



Regione Friuli Venezia Giulia

UTI Collio – Alto Isonzo

ADEGUAMENTO SISMICO ISTITUTI GALILEI, FERMI, PACASSI

STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

R.01

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Progetto architettonico

Studio architetti associati Altieri e Ientile

Responsabile del procedimento:

ing. Edoardo Chicco

Capriva del Friuli, 27 dicembre 2019

INDICE

1. Elenco degli elaborati del progetto di fattibilità tecnico-economica
2. Considerazioni generali
3. Descrizione dell'area d'intervento
 - 3.1 Inquadramento ambientale e paesaggistico
 - 3.2 Inquadramento storico
 - 3.3 Inquadramento geologico
 - 3.4. Descrizione dell'edificio
 - 3.4.1 Dati dimensionali
 - 3.4.2 Aspetti architettonici
 - 3.4.2.1 Il progetto originale
 - 3.4.2.2 Descrizione generale
 - 3.4.2.3 Descrizione dei corpi di fabbrica
 - 3.4.2.4 Gli spazi di distribuzione
 - 3.4.3 Aspetti funzionali e dimensionamento
 - 3.4.4 Aspetti strutturali
 - 3.4.5 I materiali
 - 3.4.6. Impianti
 - 3.4.7 Barriere architettoniche
 - 3.4.8 Spazi esterni
 - 3.5 Degrado e problematiche emerse dall'analisi degli edifici
 - 3.5.1 Materiali e finiture
 - 3.5.2 Strutture
4. Valutazione alternative possibili. Premessa
 - 4.1 Esigenze funzionali
 - 4.2 Aspetti strutturali
 - 4.3 Aspetti energetici
 - 4.4 Aspetti architettonici
 - 4.5 Aspetti organizzativi
 - 4.6 Aspetti gestionali
 - 4.7 Aspetti economici
 - 4.8 Illustrazione delle possibili soluzioni
 - 4.9 Illustrazione della soluzione prescelta
5. Fattibilità dell'intervento
 - 5.1 Fattibilità amministrativa
 - 5.1.1 Disponibilità delle aree e degli immobili e procedure di acquisizione
 - 5.1.2 P.R.G.C.
 - 5.1.3 Vincoli di natura storica e artistica
 - 5.1.4 Vincoli di natura archeologica
 - 5.1.5 Vincoli di natura paesaggistica
 - 5.1.6 Barriere architettoniche
 - 5.1.7 Rispetto della normativa scolastica e per gli impianti sportivi
 - 5.1.8 Altri vincoli
 - 5.2 Fattibilità Tecnica
 - 5.2.1 Indagini geologiche, geotecniche e idrogeologiche
 - 5.2.2 Indagini idrauliche
 - 5.2.3 Indagini sismiche
 - 5.2.4 Situazione dei pubblici servizi
 - 5.2.5 Ordigni bellici
 - 5.2.6 Criteri Ambientali Minimi
 - 5.2.7 Modalità di esecuzione
 - 5.3 Fattibilità economica

- 6. Aspetti procedurali
- 7. Descrizione dell'intervento. Premessa
 - 7.1 I lotti di intervento
 - 7.2 Il primo lotto di intervento: la palestra
 - 7.2.1 Premessa
 - 7.2.2 Caratteristiche dimensionali
 - 7.2.3 Sistema dei percorsi e di distribuzione
 - 7.2.4 Caratteristiche costruttive e materiali
 - 7.2.5 Strutture
 - 7.2.6 Impianti
 - 7.2.7 Ulteriori informazioni utili
 - 7.3 Il secondo lotto di intervento: il corpo aule/laboratori
 - 7.3.1 Premessa
 - 7.3.2 Caratteristiche dimensionali e sistema dei percorsi e di distribuzione
 - 7.3.3 Strutture
 - 7.3.4 Caratteristiche costruttive e materiali
 - 7.3.5 Impianti
 - 7.4 I lotti di intervento successivi al secondo
 - 7.4.1 Premessa
 - 7.4.2 Caratteristiche di massima degli interventi
- 8. Indirizzi per la progettazione del progetto definitivo ed esecutivo
- 9. Elementi economici
 - 9.1 Calcolo sommario della spesa. Premessa
 - 9.2 Corpi d'opera
 - 9.2.1 Primo lotto: palestra
 - 9.2.2 Secondo lotto: corpo aule/laboratori
 - 9.2.3 Lotti successivi
 - 9.3 Quadro economico
 - 9.3.1 Primo lotto
 - 9.3.2 Secondo lotto

1. Elenco degli elaborati del progetto di fattibilità tecnico-economica

Elaborati descrittivi:

R.01 Relazione illustrativa e quadro economico

R.02 Relazione tecnica

R.03 Studio di prefattibilità ambientale

R.04 Prime indicazioni sulla sicurezza

R.05 Documentazione fotografica

R.IM.01 Relazione impianti meccanici

R.IE.01 Relazione impianti elettrici

R.S.01 Relazione strutturale

Elaborati grafici

Stato di fatto

S.00.01 Inquadramento generale

S.01.01 Planimetria piano interrato

S.01.02 Planimetria piano terra

S.01.03 Planimetria piano primo

S.01.04 Planimetria piano secondo

S.01.05 Planimetria piano terzo

S.01.06 Planimetria piano quarto

S.01.07 Planimetria piano coperture

S.02.01 Sezioni

S.02.02 Prospetti e sezioni

Stato di progetto

P.01.01 Planimetria piano interrato

P.01.02 Planimetria piano terra

P.01.03 Planimetria piano primo

P.01.04 Planimetria piano secondo

P.01.05 Planimetria piano terzo

P.01.06 Planimetria piano quarto

P.01.07 Planimetria piano coperture

P.02.01 Sezioni

P.02.02 Prospetti e sezioni

P.03.01 Interventi sui soffitti

2. Considerazioni generali

Il presente progetto riguarda l'adeguamento sismico degli edifici del Polo scolastico ITI G. Galilei che oggi ospitano, oltre all'Istituto tecnico, anche l'Istituto per geometri N. Pacassi e quello Tecnico commerciale E. Fermi.

Il progetto rientra in un quadro di interventi sistematici per la sicurezza degli immobili che l'UTI Coliio - Alto Isonzo ha già avviato mediante il ricorso a diverse tipologie di contributi finanziari. Il presente progetto riguarda, per un primo lotto di intervento, il decreto di finanziamento del Ministero dell'Istruzione e della ricerca di concerto con il Ministero dell'Economia e delle Finanze del 1° febbraio 2018 con il quale si autorizza la regione a stipulare con la Cassa Depositi e Prestiti un mutuo a provvista BEI (Banca Europa per gli Investimenti).

Il progetto di fattibilità tecnico economico dell'opera di cui trattasi, fino alla data di entrata in vigore del decreto di cui all'articolo 23, comma 3 del D.Lgs 50/2016 così come modificato dalla L 55/2019, dovrà applicare le disposizioni di cui alla parte II, titolo II, capo I, nonché gli allegati o le parti di allegati ivi richiamate, del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207

Il progetto si sviluppa a partire dalle indicazioni ricevute dagli Uffici dell'UTI Coliio – Alto Isonzo e sentito il Dirigente dell'Istituto. Il progetto si basa, inoltre, sullo studio di vulnerabilità sismica del complesso redatto nel 2016, su incarico della Provincia di Gorizia, dall'ing. Andrea Marchioli con l'ausilio, per la parte geologica, del geol. Massimo Valent e sul progetto di fattibilità tecnico economica riguardante l'edificio della palestra, redatto sempre dallo stesso professionista.

3. Descrizione dell'area d'intervento

3.1 Inquadramento ambientale e paesaggistico

Il plesso scolastico è localizzato nelle immediate vicinanze del centro storico di Gorizia, in una zona caratterizzata da insediamenti residenziali a media intensità. Sull'area gravitano anche il polo scolastico sloveno e la scuola secondaria di primo grado G.I. Ascoli. Il complesso Galilei-Fermi-Pacassi è collocato all'interno di un lotto irregolare di più di trentamila metri quadrati, delimitato a nord da via G. Puccini, a est da via G.L. Cipriani, a ovest dal parcheggio di pertinenza della scuola e dalla via pedonale E. Duse, mentre a sud confina con un'area residenziale. L'accesso principale e quello secondario sono collocati su via G. Puccini. Il complesso si inserisce in un ampio spazio tenuto a verde parzialmente alberato e in parte occupato da strutture sportive all'aria aperta.



3.2 Inquadramento storico¹

Il complesso scolastico ITI G. Galilei è stato realizzato tra il 1961 e il 1965 su progetto dell'ing. R. Fornasari. I calcoli strutturali sono stati fatti nel 1963 dall'ing. S. Fornasir. Il primo progetto è stato autorizzato il 12.05.1962. Le successive varianti hanno portato alla conclusione dei lavori e al rilascio del certificato di abitabilità il 04.12.1965.

Negli anni successivi, in particolare negli anni Settanta, l'edificio e gli spazi esterni hanno subito interventi di modifica e di adeguamento alle normative. Il primo



ampliamento importante dell'edificio ha riguardato le officine del reparto elettromeccanica, nell'ala sudorientale. Il progetto, a firma dell'ing. Ilio Mattiussi della Provincia di Gorizia, è stato presentato nel 1973 e autorizzato dal Comune di Gorizia

con licenza edilizia il 18-02-1975. Il progetto strutturale (1974) è stato redatto dallo studio di Ingegneria Conti e Associati di Udine. Nel 1973 viene realizzato un deposito per le bombole nella parte meridionale del lotto. Nel 1978 è stato redatto il progetto per la realizzazione della centrale termica e del deposito degli oli minerali. Il decennio si

¹ Il presente paragrafo è stato redatto sulla scorta delle ricerche effettuate dall'ing. A. Marchioli presso gli uffici dell'Archivio di Stato, del Genio Civile e dell'Archivio della Provincia di Gorizia nonché sulla documentazione fornitaci dagli uffici tecnici dell'UTI Collio Alto Isonzo.

conclude (1979) con la chiusura del portico d'ingresso, visibile nei disegni e nella prospettiva del progetto originario, con delle grandi vetrate.

Nel 1985 vengono effettuate modifiche interne per ricavare cinque nuove aule su progetto del geom. F.Tuzzi della Provincia di Gorizia. Del 1993 è la realizzazione di una scala di emergenza a firma dell'ing. Bernardo Bensa.

Negli ultimi due decenni la scuola ha continuato a subire interventi di adeguamento, a partire dal progetto antincendio (ing. Ocera e studio arch.ti Fabbro e Franco, 2004), la trasformazione di un locale officine in auditorium, la sala Europa (arch. Morena e ing. Ocera, 2004). Tra gli ultimi lavori la collocazione di un impianto fotovoltaico sulla copertura del corpo aule/laboratori, la sostituzione dei serramenti in una parte del complesso scolastico (2017) e la sistemazione degli spogliatoi della palestra a cura dell'Ufficio tecnico.

Tutti gli interventi non hanno modificato in modo sostanziale l'impianto originario dell'edificio, sia in termini planimetrici che dal punto di vista architettonico.

3.3. Inquadramento geologico

Dalla relazione tecnica elaborata dal geol. Massimo Valent, a cui si rimanda per un più approfondito esame, si evince che la zona "è caratterizzata da depositi di sabbie e ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità, caratterizzati da valori di VS30 compresi fra 360 m/s e 800 m/s. Il sito in esame, inoltre, non rientra fra quelli soggetti ad amplificazione per fattori topografici e sono assenti anche potenziali fenomeni di liquefazione".

3.4 Descrizione del complesso edilizio

3.4.1 Dati dimensionali

Il lotto in cui si inserisce il complesso scolastico misura mq 31.400 mq ed è pianeggiante; l'edificio occupa una superficie coperta di circa 7.100 mq e ha un volume complessivo di oltre 56.000 mc.

Il complesso ha dimensioni massime di circa 123 m x 122 m, mentre l'altezza del corpo più alto (corpo centrale) è di circa 17.70 m escluso l'extracorsa dell'ascensore.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva con i dati principali dei corpi che costituiscono l'edificio.

Corpo	descrizione	Piani fuori terra	Superficie	Altezza f.t.	Volume
--------------	--------------------	--------------------------	-------------------	---------------------	---------------

			(mq)	(ml)	(mc)
1	ingresso	seminterrato	190	3,5	665
		ingresso P.T.	403	3,45	1390,35
		uffici 1° piano	403	3,45	1390,35
		aula magna 2° piano	403	3,45	1390,35
		sottotetto	403	1,95	785,85
		TOTALE	3	1802	14,6
2	Corpo centrale/ distribuzione	seminterrato	205	2,95	605
		atrio distribuzione P.T.	205	3,45	707
		distribuzione 1° piano	205	3,45	707
		distribuzione 2° piano	205	3,45	707
		distribuzione 3° piano	205	3,45	707
		distribuzione 4° piano	205	3	615
		TOTALE	5	1230	17,7
3	aule	seminterrato	527	2,95	1554,65
		aule P.T.	527	3,45	1818,15
		aule 1° piano	527	3,45	1818,15
		aule 2° piano	527	3,45	1818,15
		aule 3° piano	527	3,45	1818,15
		4° piano	92	3	276
		TOTALE	4	2727	15,8
4	laboratori	laboratori/aule P.T.	1628	3,45	5.617
		laboratori/aule 1° piano	1529	3,45	5.275
		TOTALE	2	3157	8
5	officine nord	corridoio collegamento	160	6	960
		officine nord	2410	5,5	14.460
		TOTALE	1	2570	6,2
6	officine sud	officine sud	843		
		Laboratori sud	544		
		TOTALE	2	1387	10.2 (media)
7	sala Europa	sala Europa	468	7 (media)	3.276
		TOTALE	1	468	7 (media)
8	web radio	seminterrato	53	3,3	174,9

	sede (eccedente)	web	radio		53	3,6	190,8
	TOTALE			1	106	4,5	365,7

9	palestra	seminterrato		492	3,5	495,5
		palestra		492	8,5	500,5
		TOTALE	1	984	8,5 (media)	996

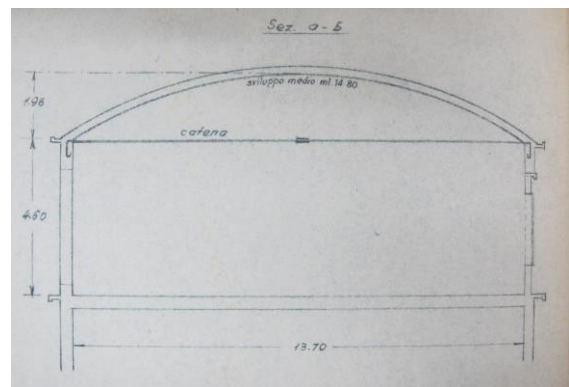
10	spogliatoi	seminterrato		102	3,5	357
		spogliatoi (parziale)		102	3,45	351,9
		portico palestra		50		
		TOTALE	1	254	4,6	708,9
TOTALE			7.131	14.685		56.623

3.4.2 Aspetti architettonici

3.4.2.1 Il progetto originale

Il progetto dell'I.T.I. G.Galilei è stato redatto dall'ing. R.Fornasari², uno dei protagonisti della scena architettonica di Gorizia e della provincia tra gli anni Cinquanta e Sessanta.

L'opera dell'ing. Fornasari si inserisce in un quadro di grande vivacità culturale che, negli anni del dopoguerra e del boom economico, interessa in generale tutta la regione. I protagonisti di questo periodo si distinguono per l'utilizzo originale dei linguaggi che si erano affermati nel corso del secolo: razionalismo, organicismo wrightiano, nuovo empirismo svedese, ecc. Nelle opere di quegli anni, inoltre, vengono introdotte tecniche costruttive e materiali fino ad allora poco utilizzati (vetro, acciaio, ecc.) ai quali si affianca una sapiente reinterpretazione della tradizione. L'ing. Fornasari partecipa con i suoi lavori a questo fermento, aderendo e reinterpretando in modo originale la *koinè* razionalista. "I suoi lavori risentono del linguaggio del Movimento Moderno, riscritto però alla luce di quella particolare evoluzione che si è venuta ad operare nell'architettura italiana tra gli anni '50 e '60, quando alle terse superfici del razionalismo degli anni '30 vengono a sovrapporsi cornici,



² Renato Fornasari (1912-1981), si laurea in ingegneria a Padova nel 1937 e si trasferisce a Fiume nel 1941, dove collabora con il noto architetto razionalista Umberto Cuzzi. Rientrato a Gorizia nel 1947, insegna Storia dell'Arte al Liceo Classico ed esercita l'attività d'ingegnere all'Ufficio Tecnico Provinciale dal 1952 fino al '57, quando decide di dedicarsi esclusivamente alla libera professione di progettista. D. Kuzmin, Il Piccolo, 28.02.2010.

lesene, sporti di gronda e basamenti, pur nel quadro di una composizione formale rigorosamente controllata"³. Tra i suoi più interessanti progetti, si ricordano, a Gorizia, la sala consiliare del Comune, il Palazzo Telve, il Palazzo dell'ACI oggi Tavolare, mentre a Cormons, la scuola primaria I. Nievo e l'ex Pretura.

Nel progetto dell'I.T.I. G. Galilei l'ing. Fornasari si ispira all'architettura del Bauhaus dove, "particolare importanza assume, accanto ai nuovi vetro e cemento, il rinnovato utilizzo di materiali del luogo e tradizionali, quali la pietra bianca locale e il mattone a vista"⁴. Nella progettazione, l'ing. Fornasari ha cercato di dare "un'interpretazione architettonica dello spirito e del carattere dell'edificio, del suo grado di importanza in ordine alla sua funzione, delle sue particolari esigenze tecniche e distributive"⁵. Ciò è stato perseguito attraverso l'ideazione di un progetto che ha chiari riferimenti all'edilizia industriale: "Il carattere dell'edificio che deve specchiarsi nella sua architettura si deduce dalla sua stessa definizione - Scuola Industriale -. A mio modo di vedere essa si presenta con tutte le caratteristiche di uno stabilimento industriale, con una precisa rispondenza delle parti tra l'uno e l'altro, anche se gli scopi immediati vertano per l'uno a fornire un prodotto e per l'altro a formare una mente"⁶. L'idea di Fornasari è, quindi, quella di una costruzione che, senza dimenticare che lo scopo principale della scuola è "quello più umano della formazione dell'individuo"⁷, introduce l'allievo alla vita futura, "parlandogli, anche attraverso le strutture e la sua impostazione planimetrica, il linguaggio che domani ritroverà"⁸ nell'architettura della fabbrica.

3.4.2.2 Descrizione generale

Il complesso scolastico è composto da una serie di corpi stereometrici giustapposti, articolati nella forma e nella disposizione planimetrica: l'alternanza di pieni e di vuoti, le diverse tipologie di copertura, l'utilizzo di più materiali (intonaco, laterizio faccia a vista, piastrelle a mosaico, ecc.), ecc. trovano una sintesi nella maglia ortogonale che regola lo sviluppo dell'edificio e ne controlla gli esiti formali. Grazie al preciso, ma non rigido, schema planimetrico, i



³ D.Kuzmin, op. cit.

⁴ D.Kuzmin, op. cit.

⁵ Ing. R. Fornasari, Relazione di progetto

⁶ ibidem

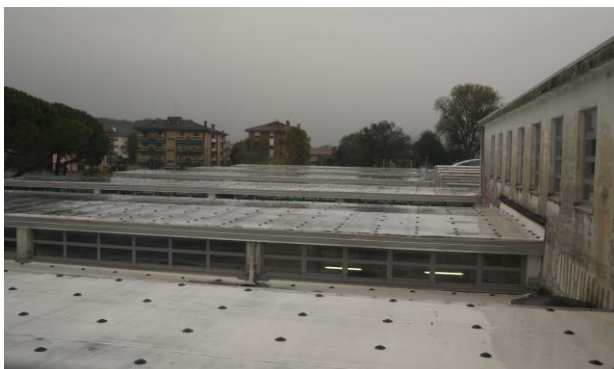
⁷ ibidem

⁸ ibidem

diversi episodi architettonici si legano in modo armonico trasmettendo l'idea di una fluida continuità di spazi.

Fulcro della composizione, quasi un perno su cui ruota l'intero complesso, è il volume che ospita la distribuzione verticale principale. Da esso si dipartono i due assi di distribuzione orizzontale, ampi spazi comuni di diversa lunghezza che si ripetono ai vari piani: l'asse nord-sud è definito dall'ingresso e dal corridoio che conduce alle officine, mentre l'asse est-ovest corrisponde al corridoio del corpo aule che si prolunga nel corridoio di accesso alle aule/laboratori. Su questi assi, poi, si innestano gli ulteriori spazi principali del complesso, la palestra e le officine. Nella parte centrale dell'edificio è ricavata un'ampia corte.

Tutti gli edifici si sviluppano con pianta rettangolare, ognuno con numero diverso di piani. Le coperture sono piane e a botte ribassata.



L'articolazione delle facciate risponde alla scansione funzionale dell'interno (aule, laboratori, ingressi, zone di servizio, ecc.) e alla necessità di garantire l'illuminazione degli spazi. L'attenzione alla luce naturale è testimoniata dalle ampie vetrate e dall'uso, nelle officine, di finestre a *shed*, evidente citazione dell'architettura industriale.

L'edificio ha subito pochi interventi volti al miglioramento delle sue caratteristiche energetiche, limitati alla sostituzione di buona parte dei serramenti.

Gli esterni, infine, sono caratterizzati da superfici pavimentate (zona d'ingresso e viabilità), da strutture sportive all'aperto e da zone tenute a verde, in parte piantumate.

3.4.2.3 Descrizione dei corpi di fabbrica

Il corpo ingresso si sviluppa su quattro livelli (di cui uno seminterrato) con pianta rettangolare. La zona dell'ingresso, un tempo aperta sui lati principali, si sviluppa al piano rialzato (ad esso, inferiormente, corrisponde parzialmente un vano deposito).

Dall'ingresso, verso sud si accede alla scuola, verso nord alla palestra e al vano scale che collega i piani superiori. Al primo piano sono collocati gli uffici della segreteria, mentre il secondo è occupato per quasi tutta la sua estensione dall'aula magna. La copertura è a botte e in parte piana. Le facciate sono in elementi di laterizio faccia a vista, intonaco e piastrelle a mosaico (nei sottofinestra) e sono caratterizzate da ampie

vetrate. Sul retro, il corpo del piano terra, di sezione inferiore a quella dei piani superiori, si apre su uno spazio coperto.

Dall'ingresso si accede al corpo centrale che, con pianta quadrata, si sviluppa su sei livelli, di cui uno seminterrato (che ospita un vano tecnico e depositi). A piano terra sono collocati la guardiana, le scale principali e vi si affaccia l'ascensore. Ai piani superiori funge da spazio di distribuzione e ospita un'aula insegnanti (primo piano), un'aula (secondo piano), la copisteria (terzo piano) e un'ulteriore aula (quarto piano). Al quinto livello si trovano spazi di servizio e il vano tecnico dell'ascensore. La copertura è piana. Le facciate nord e sud sono caratterizzate da ampie vetrate, i lati ovest ed est da muratura continua.

Il volume del corpo aule, senz'altro il più massivo e meno trasparente del complesso edilizio, si sviluppa dal corpo centrale verso est con una forma rettangolare allungata che si erge per quattro livelli fuori terra, il primo essendo rialzato (è presente anche un seminterrato). La distribuzione è affidata a un ampio corridoio che lambisce il lato nord, mentre le aule, disposte a *pettine*, si affacciano a sud. Lo schema si ripete uguale per tutti i livelli. Nella parte nord è collocata una scala di sicurezza in acciaio. La copertura è piana. Le facciate principali sono scandite da una regolare teoria di finestre rettangolari.

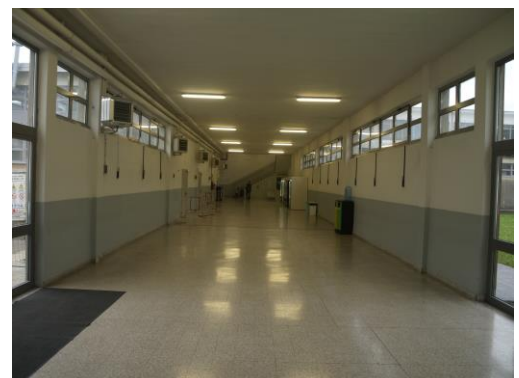


Il corpo che ospita i laboratori e le aule, impostato su due piani, ha un andamento a C rivolto verso est con, a piano terra, i bracci asimmetrici. Con il corridoio di collegamento atrio-officine forma la corte interna. Il corridoio di distribuzione, di diversa larghezza, si sviluppa centralmente, e solo nel braccio sud del primo piano lambisce il



perimetro esterno, verso la corte. Le aule e i laboratori si affacciano verso l'esterno; verso la corte sono state ricavate aule minori, spazi di servizio e i servizi igienici. Centralmente rispetto al braccio più lungo è collocata una scala di collegamento cui corrisponde l'uscita di sicurezza sulla corte e un luogo calmo al

primo piano. La copertura è piana. Le facciate in elementi di laterizio faccia a vista sono percorse da *fenetre en longueur* scandite dalla pilastrata strutturale.



Dal vano centrale si stacca il corridoio che porta alle officine. Si tratta di un ampio spazio di forma rettangolare allungata con copertura piana. Il corridoio è posto a livello terra (nella parte iniziale è presente una gradinata che supera il salto di quota). Si affaccia sulla corte e, parzialmente, sull'area esterna orientale con facciate intonacate e percorse, nella parte alta, da finestre a sviluppo orizzontale.

Il volume articolato delle officine si sviluppa prevalentemente su un unico livello a piano terra. Solo la parte collegata all'ala laboratori/aule presenta alcuni spazi laboratorio al primo piano (con copertura a botte) il cui corridoio di distribuzione termina con una scala di sicurezza. A piano terra, invece, un ampio corridoio centrale dà accesso agli spazi delle officine che hanno grandezza diversa a seconda delle funzioni che ospitano. Le officine sono dotate di ampie finestre. L'illuminazione è garantita, inoltre, da *shed* che, con il loro andamento, caratterizzano la copertura.

Nella parte finale del corpo officine si sviluppa la sala Europa, spazio relativamente recente ricavato in un corpo con pianta rettangolare e copertura a botte.

Sul lato opposto alle officine, verso ovest, si sviluppa la palestra (cui corrisponde, inferiormente, un vano seminterrato). A pianta rettangolare, ha un'altezza di 6,8 m e la copertura caratterizzata da una teoria di volte a botte. Le facciate sono intonacate e



presentano ampie finestrate. Il lato est è caratterizzato da un porticato. Adiacente la palestra si sviluppa il corpo degli spogliatoi, anch'esso con, inferiormente, un piano seminterrato.

Infine, adiacente al corpo aule e con accesso dal vano centrale, si sviluppa il corpo che ospitava l'alloggio del custode, oggi utilizzato per la web tv della scuola. Il corpo si sviluppa su piano seminterrato e piano rialzato. Ha facciate intonacate e copertura piana.

La centrale termica è collocata, interrata, nello spazio antistante l'ingresso principale.

3.4.2.4 Gli spazi di distribuzione

La distribuzione orizzontale è affidata, come già detto a corridoi di diversa ampiezza che collegano il corpo centrale agli spazi della scuola e che presentano anche salti di quota risolti con gradinate. La distribuzione verticale principale consta di quattro gruppi scale e un ascensore (nel corpo centrale). Le scale principali sono situate nel

corpo centrale e danno accesso agli uffici e alla maggior parte degli spazi didattici. Un corpo scale è situato tra ingresso e palestra e dà diretto accesso, oltre agli uffici e al seminterrato, anche all'aula magna. Un corpo scale è posizionato al centro del corpo a C e serve anche come uscita di sicurezza sulla corte; un ulteriore corpo scale è collocato tra il corpo officine e quello dei laboratori/aule. Due ulteriori scale assicurano l'uscita di sicurezza del corpo aule e dai laboratori posti al primo livello del corpo officine. Due scale, una esterna addossata agli spogliatoi e una all'interno dell'ex alloggio del custode conducono al piano seminterrato. Infine, un'altra scala esterna serve l'ex centrale termica sotto il corpo centrale.

3.4.3 Aspetti funzionali e dimensionamento

L'edificio può essere suddiviso in parti perlopiù funzionalmente autonome: solo il corpo ingresso offre una promiscuità di funzioni (ingresso, uffici e aula magna), gli altri sono precisamente caratterizzati: il corpo centrale che funge da distribuzione, il corpo aule, quello dei laboratori, le officine con la sala Europa, la sede della web tv e la palestra con gli spogliatoi.

Dal punto di vista del dimensionamento, gli spazi destinati a aule, laboratori e officine garantiscono il soddisfacimento delle necessità didattiche di circa 650 studenti.

Diverso è il discorso della palestra che, con la sua superficie inferiore alla norma, non consente in modo adeguato di ospitare le lezioni di due classi contemporaneamente.

3.4.4 Aspetti strutturali

La scuola, rientra tra gli edifici rilevanti in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso, ai sensi art. 3, comma 3, lett. h), D.P.Reg. n. 176/2011.

Il complesso presenta prevalentemente strutture a telaio monodimensionale non progettato per azioni sismiche. Le strutture a telaio in c.a. sono tamponate parzialmente con blocco modulare portante dello spessore variabile dai 25-30cm.

Il corpo palestra/spogliatoi presenta il piano seminterrato e il piano primo con strutture verticali in c.a. e blocco modulare portante, i solai di calpestio sono del tipo BISAP 16.5+4 cm, mentre il solaio di copertura della palestra presenta voltine a tutto sesto con diametro 3.5 m e gravano su travi in c.a., il solaio di copertura degli spogliatoi e con travetti tipo SAP di altezza 20.5+4cm.

I corpi ingresso e uffici presentano un parziale seminterrato con strutture verticali in c.a. a telaio e tamponamenti in blocco di laterizio semipieno. Il corpo ingresso presenta inoltre un piano rialzato, il piano primo e secondo dove trova collocazione l'aula magna. I

solai di piano sono del tipo SAP 16.5+4 o 20.5+4 cm, la copertura del corpo di ingresso è a volta con luce di circa 13.70 m, mentre il solaio di copertura del corpo uffici sono piani del tipo laterocemento SAP.

Il corpo aule presenta il piano seminterrato e altri quattro piani fuori terra. Le strutture verticali sono in c.a. a telaio monodirezionale nella direzione più lunga mentre su quella corta il telaio è garantito dai soli solai. I solai di piano sono del tipo SAP 16.5+4 o 20.5+4 cm, la copertura è del tipo piano in laterocemento del tipo SAP.

L'ex alloggio del custode ha dimensioni 41 x 7.4 m con strutture verticali a pilastri in c.a. e blocco portante in laterizio, i solai sono del tipo SAP in laterocemento.

Il corpo laboratori e aule presenta un piano rialzato e primo. Le strutture sono le medesime del corpo aule.

Il corpo officine di dimensioni di circa 88 x 42 m si presenta principalmente ad un solo piano con una parte al primo piano di dimensioni 35 x 14.50 m. I laboratori presentano strutture verticali con pilastri in c.a. di dimensioni circa 50*30 cm ad interasse di circa 7 x 7 m con solai sfalsati a fasce di 7 m con travi di telaio monodirezionali a sostegno dei solai e a realizzare il telaio. Il solaio di copertura delle officine per la parte di più recente realizzazione sono del tipo piano CILA 20+3 interasse 56 cm, mentre per il corpo attualmente destinato ad aula magna presenta copertura a volta a pannelli CILA Trirex 16+3 ad interasse 100 cm. La restante copertura piana è del tipo laterocemento SAP 20.5+4 cm.

3.4.5 I materiali

Come già indicato nel paragrafo precedente, il complesso edilizio è realizzato perlopiù con una struttura a telaio in c.a., solai in laterocemento di vario tipo e tamponamenti in blocchi di laterizio.

Le coperture sono protette da una guaina impermeabile riflettente. Le lattonerie sono in acciaio zincato.

Le facciate esterne, a seconda dei corpi edilizi, sono trattate a intonaco o in piastrelle di laterizio o a mosaico. Sono presenti, nel corpo d'ingresso e nel corpo scale principale, decori realizzati con piastrelle di gres color nero. I serramenti esterni sono in alluminio, realizzati in tempi diversi e, quindi, non tutti con prestazioni energetiche a norma.

All'interno, le pareti divisorie sono in laterizio intonacato e in cartongesso. I serramenti interni sono sostanzialmente di tre tipologie: le porte REI, le grandi aperture negli spazi di distribuzione in alluminio e le porte delle aule e degli altri spazi in legno,

molte con sopraluce. I pavimenti sono in marmo negli spazi principali di distribuzione e in piastrelle di varia epoca e caratteristiche, perlopiù in graniglia (quelle originali). I bagni presentano rivestimenti in piastrelle. Tutte le pareti sono tinteggiate con pittura lavabile con la fascia bassa in pittura plastificata.

3.4.6. Impianti

Il complesso scolastico è dotato di tutti gli impianti tecnologici.

L'allacciamento alla rete cittadina del gas avviene a destra dell'ingresso carraio su via Puccini, dove sono localizzati i contatori. L'impianto di condizionamento invernale fa riferimento alla centrale termica (collocata in un locale seminterrato nella parte nord ovest del cortile) da cui si dipartono otto linee che servono le varie parti dell'edificio. Aule, uffici e laboratori sono riscaldati da termosifoni, le officine e la palestra con aerotermi.

Il complesso edilizio è collegato alle reti dell'acquedotto e della fognatura cittadina.

L'edificio è fornito di energia elettrica a 220/380 V grazie alla cabina di trasformazione media/bassa tensione presente nell'angolo sudoccidentale del complesso. Il corpo laboratori/aule, inoltre, ospita sulla copertura piana un impianto fotovoltaico di circa 50 KW.

Il complesso è stato messo a norma nei primi anni Duemila per quanto riguarda l'impianto antincendio ma non è stato rilasciato ha ancora il C.P.I.

3.4.7 Barriere architettoniche

L'ingresso principale è dotato di rampa per i disabili. L'accesso ai piani è garantito da un ascensore, quello alle officine da una servoscala. Una rampa per i disabili è collocata nel disimpegno del corpo aule/laboratori in corrispondenza di un piccolo salto di quota. I percorsi orizzontali hanno le caratteristiche adeguate alla normativa. Ai vari piani sono presenti i servizi igienici per i disabili.

3.4.8 Spazi esterni

Gli spazi esterni sono organizzati in relazione alla loro collocazione rispetto all'edificio. Lo spazio antistante l'ingresso principale è caratterizzato da una pavimentazione in porfido circondata da spazi a verde, l'area a est è occupata da attrezzature sportive all'aria aperta: due campi di basket/pallavolo, un campo di calcetto e una pista di atletica leggera. L'area a sud è tenuta a verde e piantumata.

3.5 Degradato e problematiche emerse dall'analisi degli edifici

3.5.1 Materiali e finiture

Gli episodi di degrado evidenziati riguardano in particolare fenomeni di infiltrazioni e risalita capillare o legati alle dispersioni termiche. Ulteriori segni di usura sono dovute al forte utilizzo dell'edificio da parte dell'utenza scolastica.

I primi fenomeni riguardano la maggior parte dei vani seminterrati e denotano la mancanza di un efficiente drenaggio e/o di impermeabilizzazione delle murature e dei solai contro terra. In alcuni casi sono stati evidenziati fenomeni localizzati legati a perdite da tubazioni. Una parte degli ambienti presenta tracce di muffe e distaccamenti di pitturazione, in particolare per quanto riguarda la parte plastificata, e intonaco dovute alla mancanza di coibentazione termica.



3.5.2 Strutture

Il complesso in oggetto non presenta dissesti particolari. Si rilevano alcune fessure sulle tramezzature dovute probabilmente a dilatazioni termiche o a cedimenti differenziali del piano di fondazione.

Nel corpo scale della parte delle officine si collocano sulle relative pareti delle fessure che marcano le travi in c.a. esistenti. Dovute probabilmente alle dilatazioni del corpo e ai cedimenti differenziali del piano di fondazione.

4. Valutazione alternative possibili. Premessa

L'obiettivo dei successivi paragrafi è quello di valutare le alternative e la fattibilità dell'intervento di adeguamento sismico degli edifici del Polo scolastico.

La valutazione delle alternative è fatta secondo quanto previsto dal Nuovo codice degli appalti – D.Lgs. 50/2016 – e s.m.i. (in particolare da quanto indicato dall'aggiornamento alla L 55/2019) che, all'art. 23 comma 5, recita: "il progetto di fattibilità tecnica ed economica individua, tra più soluzioni, quella che presenta il miglior rapporto tra costi e benefici per la collettività, in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e prestazioni da fornire".

Le valutazioni sono precedute dall'analisi di più fattori concorrenti alla realizzazione e alla gestione dell'opera, tra cui quello tecnico, ambientale, economico-sociale e finanziario e si concluderanno con le considerazioni sulla sua realizzabilità.

L'analisi costituisce una fase propedeutica del processo progettuale e su di essa si basa lo studio di fattibilità tecnico e economico. Nella fattispecie, dovrà indicare le soluzioni da mettere in atto, e a quali condizioni, per rispondere alla richiesta di messa in sicurezza sismica dell'edificio che ospita i tre istituti Galilei-Fermi e Pacassi.

Nella relazione si affrontano tutti gli aspetti che possano aiutare la scelta di un'ipotesi di lavoro, mettendone in luce aspetti positivi e criticità, al fine di dimostrare il livello di fattibilità amministrativa, tecnica, economica, finanziaria e procedurale della soluzione adottata.

Le descrizioni sullo stato di fatto riportate più sopra e i paragrafi che seguono, in cui si evidenziano esigenze e criticità, sono alla base della scelta della possibile soluzione di intervento.

4.1 Esigenze funzionali

Il complesso scolastico ospita circa 650 studenti dei tre istituti Galilei, Fermi e Pacassi. Con il personale docente e ATA, i fruitori sono complessivamente oltre 800. Le classi attuali sono 39 e occupano la maggior parte degli spazi a disposizione. Le aule libere sono dedicate a sostegno o ad attività speciali. I laboratori garantiscono lo svolgimento delle attività pratiche previste nell'offerta formativa del PTOF. Le officine sono in parte non utilizzate perché con i macchinari non a norma. La zona uffici occupa il primo piano del corpo ingresso, il personale ATA ha a disposizione spazi dislocati sull'intero complesso ma prevalentemente nel corpo di distribuzione centrale. L'aula magna e la sala Europa garantiscono lo svolgimento di attività istituzionali e didattiche. La palestra e gli spazi attrezzati esterni permettono, con qualche difficoltà organizzativa, lo svolgimento delle attività di educazione fisica. L'ex alloggio del custode ospita la sede della web TV. Ampi depositi nei seminterrati raccolgono perlopiù materiale non più utilizzato da anni.

Gli spazi a disposizione sono sufficienti a garantire le attività didattiche: aule, laboratori, officine soddisfano le attuali esigenze dei tre istituti che, di anno in anno, variano nel numero di iscritti e, quindi, di aule.

Come già ricordato, diverso è il discorso della palestra dove, considerato il numero di studenti, normalmente, le lezioni di educazione fisica si svolgono con due classi contemporaneamente (e, talvolta, una terza classe deve essere ospitata nel vicino plesso scolastico sloveno). La palestra attuale ha una superficie netta di 460 mq e non garantisce lo svolgimento ottimale delle lezioni. La superficie minima prevista dalla norma per le palestre scolastiche per gli istituti secondari di secondo grado, infatti, sarebbe quella relativa a una palestra di tipo B1, con una superficie di 600 mq, o di tipo B2, con

una superficie da 750 mq con la possibilità di ospitare pubblico. Si ricorda che la palestra è utilizzata anche in orario extrascolastico da associazione sportive dilettantesche presenti sul territorio.

Infine, i seminterrati sono ampi rispetto alle esigenze della scuola ma soprattutto poco funzionali date le loro condizioni di salubrità.

4.2 Aspetti strutturali

L'analisi sulla vulnerabilità sismica del complesso scolastico, eseguita dall'ing. Andrea Marchioli nel 2016, a cui si rimanda per un approfondimento, ha evidenziato una situazione di grave deficit strutturale per tutti i corpi che lo costituiscono.

Si riportano qui sotto le risultanze dell'analisi:

Istituto asta principale alta

Stato limite di salvaguardia della vita:

Minimo indicatore in termini di periodo di ritorno IR,TR = 0.2 dovuto a SLV

Minimo indicatore in termini di PGA IR,PGA = 0.107 < 1

Istituto asta secondaria bassa

Stato limite di salvaguardia della vita:

Minimo indicatore in termini di periodo di ritorno IR,TR = 0.141 dovuto a SLV

Minimo indicatore in termini di PGA IR,PGA = 0.047 < 1

Palestra

Stato limite di salvaguardia della vita:

Minimo indicatore in termini di periodo di ritorno IR,TR = 0.2 dovuto a SLV

Minimo indicatore in termini di PGA IR,PGA = 0.109 < 1

Laboratori-officine

Stato limite di salvaguardia della vita:

Minimo indicatore in termini di periodo di ritorno IR,TR = 0.294 dovuto a SLV

Minimo indicatore in termini di PGA IR,PGA = 0.258 < 1

Per ovviare ai deficit sopra riportati, le opzioni sono sostanzialmente tre: intervenire con un progetto di adeguamento sismico che ricalchi e approfondisca il progetto presentato dall'ing. Marchioli; la radicale soluzione di demolire l'esistente e ricostruire un edificio nuovo, una terza ipotesi che prevede di intervenire in modo diversificato sui singoli corpi o gruppi di corpi che costituiscono l'edificio.

Nel primo caso, gli edifici attuali dovranno essere messi a norma con importanti interventi di miglioramento sismico, attraverso, prioritariamente, la correzione del

comportamento statico (regolarizzazione, collaborazione...), la messa a punto di schemi sismo-resistenti stabili, attraverso la risoluzione di problemi locali di collasso o di danneggiamento sismico (martellamenti, zone critiche...) e, secondariamente, attraverso la riduzione della vulnerabilità attraverso la messa in sicurezza dei solai e degli elementi secondari come soffitti e tramezzi, (sicurezza dei soffitti, delle vie di uscita, scale di sicurezza...) e la riparazione e il risanamento di degradi. Nel secondo caso si demanderà tutto alla progettazione strutturale del nuovo edificio. La terza ipotesi prevede di agire contemporaneamente secondo quanto indicato nelle prime due ipotesi di intervento.

4.3 Aspetti energetici

L'edificio, per le superfici opache, non presenta alcun tipo di isolamento termico. Parte delle finestre e delle vetrate sono state sostituite in tempistiche diverse, ma abbastanza recentemente (le ultime meno di due anni fa), con altrettante con prestazioni superiori. Seppur auspicabili, gli interventi di adeguamento energetico non riguarderanno questa fase se non dove imposto dalla normativa. La scelta dell'ipotesi terrà comunque conto delle soluzioni che garantiscono un miglioramento delle prestazioni energetiche dell'edificio, sia in termini di componenti edilizi che in quelle degli impianti.

4.4 Aspetti architettonici

Si rimanda alla descrizione riportata più sopra in cui si evidenzia il valore architettonico dell'opera progettata dall'ing. Renato Fornasari. Si fa presente anche che, essendo il progetto dei primi anni Sessanta, l'edificio non è sottoposta al vincolo ai sensi del D.Lgs 42/2004. Si rimarca, infine, che le caratteristiche strutturali e energetiche dell'edificio impongono interventi che, anche se condotti con particolare attenzione, incideranno sugli assetti distributivi e spaziali, nonché su quelli formali originari.

4.5 Aspetti organizzativi

La sistemazione del complesso scolastico dovrà passare attraverso più fasi che si protrarranno nel corso del tempo. Si dovrà, comunque, prevedere in ogni fase la continuità di uso della scuola. Ciò sarà garantito o ricollocando parte degli studenti e del personale in altre strutture di proprietà dell'UTI Collio - Alto Isonzo o mantenendo gli studenti all'interno dell'istituto, ad esempio nella fase di intervento della palestra o di parte delle officine o laboratori.

4.6 Aspetti gestionali

Dal punto di vista della gestione, pare evidente che la conduzione di un fabbricato nuovo, realizzato con le tecniche contemporanee, offra caratteristiche gestionali più semplici e limitate. I benefici del comfort acustico, ambientale, climatico sono per altro requisiti che si possono ottenere solo con interventi di carattere contemporaneo e la loro gestione è decisamente più facile in una struttura nuova. In ogni caso, anche le opere di ristrutturazione dovrebbero portare all'efficientamento prestazionale dell'intero complesso scolastico con le conseguenti ricadute in termini di economie di scala e comfort di utilizzo.

Sempre dal punto di vista gestionale, la previsione di un accesso indipendente alla palestra per le attività al di fuori dell'orario scolastico costituirebbero un ulteriore vantaggio.

4.7 Aspetti economici

Un altro aspetto importante della valutazione riguarda l'aspetto economico dell'intervento. Per fare il confronto tra l'ipotesi di costruire un nuovo edificio, demolendo quello esistente, e il suo recupero si sono adottati i seguenti parametri di valutazione.

Per quanto riguarda l'adeguamento sismico degli edifici esistenti, considerando l'analogia degli interventi, la stima è stata fatta a partire dal costo €/mq ricavato dal preventivo sommario di spesa dello studio di fattibilità relativo al secondo lotto, adeguato secondo le riflessioni più sotto riportate.

Per quanto riguarda la costruzione di un nuovo edificio e la demolizione di quello esistente, si è applicata la stima sintetica, adottando cioè la metodologia dell'analogia che ipotizza il più probabile costo di costruzione (€/mq) confrontando l'edificio da realizzare con quella di edifici con tipologia analoga già realizzati o in fase di realizzazione nell'area del nord-est d'Italia.

Dagli elementi contabili desunti dal preventivo sommario di spesa (paragrafi 9 e seguenti) si evince che il costo di adeguamento sismico, comprese le opere strettamente necessarie al ripristino degli spazi interni, varia da circa € 450/mq a € 600/mq, inferiore al costo di nuova costruzione, che si aggira tra € 1.100,00/mq e € 1.300,00/mq a secondo della complessità e delle finiture degli edifici. Se si considera un intervento che interessi anche il miglioramento energetico (cappotto e coibentazione delle coperture, integrazione degli impianti, ecc.), il costo della ristrutturazione sale a circa 900-1000 €/mq, in ogni caso inferiore al costo di nuova costruzione.

Nelle valutazioni sono state presi come riferimento le superfici dell'attuale scuola, fermo restando che in caso di nuova edificazione devono essere verificate le superfici

previste dalla normativa e in particolare del D.M. 18/12/1975 - Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica e s.m.i..

Dal punto di vista economico e al di là degli altri aspetti presi in esame, l'intervento di demolizione e ricostruzione, è premiante solo nel caso ci sia un'effettiva necessità (spazi non adeguati e oggettiva impossibilità tecnica di intervenire sull'esistente).

4.8 Illustrazione delle possibili soluzioni

La ricerca della soluzione "che presenta il miglior rapporto tra costi e benefici per la collettività, in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e prestazioni da fornire" riguarda prioritariamente l'adeguamento sismico del complesso scolastico. A questo imprescindibile obiettivo si affianca l'esigenza di avere, da parte della scuola, degli spazi didattici adeguati alla normativa e che gli interventi portino a un miglioramento complessivo delle prestazioni dell'edificio. Infine, sotto il profilo operativo, un'ulteriore esigenza rimarcata dalla scuola riguarda le modalità di intervento e la riduzione del disagio all'utenza scolastica durante i lavori e la previsione di lotti di esecuzione tali da non interrompere il normale svolgimento delle lezioni.

Considerato le priorità sopra riportate, le alternative che sono state valutate sono le seguenti:

1. Demolizione complessiva dell'edificio e suo rifacimento: l'ipotesi prevede le seguenti criticità e vantaggi:
 1. verrebbe radicalmente impedita la conservazione di un edificio di qualità architettonica;
 2. i costi sarebbero maggiori del recupero dell'edificio esistente;
 3. ci sarebbe probabilmente un nuovo consumo di suolo;
 4. ci sarebbe un'oggettiva difficoltà di ricollocare gli utenti della scuola durante i lavori a meno di non ipotizzare una demolizione a lotti. In quest'ultimo caso lo sforzo progettuale e di gestione del cantiere sarebbe impegnativo per garantire la continuità delle attività scolastiche e la sicurezza degli utenti;
- A. si potrebbero ottenere spazi adattati alle nuove esigenze didattiche;
- B. si potrebbero introdurre le migliori soluzioni tecnologiche, strutturali, impiantistiche, ecc. Avere un edificio più performante sotto tutti i punti di vista.

2. Mantenimento dell'edificio e conservazione per quanto possibile dei suoi caratteri architettonici attraverso il consolidamento strutturale in tutte le sue parti:
L'intervento presenta le seguenti caratteristiche:
1. prevederebbe necessariamente un intervento non solo sulle strutture ma anche su tutti gli aspetti architettonici e impiantistici coinvolti; tale intervento modificerebbe parzialmente l'assetto dell'edificio pensato dall'ing. Fornasari, conservandone però l'impostazione originale;
 2. non risolverebbe appieno le problematiche energetiche, a meno di far lievitare i costi e modificare ulteriormente l'aspetto formale dell'edificio;
 3. non soddisferebbe la richiesta di maggiori spazi per l'attività sportiva al coperto;
 - A. non ci sarebbe incremento dell'uso del suolo;
 - B. l'intervento costerebbe di meno rispetto alla nuova costruzione;
 - C. l'intervento potrebbe essere fatto a lotti sfruttando la possibilità di ricollocare parte degli studenti in altre strutture di proprietà della committenza;
3. Mantenimento dell'edificio nella sua organicità con demolizioni puntuali. Questa soluzione prevede la demolizione della palestra e la sua ricostruzione sul sedime precedente. Questa ipotesi, premesso che per il resto dell'edificio, per cui è prevista la ristrutturazione, vale quanto detto al punto precedente, avrebbe le seguenti caratteristiche:
1. i costi sarebbero maggiori rispetto a quelli del recupero dell'edificio esistente, in particolare per l'aumento della sua superficie;
 2. ci sarebbe, date le maggiori dimensioni della palestra, un modesto aumento del consumo del suolo;
 - A. l'intervento produrrebbe un importante impatto dal punto di vista socioeconomico perché si offrirebbe alla scuola e alla comunità goriziana uno spazio per le attività sportive che attualmente è carente;
 - B. il mantenimento dell'organismo originario complessivo sarebbe parzialmente garantito, fatte salve le indicazioni già esposte al punto precedente. La nuova palestra dovrà adottare una soluzione architettonica in dialogo con l'esistente;
 - C. l'intervento di realizzazione della palestra non creerebbe discontinuità allo svolgimento delle attività scolastiche, una volta individuato uno spazio temporaneo da dedicare all'attività di ed. fisica;

D. nel corpo palestra si potrebbero introdurre le migliori soluzioni tecnologiche, strutturali, impiantistiche, ecc. per ottenere un edificio funzionale e performante.

4.9 Illustrazione della soluzione prescelta

Fatte le debite valutazioni dal punto di vista funzionale ed architettonico, tenuto conto delle priorità e delle risorse a disposizione, discusse le ipotesi di intervento con la Committenza e la Dirigenza scolastica, la soluzione adottata è quella che prevede l'adeguamento sismico dell'intero complesso edilizio e la demolizione e ricostruzione della palestra. In particolare, la scelta è stata motivata dal fatto che:

- è riconosciuto il valore architettonico dell'edificio esistente che, però, dovrà essere adeguato affinché risponda agli odierni standard funzionali, strutturali e energetici;
- la palestra non garantisce il soddisfacimento dei requisiti normativi.

La soluzione scelta è perfettamente gestibile sotto tutti i profili come evidenziato più sotto.

5. Fattibilità dell'intervento

5.1 Fattibilità amministrativa

5.1.1 Disponibilità delle aree e degli immobili e procedure di acquisizione

Il complesso scolastico risulta essere di proprietà del Comune di Gorizia e in gestione all'UTI Collio – Alto Isonzo: i dati catastali sono i seguenti: Comune Censuario di Gorizia: F.M. 21, p.c.4461.

L'intervento non necessita di procedure di acquisizione.

5.1.2 P.R.G.C.

Il Piano Regolatore Generale Comunale prevede per l'area interessata dall'intervento la classificazione come Zona Omogenea S "Attrezzature per l'istruzione". Dal punto di vista urbanistico, quindi, il progetto è pienamente fattibile in quanto coerente con la classificazione dell'area.

In relazione all'ampliamento della palestra, le Norme del PRGC, **all'art. 33 bis - Aree per servizi e attrezzature collettive di interesse generale fuori standard** – ammettono per le "aree a servizi e attrezzature collettive di interesse generale destinate al soddisfacimento dei fabbisogni urbani e delle attività necessarie alla razionalizzazione e al miglioramento quantitativo e qualitativo di quelli esistenti", tra le quali sono comprese le attrezzature per l'istruzione, previa approvazione del progetto da parte del Consiglio Comunale:

- ampliamenti in deroga ai parametri urbanistici e edilizi per edifici interessati da lavori o opere pubbliche o di pubblica utilità;
- **deroghe ai parametri edilizi per realizzazione di opere pubbliche;**
- deroghe ai parametri di qualità per adeguamenti funzionali e per il rispetto delle leggi vigenti di settore, per edifici interessati da lavori o opere pubbliche o di pubblica utilità.

5.1.3 Vincoli di natura storica e artistica

Sull'area **non insiste** il vincolo di tutela del patrimonio storico architettonico ai sensi dell'art. 10 della L 42/2004 in quanto la costruzione dell'edificio risale a meno di settant'anni fa. Per tanto non dovrà essere richiesta l'autorizzazione all'intervento alla Soprintendenza ai Beni architettonici competente.

5.1.4 Vincoli di natura archeologica

L'area **non risulta** oggetto di specifico decreto di vincolo ai sensi del DLgs 42/04, art. 101, per cui non dovrà essere richiesta l'autorizzazione alla Soprintendenza ai Beni Archeologici competente.

5.1.5 Vincoli di natura paesaggistica

L'area **non ricade** tra le aree vincolate ai sensi della L 42/04, art. 142 e quindi non dovrà essere richiesta l'autorizzazione alla Soprintendenza ai Beni Ambientali competente.

5.1.6 Barriere architettoniche

Per le progettazioni di approfondimento (progetto definitivo ed esecutivo) si farà riferimento al DPR 24 luglio 1996, n. 503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici" e si dovranno produrre gli elaborati descrittivi e grafici a dimostrazione della rispondenza del progetto alle norme sopra citate.

5.1.7 Rispetto della normativa scolastica e per gli impianti sportivi

Il progetto dovrà rispondere ai requisiti del D.M. 18 dicembre 1975 "Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica". Per quanto riguarda la palestra, essa dovrà seguire anche le indicazioni delle Norme C.O.N.I.

per l'Impiantistica Sportiva approvate con deliberazione del Consiglio Nazionale del CONI n. 1379 del 25 giugno 2008.

5.1.8 Altri vincoli

Considerata la tipologia dell'intervento sarà necessario predisporre le pratiche per i pareri igienico-sanitari dell'A.S.S. locale e quella per ottenere il CPI da parte dei Vigili del Fuoco.

5.2 Fattibilità Tecnica

5.2.1 Indagini geologiche, geotecniche e idrogeologiche

Nel corso del 2016 sono state eseguite le analisi delle caratteristiche geologiche dell'area e la conseguente valutazione geotecnica. Al di là dell'emergere di nuove normative o esigenze da parte della committenza, non si ritengono necessari, nelle fasi progettuali successive, ulteriori approfondimenti rispetto ai materiali depositati presso l'Ufficio Tecnico dell'UTI Collio - Alto Isonzo, cui si rimanda e che saranno alla base delle successive fasi progettuali delle strutture.

5.2.2 Indagini idrauliche

Il progetto di fattibilità tecnico-economica, sotto questo punto di vista, si fonderà sulle indagini idrogeologiche contenute nella relazione del geol. Massimo Valent sopra citata. Le successive fasi progettuali dovranno tener conto delle indicazioni e delle problematiche rilevate. Nella realizzazione dell'impianto di smaltimento delle acque piovane, inoltre, sarà valutata la necessità di uno studio più approfondito che faccia riferimento ai dati pluviometrici della zona, alle caratteristiche dell'area e ai dispositivi di raccolta e smaltimento esistenti.

5.2.3 Indagini sismiche

Sia il progetto di fattibilità tecnico economico che i futuri approfondimenti faranno riferimento allo studio di vulnerabilità sismica dell'ing. Andrea Marchioli.

5.2.4 Situazione dei pubblici servizi

L'area di intervento è servita dalle reti tecnologiche e non si rilevano problematiche inerenti alle forniture di cantiere.

5.2.5 Ordigni bellici

L'area oggetto dell'intervento corrisponde sostanzialmente con quella degli edifici esistenti, quindi non si rilevano problematiche in riferimento al possibile ritrovamento di ordigni bellici.

5.2.6 Criteri Ambientali Minimi

L'intervento dovrà ottemperare a tutte le misure mitigative e compensative, alle prescrizioni in materia ambientale, paesaggistica e di tutela della salute umana (art. 30, comma 3 del D.Lgs 50/16 (Codice) e s.m.i. e in particolare alle indicazioni del D.M. 11 gennaio 2017 "Criteri ambientali minimi per lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici dei cantieri della pubblica amministrazione").

In base ai CAM, l'Amministrazione deve valutare se sia realmente necessaria la costruzione di un nuovo edificio o se non si possa invece adeguarne uno esistente migliorando la qualità del costruito, considerando anche l'estensione del ciclo di vita utile degli edifici e favorendo il recupero dei complessi architettonici di valore storico artistico.

Inoltre, il progetto esecutivo dovrà prevedere negli elaborati progettuali e nel Capitolato speciale d'appalto indicazioni relative al raggiungimento di standard ottimali energetici e ambientali e all'utilizzo di materiali riciclati. Infine, sempre a proposito degli aspetti sopra ricordati, la documentazione di gara dovrà presentare requisiti premiali da far valere in sede di valutazione delle offerte.

5.2.7 Modalità di esecuzione

Il progetto di fattibilità tecnico-economico individua i primi due lotti di intervento:

- realizzazione della palestra;
- adeguamento strutturale del corpo aule/laboratori.

I successivi lotti, come esposto anche più avanti, sono legati alle priorità individuate dalla committenza e alla possibilità di accedere a contributi e finanziamenti.

I corpi funzionalmente e strutturalmente autonomi (che potrebbero corrispondere a lotti di intervento, anche accorpati) sono i seguenti:

- corpo aule;
- corpo uffici;
- corpo centrale di distribuzione;
- spogliatoi
- sede web TV
- officine;
- sala Europa.

5.3 Fattibilità economica

L'UTI Collio ha già a disposizione le somme per cantierare il primo lotto ed è in lista di attesa per il finanziamento del secondo. La fattibilità dei successivi lotti è legata alla concessione di ulteriori contributi regionali e statali. Ulteriori fonti di finanziamento potranno essere reperite in relazione a nuove disposizioni contributive e legislative.

6. Aspetti procedurali

Considerata la difficoltà di predisporre la tempistica per tutti i lotti, il presente cronoprogramma riguarda solamente il primo lotto di intervento. La sequenza delle procedure e dei tempi, però, rimane valida anche per i successivi lotti.

Progetto di tecnico-economico
→ Presentazione del progetto di fattibilità tecnico-economico ai sensi dell'art. 23 comma 5 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.: entro dicembre 2019;
→ Approvazione del progetto di fattibilità tecnico-economico da parte dell'UTI Collio – Alto Isonzo: entro gennaio 2020;
Affidamento incarico progettazione definitiva ed esecutiva, DL e coordinamento della sicurezza
→ Predisposizione degli elaborati e documenti di gara (gennaio 2020);
→ Esperimento della gara (febbraio-marzo 2020);
→ Aggiudicazione dell'incarico (aprile 2020);
→ Stipula del contratto (maggio 2020);
→ Approvazione del contratto (maggio 2020);
Progetto definitivo (può essere valutata l'ipotesi di accorparlo con il progetto esecutivo)
→ Realizzazione del progetto definitivo: 45 giorni dalla firma del contratto tecnico (luglio 2020);
→ Richiesta e ottenimento nulla osta, autorizzazioni, ecc. (60 giorni): settembre 2020
→ Validazione del progetto definitivo ai sensi dell'art. 26 comma 6 lettera d) del D.lgs. 50/2016 (settembre 2020);
→ Approvazione del progetto definitivo da parte dell'UTI Collio – Alto Isonzo (settembre 2020);
Progetto esecutivo (può essere valutata l'ipotesi di accorparlo con il progetto definitivo)
→ Realizzazione del progetto esecutivo: 30 giorni dall'approvazione del progetto definitivo

(ottobre 2020);
→ Validazione del progetto esecutivo ai sensi dell'art. 26 comma 6 lettera d) del D.lgs. 50/2016 (ottobre 2020);
→ Approvazione del progetto esecutivo da parte dell'UTI Collio – Alto Isonzo (ottobre 2020);
Affidamento dei lavori
→ Predisposizione degli elaborati e documenti di gara (ottobre 2020);
→ Esperimento della gara (ottobre-novembre 2020);
→ Aggiudicazione provvisoria dei lavori (fine novembre 2020);
→ Stipula del contratto (dicembre 2020);
→ Approvazione del contratto (dicembre 2020);
Esecuzione dei lavori
→ Attestazione del DL sull'accessibilità delle aree e conseguente realizzabilità del progetto (gennaio 2021);
→ Consegna dei lavori (febbraio 2021);
→ Esecuzione dei lavori (450 giorni) (febbraio 2021 - luglio 2022);
→ Certificato di ultimazione lavori (agosto 2022);
→ Certificato di regolare esecuzione (settembre 2022).

7. Descrizione dell'intervento. Premessa

Il presente progetto parte dalle considerazioni fatte nei paragrafi precedenti in cui si sono valutate le possibili soluzioni progettuali e da cui è emerso che la soluzione che garantisce il soddisfacimento delle necessità funzionali, di sicurezza, energetiche, nonché di mantenimento della testimonianza architettonica dell'edificio, prevede l'intervento di adeguamento sismico dell'edificio esistente con la sola demolizione e ricostruzione della nuova palestra.

L'obiettivo prioritario di adeguare sismicamente l'intero complesso scolastico coinvolge necessariamente considerazioni che riguardano anche altri aspetti: quello degli spazi, l'adeguamento impiantistico e antincendio, il miglioramento delle caratteristiche energetiche dell'edificio, le finiture, ecc.

Le varie parti che compongono il complesso scolastico saranno ristrutturate con interventi a lotti secondo una priorità individuata dalla committenza e che il progetto recepisce.

Nei paragrafi successivi si riprendono, per ogni lotto, le criticità emerse, gli obiettivi da raggiungere, i criteri e le misure adottate.

7.1 I lotti di intervento

I primi due lotti, individuati assieme alla committenza in base a priorità, costi e possibilità organizzative, sono sviluppati in modo da poter dare luogo alle successive fasi di progettazione. Le indicazioni per i restanti lotti, viste le tempistiche e i finanziamenti indefiniti, sono redatte attraverso la presentazione di ipotesi che dovranno essere rivedute al momento opportuno alla luce di possibili nuovi finanziamenti, effettivi tempi di realizzazione, probabili aggiornamenti normativi ed eventuali nuove esigenze della committenza.

7.2 Il primo lotto d'intervento: la palestra

7.2.1 Premessa

Come ricordato più sopra, il plesso scolastico ospita tre istituti superiori con 39 classi (650 alunni circa) e la palestra attuale non garantisce lo svolgimento ottimale delle lezioni di ed. fisica. Inoltre, la committenza, viste le numerose associazioni sportive presenti sul territorio, ha indicato come prioritaria la possibilità di aprire lo spazio ad attività extrascolastiche e di verificare gli standard previsti dalla normativa C.O.N.I. per le attività agonistiche.

Inoltre, le caratteristiche strutturali della palestra sono tali che, un suo eventuale adeguamento sismico comporterebbe una radicale modifica dell'esistente: in sostanza, dell'immobile si salverebbero i telai, che comunque dovrebbero subire importanti interventi di consolidamento, ed il solaio di copertura, il cui notevole peso continuerebbe a costituire una zavorra per la sicurezza dell'edificio.

Infine, le condizioni attuali della palestra non garantiscono il rispetto dei parametri per il risparmio energetico. L'edificio esistente non presenta alcun tipo di isolamento termico, né per quanto riguarda le superficie opache né per quelle vetrate.

In relazione ai punti sopra esposti non vi è la convenienza tecnico-economica nel mantenimento dell'edificio esistente perché, a fronte di un impegno di spesa di poco inferiore alla nuova edificazione, se si ottiene un miglioramento della sicurezza e dei requisiti energetici dell'edificio, non si assicura comunque il rispetto della normativa scolastica in merito al dimensionamento minimo degli spazi per l'educazione fisica (e tantomeno la possibilità di ampliare la sua fruizione a un'utenza extrascolastica).

L'ipotesi scelta, di demolizione e ricostruzione, prevede un limitato consumo di suolo, essendo la palestra riedificata sul sedime precedente, garantisce un risultato di completo rispetto delle normative e dà la possibilità di utilizzare le più recenti soluzioni in

campo tecnologico, ecc. Per di più, sarà possibile valutare di procedere all'efficientamento energetico del fabbricato pervenendo ad una qualifica nZEB, (edifici a energia quasi zero) facendo riferimento ad altre forme di finanziamento, tra cui la possibilità di accedere al "Conto Termico" tramite il GSE. Il meccanismo, infatti, copre anche interventi di demolizione e adeguamento sismico.

7.2.2 Caratteristiche dimensionali

La nuova palestra avrà le seguenti dimensioni e spazi:

- a) campo di gioco e spazio per il pubblico di 35.00 x 22.00 m (altezza 7.5 m) per una superficie di 770 mq complessivi comprendenti:
 - un campo di gioco per la pallacanestro (dimensioni nette di 28.00 x 15.00 m) comprensive di fasce laterali;
 - un campo di gioco per la pallavolo (dimensioni nette 18.00 x 9.00 m) comprensive di fasce laterali;
 - due campi di allenamento trasversali attrezzati sia per la pallacanestro che per la pallavolo;
 - una fascia laterale di 3,5 m per il pubblico;
 - una fascia laterale di 3.5 m per gli arbitri e la panchina atleti;
- b) una zona ingresso per il pubblico e per l'utenza extrascolastica comprendente anche i servizi igienici per il pubblico e l'infermeria;
- c) nel seminterrato (altezza 2.5 m), i nuovi spogliatoi costituiti da:
 - due spogliatoi per studenti/ atleti, dotati ciascuno di tre WC (di cui uno a norma per disabili) e n.4 docce, che permettono di ospitare 16 atleti;
 - due spogliatoi per gli insegnanti/arbitri dotati di WC a norma per disabili e doccia in locale separato;
- d) nel seminterrato, un deposito di circa 26 mq;
- e) un vano tecnologici (centrale termica) accessibile anche dall'esterno;

Vengono inoltre recuperati i vecchi spogliatoi per l'utenza scolastica.

7.2.3 Sistema dei percorsi e di distribuzione

La palestra è organizzata per funzionare in modo assolutamente indipendente a seconda dell'utilizzo: durante il funzionamento della scuola, gli studenti utilizzeranno gli spogliatoi esistenti o quelli nel seminterrato, raggiungendoli dalle scale esistenti e attraversando il tunnel di collegamento. L'utenza extrascolastica (e l'eventuale pubblico),

invece, entrerà direttamente da via Puccini. Due scale esterne permettono sia l'accesso diretto al vano tecnico sia il collegamento tra spogliatoi e attrezzature sportive esterne.

7.2.4 Caratteristiche costruttive e materiali

Si illustrano sinteticamente le caratteristiche dell'edificio, meglio descritte nell'elaborato R.02 Relazione tecnica.

L'edificio avrà una struttura al piano seminterrato in setti e pilastri in cemento armato coibentati e impermeabilizzati quando contro terra. Il piano seminterrato appoggerà su una intercapedine areata. Per tutte le parti contro terra è prevista l'impermeabilizzazione e la coibentazione. Parte del volume interrato sarà riempito con materiale di risulta. Le pareti non portanti saranno in tramezzi di laterizio intonacati e tinteggiati o piastrellati dove necessario. I serramenti interni e esterni degli spogliatoi saranno in alluminio e dovranno garantire i livelli di isolamento termico e di sicurezza delle vetrate previsti dalla normativa vigente.

Le strutture fuori terra consisteranno in murature in c.a.. Per quanto riguarda la palestra, dalla sommità della muratura partirà una struttura in acciaio di sostegno della copertura. Potrà essere valutata la possibilità di utilizzare una struttura in c.a. prefabbricata.

L'isolamento termico delle pareti esterne sarà del tipo a cappotto verso l'esterno, mentre all'interno è previsto un rivestimento fonoassorbente.

Sui lati nord, est e ovest della palestra si svilupperà una fascia continua in U glass in parte apribile con caratteristiche tali da garantire i livelli di isolamento termico e di sicurezza delle vetrate previsti dalla normativa vigente, nonché gli indici di areazione previsti dalla normativa.

Il piano della palestra appoggerà in parte su igloo e in parte su un solaio in cemento e prevede la realizzazione di un piano di calpestio in parquet sportivo elasticizzato.

La copertura sarà costituita da un solaio in acciaio-cemento poggiante su travi in c.a. o reticolari in acciaio (versione prevista negli elaborati grafici). Il pacchetto della copertura prevede barriera al vapore, coibentazione e impermeabilizzazione.

Il corpo d'ingresso sarà realizzato in muratura portante in c.a. intonacato e coibentato verso l'esterno. Gli interni saranno intonacati e piastrellati nei servizi igienici. La copertura sarà piana e in parte traslucida.

7.2.5 Strutture

Si rimanda alla relazione specialistica.

7.2.6 Impianti

Si rimanda alla relazione specialistica.

7.2.7 Ulteriori informazioni utili

L'interruzione dell'uso di spazi sportivi al coperto da parte della scuola sarà evitata attraverso il posizionamento di una copertura in corrispondenza di uno dei campi di pallacanestro all'aperto. La struttura potrà essere di due tipi:

In legno lamellare: l'orditura principale è composta da archi in legno lamellare posti ad un interasse costante, controventati con un numero adeguato di puntoni per ogni arcata e fissati al cordolo perimetrale con piastre in acciaio zincato. Sui lati lunghi della struttura è posta una trave di banchina.

Elementi strutturali in legno lamellare incollato di Abete Rosso (Picea Abies PCAB) di I classe secondo le norma tecnica armonizzata EN 14080:2013.

In acciaio: la struttura metallica è composta da arcate reticolari portanti, di forma semicircolare, collegate tra di loro mediante distanziali e controventature, fissate al suolo per mezzo di staffe a cerniera, come da nostro disegno allegato. Le arcate reticolari portanti vengono costruite con profilo tubolare sagomato brevettato europeo, in acciaio S 275 JR (= Fe 430), zincato a bagno caldo, nel rispetto delle normative italiane vigenti (ISO EN 1461).

In entrambi i casi sarà posizionata una doppia membrana di copertura che verrà appoggiata sulla struttura, realizzata con l'accoppiamento in stabilimento di due membrane di grammatura differente realizzate con tessuto bispalmato in PVC su entrambe le facce, in poliestere, ignifugo di classe 2 con certificato di omologazione del Ministero degli Interni, secondo le norme CSE RF 1/75/A e RF /77.

Tra le due membrane verrà a crearsi una camera d'aria di spessore media circa cm 12, immettendo aria con l'ausilio di una soffiante tipo vortice, ottenendo così un ottimo comportamento per quanto riguarda l'isolamento termico. Si otterrà mediamente un risparmio sulle spese di riscaldamento di circa il 25 % rispetto ad una monomembrana.

Le aperture laterali scorrevoli sui due lati lunghi della struttura saranno realizzate in tessuto spalmato come la membrana principale, correnti in binario superiore a due gole mediante carrucole, per poter creare il ricircolo d'aria per la stagione estiva ed una chiusura.

La struttura sarà dotata di due porte d'ingresso/uscite di sicurezza, dimensioni mt. 1,20 x 2,10 h realizzate in alluminio con tamponamento in polycarbonato alveolare traslucido, complete di maniglie e serratura tipo yale, maniglione antipanico a norma di legge.

La struttura sarà ancorata a plinti di cm 50x50x50 e sarà dotata dell'impianto di illuminazione di generatore di calore che, oltre a riscaldare l'ambiente, avrà il compito di creare quella sovrappressione necessaria a mantenere innalzata la membrana.

7.3 Il secondo lotto d'intervento: il corpo aule/laboratori

7.3.1 Premessa

Questa parte dell'edificio, con sviluppo planimetrico a "C", ospita aule e laboratori. Sulla copertura è posizionato un impianto fotovoltaico da circa 50 KW.

Dal punto di vista funzionale, soddisfa le attuali esigenze della scuola.

Dal punto di vista strutturale, le analisi sulla vulnerabilità hanno messo in evidenza che il corpo presenta le maggior criticità e, per questo motivo, la committenza lo ha indicato come uno degli interventi prioritari.

L'edificio esistente non presenta alcun tipo di isolamento termico delle superficie opache, mentre le aperture sono dotate di serramenti abbastanza recenti in alluminio e doppi vetri.

In relazione ai punti sopra esposti e alla necessità di mantenere le caratteristiche originarie dell'edificio, si è scelto di intervenire attraverso l'adeguamento delle strutture e il miglioramento delle sue caratteristiche energetiche.

Sarà verificata la possibilità di effettuare anche interventi di miglioramento energetico del fabbricato.

7.3.2 Caratteristiche dimensionali e sistema dei percorsi e di distribuzione

L'intervento non modifica le caratteristiche dimensionali e il sistema dei percorsi dell'edificio esistente. La realizzazione dei setti di controvento modificheranno leggermente le superfici delle attuali aule, le quali manterranno comunque le dimensioni previste dalla normativa scolastica. La realizzazione dei setti limiterà la flessibilità nell'uso degli spazi nel tempo.

7.3.3 Strutture

Gli interventi sul corpo laboratori riguardano l'adeguamento sismico delle strutture e le opere ad esso collegate. Per i dettagli si rimanda alla relazione specialistica.

7.3.3 Caratteristiche costruttive e materiali

Gli interventi sulle opere strutturali, necessariamente, coinvolgono altri elementi costruttivi e di finitura.

Per quanto riguarda le strutture orizzontali, la ricostruzione di parte dei solai comporterà il rifacimento di massetti e sottofondi nelle parti ricostruite e la posa in opera su tutte le superfici di pavimento antidrucciolo in gomma e piastrelle (nei servizi igienici).

Le nuove murature comporteranno necessariamente la realizzazione degli intonaci e la tinteggiatura (su tutta l'area interessata dall'intervento).

Il progetto prevede la rimozione parziale e, ove recuperabili, il riposizionamento dei serramenti interni in legno (che subiranno interventi di riparazione e verniciatura) e delle porte REL. In questa fase si ipotizza il recupero quasi totale dei serramenti esterni che solo in alcuni casi dovranno essere rimossi, adeguati e riposizionati.

L'intervento prevede, come soluzione aggiuntiva, l'adeguamento del solaio di copertura alle normative sul risparmio energetico: gli interventi prevedono la rimozione dell'impermeabilizzazione e delle lattonerie esistenti e la creazione di un pacchetto barriera al vapore, coibentazione in lana di roccia minerale e guaina impermeabile.

7.3.5 Impianti

L'intervento comporterà limitati adeguamenti degli impianti che, nella sostanza, rimarranno invariati.

Nel caso dell'intervento in copertura, i lavori comporteranno il distacco dell'impianto fotovoltaico e il suo spostamento e ricollocazione a fine lavori.

7.4 I lotti di intervento successivi al secondo

I lotti successivi al secondo saranno condotti con interventi analoghi a quelli del corpo aule/laboratori.

7.4.1 Premessa

I corpi officine, ingresso, ecc. saranno oggetto di successivi interventi di miglioramento strutturale e energetico. Considerati i tempi non definiti, e quindi l'impossibilità di conoscere le possibili nuove normative e nuove soluzioni tecnologiche, per quanto riguarda queste parti dell'edificio si propongono solamente alcune ipotesi di intervento. Il filo rosso che lega le successive fasi di messa a norma dell'edificio è il rispetto dell'architettura esistente e l'adozione di misure di consolidamento strutturale e efficientamento energetico.

7.4.2 Caratteristiche di massima degli interventi

Considerati le caratteristiche strutturali, i componenti edilizi e gli impianti esistenti, che sono, con poche variazioni, sostanzialmente uguali in tutte le parti dell'edificio, gli interventi proposti valgono per ogni lotto successivo di intervento.

Dal punto di vista strutturale, sul corpo aule si interverrà soprattutto attraverso la realizzazione di murature armate di controventatura, sul corpo uffici verranno ampliati i pilastri, nelle officine si interverrà sui setti murari esistenti e attraverso la realizzazione di controventature. Sono previsti inoltre interventi puntuali di cucì e scusi e tirantature, la sostituzione delle pareti in mattone forato con muratura portante semipena, perforazioni armate trasversali e longitudinali ed eventuali iniezioni e interventi di antisfondellamento sui solai.

Gli interventi comporteranno la demolizione e il rifacimento di parte dei solai e il conseguente rifacimento di massetti, sottofondi e pavimentazioni. La realizzazione di nuove murature avrà come conseguenza la realizzazione degli intonaci e la tinteggiatura.

Il progetto prevede il recupero e riposizionamento dei serramenti a norma e la posa in opera di nuovi serramenti.

Sono indicate, ma non computate nel Q.E., le opere per adeguare l'edificio dal punto di vista energetico in copertura. Infine, l'intervento comporterà limitati adeguamenti degli impianti che, nella sostanza, rimarranno invariati.

8. Indirizzi per la progettazione del progetto definitivo ed esecutivo

Premesso che i due successivi stadi di progettazione potranno essere accorpati in un unico livello, la successiva fase di sviluppo progettuale dovrà, oltre a soddisfare gli obiettivi decritti precedentemente, approfondire quanto disposto dal D.Lgs 50/2016, art. 23, commi 7 e 8, "Livelli della progettazione per gli appalti, per le concessioni di lavori nonché per i servizi" e cioè:

- il progetto definitivo dovrà individuare "compiutamente i lavori da realizzare, nel rispetto delle esigenze, dei criteri, dei vincoli, degli indirizzi e delle indicazioni stabiliti dalla stazione appaltante e (...) dal progetto di fattibilità; il progetto definitivo conterrà, altresì, tutti gli elementi necessari ai fini del rilascio delle prescritte autorizzazioni e approvazioni, nonché la quantificazione definitiva del limite di spesa per la realizzazione e del relativo cronoprogramma..."

- il progetto esecutivo, redatto in conformità al progetto definitivo, determinerà in ogni dettaglio i lavori da realizzare, il relativo costo previsto, il cronoprogramma coerente con quello del progetto definitivo, e dovrà essere sviluppato ad un livello di definizione tale

che ogni elemento sia identificato in forma, tipologia, qualità, dimensione e prezzo. Il progetto esecutivo dovrà essere, altresì, corredato da apposito piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti in relazione al ciclo di vita.

Il progetto definitivo verrà sviluppato con le seguenti tavole e relazioni:

Elaborati descrittivi

- a) relazione descrittiva;
- b) relazioni tecniche specialistiche;
- c) rilievi planoaltimetrici e studio di inserimento urbanistico;
- d) disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici;
- e) computo metrico estimativo;
- f) quadro economico.

Elaborati grafici

- a) stralcio dello strumento urbanistico;
- b) planimetria catastale
- c) piante dello stato di fatto e degli impianti, non inferiori a 1:200;
- d) sezioni trasversali e longitudinali dello stato di fatto, non inferiori a 1:200;
- e) prospetti dello stato di fatto, non inferiori a 1:200;
- f) piante del progetto, non inferiori a 1:200;
- g) sezioni trasversali e longitudinali del progetto, non inferiori a 1:200;
- h) prospetti dello stato di fatto, non inferiori a 1:200;
- i) elaborati delle strutture
- j) progetti schematici degli impianti
- k) piano di sicurezza e di coordinamento

N.B. Alcune tavole potranno essere accorpate.

Il progetto esecutivo sarà elaborato al fine di poter rendere immediatamente cantierabile il progetto attraverso la produzione di elaborati grafici e descrittivi e puntuali nelle scale adeguate. L'esecutivo verrà sviluppato con le seguenti tavole e relazioni:

Elaborati descrittivi

- a) relazione generale e quadro economico
- b) relazione specialistiche (strutture e impianti)
- c) computo metrico estimativo
- d) elenco prezzi unitari

- e) analisi prezzi
- f) cronoprogramma
- g) schema di contratto e capitolato speciale d'appalto
- h) incidenza della manodopera
- i) piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti
- j) piano di sicurezza e di coordinamento

Elaborati grafici

- a) stralcio piano regolatore generale
- b) planimetria catastale
- c) Pianta dello stato di fatto, scala 1:100
- d) Prospetti dello stato di fatto, in scala 1:50 e 1:100
- e) Sezioni dello stato di fatto, scala 1:50
- f) piante di progetto, scala 1:100
- g) prospetti di progetto, scala 1:50 e 1:100
- h) sezioni di progetto, scala 1:50
- i) particolari esecutivi, scala 1:5, 1:10 , 1:20
- j) progetti degli impianti
- k) progetti delle strutture

N.B. Alcune tavole potranno essere accorpate.

9. Elementi economici

L'importo delle somme per l'esecuzione delle opere sarà determinato, per ogni lotto di intervento, a corpo e al netto del ribasso di aggiudicazione. Esso sarà fisso ed invariabile e non soggetto a revisione, qualunque risulti l'ammontare effettivo dell'appalto e comunque si svolgano i lavori.

L'imposta dell'IVA per la costruzione della nuova palestra è calcolata al 10% in quanto trattasi di opere di urbanizzazione secondaria (Tabella A, Parte III, allegata al D.P.R. 26 ottobre 1972, n. 633, n. 127-quinquies, 127-sexies). Al riguardo, si ricorda che, ai sensi dell'art. 4, L. 29 settembre 1964, n. 847, tra le opere di urbanizzazione secondaria rientrano le scuole dell'obbligo e che la palestra è una pertinenza della scuola cui è annessa.

Per quanto riguarda il secondo e i lotti successivi, trattandosi di manutenzione straordinaria (DPR 380/2001 e s.m.i., art. 3 comma 1 lettera b)) di edifici non residenziali

non assimilabili a costruzioni non di lusso ai sensi dell'art. 2 della legge 1094/38, sarà applicata l'IVA al 22%.

9.1 Calcolo sommario della spesa

Premesse le diverse fasi di intervento e considerato che è certo il finanziamento del primo lotto, possibile nel breve-medio termine quella del secondo e non definiti quelli dei successivi, le analisi economiche sono redatte con modalità di diverso tipo: per il primo e il secondo lotto il calcolo sommario della spesa è redatto in base a un computo metrico di massima per corpi d'opera; per i lotti successivi, tutti interessati da interventi di adeguamento delle strutture, si è operato in termini parametrici, riferendoci, per analogia, ai costi/mq del secondo lotto, adeguati alle singole particolarità (altezza degli edifici, estensione delle parti coinvolte nel processo di adeguamento sismico, grado di finitura, ecc.) e alla previsione di aumenti dei prezzi nel tempo.

9.2 Corpi d'opera

9.2.1 Primo lotto: palestra

Descrizione	Importi	%
Scavi e movimenti terra:	€ 16.117,20	1,19
Demolizioni:	€ 73.168,49	5,41
Rimozione:	€ 602,91	0,04
Riparazioni	€ 11.025,00	0,82
Opere di miglioramento strutturale	€ 3.765,80	0,28
Conglomerati, carpenterie e ferro	€ 209.060,82	15,57
Calcestruzzi per fondazioni, setti, travi, ecc	€ 200.672,36	14,84
Murature	€ 16.000,00	1,18
Pareti interne, controsoffitti	€ 17.337,64	1,28
Solai	€ 110.142,89	8,15
Vespai, sottofondi e drenaggi:	€ 54.125,12	4,00
Isolamenti e impermeabilizzazione:	€ 171.950,92	12,72
Intonaci e stuccature	€ 8.822,71	0,65
Scarichi, fognature	€ 11.627,61	0,86
Pavimenti e rivestimenti	€ 60.254,58	4,46
Serramenti e opere da vetraio:	€ 68.306,10	5,05
Opere da lattoniere e da fabbro:	€ 8.332,13	0,62
Opere da imbianchino e verniciatore:	€ 24.303,75	1,80
Impianti meccanici	€ 155.000,00	11,46
Impianti elettrici	€ 78.000,00	5,77

Oneri per la sicurezza (5%)	€ 52.000,00	3,85
TOTALE	€ 1.352.000	100,00

Il primo lotto non prevede la realizzazione delle finiture e degli impianti nel piano seminterrato. I costi per il loro completamento sono i seguenti:

Descrizione	u.m.	Totale €
Intonaco	mq	16.713,20
Tinteggiatura	mq	4.545,20
Sottofondo pavimenti	mq	4.236,00
Pavimenti in ceramica	mq	17.217,50
Rivestimenti in ceramica	mq	12.768,54
Battiscopa	m	1.990,45
Porte interne	mq	10.424,69
Impianti elettrici	a corpo	19.000,00
Impianti meccanici	a corpo	69.089,20
Ascensore	a corpo	32.533,60
Oneri sicurezza	a corpo	5.000,00
TOTALE		193.518,38

Dal calcolo sommario della spesa si ricava, per l'edificio finito, un importo medio di circa € 1.200,00 €/mq.

La realizzazione della palestra comporta, per evitare l'interruzione delle attività didattiche, la posa in opera di una struttura pressostatica a copertura di uno dei campi da basket esterni. Di seguito il computo sommario di spesa riportato nel Quadro economico.

Predisposizioni	
scavo, rinterro, discarica, ecc.	€ 2.400,00
ghiaione	€ 800,00
magrone	€ 900,00
fondazione	€ 9.000,00
ferro	€ 4.500,00
Fornitura e posa struttura	
scarico e mezzi movimentazione	€ 3.500,00
fornitura e posa struttura	€ 50.000,00
Impianti	
imp. termico	€ 10.500,00
impianto elettrico, terra, ecc.	€ 5.000,00
allacciamenti	€ 4.000,00
oneri di sicurezza	€ 3.500,00
varie e imprevisi	€ 2.000,00
TOTALE	€ 96.100,00
IVA 22%	€ 21.142,00
TOTALE	€ 117.242,00
Progettazione, autorizzazioni, ecc.	
prestazioni	€ 10.000,00
IVA e INARCASSA	€ 2.668,00
TOTALE	€ 12.668,00

TOTALE COMPLESSIVO	€ 129.910,00
Arrotondamento	€ 130.000,00

9.2.2 Secondo lotto: corpo aule/laboratori

Descrizione	Importi	%
Scavi e movimenti terra:	€ 15.985,20	1,19
Demolizioni:	€ 38.308,60	2,85
Rimozioni:	€ 4.005,33	0,30
Opere di miglioramento strutturale	€ 138.028,80	10,28
Conglomerati, carpenterie e ferro	€ 104.101,54	7,75
Calcestruzzi per fondazioni, setti, travi, ecc.	€ 151.778,35	11,30
Murature	€ 248.304,20	18,49
Pareti interne, controsoffitti	€ 132.825,00	9,89
Solai	€ 51.320,64	3,82
Vespai, sottofondi e drenaggi:	€ 15.413,78	1,15
Isolamenti e impermeabilizzazione:		0,00
Intonaci e stuccature	€ 38.419,35	2,86
Scarichi, fognature		0,00
Pavimenti e rivestimenti	€ 153.759,98	11,45
Serramenti e opere da vetraio:	€ 87.146,00	6,49
Opere da lattoniere e da fabbro:		0,00
Opere da imbianchino e verniciatore:	€ 37.387,64	2,78
Adeguamento impianti elettrici e meccanici	€ 66.000,00	4,92
Oneri per la sicurezza	€ 60.000,00	4,47
TOTALE	€ 1.342.784,41	100,00

Il secondo lotto prevede solamente l'adeguamento sismico delle strutture del corpo aule/laboratori. Non è previsto nel Q.E. l'intervento sulla copertura. I costi per la sua sistemazione sono i seguenti:

Descrizione	u.m.	Totale €
Rimozione impermeabilizzazione esistente	mq	18.500,00
Rimozione lattonerie	m	3.500,00
Spostamento impianto fotovoltaico	a corpo	1.000
Barriera al vapore	mq	20.500,00
Coibentazione in lana minerale di roccai da 16-18 cm	mq	68.500,00
Impermeabilizzazione	mq	47.900,00
Pluviali	m	2.500,00
Converse	mq	2.100,00
Copertine	mq	6.000,00
Riposizionamento impianto fotovoltaico, allacciamenti, ecc.	a corpo	3.000,00
Oneri sicurezza	a corpo	40.000,00
TOTALE		213.500,00

Dal calcolo sommario della spesa si ricava, considerando l'importo totale dei lavori pari a circa € 1.350.000 e la superficie dell'edificio di 3157 mq, un importo di circa € 430/mq per le opere di adeguamento sismico, di quelle strettamente necessarie al ripristino degli spazi interni e senza computare la coibentazione della copertura.

9.2.3 Lotti successivi

Per i lotti successivi al secondo, si indicano sommariamente i costi parametrici tenendo conto di:

- le opere necessarie all'adeguamento sismico dei corpi costituenti l'edificio sono analoghe a quelle del secondo lotto;
- il costo parametrico è stato ricavato partendo dal costo per mq per le opere relative al secondo lotto (430 €/mq), maggiorato, come indicato già più sopra, in funzione del probabile aumento dei prezzi nel tempo e adeguandolo alle singole particolarità (altezza degli edifici, estensione delle parti coinvolte nel processo di adeguamento sismico, grado di finitura, ecc.) degli edifici. In considerazione di ciò si sono utilizzati i seguenti costi unitari:
 - corpo aule: € 600,00/mq
 - corpo centrale: € 600,00/mq
 - corpo uffici: € 600,00/mq
 - corpo officine: € 450,00/mq
 - sala Europa: € 550/mq
 - corpo sede web TV: € 500,00/mq
 - corpo spogliatoi: € 500,00/mq
- analogo calcolo è stato fatto per la coibentazione delle coperture, per le quali si è ricavato un costo di € 130/mq (intervento da fare contestualmente all'adeguamento sismico per sfruttare le opere provvisorie –ponteggi, gru, ecc.- che, altrimenti, inciderebbero in modo cospicuo sul costo/mq);
- come nel caso del secondo lotto si sono ipotizzati interventi minimi di adeguamento sugli impianti e sui serramenti;
- non sono stati presi in considerazione la coibentazione delle facciate, dei solai contro terra o al piano rialzato né interventi di efficientamento degli impianti.

In base alle riflessioni sopra indicate, si riportano nella tabella sottostante i costi per gli interventi nelle parti costituenti il complesso scolastico non interessate dai lavori del primo e secondo lotto.

Descrizione	Adeguamento sismico (€)	Coibentazione copertura (€)	Totale (€)
Corpo aule	1.636.200,00	68.510,00	1.704.710,00
Corpo uffici	1.080.000,00	52.390,00	1.132.390,00
Corpo centrale	738.000,00	26.650,00	764.650,00
Corpo officine	1.755.000,00	338.000,00	2.093.000,00
Sala Europa	257.400,00	60.840,00	318.240,00
Spogliatoi	105.000,00	13.650,00	118.650,00
Corpo sede web TV	53000	6.500,00	59.500,00
TOTALE	5.624.640,00	566.540,00	6.191.140,00

Gli interventi sulle parti dell'edificio sopra indicati potranno essere accorpati a seconda delle disponibilità finanziarie e delle priorità dell'Ente committente. Quest'ultime contribuiranno anche a determinare l'individuazione dei successivi lotti di intervento.

9.3 Quadro economico

In considerazione del livello di progettazione che ha approfondito in particolare il primo e il secondo lotto, di seguito si sviluppano i Quadri economici che li riguardano.

9.3.1 Primo lotto

Importo totale lavori		
A.1	Importo lavori soggetti a ribasso	€ 1.300.000,00
A.2	costo manodopera soggetto a ribasso	
A.3	oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	€ 52.000,00
	TOTALE LAVORI	€ 1.352.000,00
B	Somme a disposizione dell'amministrazione	
B.1	Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura	€ 130.000,00
B.2	Spese Tecniche	
B.2.1	Rilievi, accertamenti e indagini	
B.2.2	Allacciamenti ai pubblici servizi	
B.2.3	Imprevisti sui lavori + IVA	€ 11.448,62
B.2.4	acquisizioni di aree o immobili	
B.2.5	Oneri aggiuntivi per discarica autorizzata di rifiuti speciali (compreso I.V.A.)	
B.2.6	Accantonamento di cui all'articolo 133, commi 3 e 4, del codice degli appalti	
B.2.7	spese tecniche per incarichi esterni	€ 238.947,34
B.2.8	spese tecniche per incentivo ex art. 92 del d.lgs 163/2006 e s.m.i.	€ 27.040,00
B.2.9	spese per accertamenti di laboratorio + IVA	
B.2.10	Spese di cui agli articoli 90, comma 5, e 92, comma 7-bis, del codice (assicurazioni personale e spese di carattere strumentale)	
B.2.11	Fondo per accordo bonario	€ 40.560,00
	Totale spese tecniche	€ 447.995,96
B.3	spese per consulenza o supporto + IVA	
B.4	spese per commissioni giudicatrici + IVA	
B.5	spese per pubblicità + IVA	€ 200,00
B.6	IVA sui lavori	€ 135.200,00
B.7	IVA E CASSA sulle competenze tecniche	€ 64.229,04
B.8	Tassa Autorità di Vigilanza LLPP	€ 375,00

B.9	Spese per rilascio visti e pareri	
B.10	Acquisto di beni (comprensivo di iva)	
B.11	Spese organizzative e gestionali	
	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€ 200.004,04
	TOTALE QUADRO ECONOMICO	€ 2.000.000,00

9.3.2 Secondo lotto

Importo totale lavori		
A.1	Importo lavori soggetti a ribasso	€ 1.282.784,41
A.2	costo manodopera soggetto a ribasso	
A.3	oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	€ 60.000,00
	TOTALE LAVORI	€ 1.342.784,41
B	Somme a disposizione dell'amministrazione	
B.1	Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura	
B.2	Spese Tecniche	
B.2.1	Rilievi, accertamenti e indagini	
B.2.2	Allacciamenti ai pubblici servizi	
B.2.3	Imprevisti sui lavori + IVA	€ 45.699,25
B.2.4	acquisizioni di aree o immobili	
B.2.5	Oneri aggiuntivi per discarica autorizzata di rifiuti speciali (compreso I.V.A.)	
B.2.6	Accantonamento di cui all'articolo 133, commi 3 e 4, del codice degli appalti	
B.2.7	spese tecniche per incarichi esterni	€ 195.767,30
B.2.8	spese tecniche per incentivo ex art. 92 del d.lgs 163/2006 e s.m.i.	€ 26.855,69
B.2.9	spese per accertamenti di laboratorio + IVA	
B.2.10	Spese di cui agli articoli 90, comma 5, e 92, comma 7-bis, del codice (assicurazioni personale e spese di carattere strumentale)	
B.2.11	Fondo per accordo bonario	€ 40.283,53
	Totale spese tecniche	€ 308.605,77
B.3	spese per consulenza o supporto + IVA	
B.4	spese per commissioni giudicatrici + IVA	
B.5	spese per pubblicità + IVA	€ 200,00
B.6	IVA sui lavori	€ 295.412,57

B.7	IVA E CASSA sulle competenze tecniche	€ 52.622,25
B.8	Tassa Autorità di Vigilanza LLPP	€ 375,00
B.9	Spese per rilascio visti e pareri	
B.10	Acquisto di beni (comprensivo di iva)	
B.11	Spese organizzative e gestionali	
	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€ 348.609,82
	TOTALE QUADRO ECONOMICO	€ 2.000.000,00