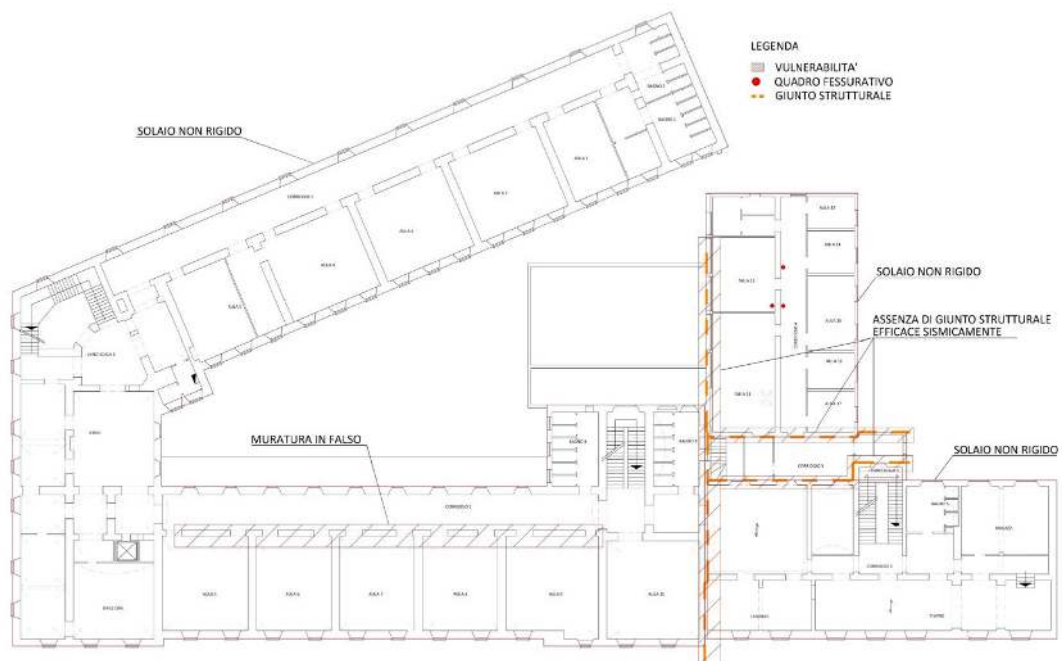
RILIEVO DEL DEGRADO

L'analisi delle condizioni di conservazione dei manufatti ha seguito il rilievo metrico, con una ricognizione "a vista" e fotografica dettagliata, riportata su schede in forma grafica (*elaborato R 03 - schede di analisi del degrado*) - da queste le indicazioni per gli interventi di progetto.

Se ne riporta un estratto:



SCHEDA DEGRADO DIFFUSO PT



SCHEDA VULNERABILITA' SISMICA P1

ESIGENZE ATTESE DAL PROGETTO

L'Istituto Comprensivo 1 di Acqui Terme, nato a seguito della delibera della Giunta Regionale del 28/12/2012, è, venuto a comprendere le scuole "storiche" della cittadina acquose includendo la scuola primaria Saracco, (che come sede legale ospita gli uffici di segreteria e di presidenza).

La centralità della "Saracco" ne fa il plesso di maggior importanza, per funzioni ospitate ed attività offerte (oltre alla didattica, per esempio, si distingue il servizio mensa con cucina in sede) ed è l'unica in Acqui Terme e dintorni che offre la possibilità di frequentare il tempo pieno, in aggiunta all'orario modulare.

Tale offerta è da ritenersi confermata, non prevedendo il progetto nessuna limitazione agli spazi e funzioni ad oggi disponibili, bensì una serie di interventi tali da consentire la prosecuzione in sicurezza di tutte le attività didattiche. In particolare si sintetizzano esigenze cui gli interventi in progetto intendono rispondere:

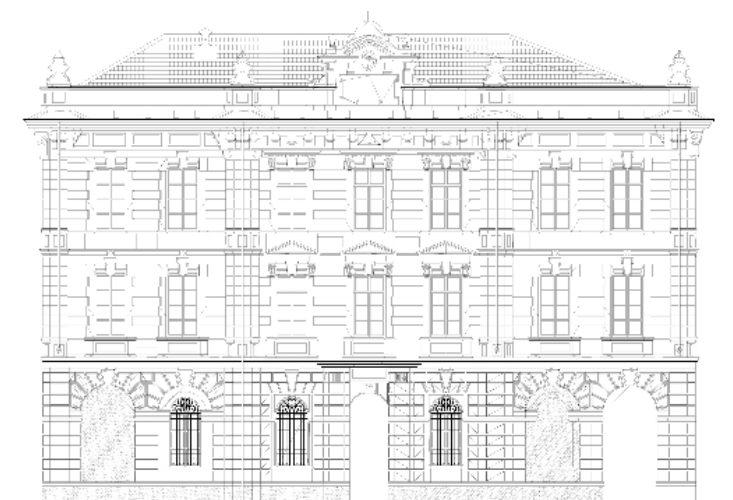
- MIGLIORAMENTO SISMICO DEL COMPLESSO EDILIZIO,
- SOSTITUZIONE DEL MANUFATTO "AULA MOTORIA"
- AGGIORNAMENTO MISURE ANTINCENDIO
- MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI NEGLI SPAZI DIDATTICI,
- MANUTENZIONE DIFFUSA AD IMPIANTI E STRUTTURE SECONDARIE
- RECUPERO TETTO E SOTTOTETTO

ELEMENTI DI PREGIO

In accordo a quanto emerso da rilievo e ricognizione delle fonti storiche, si richiamano di seguito i componenti significativi da preservare: in quanto funzionalmente compatibili con il progetto, se ne prevede la conservazione senza interventi (scaline) o con interventi nascosti (volte P2) o con opportuni ripristini (facciate). *Per la completa documentazione fotografica si rimanda alla relazione R0e*

Facciate prospetti urbani

Saranno interessate dall'installazione delle catene di consolidamento delle volte/murature, a tutti i piani: si prevede la posa delle piastre di contrasto in posizione sottomessa al piano murario, con ricostruzione degli intonaci e delle modanature/decorazioni in facciata.



Coperture

Nel rifacimento del manto di copertura si prevede il recupero delle tegole e la messa in sicurezza del cornicione con il mantenimento dei frontoni esistenti.



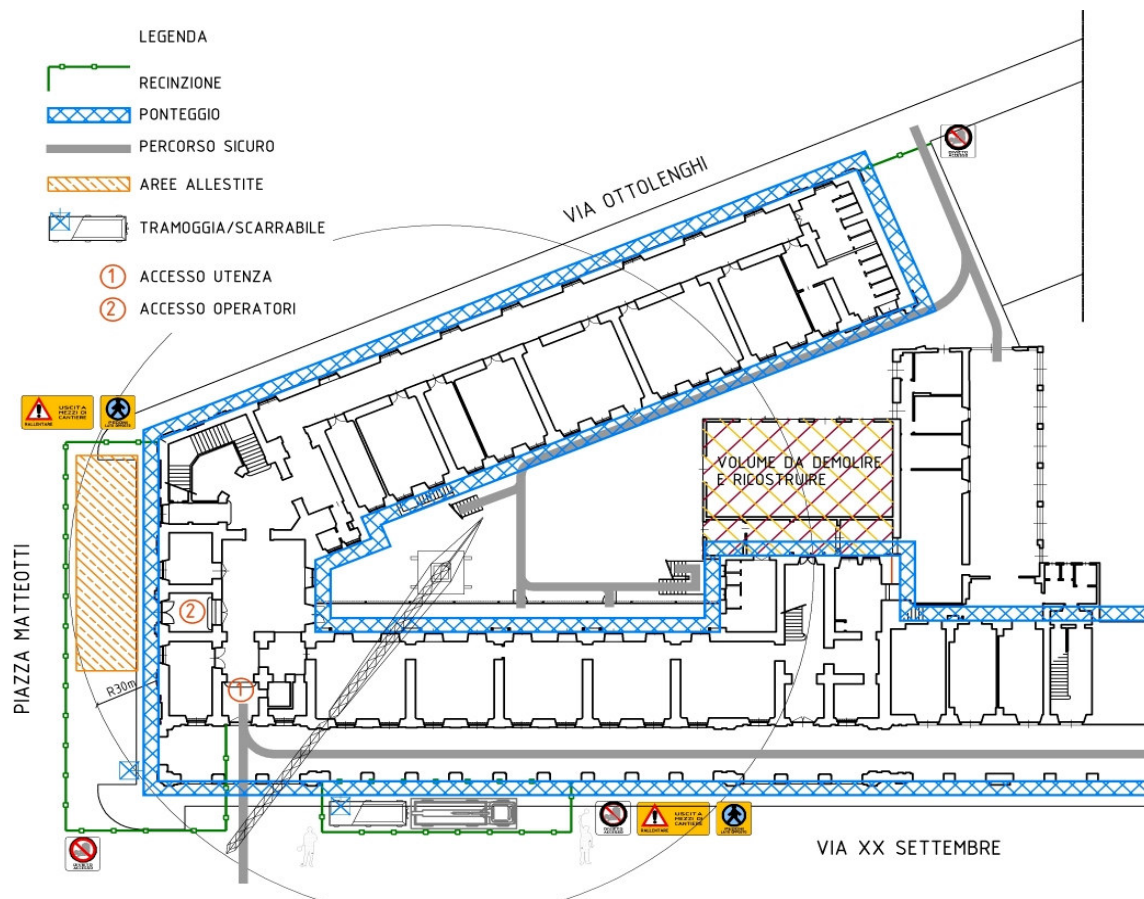
Scalone principale e volte atri

Gli interventi di consolidamento, ove necessari, sono previsti all'intradosso delle volte (affrescate o decorate a stucco), onde consentire un successivo restauro artistico dei decori.



SPECIFICHE DEL SITO

Il cantiere interesserà per fasi successive l'intero edificio, il cortile interno e parzialmente l'area circostante, con previsione di allestimento di opere provvisorie sostanziali, quali ponteggi, gru a torre e aree di lavoro. Trattandosi di cantiere interessante un edificio scolastico si rilevano tutti i rischi trasmessi dal cantiere all'utenza della scuola. *Al fine di ridurre le interferenze tra le lavorazioni previste e le persone che potrebbero essere presenti sia all'interno che nelle aree esterne di pertinenza e di accesso all'edificio, le lavorazioni sono state suddivise preliminarmente in più fasi che presuppongono una rotazione nell'utilizzo degli spazi interni: indicativamente si prevede di procedere mettendo a disposizione del cantiere un piano intero alla volta, procedendo dalle coperture a scendere - Il cortile interno, invece, sarà sempre riservato al cantiere, fatte salve le uscite di sicurezza della scuola (R06 indicazioni per la sicurezza di cantiere)*



INTERVENTI IN PROGETTO

In ordine di priorità, in base alle risorse disponibili si elencano gli interventi previsti a progetto:

1 MIGLIORAMENTO SISMICO

- cordolo perimetrale in copertura
- consolidamento volte II piano/sottotetto
- controventatura frontoni su muro d'attico
- consolidamento murature/volte con catene (tutti i piani)
- consolidamento solai piani

2 OPERE EDILI SUGLI EDIFICI ESISTENTI

- contropareti isolate negli spazi didattici (aule/corridoi)
- coibentazione volte II piano/sottotetto
- risanamento intonaci interni e tinteggiatura
- ripristino pavimentazioni
- ripristino impianti esistenti (colonne bagni)
- bonifica ambientale sottotetto (edificio "B")
- Rifacimento intonaci facciate (retro edificio "B")
- Sostituzione serramenti (edificio "B")
- Copertura corridoio vetrato PT

3 NUOVI VOLUMI/SISTEMAZIONI

- Aula motoria (sostituzione volume esistente)
- Cortile interno (allestimento degli spazi aperti)

4 IMPIANTI

- Impianti aula motoria
- Adeguamento antincendio scuola

1 - INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO SISMICO

CORDOLI IN MURATURA ARMATA

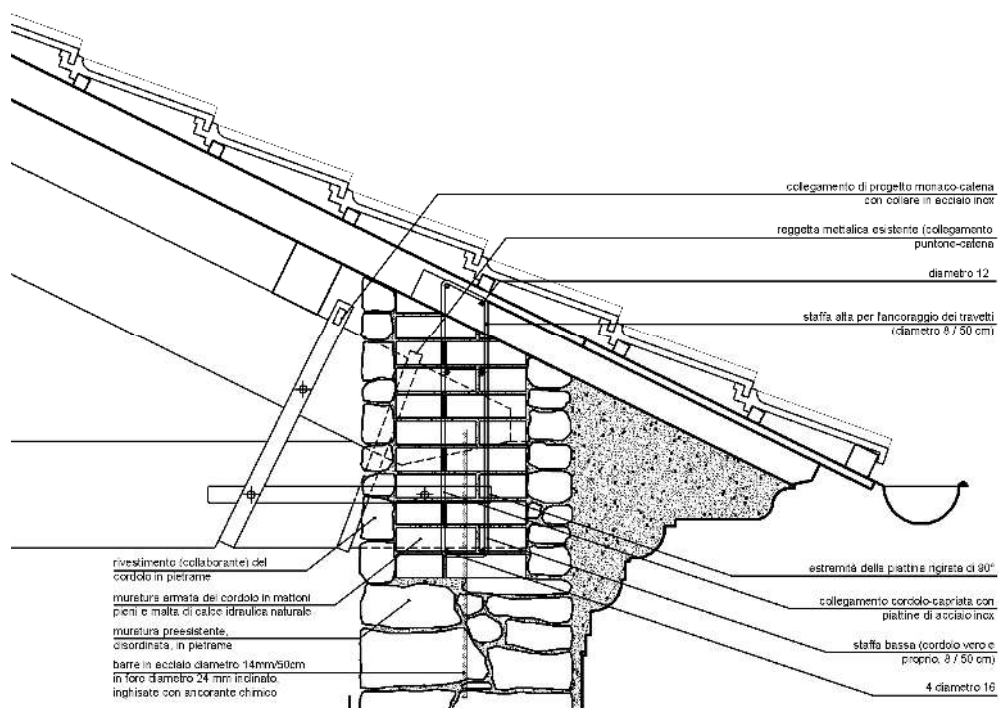
Per ottenere un significativo miglioramento del comportamento d'insieme del sistema edificio e, quindi, per far collaborare le strutture murarie si propone l'inserimento di cordoli sommitali in muratura armata, che si ritengono comunque necessari.

La funzione strutturale dei cordoli viene esplicitata attraverso tre prestazioni statiche fondamentali, che consistono nella capacità di:

- assorbire le sollecitazioni assiali e di ripartirle sulle murature d'imposta,
- ripartire i carichi concentrati verticali in modo da agevolarne la diffusione nella muratura sottostante;
- contrastare i pericolosi meccanismi di danno fuori del piano;

Per far fronte a queste esigenze si possono adottare varie soluzioni, tuttavia ogni tipo di cordolo presenta delle peculiarità che lo distinguono dagli altri, per cui prevalgono alcune prestazioni statiche rispetto ad altre. Un soluzione più compatibile con la natura della costruzione in muratura tradizionale e alternativa al cemento armato, peraltro idonea per far fronte in modo equilibrato a tutte le funzioni statiche richieste, è rappresentata dai cordoli in muratura armata.

Il cordolo in muratura, infatti, assolve la funzione prioritaria di ripartizione dei carichi verticali, crea le condizioni per una reciproca collaborazione fra le murature, permette di contrastare il ribaltamento delle pareti fuori del piano, grazie alla flessibilità che determina una buona aderenza con la muratura anche in condizioni dinamiche.



CONSOLIDAMENTO VOLTE

Il “miglioramento sismico” delle strutture richiede la solidarizzazione tra maschi murari e volte in mattoni, ove necessario: la volta interessata è quella di copertura del salone al secondo piano, che all’estradosso dello stesso (sottotetto) non presenta nessun tipo di riempimento e pavimentazione.

L’intervento di rinforzo strutturale della volta verrà eseguito mediante l’impiego di reti in FRCM in abbinamento a malte bicomponenti fibrorinforzate ad elevata duttilità.

(vedi scheda di dettaglio in appendice)

CONSOLIDAMENTO SOLAI IN PROFILATI E VOLTINI

Il consolidamento dei solai in putrelle di acciaio con interposti voltini in mattoni e tavelloni verrà eseguito all’estradosso degli stessi mediante la rimozione delle eventuali pavimentazioni e sottofondi esistenti mettendo a nudo l’estradosso delle travi in acciaio.

Sono interessati i piani di sbarco dello scalone principale, il soffitto del vanoscala principale ed il solaio dell’atrio tra 1° e 2° piano

Nei solai in cui è presente una pavimentazione (solaio di sbarco dello scalone d’angolo e solaio salone piano secondo) si procederà allo smontaggio della stessa per successivo reimpiego, eliminazione del sottofondo, realizzazione del consolidamento di cui sopra, riposizionamento della pavimentazione (si veda alla scheda pavimentazione in calce alla relazione).

Per il solaio a soffitto dello scalone angolare (sia pianerottolo che soffitto rampe) si procederà con il consolidamento dall’estradosso a vista del solaio, intervenendo nel piano sottotetto.

(vedi scheda di dettaglio in appendice)

CATENE/TIRANTI

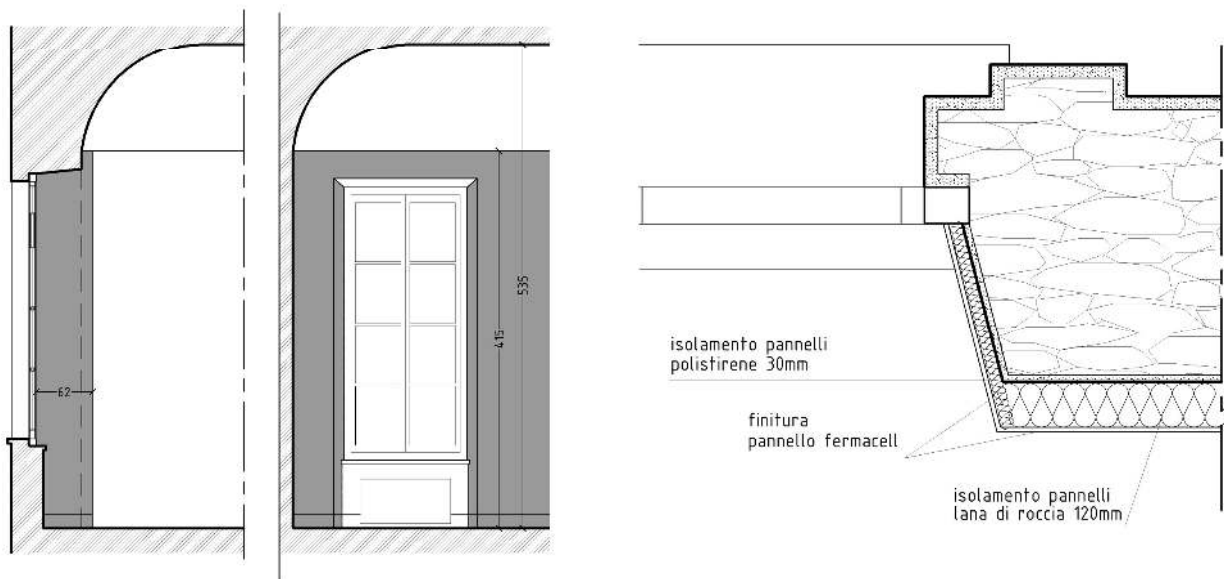
La vulnerabilità dell'organismo edilizio risulta fortemente condizionata dai meccanismi di danno, e il loro controllo rappresenta il primo obiettivo di qualsiasi intervento di prevenzione. Porre una catena significa modificare lo schema resistente e quindi occorre esaminare nuovamente la struttura per identificare i nuovi meccanismi di danno. Tale operazione è quindi necessariamente ricorsiva. Il tirante deve riportare ai muri trasversali la forza che provocherebbe il ribaltamento della parete esterna. Il problema meccanico è quindi quello di individuare un percorso per tale trasmissione che non presenti giunti deboli e che non provochi pericolose concentrazioni di tensioni. Le catene che saranno poste nell'edificio avranno i contrasti formati da piastre in acciaio e annegati nella muratura. In copertura all’edificio si prevede inoltre la posa di tiranti di controventatura dei frontoni soprastanti il muro d’attico, onde scongiurare fenomeni di ribaltamento in strada della muratura.

Sui fronti esterni a bugnato le catene saranno inserite sottomesse rispetto all’intonaco e successivamente verrà ricostruito il decoro a bugnato e riproposte le integrazioni delle pitturazioni. Sui fronti interni del cortile, dove l’intonaco è meno spesso, si propone di lasciare a vista le catene ipotizzando una coloritura analoga a quella della facciata. *(vedi scheda di dettaglio in appendice)*

2 - OPERE EDILI INTERNE ED ESTERNE

MIGLIORAMENTO CONDIZIONI AMBIENTALI (R10 opere miglioramento ambientale spazi didattici)

- Limitatamente alle aule ed ai corridoi di disimpegno delle stesse, si prevede la realizzazione di una controparte coibentata sul perimetro esterno, costituita da pannelli in lana di roccia (120mm) protetti da lastre in cartongesso rasato e tinteggiato, tali pannelli di spessore ridotto saranno applicati anche allo sguincio dei vani finestra, ed estesi in quota fino all'unghia di attacco della volta - Al piano secondo è prevista anche la coibentazione dell'estradosso delle volte.
- Al piano terreno, per ovviare a problematiche relative a continue infiltrazioni nella copertura del corridoio vetrato (distribuzione aule mensa ucite di sicurezza verso cortile) si prevede il completamento dell'attuale copertura piana in laterocemento con una copertura inclinata, in unica falda, in materiale metallico di colore grigio.
- Sempre al piano terreno si prevede il risanamento di situazioni locali di intonaci ammalorati dovuti ad umidità di risalita, localizzati in maniera puntuale nella Relazione analisi degrado apposita. I rifacimenti degli intonaci saranno limitati alle sole porzioni effettivamente irrecuperabili e la ricostruzione sarà eseguita con tecniche tradizionali in maniera da ripristinare la traspirabilità degli intonaci storici.
- Per la ri-pavimentazione del cortile, la cui quota viene alzata e portata a stesso livello di quella della scuola per agevolare l'evacuazione di emergenza, si prevedono lastre di agglomerato di cemento ad alta resistenza ed antisdrucchiolo



INTERVENTI EDILI DIFFUSI

Contestualmente agli interventi maggiormente invasivi, nella fase di ripristino delle parti interessate, si prevede di estendere le lavorazioni al risanamento delle murature da localizzate infiltrazioni di umidità (murature al PT, volte al 2P), con rifacimento degli intonaci ammalorati e ritinteggiatura dei locali interessati.

Sono previsti anche interventi puntuali di riparazione delle colonne di scarico dei servizi, il ripristino dei cassonetti di protezione delle stesse, la sostituzione di alcuni tratti di pavimentazione esistente (aule e corridoi).

Nelle facciate, ove interessate da fenomeni di degrado degli intonaci o delle tinteggature sono previsti interventi di :

- Spazzolatura e consolidamento con ripresa delle tinte originarie
- Rimozione delle parti di intonaco ammalorato con rifacimento dello stesso per le parti e gli spessori strettamente necessari (in particolare si interverrà nella parte di zoccolatura dell'ala ottolenghi e nei tratti di murature interessate da dilavamenti e infiltrazioni , presenti nell'angolo dell'ala ottolenghi e in tutto il prospetto posteriore dell'edificio B)

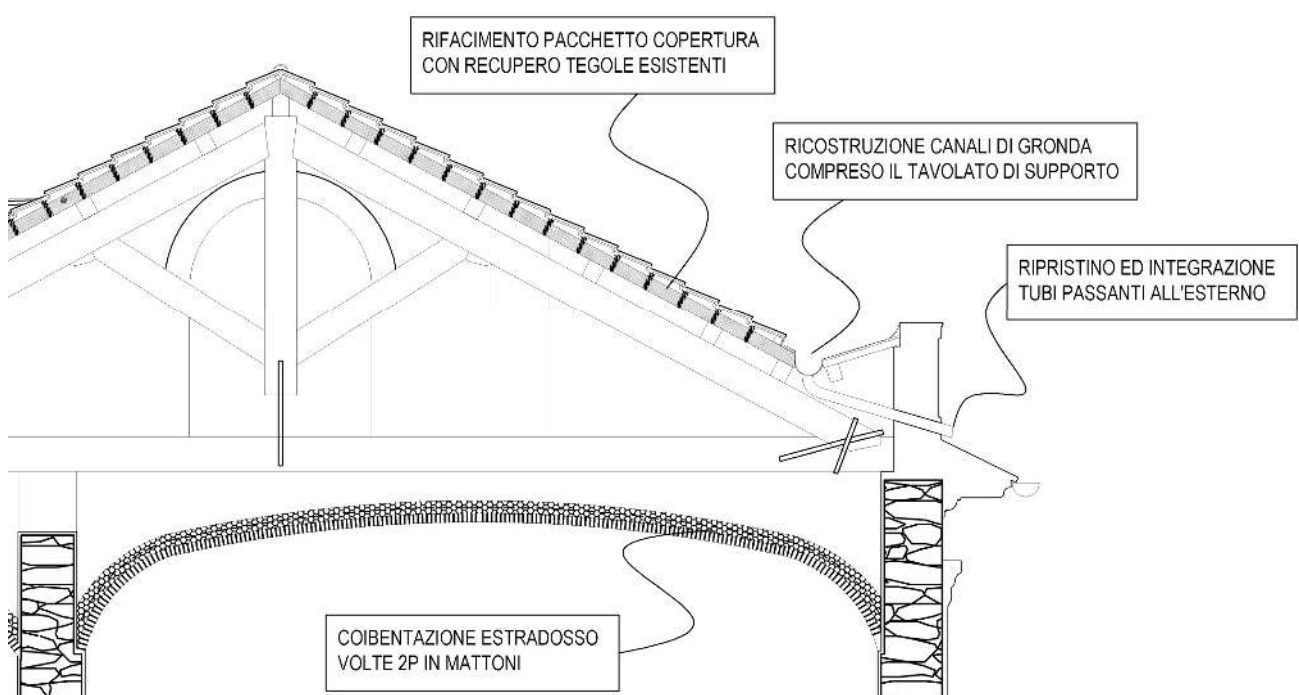
Per maggiore dettaglio di quanto proposto di rimanda alla scheda di approfondimento i calce alla presente relazione.

Come già indicato per gli interventi sugli intonaci interni i rifacimenti saranno limitati alle sole porzioni effettivamente irrecuperabili e le porzioni da ricostruire saranno eseguiti con tecniche tradizionali.

SOTTOTETTO E COPERTURA

Contestualmente agli interventi di "miglioramento sismico" in copertura si prevede:

- rifacimento del manto di copertura in tegole laterizie, con posa di un pacchetto di tenuta e supporto del manto stesso.
- rifacimento completo canale di gronda posto dietro il muro d'attivo (sia struttura di supporto che canale in lamiera ed impermeabilizzazione).
- ripristino dei giunti de delle lastre in pietra sopra il cornicione di coronamento.
- ricostruzione degli abbaini d'accesso alla copertura.



EDIFICIO "B"

Si tratta dell'edificio posto a fianco del complesso scolastico (lato nord con accesso autonomo da via XX Settembre), distinto dal resto ma tipologicamente e costruttivamente simile: presenta caratteristiche strutturali analoghe (tali da consentire interventi di "miglioramento sismico" omogenei a quelli sopradescritti), ma un più diffuso degrado alle parti edilizie, specialmente al piano copertura.

- presenza di una manto in lamiera incongruo del quale si prevede la eliminazione.
- necessità di completa bonifica del sottotetto (depositi di guano) preliminare a qualsiasi altro intervento.
- esteso degrado degli intonaci del fronte sul retro, completamente da ricostruire.
- presenza di serramenti non performanti da sostituire.

3 - AULA MOTORIA E CORTILE INTERNO

La ricostruzione del piccolo edificio Polifunzionale e Aula per attività motorie si inserisce nel più ampio progetto di recupero e valorizzazione dell'intero cortile della Scuola G. Saracco: unico spazio all'aperto della scuola, ad oggi il cortile si trova in una condizione di semi abbandono, avendo trovato come unico utilizzo quello di spazio sicuro su cui convergono le uscite di sicurezza (in realtà indubbiamente un'occasione dimenticata e non sfruttata rappresentando uno spazio di generose dimensioni e di per sé già controllato negli accessi, essendo ad esclusivo utilizzo scolastico).

Pertanto il progetto prevede il suo recupero quale ideale luogo per didattica e svago all'aperto, tramite le seguenti principali opere di valorizzazione:

- innalzamento della quota del cortile a livello della pavimentazione interna (accesso senza scale/rampe ingombranti)
- nuova pavimentazione dell'aula e del cortile per migliorare la fruibilità con differenti finiture per le diverse attività da svolgere;
- suddivisione dello spazio in diversi ambiti per didattica, gioco e svago;
- inserimento, nel cortile, di una struttura fissa polivalente di gioco;
- inserimento, nel cortile, di un'aiola con un'alberatura di medio fusto, essenza Acer Rubrum;

Il nuovo edificio per attività motorie

Il nuovo edificio, inserito sul sedime dell'attuale demolito, è composto di un grande vano a tutta altezza, direttamente connesso al piano terra della scuola tramite un vano basso e allungato con funzione di distribuzione e disimpegno, e di un vano per servizio igienico disabili.

Il nuovo corpo di fabbrica è stato fortemente vincolato nel suo dimensionamento e nel proporzionamento formale dal fatto di poter utilizzare come ingombri quelli dell'edificio esistente senza poter uscire da tali limiti. Pertanto il nuovo progetto cerca di sfruttare al meglio tutte le possibilità dimensionali, sia in pianta che in elevazione, e si è visto necessario l'utilizzo in altezza di uno spazio, individuato formalmente con il cornicione sommitale di colore grigio, il cui allineamento va in interferenza con alcuni elementi finestrati

esistenti sul fabbricato adiacente. Questo inconveniente, mediato con l'utilizzo appunto del cornicione sommitale, è purtroppo necessario ed indispensabile per garantire all'interno dell'aula per attività motorie un'altezza minima che ne garantisca la possibile fruizione già messa fortemente in difficoltà dai vincoli dimensionali imposti dal rispetto della sagoma dell'edificio esistente.

Di forme semplici e pulite e ben differenziate dal resto della composizione dell'edificio scolastico, si pone come elemento d'ordine, in discontinuità formale, dichiarando la sua funzione di spazio speciale coperto per momenti di svago, gioco, sport e didattica. Per la composizione della facciata esterna si è pensato di caratterizzarla con un grande murales, tipo street art, che andrà a completare l'edificio attraverso la forma del concorso di idee aperta ad artisti e cittadini e ovviamente alunni della scuola. Sarà l'occasione per portare all'attenzione della comunità acquese la nuova struttura, per altro invisibile dall'esterno della scuola, e coinvolgere i cittadini con un'iniziativa culturale e di appropriazione e conoscenza dell'edilizia pubblica.

L'altro elemento caratterizzante la facciata è un grande serramento, che corre lungo tutta la facciata principale verso il cortile e in parte su quella laterale, a favorire il rapporto tra interno ed esterno. Le grandi bucatre trasparenti permettono così la visione reciproca dalla grande sala verso il cortile, la scuola e il cielo e dalla scuola offrono visioni di quello che sta succedendo all'interno.

Queste bucatre garantiscono inoltre un'ottima illuminazione naturale così da limitare al minimo l'utilizzo di quella artificiale.

La parte principale dell'edificio è realizzata in cemento armato rivestito da un isolamento a cappotto con rasatura armata rifinita con tinteggiatura, quella bassa è rifinita con una parete ventilata, isolata, con finitura in piastrelle di color cotto di dimensione 20X20.

Le coperture sono tutte piane, isolate e rifinite con tetto con finitura a guaina bianca per migliorare l'effetto di riflessione delle onde solari e migliorarne gli aspetti energetici generali.

Sarà dotato di riscaldamento a pannelli radianti a pavimento e le finiture e le tinteggiature saranno realizzate con materiali ecologici e naturali certificati.

L'interno della sala, su cui si è cercato di portare il massimo della luce naturale, è un semplice parallelepipedo in cui la copertura in travi e travetti di legno di abete e la fascia finestrata continua verso il cortile rappresentano gli elementi di caratterizzazione dello spazio.

Gli altri elementi che entrano nel design dell'interno sono la pavimentazione in materiale tecnico per attività sportive e la parte bassa delle pareti lunghe che verrà colorata fino all'altezza di 260 cm stessa altezza della fascia finestrata, così da darne un'idea di disegno d'insieme.



Il nuovo Cortile

Le opere a progetto previste per l'allestimento del cortile interno della Scuola riguardano:

- una nuova pavimentazione in lastre di conglomerato di cemento ad alta resistenza nei colori bianco e antracite (nero) di dimensione 40X40X4,5 cm , postate a formare un disegno a scacchiera che ricorda quello presente negli interni, ma a scala del tutto differente, risultando visibile da tutte le finestre della scuola. In corrispondenza dei gradini e salti di quota è previsto di utilizzare lastre e soglie in pietra di serizzo fiammato e spazzolato;
- un'area giochi fissi caratterizzata da una pavimentazione in materiale anti-trauma in granuli di caucciù e poliuretano impastati, di color verde prato, formata da piastrelloni di dimensioni 50x50x4,5 cm. Sull'area è prevista una struttura fissa polivalente di gioco a completamento della zona destinata ai giochi esterni per gli alunni più piccoli della scuola per l'infanzia;
- un'aiola di dimensioni 160x160 cm per ospitare un albero di medio fusto, essenza acer rubrum, allo scopo di 'umanizzare' il più possibile un cortile da sempre utilizzato come retro e via di fuga e per questo negli anni sempre più abbandonato a se stesso e alla mercé dei piccioni.



L'allestimento del cortile si completa con interventi di modifica del corridoio vetrato su di esso prospiciente, che ne costituisce il principale accesso dalla scuola: per necessità di risanamento della copertura ed adeguamento alla normativa antincendio si prevede il rifacimento copertura e la parziale sostituzione dei serramenti (vedi la scheda di dettaglio: interventi corridoio vetrato nel cortile, pag 40).

4 - IMPIANTI

IMPIANTI AULA MOTORIA

Le soluzioni tipologiche ed impiantistiche saranno individuate rivolgendo una particolare attenzione, oltre al raggiungimento delle condizioni di comfort ambientale, anche al controllo dei parametri termici e al contenimento dei consumi di energia. I nuovi impianti saranno progettati in modo da garantire le seguenti condizioni fondamentali:

- Benessere ambientale ottimale;
- Sicurezza e rispetto delle normative specifiche in materia;
- Affidabilità e mantenimento nel tempo del valore dell'investimento;
- Flessibilità di gestione;
- Contenimento dei costi di gestione e dei consumi energetici.

(si rimanda alle relazioni IMP R01/02/03 e relativi elaborati grafici)

IMPIANTO RINNOVO ARIA

Gli interventi necessari all'adeguamento antincendio comportano alcune modifiche ai serramenti delle aule che si attestano sulla scala esterna ala Ottolenghi: si rende quindi necessario installare alcuni serramenti fissi con specifica resistenza al fuoco e n.3 impianti di ventilazione meccanica, uno per piano). Le macchine saranno installate a soffitto, protette da veletta in cartongesso, con canalizzazioni e bocchette per emissione e ripresa aria ambiente/esterna.

La tipologia e le caratteristiche di efficienza richieste a tale impianto non consentono l'installazione con canalizzazioni da/a tetto: le bocche di presa/mandata saranno localizzate al piano e posizionate sopra la finestra del bagno del personale di servizio.

CRONOPROGRAMMA

Fasi procedura ed attuazione per il primo lotto (tempi indicativi, da confermare in sede di prog. esecutivo)

Eventi	periodo	2020												2021												2022														
Programmazione	2018-2020																																							
Redazione definitivo	Lug/sett 20																																							
Autorizzazioni	Sett 20																																							
Redazione esecutivo	Ott/dic 20																																							
Esperimento gara	Gen/mar 21																																							
Selez./aggiudicazione	Apg/giu 21																																							
Consegna delle aree	Mag 21																																							
Inizio/finelavori	Giu 21/ott22																																							
Collaudo	Ott/22																																							
Entrata in funzione	Dic22																																							

- La data riferimento/partenza della procedura è presunta, sulla base dei passaggi autorizzativi e soggetta alle previsioni della programmazione di spesa per opere pubbliche dell'Amministrazione Comunale.
- La voce "autorizzazioni" è relativa a quanto di competenza della SABAP Piemonte.

SCHEDA DETTAGLIO: INTERVENTO RIFACIMENTO MANTO DI COPERTURA

Le tegole costituenti l'attuale manto di copertura si presentano in buono stato di conservazione e sono di buona fattura. L'invecchiamento dovuto alle intemperie ha conferito alla copertura la classica patina dovuta al tempo e il colore si presenta quindi rosso mattone variegato.

Si prevede perciò di effettuare un semplice smontaggio del manto con messa a parte e successivo reimpiego del maggior numero di tegole possibile. L'integrazione con nuove tegole è prevista per il 30 % circa da posizionarsi nelle falde verso il cortile.

La scelta del reimpiego delle tegole esistenti, oltre a garantire una maggiore economicità dell'intervento complessivo di sistemazione e revisione della copertura, mantiene cromie e patine originarie.

La ipotesi di sostituzione del manto esistente da marsigliesi a coppi è da escludersi in quanto imporrebbe una sostanziale modifica tipologica e tecnologica della copertura (con inoltre la necessità di porre in opera una lamiera ondulata aggiuntiva di protezione al di sotto del manto) e notevoli costi aggiuntivi considerando la necessità di smaltire e sostituire un manto in buona parte ancora efficiente per una superficie complessiva di 2100 mq.

Si evidenzia che nell'immediato intorno dell'immobile le coperture degli edificio sono tutte realizzate in tegole marsigliesi, compresa la copertura del frontistante complesso termale.

Di seguito alcune foto rappresentative della situazione.







SCHEMA DETTAGLIO: SISTEMAZIONE, STUCCATURA E SIGILLATURA DELLE LASTRE DI GRONDA

Le lastre di gronda esistenti, ad un esame effettuato visivamente, anche mediante il sopralluogo diretto sulla copertura, si presentano generalmente in buone condizioni fisiche, fatta eccezione per il normale degrado della superficie lapidea dovuta al tempo ed al dilavamento.

Sono probabilmente lastre ricavate da pietra di langa, di colore e consistenza simile all'arenaria ma più dura. L'intervento previsto è rivolto essenzialmente al fissaggio dei listelli di chiusura esistenti sui giunti delle lastre, anch'essi della medesima tipologia di materiale.

Infatti quasi tutti i listelli presentano la screpolatura o il distacco della malta di fissaggio sui bordi ed alcuni appaiono smossi: in nessun caso appare evidente un fissaggio con elementi metallici ma solo con malte.

Si procederà quindi ove necessario alla rimozione dei listelli, alla loro pulitura dai residui di malta ed al loro riposizionamento previa sigillatura del giunto fra le lastre.

La posa sarà effettuata con malte compatibili con il materiale e con adeguata tenuta, privilegiando malte di calce idraulica naturale.

Solo in caso sia verificata la rottura della lastra o listello, o un deterioramento eccessivo incompatibile con le funzioni di tenuta, le stesse saranno sostituite.

Di seguito una ricognizione fotografica dei punti salienti rilevati.







SCHEDA DETTAGLIO: INTERVENTI SU PAVIMENTAZIONI INTERNE

Le pavimentazioni esistenti nell'edificio, in lastre di pietra bianche nere con un bordo perimetrale, potrebbero essere state posate non più di una trentina di anni fa. Si tratta di lastre in granito bicolori posate con malta di calce e cemento su sottofondo e poi lucidate a piombo.

1. Rimozione completa di pavimentazione nei locali interessati da consolidamenti dei solai.
2. Interventi locali di sistemazione di lastre smosse o rialzate

1 - Rimozione pavimentazione per interventi di consolidamento

Si tratta dei pavimenti dei ballatoi di accesso allo scalone triangolare posti ai piani primo e secondo e del pavimento dell'atrio centrale del secondo piano, come da indicazioni riportate sugli elaborati di intervento strutturale. Tali solai, in profilati metallici con laterizi, necessitano di una consolidamento strutturale da effettuarsi da sopra (senza interessare le decorazioni sottostanti, stucchi o cannicciati decorati) per il quale occorre procedere alla rimozione della pavimentazione e del sottofondo fino a raggiungere lo strato portante e il profilo superiore dei profilati metallici.

La pavimentazione esistente sarà rimossa con smontaggio accurato, pulizia e riposizionamento, previa integrazione delle lastre danneggiate. Lucidatura a piombo finale.



2 - Interventi di sistemazione lastre

Si tratta di una porzione molto limitata di pavimentazione localizzata all'inizio del corridoio di disimpegno al piano primo dell'ala di via XX Settembre.

Le lastre si presentano leggermente sollevate in alcuni punti per una porzione molto limitata di pavimentazione e sono causa di inciampi e rischio per gli alunni presenti nel plesso: al momento è stato effettuato un intervento (provvisorio) di eliminazione dell'inciampo con un nastro telato rosso posto direttamente sul pavimento. Si prevede:

- rimozione delle lastre per tutto il tratto interessato, con un recupero delle stesse per il maggior numero possibile.
- pulitura delle lastre da residui di malta
- demolizione del sottofondo e rifacimento dello stesso.
- riposizionamento della lastre recuperate e integrazione per quelle danneggiate in fase di rimozione.
- Lucidatura a piombo finale.



SCHEMA DETTAGLIO: INTERVENTI SUGLI INTONACI ESTERNI ED INTERNI

A seguito di attenta ricognizione delle condizioni del degrado (vedi R03 REV_11/20), con particolare riguardo ai prospetti verso il cortile interno degli edifici, si sono individuate diverse aree omogenee, per condizioni di manutenzione/cause di degrado, nonché le modalità ottimali di intervento da applicare:

CICLO PER INTONACI DA RICOSTRUIRE IN PRESENZA DI UMIDITA' DI RISALITA (zoccolatura base prospetti)

- Spicconatura di intonaco ammalorato, fino a muratura sottostante)
- Rinzafo eseguito con malta di calce dolce su pareti esterne, compresa l'esecuzione dei raccordi negli angoli e risvolti
- Esecuzione di intonaco macroporoso per risanamento di muratura umida, conforme alla normativa UNI EN 998, di tipo R, di spessore minimo cm 2, su superfici preparate.
- Applicazione di fissativo
- Tinteggiatura a finire – tinta a calce

**CICLO PER INTONACI DA RICOSTRUIRE MOLTO DEGRADATI O NON RECUPERABILI**

- Spicconatura di intonaco ammalorato, fino a muratura sottostante)
- Rinzafo eseguito con malta di calce dolce su pareti esterne, compresa l'esecuzione dei raccordi negli angoli e risvolti
- Intonaco eseguito con grassello di calce idraulica spenta, su rinzafo, in piano od in curva, compresa l'esecuzione dei raccordi negli angoli e risvolti con esclusione del gesso (eseguito in facciata a qualsiasi altezza)
- Rasatura con malte di calce aerea, malte di calce idraulica NHL EN 459-1 o malte di argilla, eseguita su arriccio o intonaco di fondo, su pareti verticali esterne, a fratazzo fine con malta confezionata a mano o

con impastatrice. Eseguita anche a più strati e fino a 2mm di spessore - malta di calce idrata, pozzolana e aggregati calcarei in granulometria 0-0,6 mm

- Applicazione di fissativo
- Tinteggiatura a finire – tinta a calce



CICLO PER INTONACI DEGRADATI CHE NECESSITANO DI SEMPLICE RISANAMENTO

- Spazzolatura di vecchie tinte di facciata con spazzole metalliche e successiva spolveratura: rasatura su arriccio o intonaco di fondo, anche a più strati e fino a 2mm di spessore. Eseguita con malta di calce idrata, pozzolana e aggregati calcarei in granulometria 0-0,6 mm
- Applicazione di fissativo
- Tinteggiatura a finire – tinta a calce



INTERVENTI SU CORNICI DEGRADATE

- Restauro di cornici, fregi, decori in malta a base di calce naturale fibrorinforzata esente da sali solubili, con composizione e curva granulometrica analoga a quella del vecchio intonaco, eseguito su muratura, compresa l'esecuzione di armatura mediante posa di chiodi d'acciaio, filo di ferro zincato, eventuali tasselli, in modo da realizzare in aggetto le proporzioni mancanti di modanature. Inclusa l'esecuzione di sagomature (dime metalliche da realizzarsi in loco)
- Applicazione di fissativo
- Tinteggiatura a finire – tinta a calce

**CICLO PER INTONACI INTERNI CON PRESENZA DI UMIDITA' (piano terra)**

- Spazzolatura di vecchie tinte di facciata con spazzole metalliche e successiva spolveratura: rasatura su arriccio o intonaco di fondo, anche a più strati e fino a 2mm di spessore. Eseguita con malta di calce idrata, pozzolana e aggregati calcarei in granulometria 0-0,6 mm
- Spicconatura di intonaco ammalorato, fino a muratura sottostante (con misura minima 0,50 mq)
- Rinzafo eseguito con malta di calce dolce su pareti esterne, compresa l'esecuzione dei raccordi negli angoli e risvolti
- Esecuzione di intonaco macroporoso per risanamento di muratura umida, conforme alla normativa UNI EN 998, di tipo R, di spessore minimo cm 2, su superfici preparate.
- Applicazione di fissativo
- Tinteggiatura a finire – tinta a calce



SCHEDA DETTAGLIO: INTERVENTI CORRIDOIO VETRATO NEL CORTILE

Dalla ricognizione delle condizioni del degrado (vedi R03 REV_11/20), si è potuta verificare l'inefficienza della copertura del corridoio, realizzato in epoca recente (1980-85) per adeguare il sistema di percorsi interni e le uscite di sicurezza, costituita da una soletta in laterocemento protetta da guaine bituminose: si riscontrano estere infiltrazioni con diffuso degrado degli intonaci interni.

Dalla verifica delle vigenti norme in materia di sicurezza antincendio, inoltre, è emersa la inadeguatezza dei serramenti esistenti nel tratto retrostante le scale di sicurezza esterne, cui occorre rimediare adottando tamponamenti e serramenti a norma.

realizzazione nuova copertura corridoio

COPERTURA METALLICA tipo "isolpack delta 5" costituita da pannelli nervati sandwich con finitura in acciaio preverniciato colore bianco grigio o RAL e isolamento schiuma poliuretanica (s= 60mm+40mm).

Finitura in gronda: elemento sagomato in lamiera come pannello, con gocciolatoio.

Attacco parete: scossalina fissata con tasselli, con unghiettatura stuccata, sagomata per innesto nelle nervature della copertura - sviluppo 400mm.

Contestuale posa di gronda in rame e modifica dei pluviali esistenti



stato di fatto

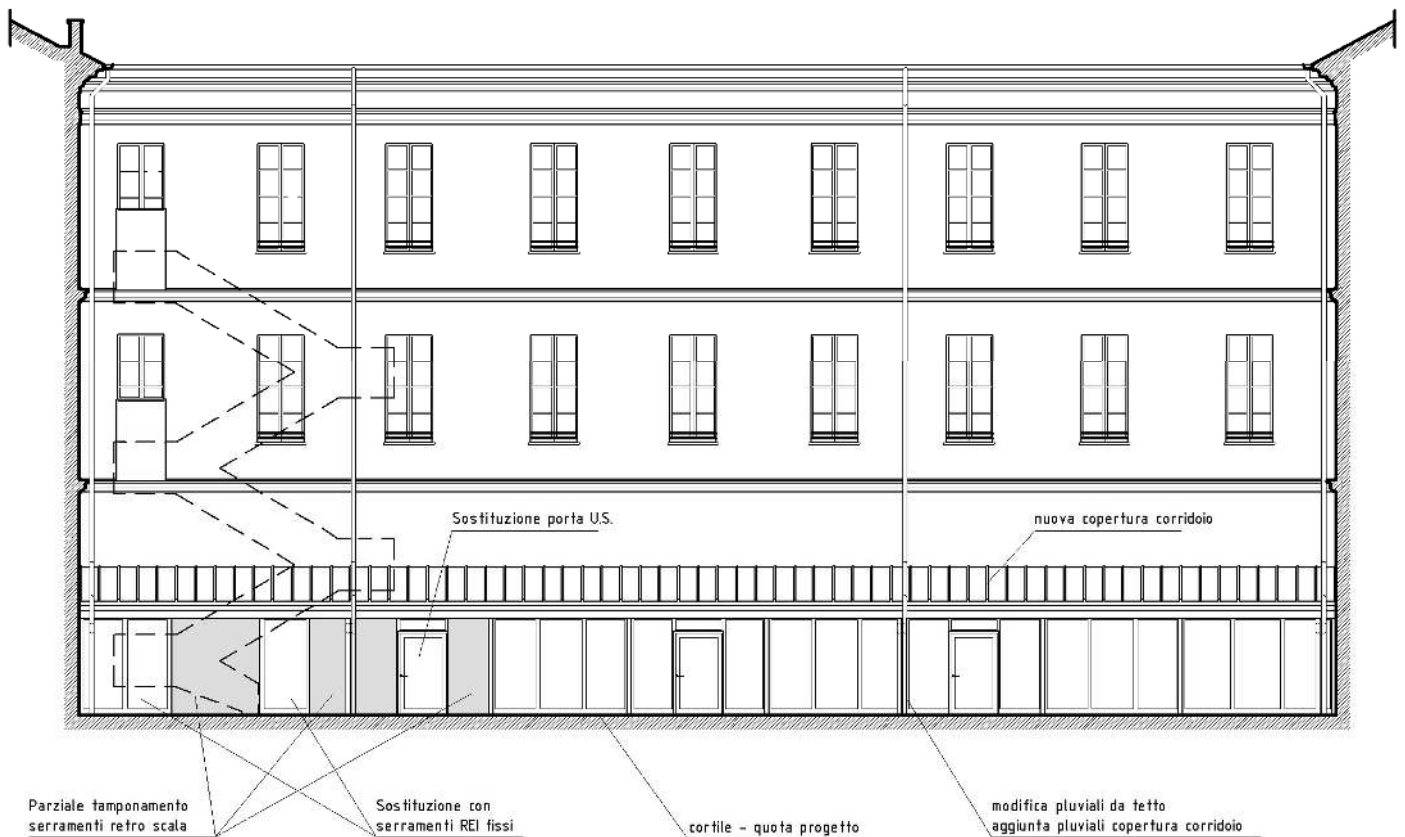


progetto

modifica prospetto corridoio cortile

la normativa vieta la presenza di serramenti o bucatore sulle pareti adiacenti alle scale di sicurezza (entro i 2.50m dal parapetto di queste), eventuali finestre sono quindi da tamponare o sostituire co serramenti REI fissi. Nel caso in oggetto si è tamponata solo parzialmente la parete, per non sacrificare troppo l'illuminazione naturale, e si prevede di sostituire una porta di sicurezza ed installare vetrare fisse REI:

- 1) parziale tamponamento nella parte retrostante la scala di sicurezza: muratura in blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato tipo "gasbeton", con rasatura armata (s=5mm) interna ed esterna tinteggiata.
- 2) posa di serramento fisso in alluminio con vetrocamera a doppio vetro EI60
- 3) posa di serramento per uscita di sicurezza in alluminio con vetrocamera a doppio vetro EI60



SCHEMA DETTAGLIO: INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO SUI SOLAI

Nell'edificio sono presenti due tipologie principali di solai: quelli a volta in mattoni e quelli con putrelle in acciaio e voltini in mattoni. I primi a volta sono presenti in quasi tutto l'edificio, mentre i secondi sono localizzati nei solai allo sbarco dello scalone principale, nella copertura dello stesso scalone e nel solaio di calpestio della sala principale al secondo piano.

In generale le volte in mattone si presentano in buone condizioni senza evidenti segni di cedimenti, tranne che per la volta di copertura del salone al secondo piano che presenta delle lesioni. I solai in putrelle presentano tutti alcune lesioni dovuti a eccessiva flessione degli stessi.



Volta copertura secondo piano



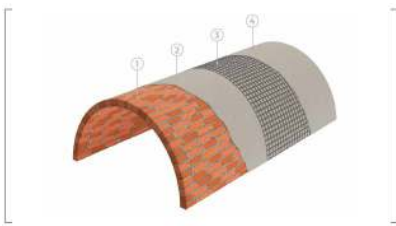
Solaio copertura scalone principale

L'intervento di consolidamento dei suddetti solai verrà eseguito con le seguenti modalità.

CONSOLIDAMENTO SOLAIO A VOLTA IN MATTONI CON SISTEMA FRCM

Si Premette che il solaio in mattoni a volta è quello di copertura del salone al secondo piano e all'estradosso dello stesso (sottotetto) non presenta nessun tipo di riempimento e pavimentazione.

L'intervento di rinforzo strutturale della volta verrà eseguito dall'estradosso mediante l'impiego di reti in **FRCM** in abbinamento a malte bicomponenti fibrorinforzate ad elevata duttilità.



1-volta in mattoni

2-4- malte bicomponenti fibrorinforzate a base di calce idraulica

3-rete strutturale in fibra di vetro A.R. alcali resistente o in fibra di basalto

→ Si eseguirà una accurata pulizia della volta con asportazione delle parti di calce e portando a nudo i mattoni della volta.

→ Si regolarizzerà l'intera superficie estradosale della volta, in modo da ottenere uno strato adeguatamente planare, mediante l'utilizzo di malte premiscelata bicomponente ad elevata duttilità, fibrorinforzata, a base di calce idraulica (NHL) ed ECO-POZZOLANA, esente da cemento, di colore chiaro, per uno spessore di 5-6 mm (compresi gli eventuali archi estradosali di rinforzo e i frenelli) (foto A).



→ Si posizionerà sullo strato di malta fresco, la rete strutturale in fibra di vetro A.R. alcali resistente o in fibra di basalto, Risvoltando sulle pareti verticali il sistema di rinforzo per almeno 40 cm. Le porzioni di rete dovranno essere affiancate e sovrapposte di circa 15 cm (foto B).

→ Si applicherà, sull'intero sviluppo della volta o arco, il secondo strato mediante l'utilizzo di malte premiscelata bicomponente ad elevata duttilità, fibrorinforzata, a base di calce idraulica (NHL) ed ECO-POZZOLANA, esente da cemento, di colore chiaro, per uno spessore di 5-6 mm, al fine di coprire interamente le reti posizionate, quando il primo strato è ancora fresco (foto C, D).

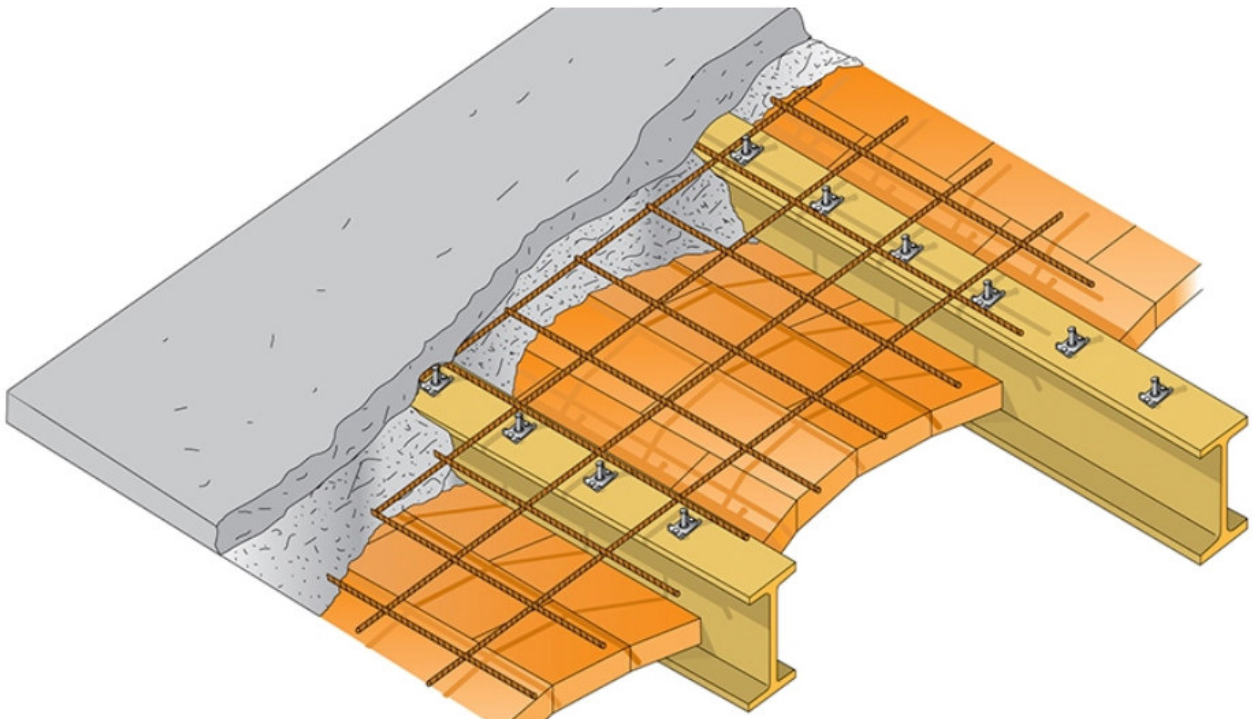


→ In prossimità delle imposte si procederà alla realizzazione di connessioni puntuali mediante in modo da intercettare il rinforzo applicato. Tale sistema garantisce l'annullamento di eventuali fenomeni di "debonding" andando inoltre ad incrementare l'efficienza statica del rinforzo applicato (foto E).



CONSOLIDAMENTO SOLAIO IN PUTRELLE DI ACCIAIO.

Il consolidamento dei solai in putrelle di acciaio con interposti voltini in mattoni e tavelloni verrà eseguito all'estradosso degli stessi mediante la rimozione delle eventuali pavimentazioni e sottofondi esistenti mettendo a nudo l'estradosso delle travi in acciaio.



Si procederà con l'infissione sulle putrelle in acciaio di appositi connettori costituito da un piolo con testa, inserito in una piastra di base sulla quale si fissano con due chiodi. Il numero di connettori da posizionare è determinato da un calcolo (in media risultano necessari circa 5/6 elementi al m²). Andranno fissati a spaziatura ravvicinata verso i muri e più distanziati al centro della trave.

Nella soletta andrà posizionata una rete elettrosaldata adeguatamente dimensionata. Normalmente Ø 8 mm maglia 20 x 20 cm, posizionata a metà soletta. Si eseguirà un getto per realizzare la soletta collaborante utilizzando calcestruzzi strutturali di classe minima C25/30 con spessore non inferiore a 5 cm.

Infine si completerà l'intervento mediante la realizzazione di un sottofondo alleggerito e la posa del pavimento.

SCHEDA DETTAGLIO: LINEA VITA SULLA COPERTURA (TAV STR-T06)

Il sistema anticaduta è realizzato da linea flessibile orizzontale di tipo C. La linea è composta da telai elementari adiacenti in grado operare singolarmente ed al contempo attivare un mutuo assorbimento proporzionale del carico d'esercizio in caso di arresto caduta. I dispositivi di ancoraggio strutturale sono realizzati in acciaio zincato a caldo o inox, calcolati per reagire ai carichi d'esercizio indicati dalle norme tecniche: UNI 795/2012 ed UNI 11578/2015 sia in posizione terminale che intermedia. Ogni dispositivo d'ancoraggio strutturale è collegato al successivo per mezzo di un cavo in acciaio inox 316 AISI a 133 fili, diam. $\varnothing$ 8 mm, con piombatura meccanica dei capicorda e marcatura CE. Il cavo è vincolato ai golfari dei dispositivi d'ancoraggio strutturale con grilli in acciaio inox 316 AISI con marcatura CE. I telai terminali del sistema possono essere dotati di ammortizzatore pressopiegato in acciaio inox 304 AISI, con cavetto di sicurezza in acciaio inox 316 AISI a 133 fili $\varnothing$ 8 mm con marcatura CE, per la riduzione del carico trasmesso alla testa dei dispositivi di ancoraggio strutturale.

L'accesso alla copertura avverrà dall'abbaino posto a nord -est mediante una scaletta direttamente dal sottotetto. Da qui mediante degli incoraggi "sottotegola" si accede all'ancoraggio principale sul colmo che permette il transito e lavori in sicurezza su tutta la copertura.

Tutto il sistema di anticaduta e accesso alla copertura rispetterà quanto previsto dalla DGR 23/05/2016 N.RO 6/R della Regione Piemonte.



Esempio tipico di linea vita a colmo

SCHEDA DETTAGLIO: INTERVENTI DI INSERIMENTO TIRANTI IN ACCIAIO (TAV: STR-T01 / STR-T03)

Nelle costruzioni esistenti in muratura soggette ad azioni sismiche, ed in particolar modo negli edifici, si possono manifestare meccanismi d'insieme e meccanismi locali. I meccanismi globali sono quelli che interessano l'intera costruzione e impegnano i pannelli murari prevalentemente nel loro piano. I meccanismi locali interessano singoli pannelli murari o più ampie porzioni della costruzione, e sono favoriti dall'assenza o scarsa efficacia dei collegamenti tra pareti e orizzontamenti e negli incroci murari. La sicurezza della costruzione viene valutata nei confronti di entrambi i tipi di meccanismo. In presenza di edifici in aggregato, contigui, a contatto od interconnessi con costruzioni adiacenti, i metodi di verifica di uso generale per le strutture di nuova costruzione possono non essere adeguati.

L'analisi globale di una singola unità strutturale può utilizzare metodologie semplificate. La verifica di una US dotata di solai rigidi è svolta mediante una analisi statica, verificando separatamente ciascun interpiano dell'edificio, e trascurando la variazione della forza assiale nei maschi murari dovuta all'effetto dell'azione sismica. Con l'esclusione di unità strutturali d'angolo o di testata, così come di parti di edificio non vincolate o non aderenti su alcun lato ad altre unità strutturali, l'analisi potrà anche essere svolta trascurando gli effetti torsionali, nell'ipotesi che i solai possano unicamente traslare nella direzione considerata dell'azione sismica.

Nel caso invece di US d'angolo o di testata è comunque ammesso il ricorso ad analisi semplificate, purché si tenga conto di possibili effetti torsionali e dell'azione aggiuntiva trasferita dalle US adiacenti applicando opportuni coefficienti maggiorativi delle azioni orizzontali.

Qualora l'edificio sia invece munito di solai flessibili, si procede all'analisi delle singole pareti o dei sistemi di pareti complanari, dove ciascuna parete è soggetta ai carichi verticali di competenza ed alle corrispondenti azioni del sisma nella direzione parallela alla parete.

Per l'analisi sismica dei meccanismi locali si fa ricorso ai metodi dell'analisi limite per l'equilibrio delle strutture murarie, tenendo conto, anche se in forma approssimata, della resistenza a compressione, della tessitura muraria, della qualità della connessione tra le pareti murarie, della presenza di catene e tiranti. Con tali metodi è possibile valutare la capacità sismica in termini di resistenza (applicando un opportuno fattore di struttura) o di spostamento (determinando l'andamento dell'azione orizzontale che la struttura è progressivamente in grado di sopportare all'evolversi del meccanismo).

Le analisi dei meccanismi di collasso sono state sviluppate tramite l'analisi limite dell'equilibrio, secondo l'approccio cinematico, basato sulla scelta del meccanismo di collasso e la valutazione dell'azione orizzontale che attiva tale cinematismo, come descritto al paragrafo C8.7.1.2. MECCANISMI LOCALI - METODI DI ANALISI DELLA RISPOSTA SISMICA E CRITERI DI VERIFICA della circolare n°7. 21/01/2019.

In particolare per l'edificio in oggetto sono state analizzate tutte le pareti esterne soggette ad eventuali meccanismi di collasso. Dall'analisi delle pareti allo stato attuale è emerso che in condizioni sismiche le stesse non hanno capacità di resistenza nei confronti degli sforzi orizzontali. Si è optato all'inserimento di

catene, interposte tra i maschi murari, in modo da contrastare le spinte orizzontali in condizioni sismiche. La progettazione dei tiranti è stata eseguita utilizzando una spinta sismica secondo la vigente normativa tecnica, in modo che i vari meccanismi di collasso risultassero verificati.

Di seguito si riporta l'esempio di calcolo del pannello murario lato Piazza Matteotti

VERIFICA FACCIAA PIAZZA MATTEOTTI

Parametri sismici di Progetto

Località: ACQUI TERME (AL)	
Altezza totale dell'edificio:	17,19 [m]
Vita nominale dell'edificio:	50 [anni]
Coefficiente di struttura:	2,00 [-]
Periodo del modo principale di vibrare (T1):	0,422 [sec]
Coefficiente di partecipazione modale γ :	1,29 [-]
Categoria di sottosuolo:	Tipo C

Spettro di Risposta allo SLV

Periodo di ritorno per lo SLV (Tr):	712 [anni]
Probabilità di superamento per lo SLV (Pver):	10 [%]
Periodo di inizio del tratto a velocità costante per lo SLV (Tc*):	0,295 [sec]
Accelerazione orizzontale massima al sito per lo SLV (ag):	0,065 [g]
Fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale per lo SLV (F0):	2,57 [-]
Periodo dello spettro Tb:	0,15 [sec]
Periodo dello spettro Tc:	0,46 [sec]
Periodo dello spettro Td:	1,86 [sec]
Coefficiente di sottosuolo S:	1,50 [-]

Spettro di Risposta allo SLD

Periodo di ritorno per lo SLD (Tr):	75 [anni]
Probabilità di superamento per lo SLD (Pver):	63 [%]
Periodo di inizio del tratto a velocità costante per lo SLD (Tc*):	0,207 [sec]
Accelerazione orizzontale massima al sito per lo SLD (ag):	0,029 [g]
Fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale per lo SLD (F0):	2,57 [-]
Periodo dello spettro Tb:	0,12 [sec]
Periodo dello spettro Tc:	0,37 [sec]
Periodo dello spettro Td:	1,71 [sec]
Coefficiente di sottosuolo S:	1,50 [-]

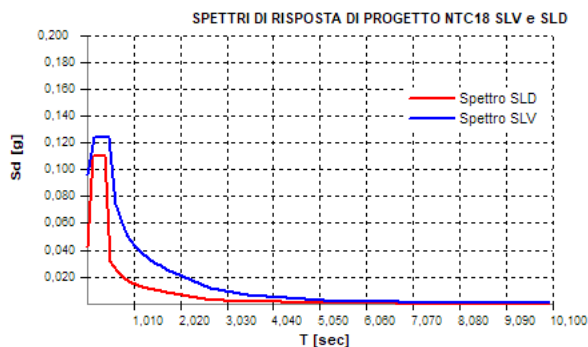
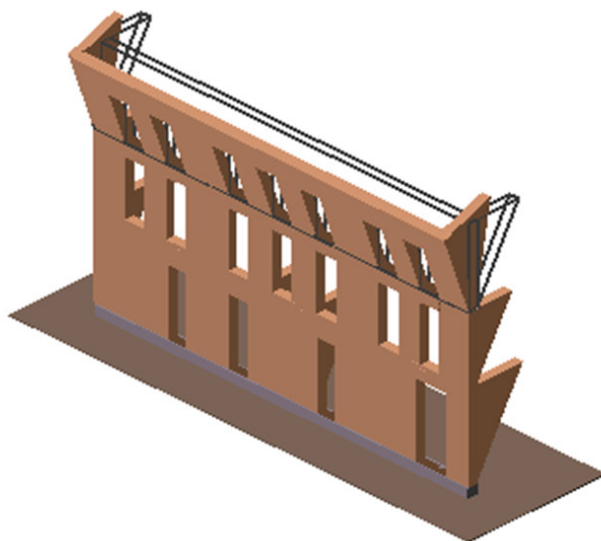


Figura: 1 - Spettro di Risposta di Progetto

Risultati Meccanismi Locali tramite Analisi Cinematica Lineare e/o Analisi Cinematica Non Lineare:**Cinematismo n° 1: Ribaltamento Singola Parete con coinvolgimento una delle pareti ortogonali a quota sopra elevata**

Quota di attivazione del cinematismo:	11,40 [m]
Primo modo di vibrare normalizzato ad 1 in sommità dell'edificio $\psi_{(z)}$:	0,663 [-]
Momento Ribaltante M_{rib} :	11880,490 [kN*m]
Momento Stabilizzante M_{st} :	1904,188 [kN*m]
Moltiplicatore di collasso dei carichi orizzontali α_0 :	0,160 [-]
accelerazione spettrale di attivazione del cinematismo a_0^* :	0,128 [g]
Massa partecipante al cinematismo M^* :	283,528 [kN/g]
Frazione di massa partecipante della struttura e^* :	0,925 [-]

Risultati della verifica con analisi cinematica lineare allo SLD

Accelerazione orizzontale massima in sito allo SLD $a_{g,SLD}$:	0,029 [g]
Accelerazione di riferimento al suolo allo SLD ($a_{g,SLD} S$)/ q_{SLD} :	0,043 [g]
Accelerazione di riferimento in elevazione allo SLD: $a_z(z)_{SLD}$:	0,082 [g]
Fattore di verifica a quota zero allo SLD:	0,334 [-]
Fattore di verifica in elevazione allo SLD:	0,637 [-]

Esito verifica meccanismo a quota zero allo SLD: VERIFICATO
 Esito verifica meccanismo in elevazione allo SLD: VERIFICATO

Risultati della verifica con analisi cinematica lineare allo SLV

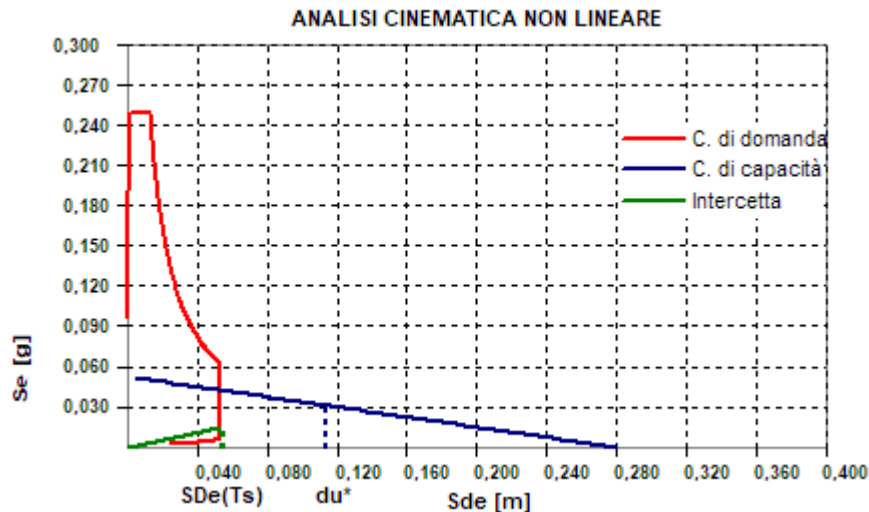
Accelerazione orizzontale massima in sito allo SLV $a_{g,SLV}$:	0,065 [g]
Accelerazione di riferimento al suolo allo SLV ($a_{g,SLV} S$)/ q_{SLV} :	0,048 [g]
Accelerazione di riferimento in elevazione allo SLV: $a_z(z)_{SLV}$:	0,107 [g]
Fattore di verifica a quota zero allo SLV:	0,378 [-]
Fattore di verifica in elevazione allo SLV:	0,837 [-]

Esito verifica meccanismo a quota zero allo SLV: VERIFICATO
 Esito verifica meccanismo in elevazione allo SLV: VERIFICATO

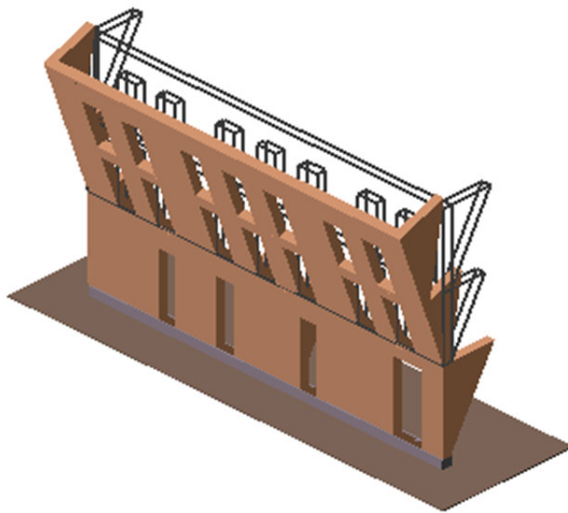
Risultati della verifica con analisi cinematica non lineare allo SLV

Periodo secante T_s :	3,197 [sec]
Spostamento spettrale d_u^* :	0,113 [m]
Domanda di spostamento a quota zero del cinematismo $d_{SLV,z}$:	0,047 [m]
Domanda di spostamento in elevazione del cinematismo $d_{SLV,e}$:	0,110 [m]
Fattore di verifica non lineare allo SLV a quota zero:	0,974 [-]

Esito verifica meccanismo a quota zero allo SLV: VERIFICATO
 Esito verifica meccanismo in elevazione allo SLV: VERIFICATO



Cinematismo n° 2: Ribaltamento Singola Parete con coinvolgimento una delle pareti ortogonali a quota sopra elevata



Quota di attivazione del cinematismo:	6,43 [m]
Primo modo di vibrare normalizzato ad 1 in sommità dell'edificio $\psi_{(z)}$:	0,374 [-]
Momento Ribaltante M_{rib} :	37013,510 [kN*m]
Momento Stabilizzante M_{st} :	4363,612 [kN*m]
Moltiplicatore di collasso dei carichi orizzontali α_0 :	0,118 [-]
accelerazione spettrale di attivazione del cinematismo a_0^* :	0,107 [g]
Massa partecipante al cinematismo M^* :	441,122 [kN/g]
Frazione di massa partecipante della struttura e^* :	0,820 [-]

Risultati della verifica con analisi cinematica lineare allo SLD

Accelerazione orizzontale massima in sito allo SLD $a_{g,SLD}$:	0,029 [g]
Accelerazione di riferimento al suolo allo SLD $(a_{g,SLD} S)/q_{SLD}$:	0,043 [g]
Accelerazione di riferimento in elevazione allo SLD: $a_z(z)_{SLD}$:	0,046 [g]
Fattore di verifica a quota zero allo SLD:	0,403 [-]
Fattore di verifica in elevazione allo SLD:	0,433 [-]

Esito verifica meccanismo a quota zero allo SLD: **VERIFICATO**
 Esito verifica meccanismo in elevazione allo SLD: **VERIFICATO**

Risultati della verifica con analisi cinematica lineare allo SLV

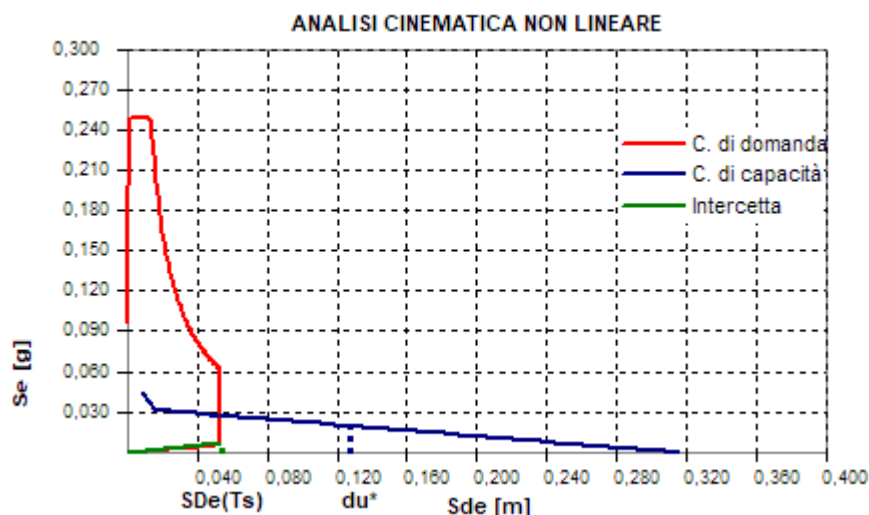
Accelerazione orizzontale massima in sito allo SLV $a_{g,SLV}$:	0,065 [g]
Accelerazione di riferimento al suolo allo SLV $(a_{g,SLV} S)/q_{SLV}$:	0,048 [g]
Accelerazione di riferimento in elevazione allo SLV: $a_z(z)_{SLV}$:	0,061 [g]
Fattore di verifica a quota zero allo SLV:	0,455 [-]
Fattore di verifica in elevazione allo SLV:	0,569 [-]

Esito verifica meccanismo a quota zero allo SLV: **VERIFICATO**
 Esito verifica meccanismo in elevazione allo SLV: **VERIFICATO**

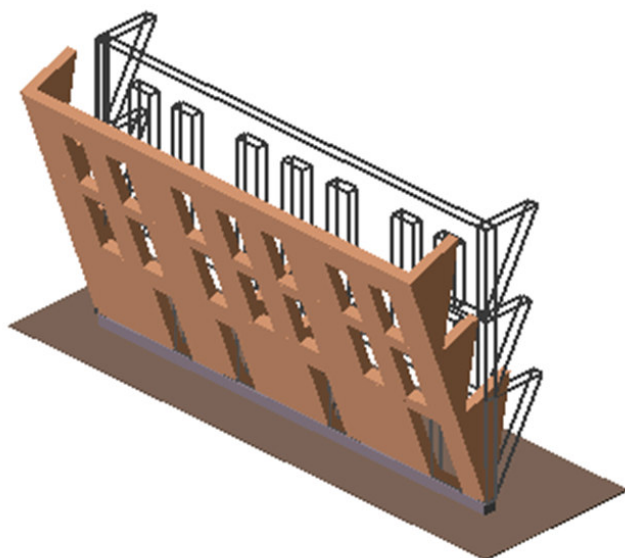
Risultati della verifica con analisi cinematica non lineare allo SLV

Periodo secante T_s : 4,315 [sec]
 Spostamento spettrale d_u^* : 0,129 [m]
 Domanda di spostamento a quota zero del cinematiso $d_{SLV,z}$: 0,047 [m]
 Domanda di spostamento in elevazione del cinematiso $d_{SLV,e}$: 0,062 [m]
 Fattore di verifica non lineare allo SLV a quota zero: 0,480 [-]

Esito verifica meccanismo a quota zero allo SLV: VERIFICATO
 Esito verifica meccanismo in elevazione allo SLV: VERIFICATO



Cinematiso n°3: Ribaltamento Singola Parete con coinvolgimento una delle pareti ortogonali a quota zero



Quota di attivazione del cinematiso: 0,00 [m]
 Primo modo di vibrare normalizzato ad 1 in sommità dell'edificio $\psi_{(z)}$: 0,000 [-]
 Momento Ribaltante M_{rib} : 92291,800 [kN*m]
 Momento Stabilizzante M_{st} : 7978,162 [kN*m]
 Moltiplicatore di collasso dei carichi orizzontali α_0 : 0,086 [-]
 accelerazione spettrale di attivazione del cinematiso a_0^* : 0,082 [g]
 Massa partecipante al cinematiso M^* : 692,608 [kN/g]
 Frazione di massa partecipante della struttura e^* : 0,776 [-]

Risultati della verifica con analisi cinematica lineare allo SLD

Accelerazione orizzontale massima in sito allo SLD $a_{g,SLD}$: 0,029 [g]
 Accelerazione di riferimento al suolo allo SLD $(a_{g,SLD} S)/q_{SLD}$: 0,043 [g]
 Accelerazione di riferimento in elevazione allo SLD: $a_z(z)_{SLD}$: Non Richiesto
 Fattore di verifica a quota zero allo SLD: 0,520 [-]
 Fattore di verifica in elevazione allo SLD: Non Richiesto

Esito verifica meccanismo a quota zero allo SLD: VERIFICATO
 Esito verifica meccanismo in elevazione allo SLD: NON RICHIESTO

Risultati della verifica con analisi cinematica lineare allo SLV

Accelerazione orizzontale massima in sito allo SLV $a_{g,SLV}$: 0,065 [g]
 Accelerazione di riferimento al suolo allo SLV ($a_{g,SLV} S$)/ q_{SLV} : 0,048 [g]
 Accelerazione di riferimento in elevazione allo SLV: $a_z(z)_{SLV}$: Non Richiesto
 Fattore di verifica a quota zero allo SLV: 0,587 [-]
 Fattore di verifica in elevazione allo SLV: Non Richiesto

Esito verifica meccanismo a quota zero allo SLV: VERIFICATO
 Esito verifica meccanismo in elevazione allo SLV: NON RICHIESTO

Risultati della verifica con analisi cinematica non lineare allo SLV

Periodo secante T_s : 5,310 [sec]
 Spostamento spettrale d_u^* : 0,101 [m]
 Domanda di spostamento a quota zero del cinematismo $d_{SLV,z}$: 0,047 [m]
 Domanda di spostamento in elevazione del cinematismo $d_{SLV,e}$: Non Richiesta
 Fattore di verifica non lineare allo SLV a quota zero: Non Richiesta

Esito verifica meccanismo a quota zero allo SLV: VERIFICATO
 Esito verifica meccanismo in elevazione allo SLV: NON RICHIESTO

