

**Comune di ACQUI TERME**

Provincia di ALESSANDRIA



## SCUOLA PRIMARIA G. SARACCO

INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO SISMICO, EFFICIENTAMENTO ENERGETICO, ELIMINAZIONE BARRIERE ARCHITETTONICHE E REALIZZAZIONE NUOVA PALESTRA.

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

ai sensi art. 23 D.Lgs. n° 50 /2016

# A<sub>1</sub>

## RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

RELAZIONE PROGETTO

PRIME INDICAZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

CRONOPROGRAMMA

QUADRO ECONOMICO

GIUGNO 2018



## INDICE

---

PREMESSA .....	3
INQUADRAMENTO. ....	3
LA SCUOLA “SARACCO” - GENERALITA’ .....	5
CONDIZIONI ATTUALI .....	5
RICOGNIZIONE FOTOGRAFICA.....	6
INTERVENTI PREVISTI .....	8
ADEGUAMENTO SISMICO .....	9
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO (FACCIAE E SERRAMENTI).....	10
SOSTITUZIONE INFISSI .....	10
COIBENTAZIONE COPERTURA.....	10
COIBENTAZIONE PARETI (CAPPOTTO INTERNO).....	11
ADEGUAMENTO CORTILE E REALIZZAZIONE PALESTRA .....	12
CONSIDERAZIONI IN MERITO ALLA SOSTITUZIONE EDILIZIA .....	12
SISTEMAZIONE CORTILE INTERNO.....	13
NUOVA PALESTRINA POLIFUNZIONALE .....	13
PRIME INDICAZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA .....	15
CRONOPROGRAMMA.....	16
QUADRO ECONOMICO .....	17

## PREMESSA

La presente relazione è relativa alle opere di “Riqualificazione energetica, miglioramento sismico, adeguamento spazi didattici **Scuola Saracco di Acqui Terme**” e classificabili per tipologia di intervento come: manutenzione straordinaria ai prospetti ed alle coperture, efficientamento energetico, miglioramento strutturale (sismico), demolizione e ricostruzione di volume edilizio pertinenziale (palestra)

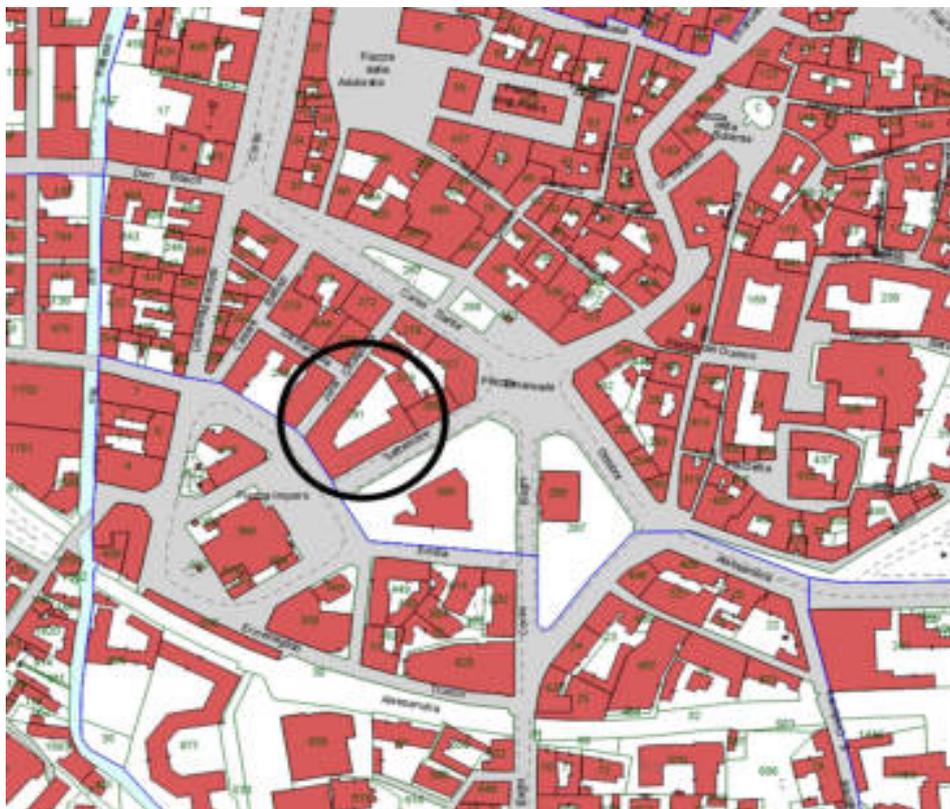
## INQUADRAMENTO.

L’edificio in questione si trova in Acqui Terme centro storico, in via XX Settembre 20.

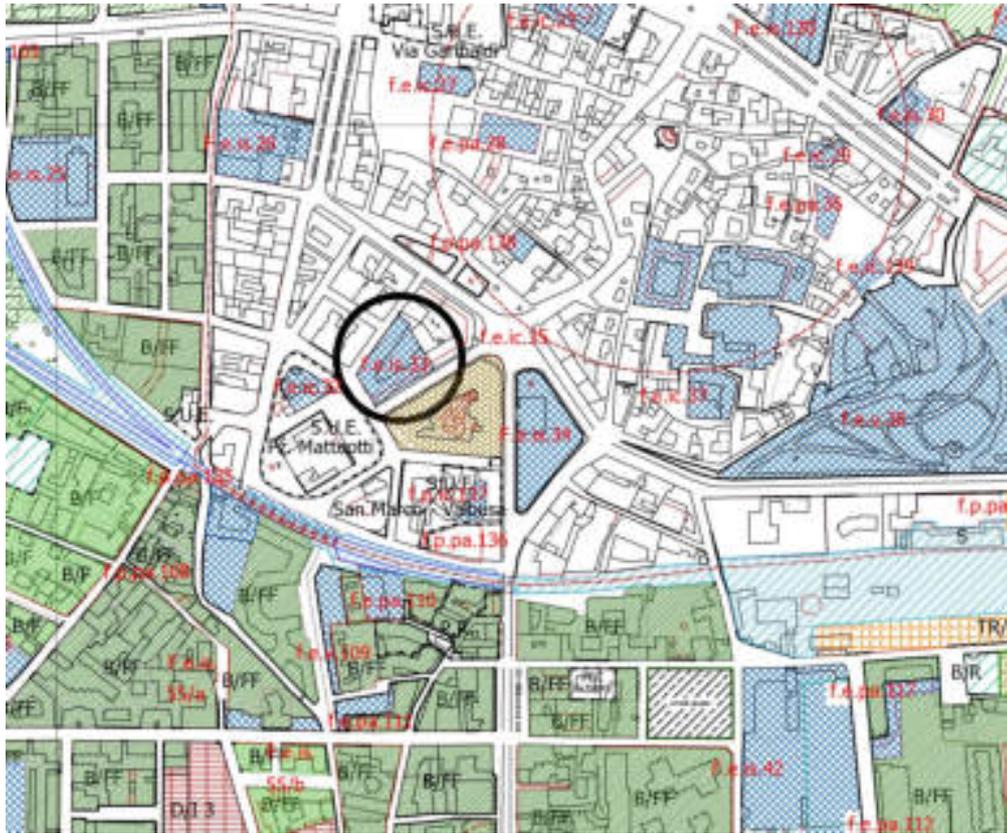
Il complesso è di proprietà comunale, ed ospita:

- scuola primaria
- scuola secondaria di primo grado
- palestra scolastica

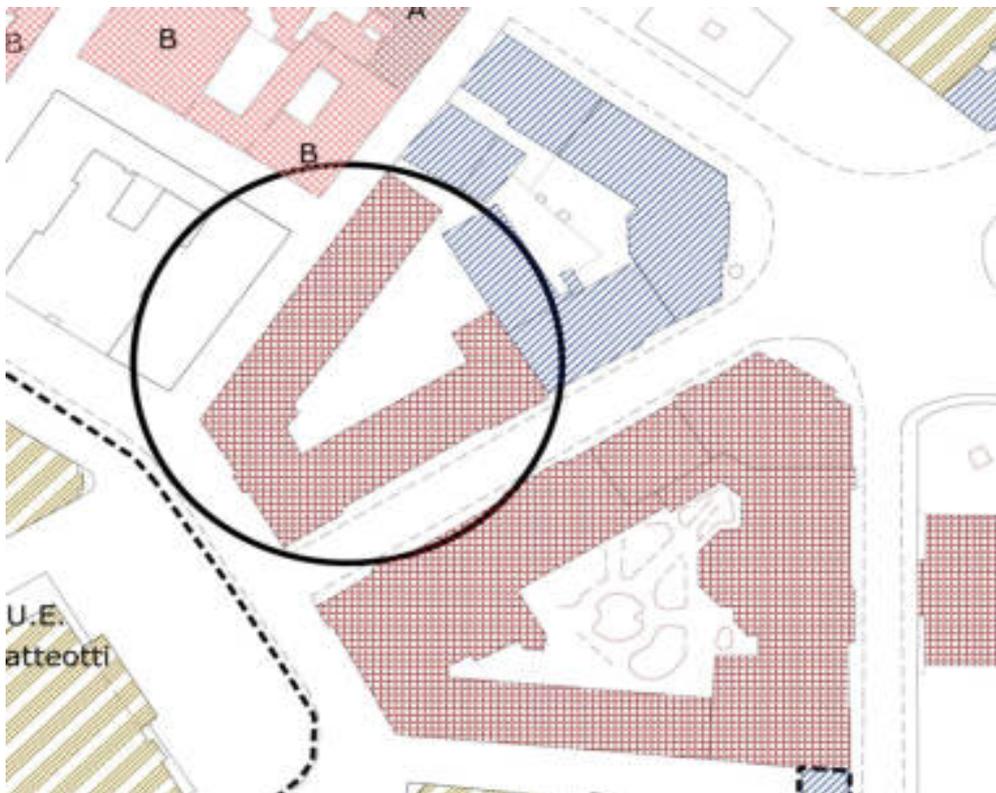
L’area non risulta assoggettata a Vincolo Paesaggistico ex Art. 142 del D. Lgs 42/2004.



Estratto toponomastica 1:5000



Estratto PRG



Estratto PRG/Centro storico

## **LA SCUOLA "SARACCO" - GENERALITA'**

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 (è sede dell'istituto comprensivo 1 Aquis 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 o in laterizio (particolari sono le volte costolonate in mattoni al piano terzo) 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

anni '70 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)

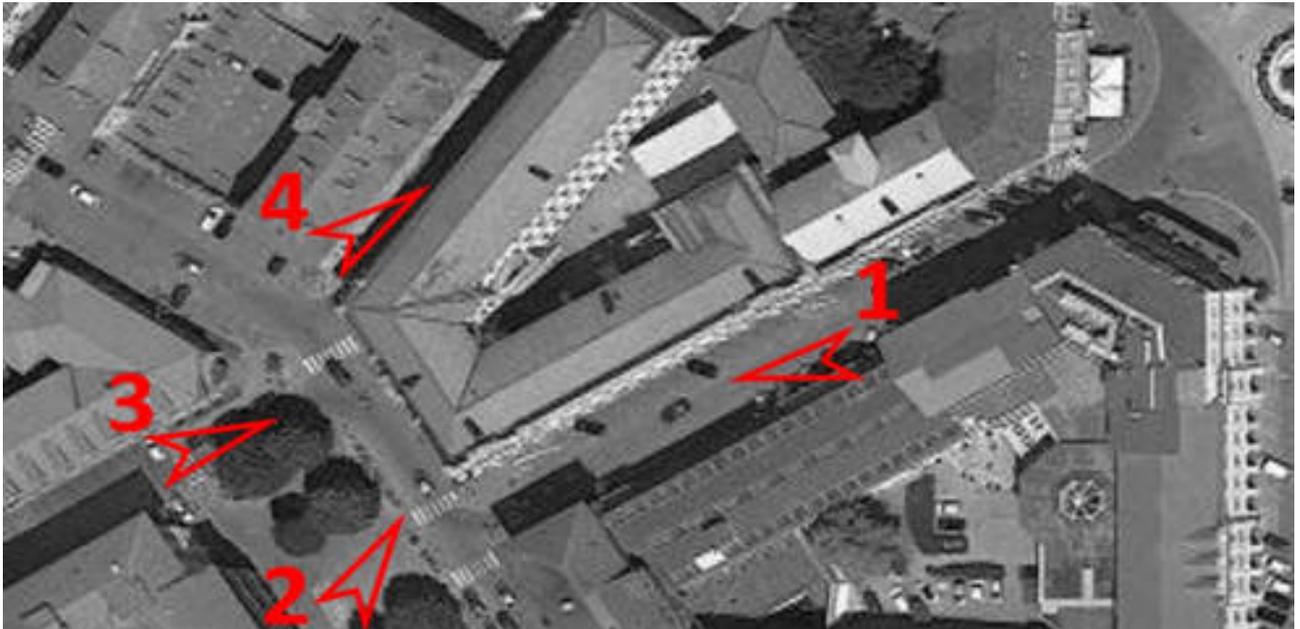
## **CONDIZIONI ATTUALI**

Il complesso è pienamente funzionale alla didattica delle scuole ospitate. gli spazi didattici potranno essere migliorati con la sostituzione del manufatto ospitante la palestra e migliorati con un adeguato allestimento del cortile

In merito all'involucro del manufatto da sono invece prevedibili problemi di efficienza energetica dovuti alla tipologia dell'"involucro" storico (prospetti e copertura), sul quale si dovrà intervenire nel rispetto delle prescrizioni della competente SBAA

# RICOGNIZIONE FOTOGRAFICA

## ESTERNO



01



02

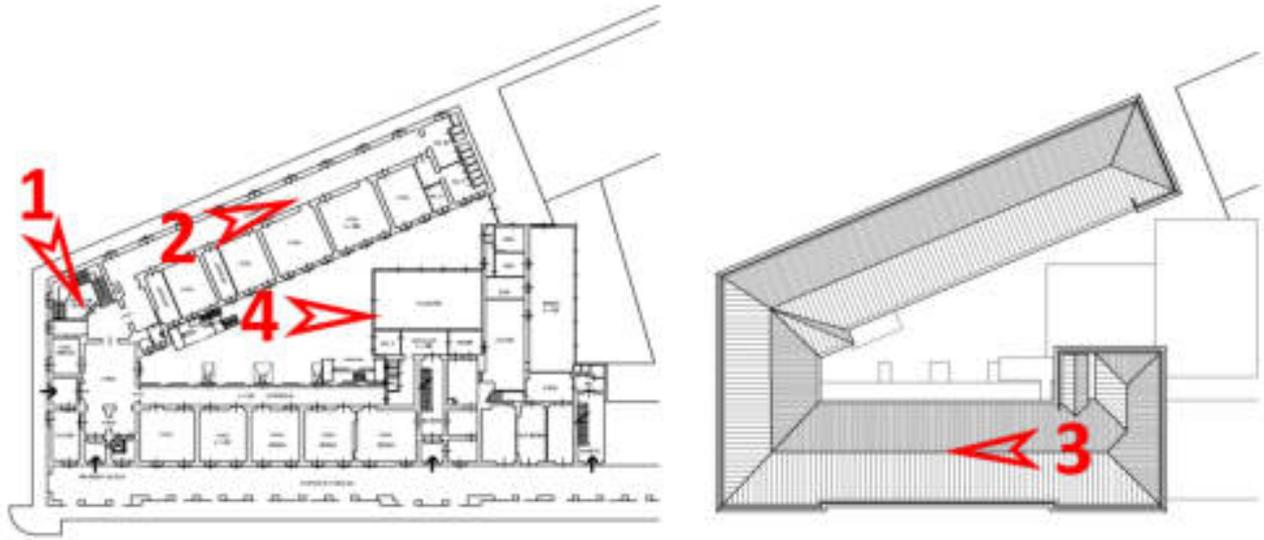


03

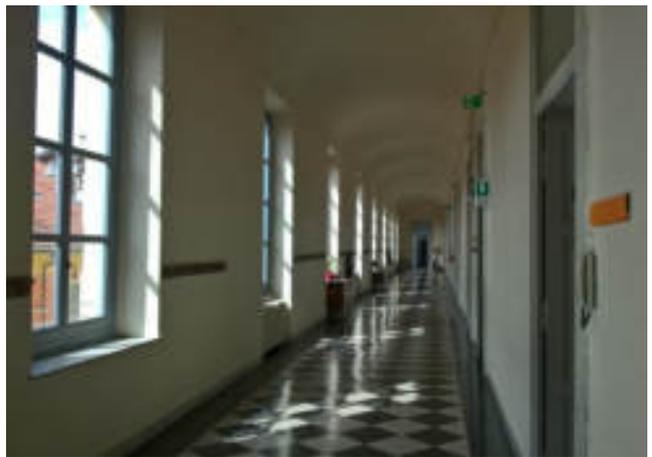


04

# INTERNI



01



02



03



04

## INTERVENTI PREVISTI

Sinteticamente si riporta l'elenco delle opere previste, descritte complessivamente anche nella TAV02 allegata e nel computo metrico estimativo (categorie lavori):

- A.3) OPERE DI MIGLIORAMENTO SISMICO
- B.n 1) ADEGUAMENTO ENERGETICO/SERRAMENTI
  - Completamento sostituzione serramenti esistenti
- B.n 3) ADEGUAMENTO ENERGETICO/INVOLUCRO
  - Coibentazione manto di copertura
  - Cappotto coibente interno su tutti i fronti
- A.2) NUOVA COSTRUZIONE PER SOSTITUZIONE
  - Demolizione palestra esistente
  - Realizzazione nuovo volume polifunzionale
- B.I 1) ABBATTIMENTO BARRIERE INADEGUATEZZA DEI PERCORSI
  - Allestimento spazi e percorsi cortile interno

Di seguito la descrizione dettagliata degli interventi previsti:

## **Adeguamento sismico**

Dalle analisi eseguite in sede di indagine preliminare, si evidenzia come la struttura così com'è presenta gravi vulnerabilità sismiche, dovute principalmente ai seguenti motivi:

1. L'edificio presenta molte aperture che generano punti di debolezza
2. La resistenza delle murature, presumibilmente in pietra e mattoni, non assicura la necessaria resistenza alle sollecitazioni sismiche
3. La copertura non presenta cordoli di irrigidimento per distribuire meglio i carichi del tetto.
4. i maschi murari in pietra vanno bloccati con catene onde evitare fenomeni locali di ribaltamento.

Si premette che la verifica di vulnerabilità sismica non è stata ancora eseguita - Mentre è depositata agli atti solo una analisi statica a firma Ing. M. Sommara in data 17/3/2003. Ad oggi non è quindi possibile avere informazioni sufficienti per una compiuta analisi dei necessari lavori di consolidamento strutturale sismico, in particolare per quanto concerne l'effettiva conformazione dei solai di piano e delle murature.

Ciò premesso, per quanto riguarda il rinforzo delle strutture resistenti verticali appare ragionevole ipotizzare una serie di interventi che possono essere :

- Irrigidimento dei setti murari mediante un placcaggio diffuso con acciaio inox e geomanta strutturale a base di calce su entrambi i lati della parete
- Consolidamento fondazioni con interventi di sottofondazione delle murature perimetrali
- Inserimento di catene a livello dei solai,
- Consolidamento delle volte in laterizio e solai in travi di ferro e voltine
- Consolidamento delle capriate esistenti in legno.
- Creazione di un cordolo di gronda di irrigidimento in c.a. o acciaio

Come sopra evidenziato, la carenza di informazione riguardo alla struttura dei solai e delle murature non consente al momento di esplicitare un'ipotesi compiuta per il rinforzo degli stessi; si impone dunque un approfondimento della conoscenza di tali elementi strutturali in sede di progettazione definitiva.

Nonostante la relativa indeterminatezza delle opere necessarie per il consolidamento sismico, e considerando che essendo l'edificio è vincolato dalla soprintendenza dei beni architettonici e paesaggistici, si interverrà con un **miglioramento sismico** in modo da ottenere un rapporto di almeno 60% tra l'azione sismica massima della struttura in progetto e l'azione massima che si utilizzerebbe nel progetto di nuova costruzione.

Sulla base di interventi eseguiti su edifici di epoca e schema strutturale analoghi a quello in esame, fatti salvi gli approfondimenti in sede dei successivi livelli progettuali, appare plausibile valutare parametricamente il costo relativo alle opere di consolidamento necessarie.

*(per maggiore dettaglio tecnico si rimanda alla allegata relazione A2 "strutturale sismica preliminare")*

## ***Efficientamento Energetico (facciate e serramenti)***

Gli interventi proposti completano e concludono precedenti azioni, volute dalla amministrazione comunale, volte ad ottenere un primo grado di ottimizzazione del contenimento dei consumi energetici (e consistiti nella quasi completa sostituzione e restauro dei serramenti esterni e sostituzione dei corpi illuminanti nelle aule e negli spazi comuni dell'edificio a tali interventi, si intendono aggiungere, in sintesi: coibentazione di facciate e coperture, completamento della sostituzione dei serramenti, in modo da permettere un maggiore risparmio energetico in termini sia di consumi elettrici che di riscaldamento dei locali. Poiché l'edificio è sottoposto a vincolo dalla competente soprintendenza BBAA, è necessario mantenere le caratteristiche architettoniche/funzionali dell'immobile, intervenendo come segue:

### ***SOSTITUZIONE INFISSI***

Rimozione degli infissi esistenti non ancora sostituiti (per sostituzione si intende la rimozione delle ante vetrate che costituiscono il serramento e la loro sostituzione con nuove ante vetrate, corrispondenti alle prescrizioni tecniche in termini di contenimento dei consumi energetici, da riposizionarsi sui telai murati esistenti)

Telaio per serramenti esterni in legno; sistema completo per finestre, costruito con profili in legno con un grado di umidità del 10/12%, comprensivo di profili fermavetro, gocciolatoio, ferramenta, serratura e maniglia; compreso fornitura e montaggio della vetrata.

Trasmittanza termica dei telai  $U_f = <2,0$  e  $\Rightarrow 1,8$  W/m<sup>2</sup>K (UNI EN ISO 10077-2). a due ante anta-anta/ribalta; di superficie oltre 3,5 m<sup>2</sup> e trasmittanza termica  $U_f = <1,8$  e  $\Rightarrow 1,6$  W/m<sup>2</sup>K (UNI EN ISO 10077-2)

### ***COIBENTAZIONE COPERTURA***

Demolizione del manto di copertura (messa a parte delle tegole riutilizzabili).

Pacchetto coibentante: Pannello in polistirene espanso sintetizzato (EPS) preformato per copertura in coppi, esenti da CFC o HCFC, resistenza a compressione pari a 150 kpa e densità compresa tra 28-28 kg/m<sup>3</sup> (secondo la norma UNI EN 13163), euroclasse E di resistenza al fuoco, marchiatura CE, lambda pari a 0,035 W/mK. (supporto per la posa del manto di copertura) s=100 mm.

Manto di copertura a tegole su orditura predisposta, ancoraggio delle tegole e posa di tegoloni speciali su tutti gli spigoli salienti, manto in tegole piane, tegoloni di colmo in cotto, sigillatura con idonea malta premiscelata, conforme alla norma UNI EN 998-2 e in classe M 5.

Elementi sagomati a "ferma - neve" in lamiera di rame o acciaio inox da ancorare alla travatura sottotegola, lunghezza mm 55-65 spessore 10/10

Ripassamento di faldali e converse comprese le occorrenti saldature e la coloritura con una ripresa di catramina.

Canali di gronda e tubi pluviali con tutte le lavorazioni occorrenti, in lamiera di rame

### COIBENTAZIONE PARETI (cappotto interno)

Date le caratteristiche architettoniche dell'immobile, le decorazioni/modanature presenti in facciate ed il conseguente vincolo della SBBA, si propone la realizzazione di un "cappotto interno" nei locali della scuola (valutato al lordo delle tramezze ed al netto delle finestrate).

Controfodere per pareti perimetrali eseguite mediante fornitura e posa in opera di parete in cartongesso conforme alla norma UNI 11424/2011, costituita da una struttura modulare metallica e da lastre di gesso protetto, conformi alla norma UNI 520/2009, con reazione al fuoco in Euroclasse A2-s1,d0 (lastre esenti da prodotti di sintesi, non radioattivi. In fibre di gesso dello spessore di 12.5 mm).

Isolamento termico per cappotto a lastre con incollaggio e/o tassellatura e sagomatura dei pannelli, rasatura, rete d'armatura, stesura di fissativo, rasante a base di calce idraulica naturale (Pannelli isolanti in schiuma polyiso espansa rigida, esenti da CFC o HCFC, densità pari a 36 kg/m<sup>3</sup>, euroclasse F, lambda pari a 0,024 W/mK, con rivestimento in lamina di alluminio, spessore 100 mm

Zoccolature (lambrini) in resine trasparenti date a più riprese, spessore minimo mm 1,5 - con vernici resinoplastiche speciali tipo plasticcoat, leorm, ecc. - norma UNI EN 12004,

Zoccolino in marmo/granito spessore cm 1, altezza cm 8-10

Tinteggiatura pareti interne: tinta all'acqua (idropittura) a base di resine sintetiche, con un tenore di resine non inferiore al 30%, lavabile, ad una o più tinte a più riprese.

### TABELLA DATI METRICI

			SUPERFICI	
1	Copertura	Superficie complessiva	1940 mq	
2	Cappotto	Superficie complessiva	2261,60 mq	

			MISURE	QTA
3	Serramenti	Fronti su strada	140x280	17
		Fronti cortile	140x280	7
		Fronti cortile (bagni)	100x60	8

## **Adeguamento CORTILE e realizzazione PALESTRA**

La ricostruzione del piccolo edificio denominato 'Palestra' si inserisce nel più ampio progetto di recupero e valorizzazione dell'intero cortile della Scuola G. Saracco.

### **CONSIDERAZIONI IN MERITO ALLA SOSTITUZIONE EDILIZIA**

La struttura esistente è realizzata in muratura portante in blocchetti di cemento spessore 25 cm con un coronamento a livello di gronda realizzato in cemento armato. Il tetto, a padiglione, è in travi di acciaio fissate al cordolo in c.a. e il manto con lamiera coibentata. Detta struttura non è in grado di sopportare sollecitazioni sismiche anche piccole e il tetto risulta essere anche in parte spingente.

Un'eventuale adeguamento dello stabile comporterebbe la realizzazione di una nuova struttura, inglobata in quella esistente, che sia in grado di sopportare le spinte sismiche. **Ne consegue che la demolizione dell'edificio esistente con la realizzazione di una nuova struttura risulta economicamente conveniente.**

*(di seguito analisi economica sintesi da relazione costi/benefici)*

#### **A - Costi per l'adeguamento sismico**

interventi necessari per l'adeguamento sismico:

ADEGUAMENTO CORPO PRINCIPALE PALESTRA

volume 122 x 6 mt = 732 mc x €/mc 500 = € 366.000,00

ADEGUAMENTO LOCALI ACCESSORI

volume 52 x 3,6 mt = 187 mc x €/mc 500 = € 93.500,00

che comprendono:

- demolizioni della copertura e puntellazioni della struttura esistente.
- telaio sismico esterno in cemento armato, collegamento dello stesso alle murature esistenti.
- realizzazione di nuova copertura.
- realizzazione di nuove fondazioni e consolidamento fondazionale della parte esistente mediante anche l'inserimento di micropali.
- opere accessorie per consolidamenti delle murature e fondazioni aderenti alla palestra.

#### **B- interventi finalizzati all'eliminazione di rischi**

B m. adeguamento impianti € 25.000,00

B n. efficientamento energetico € 48.000,00

B r. Antincendio € 20.000,00

€ 93.000,00

**Totale costi recupero manufatto esistente (A+B) € 552.500,00**

A fronte di un costo di demolizione e ricostruzione, con ampliamento dello spazio fruibile:

**Totale costi demolizione/ricostruzione € 545.907,89**

In relazione a questo occorre evidenziare come il manufatto esistente presenti caratteristiche qualitative insufficienti già allo stato attuale, sia per il rapporto dimensionale dello stesso rispetto alle esigenze del plesso scolastico in cui risulta inserito, sia per le caratteristiche di povertà intrinseca dei materiali di cui è composto.

### *SISTEMAZIONE CORTILE INTERNO*

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 è indubbiamente un'occasione dimenticata e non sfruttata rappresentando uno spazio di generose dimensioni e di per sé già controllato negli accessi, per cui ad esclusivo utilizzo scolastico. Pertanto il progetto prevede il suo recupero per essere utilizzato quale ideale luogo per didattica e svago all'aperto, tramite le seguenti principali opere di valorizzazione:

- innalzamento della quota del cortile per portarlo a livello della pavimentazione interna così da permetterne l'accesso a tutti senza l'utilizzo di scale e rampe attualmente ingombranti;
- nuova pavimentazione per migliorare la fruibilità ed il decoro, con differenti finiture per diverse attività;
- suddivisione dello spazio in diversi ambiti per didattica, gioco e svago;
- l'inserimento di una 'vasca' centrale che potrebbe essere utilizzata per la sabbia/giardino/orto didattico, oltre piccole aree lasciate a giardino per fiori e arbusti con possibile utilizzo per orto didattico, che nel caso di interesse, potrebbero essere ampliate e potenziate con vasche di terra dedicate;
- inserimento di alberature di piccola taglia;
- Mascheramento delle scale di sicurezza con una semplice struttura metallica di sostegno di pannelli microforati rotondi, di varie forme e dimensioni multicolore che sembrano galleggiare nell'aria. Avranno la funzione a livello cortile di messa in sicurezza e di protezione alla libera circolazione dei bambini. Ottenendo il risultato di avere dei simpatici oggetti colorati anziché elementi fuori scala di metallo grezzi che mortificano la vista.

### *NUOVA PALESTRINA POLIFUNZIONALE*

Il nuovo edificio, collocato sul sedime dell'attuale demolito, è composto di un grande vano a tutta altezza, direttamente connesso al piano terra della scuola da un vano basso e allungato con funzione di distribuzione e disimpegno, e di un vano ad unico piano che accoglie lo spogliatoio, il magazzino e i servizi igienici. Di forme semplici e pulite e ben differenziate dal resto della composizione dell'edificio scolastico, si pone come elemento d'ordine dichiarando la sua funzione di spazio speciale coperto per momenti di svago, gioco, sport e didattica. Cerca di favorire il rapporto tra interno ed esterno, sia a piano cortile al quale si rivolge con unica facciata vetrata con ampie aperture, sia nella parte alta, dove la cortina muraria continua e interrotta, sui due lati principali, da due grandi bucaure trasparenti che permettono la visione reciproca dalla grande sala verso la scuola e il cielo e dalla scuola offrono visioni di quello che sta succedendo all'interno. Queste bucaure 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 listelli di legno. Le coperture sono tutte piane, isolate e rifinite con tetto inverdito o con finitura a ghiaia bianca per migliorare l'effetto di riflessione delle onde solari e migliorarne gli aspetti energetici generali, con recupero delle acque meteoriche per utilizzi di irrigazione e per scarichi wc.

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

TABELLA DATI METRICI di progetto

1	CORTILE	Superficie complessiva	470 mq	
		accessi	50 mq	
		utilizzabile	285 mq	
		gioco (allestito)	50 mq	
2	PALESTRA	Superficie complessiva lorda	205 mq	h 8,20m (f.t.)
		Spogliatoio/servizi/disimpegni	45 mq	h 2,70 m (int.)
		Aula palestra	140 mq	h 7,40m (int.)

## PRIME INDICAZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Le opere in progetto coinvolgono diffusamente l'intera struttura dell'immobile, estendendosi dai fondi alle coperture, con lavorazioni complesse sia per esecuzione che per collocazione, a questo si aggiunge la peculiarità di intervenire su un edificio "sensibile" in quanto ospitante attività scolastiche. Sarà pertanto necessario redigere un PSC ed un cronoprogramma che prendano in considerazione i seguenti fattori:

### schema prime indicazioni

SUDDIVISIONE PER AREE		
INTERNE		
	LOCALI SCUOLA	<i>Esecuzione lavori in periodi di sospensione dell'attività scolastica (ad es. Estate)</i>
	SOTTOTETTO	
ESTERNE	CORTILE	<i>Separazione accessi scuola/cantiere</i>
	STRADA	<i>Definizione percorsi/aree occupate</i>

La cantierizzazione sarà collocata in un immobile ed in ambito urbano intensamente utilizzato, le delimitazioni di cantiere dovranno ridurre al minimo l'interferenza con il contesti (anche prevedendo spostamenti con l'avanzamento dei lavori, in ogni caso predisponendo percorsi sicuri per i passaggi interferenti).

Sono da prescriversi in ogni caso:

- Percorsi segnalati e sorvegliati per gli spostamenti dei materiali all'interno del cantiere.
- Transito controllato da operatori durante le operazioni di conferimento.
- Segnaletica notturna.



## QUADRO ECONOMICO

Il preventivo per le opere civili, come da computo metrico, ammonta a **Euro 1.911.189,44**

Il quadro economico dell'intervento risulta perciò così articolato:

SCUOLA PRIMARIA G.SARACCO

### MIGLIORAMENTO SISMICO - NUOVA COSTRUZIONE PER SOSTITUZIONE - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO - ELIMINAZIONE BARRIERE ARCHITETTONICHE-

<b>A</b>	<b>IMPORTO LAVORI AMMISSIBILI</b>		1 819
			<u>372,94</u>
A	lavori di adeguamento sismico		
	a2)nuova costruzione per sostituzione	545 907,89	
	a3)miglioramento sismico	641 550,00	
B	interventi finalizzati all'eliminazione di rischi		
	B l. abbattimento barriere	97 091,72	
	B n. efficientamento energetico	514 823,33	
	B r. Antincendio	20 000,00	
	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso		<u>111 796,50</u>
	<b>TOTALE A.</b>		<b>1 931 169,44</b>
<b>B</b>	<b>SOMME A DISPOSIZIONE</b>		
	B2. SPESE TECNICHE		
	B.2.2 Rilievi, accertamenti e indagini - per es: analisi geologiche, verifica vulnerabilità sismica, rilievi, prove di laboratorio, specialistica, prove penetrometriche	1,00% 65 263,60	
	B.2.3 Imprevisti sui Lavori	1,00% 18 861,69	
	B.2.7 spese tecniche per progettazione definitiva ed esecutiva, coordinamento sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, direzione lavori, contabilità - collaudi	15,00 % 289 675,42	
	B.2.8 spese per incentivo ex. Art 92c.5 D.lgs163/06	1,00% 19 311,69	
	<b>TOTALE SPESE TECNICHE</b>		<u>393 562,40</u>
	B.3 Spese per supporto a RUP (validazione progetto)		30 000,00
	B.4 Spese per commissioni giudicatrici		10 000,00
	B.6 IVA sui lavori	10,00 %	193 116,94
	B.7 IVA e CASSA spese tecniche		95 407,61
	B.8 Tassa Autorità di vigilanza		600,00
	B.9 Spese per rilascio visti e pareri (CPI)		6 000,00
	<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>		<b>728 236,96</b>
	<b>TOTALE INTERVENTO</b>		<b>2 659 406,40</b>

