



Provincia di Verona  
AREA PROGRAMMAZIONE E SVILUPPO DEL TERRITORIO  
SETTORE SVILUPPO DEL TERRITORIO  
SERVIZIO PROGETTAZIONE E DIREZIONE LAVORI

**RELAZIONE SINTETICA ILLUSTRATIVA**

"Lavori di adeguamento sismico ai sensi della NTC2018 dei fabbricati adibiti ad aule della succursale di Villafranca di Verona dell'Istituto Statale Superiore 'Anti-Bolisani', per la presentazione dell'istanza di ammissione alla graduatoria per la formazione del Piano triennale per l'edilizia scolastica 2019-2020 e dei relativi Piani annuali di cui alla Deliberazione della Giunta Regione Veneto n. 397/2019



I.T.I. Carlo Anti di Villafranca di Verona

**Ing. Stefano Brunelli**  
**Resp. Servizio progettazione e direzione lavori**

**1. PREMESSA**

La presente relazione sintetica illustrativa è relativa all'edificio I.S.I. "ANTI" Sede I.T.C. "E. BOLISANI", Succursale di Villafranca di Verona, di proprietà della Provincia di Verona, sito in Villafranca di Verona, via Magenta n. 7, destinato a scuola con annesse palestre, casa per il custode, uffici, biblioteca ed aula magna ed è la relazione allegata all'istanza di ammissione alla graduatoria per la formazione del Piano per l'edilizia scolastica 2019-2020 e dei relativi Piani annuali di cui alla Deliberazione della Giunta Regione Veneto n. 397/2019.

Partendo dall'analisi di vulnerabilità dell'edificio effettuata dall'ing. Ottoboni Edoardo di Villafranca di Verona e presentata in data 28.12.2017 prot. N. 109485, in conformità alle N.T.C. 2018, è necessario che l'edificio scolastico (quindi classificato rilevante) raggiunga un livello di adeguamento sismico pari ad almeno  $\zeta_E = 0,8$ .

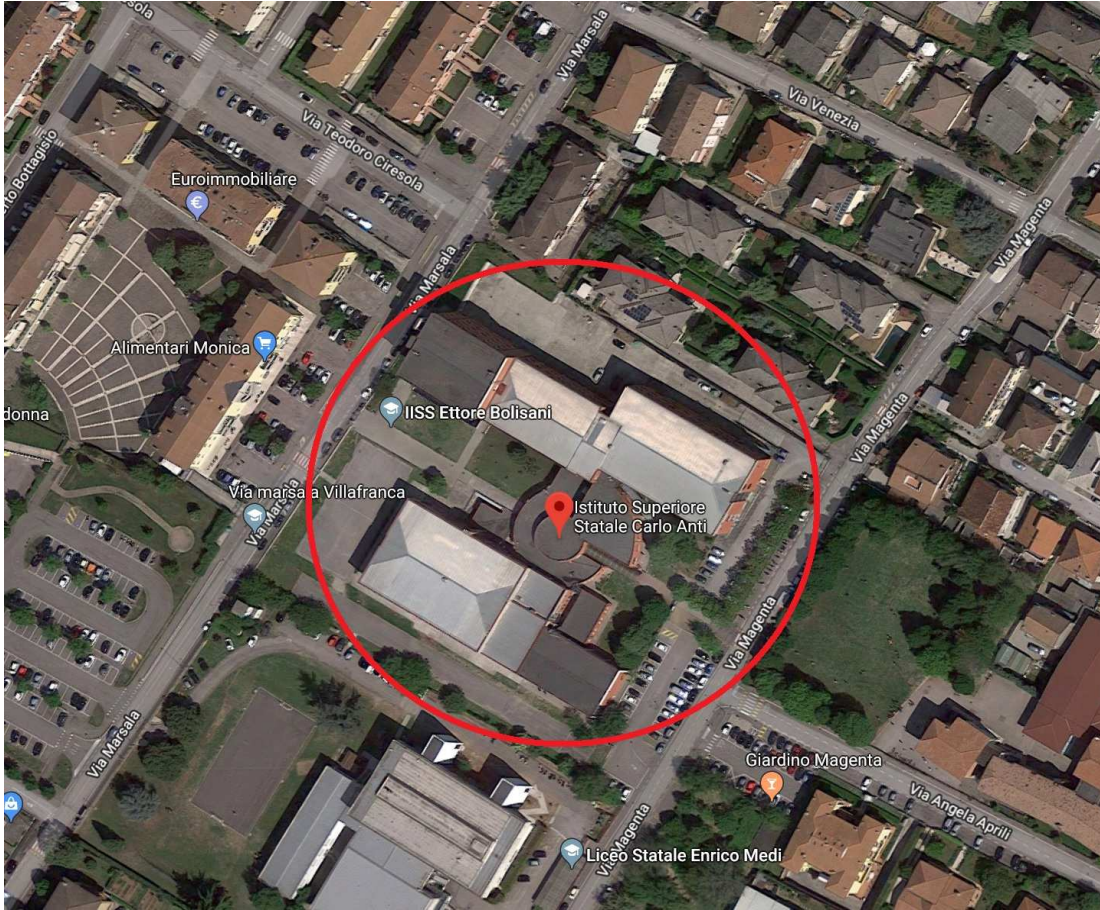
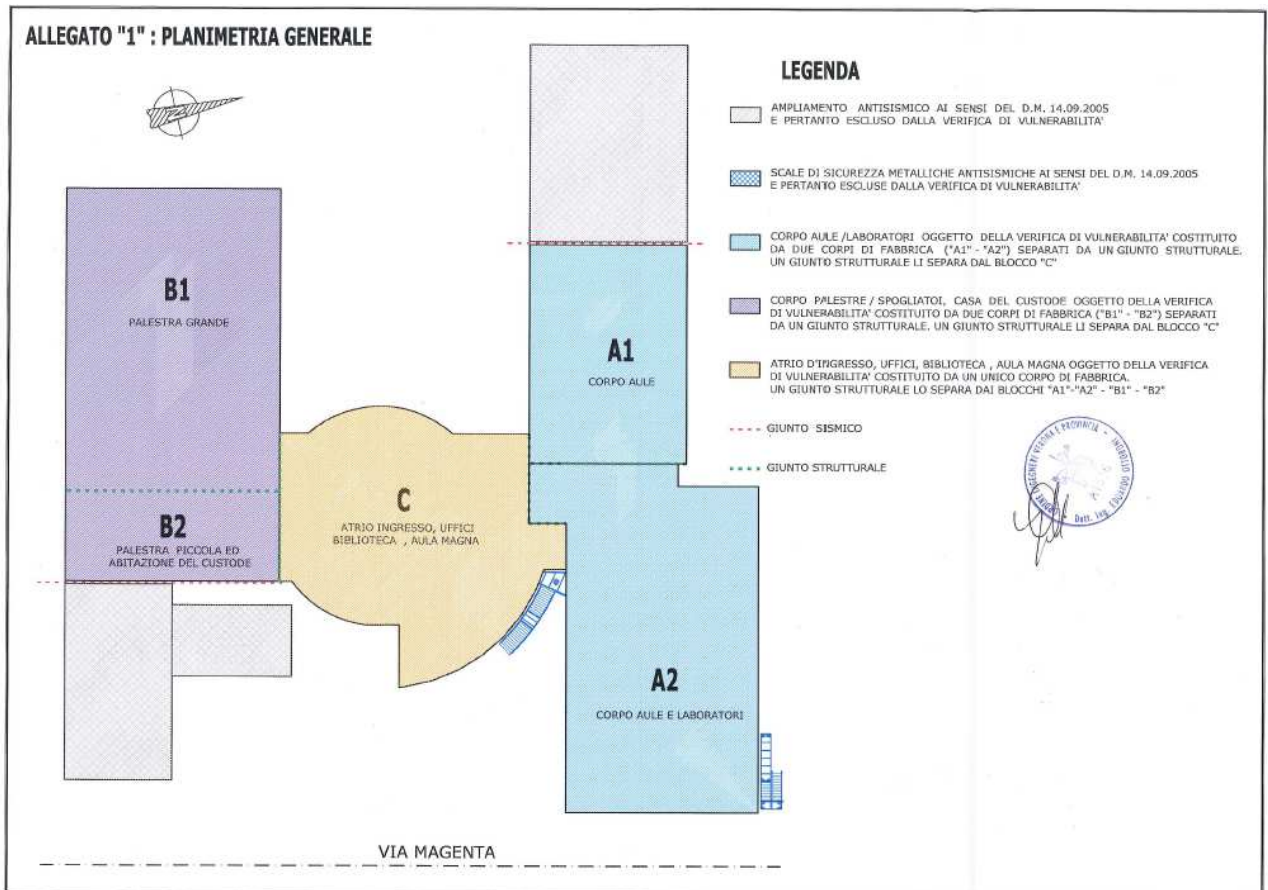


Fig. 1 – sopra: Vista satellitare dell’edificio – sotto: fig. 2 - corpi di fabbrica dell’edificio



## 2. DESCRIZIONE SINTETICA DELL'EDIFICIO, MAPPA CATASTALE E SCHEMI GRAFICI

L'edificio è costituito più corpi di fabbrica separati da giunti, come meglio individuati nella planimetria generale (fig. 1 e fig. 2), realizzati in epoche diverse.

In particolare i corpi di fabbrica individuati nella planimetria allegata, con le lettere "A1" – "A2" – "B1" – "B2" – "C", risalenti agli anni '80 circa, sono stati fatti oggetto della verifica di vulnerabilità sismica, mentre i corpi di fabbrica individuati con campitura di colore grigio, fanno parte di un progetto di ampliamento, realizzato negli anni **2005-2006**, conforme alla normativa sismica allora vigente ( **D.M. 14.09.2005**) e pertanto sono stati esclusi dalla verifica di vulnerabilità sismica e fattibilità tecnica di adeguamento sismico, essendo appunto già stati dimensionati anche per resistere alle forze orizzontali del sisma oltre che ai carichi verticali.

In particolare:

1. il corpo di fabbrica "A1", adibito ad aule, ha pianta rettangolare di dimensioni **20.92 x 29.10** m e si sviluppa per **4** piani fuori terra con altezza di m **13.02** all'intradosso dell'ultimo solaio;
2. il corpo di fabbrica "A2", adibito ad aule e laboratori, ha pianta inscritta in un rettangolo di dimensioni **30.42 x 46.95** m. e si sviluppa per **4** piani fuori terra con altezza di m **13.22** all'intradosso dell'ultimo solaio;
3. il corpo di fabbrica "B1", adibito a palestra, ha pianta rettangolare di dimensioni **28.70 x 40.30** m con altezza di **9.00** m. misurata all'intradosso del solaio di copertura; a ridosso del lato sud sono ricavate le gradinate con i sottostanti ambienti ad uso spogliatoi, w.c., magazzino;
4. il corpo di fabbrica "B2" è in parte adibito a palestra di dimensioni in pianta **17.55 x 12.15** m ed altezza di **7.00** m misurata all'intradosso del solaio di copertura ed in parte adibito a spogliatoi con soprastante abitazione per il custode, con un ingombro planimetrico di **10.85 x 12.15** m ed altezza di **6.24** m misurata all'intradosso del solaio di copertura;
5. il corpo di fabbrica "C" si sviluppa intorno ad un nucleo centrale a sagoma circolare di diametro **14.20** m circa, a doppia altezza (  $h = 5.00$  m misurata sottotrave), adibito ad atrio d'ingresso con ulteriori spazi perimetrali al suddetto nucleo, destinati ad uffici e biblioteca al piano terra e ad aula magna al piano primo.

L'intero complesso occupa una superficie di circa **4.300,00** mq.

Per le analisi e le verifiche di vulnerabilità sismica si è raggiunto, con estese e puntuali indagini, che hanno riguardato anche i terreni di fondazione, un livello di conoscenza **LC3**, per cui il fattore di confidenza risulta : **FC= 1**

In merito alla classe d'uso, trattandosi di un **EDIFICIO RILEVANTE IN RELAZIONE ALLE CONSEGUENZE DI UN EVENTUALE COLLASSO**, si considera la classe d'uso **III**.

In fig. 3 è riportata la scheda dell'anagrafe edilizia scolastica A – identificazione edificio

In fig. 4 è riportato l'estratto di mappa catastale.

In fig. 5 la planimetria schematica del blocco A1-A2 aule e laboratori

In fig. 6 la planimetria schematica del blocco B1-B2 palestra e C ingresso e uffici

Come quadro d'unione delle figure 5 e 6 vedere la figura 2

## SCHEDA ANAGRAFE EDILIZIA SCOLASTICA - SEZIONE A: IDENTIFICAZIONE EDIFICIO

&gt;&gt; SEZIONE A

1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12

Vai al successivo &gt;

13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 18 - 19 - 20 - 21 - 22 - 23

 CHIUDI SCHEDA STORICO SCHEDA STAMPA SINGOLA SCHEDA STAMPA TUTTE LE SCHEDA

CODICE EDIFICIO RILEV:0230963896

&gt;&gt; SEZIONE A - IDENTIFICAZIONE DELL'EDIFICIO

CODICE EDIFICIO MIUR: VR963896

Comune:	Villafranca di Verona	096	Codice Istat Comune
Provincia:	VR	023	Codice Istat Provincia
Località:	VILLAFRANCA		
Via/Piazza/ecc.:	Via		
Denominazione Strada:	MAGENTA	7	* Numero Civico
* Cap:	37069	40	* Numero Distretto Scolastico

L'edificio ospita i seguenti ambiti funzionali:

Spazi Didattici: 

Spazi Collettivi:

Auditorium/aula magna: Mensa: Palestra/piscina: Spazi Amministrativi: 

&gt;&gt; ELENCO ISTITUZIONI SCOLASTICHE/PLESSI UBICATI NELL'EDIFICIO

ELIMINA	CODICE ISTITUZIONE	CODICE PLESSO	DENOMINAZIONE PLESSO/ISTITUZIONE SCOLASTICA
<input checked="" type="checkbox"/>	VRIS00700A	VRIS00700A	IIS - Carlo Anti
<input checked="" type="checkbox"/>	VRIS00700A	VRRC00702A	IPSC - Carlo Anti
<input checked="" type="checkbox"/>	VRIS011002	VRTD01103A	ITC - Ettore Bolisani
<input checked="" type="checkbox"/>	VRIS011002	VRTD01153Q	ITC - Ettore Bolisani (serale)
<input checked="" type="checkbox"/>	VRPS06000L	VRPS06000L	LS - Enrico Medi

&gt;&gt; INSERISCI NUOVO PLESSO/ISTITUZIONE

Fig. 3



Comune: VILLAFRANCA DI VERONA  
Foglio: 45  
Scala originale: 1:2000  
Dimensione cornice: 534.000 x 378.000 metri  
17-Mag-2018 17:11:15  
Prot. n. T327596/2018

1 Particella: 2180

Fig. 4

Fig. 5 – BLOCCO A1-A2

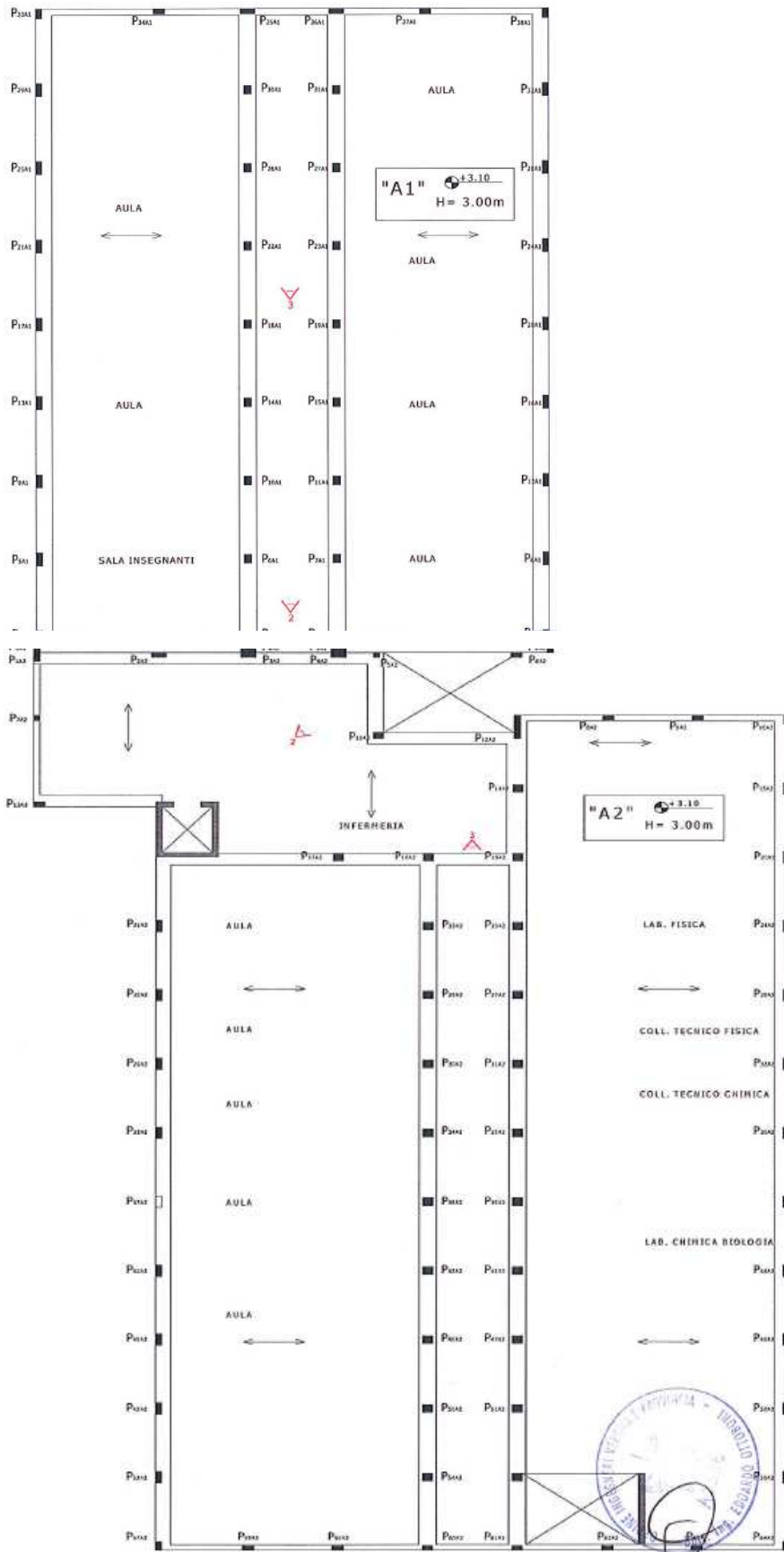
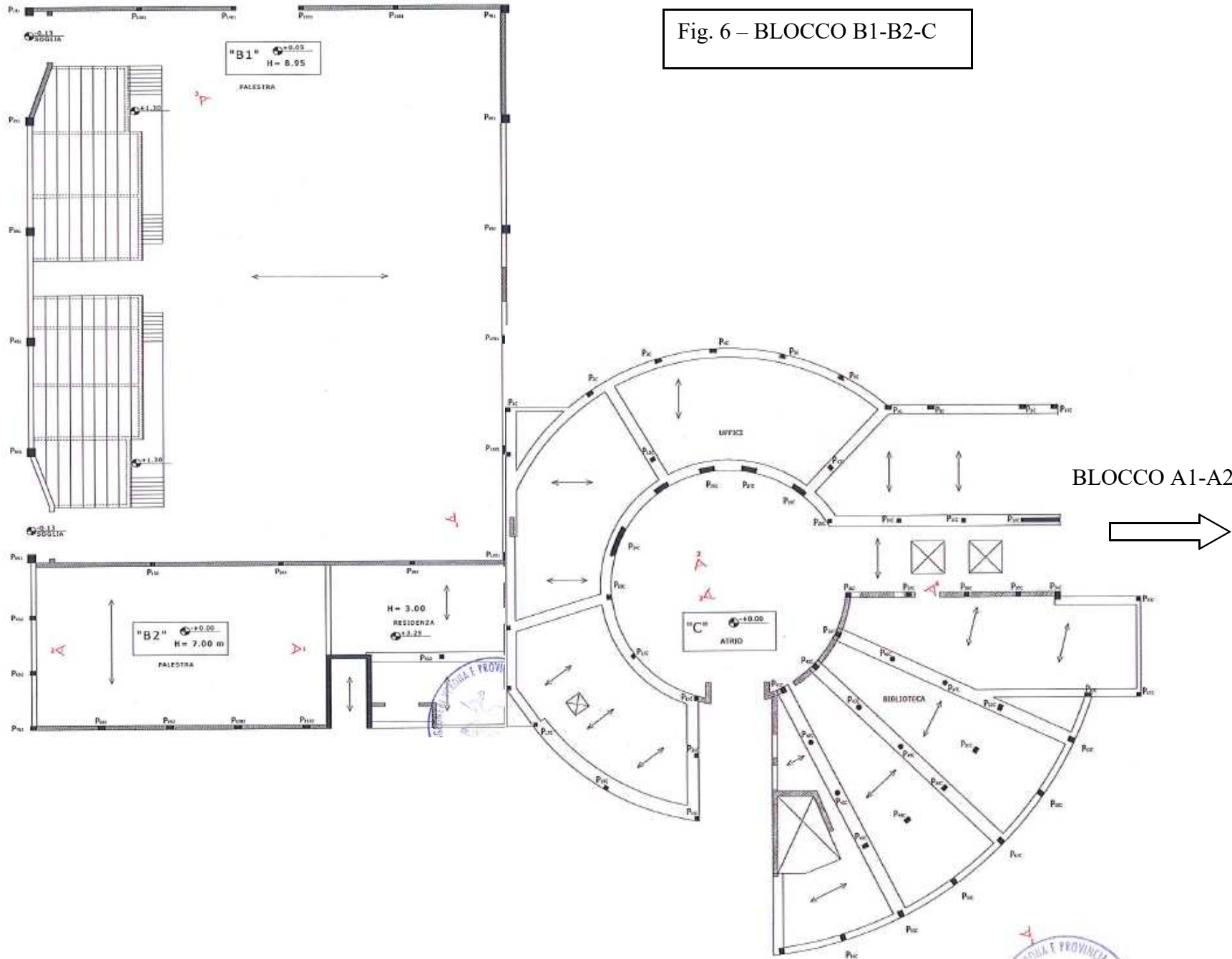


Fig. 6 – BLOCCO B1-B2-C



### 3. QUADRO ECONOMICO DI SPESA

Il seguente quadro economico discende dalla stima per le opere necessarie a dare al blocco A1-A2-B1-B2-C (aule, ingresso, palestra e laboratori) il raggiungimento di almeno l' 80% di resistenza del valore dell'accelerazione al suolo considerato per un edificio di nuova costruzione, ovvero l'indice di rischio  $\zeta_E \geq 0,8$ .

<b>“Lavori di adeguamento sismico ed interventi vari di manutenzione dell’Istituto Anti di Villafranca”</b>	
<b>A LAVORI</b>	
Lavori	2.640.000,00 €
Oneri della sicurezza	80.000,00 €
<b>Totale lavori</b>	<b>2.720.000,00 €</b>
<b>B SOMME A DISPOSIZIONE</b>	
1 Iva lavori (22%)	598.400,00 €
2 Spese tecniche per incarico di Progettazione definitiva ed esecutiva, direzione lavori, coordinamento della sicurezza in fase progettuale ed in fase esecutiva	293.270,22 €
3 Spese tecniche per incarico di verifica e validazione della progettazione (art. 26 del D.Lgs. 50/2016)	49.004,81 €
4 Spese tecniche per collaudo	54.449,79 €
5 Spese tecniche per geologo	12.073,08 €
6 Oneri previdenziali (INARCASSA 4% per voci 2+3+4, EPAP 2% per voce 5)	16.110,45 €
7 Iva spese tecniche 22% (2+3+4+5+6)	93.479,84 €
8 Imprevisti e arrotondamenti	129.391,81 €
9 Indagini, prove ecc in fase di collaudo	8.500,00 €
10 Incentivi funzioni tecniche (art. 113 del D.Lgs. 50/2016)	16.320,00 €
11 Commissione di gara	5.000,00 €
12 Spese per pubblicazioni e contributo ANAC (€ 600,00+ € 225,00)	4.000,00 €
<b>Totale somme a disposizione</b>	<b>1.280.000,00 €</b>
<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>	<b>4.000.000,00 €</b>

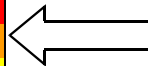
### 4. GIUSTIFICAZIONE DEI PUNTEGGI

-Dalla valutazione puntuale della vulnerabilità sismica della struttura, i comparti A1-A2-B1-B2-C presentano elevato indice di rischio, con un valore medio di vulnerabilità sulla struttura pari a 0,266 (cfr. documentazione allegata). Pertanto il punteggio proporzionalmente calcolato è **47,25** punti, come riportato nella scheda, 1.b allegato B.



Sotto: classificazione sintetica blocco A1-A2-B1-B2-C

Pgac/Pgad	CLASSE DI RESISTENZA
0%-25%	V
25%-50%	VI
50%-75%	III
75%-100%	II
>100%	I



CLASSE DI PRESATAZIONE STRUTTURALE	
A	Green arrow pointing right
B	Light green arrow pointing right
C	Yellow arrow pointing right
D	Orange arrow pointing right
E	Red arrow pointing right

-La popolazione studentesca, come risulta da atti pubblici (allegato A alla Del. N. 77/2017 del Presidente della Provincia “Programmazione degli spazi assegnati agli istituti superiori...”) è molto superiore a 501 studenti, contenendo, l’edificio scolastico due istituti “Anti” e “Bolisani”.

Il relativo punteggio in b.6 allegato B, è **40** punti

Estratto dell’allegato A del. Presidente n. 77/2017:

Allegato A) alla deliberazione n. 77 del 16 agosto 2017 che si compone di 4 pagine.

Il Presidente

Il Vicepresidente

**ALLEGATO A)**

variazione alunni/classi AA. SS. 2015/16 – 2016/17 – 2017/2018 ostenibilità della crescita A.S. 2018 / 2019 nelle sedi assegnate

Pag. 1/4

N°	ISTITUTI SUPERIORI	Organico di fatto 15/16	Organico di fatto 16/17	Organico di diritto 17/18	Variazioni triennio 15/16 16/17 17/18	Tendenza iscrizioni	Tendenza di crescita 17/18 se sostenibile nelle sedi assegnate
		Alunni 15/16	Alunni 16/17	Alunni 17/18	Alunni		
	<b>Istituti superiori e percorsi formativi attivi A.S. 2015/2016</b>	Classi 15/16	Classi 16/17	Classi 17/18	Classi non articolate		

omissis.....

ISTITUTO SUPERIORE C. ANTI di Villafranca									
18	PROF.LE SERV. COMM.LI C. ANTI di Villafranca, serv. comm.li e turismo – Liceo artistico grafica - audiovisivo multimediale.	373	392	397	-62	19	5	stabile	
		19	20	20	-2	1	0		
	TEC. INDUSTRIALE C. ANTI di Villafranca, inform.ca – elettronica – Lic. scientifico opzione scienze applicate	471	481	492	-26	13	11	stabile	Previa verifica
		24	25	26	-1	1	1		
	TEC. ECONOMICO E. BOLISANI di Villafranca, amm.fin.mark. - sistemi informativi az.li - relaz. internaz. marketing	562	587	612	41	25	25	crescita	NO
		21	24	28	3	3	4		

-Il punto c.2 allegato B prevede la sostenibilità economica in termini di fattibilità in base a prezzario regionale opere pubbliche, infatti le stime progettuali sono sempre effettuate a termini di legge con il prezzario regionale opere pubbliche e l’intervento in oggetto è economicamente sostenibile perché il costo di demolizione e rifacimento dell’edificio è 4 volte superiore all’adeguamento sismico proposto progettualmente. Al punto c.2 sono pertanto **7** punti.

-Il co-finanziamento della Provincia sull’opera in oggetto rientra nella fascia di cui alla casella **g.5** del punto r dell’Allegato B D.G.R. n.397/2019 (Cofinanziamento dell’Ente a carico del bilancio oltre il 40% e fino al 50%), pertanto con 41% di cofinanziamento si calcolano **4** punti.

**IL PUNTEGGIO COMPLESSIVO E’ 98,25**

## 5. SINTESI DELLA VALUTAZIONE DI VULNERABILITA' SISMICA EFFETTUATA

La verifica della vulnerabilità sismica o valutazione dell'indice di rischio ha messo in evidenza le criticità della struttura nei confronti delle azioni orizzontali del sisma.

Ha riguardato sia i meccanismi globali (cedimento per pressoflessione e taglio dei maschi murari ovvero dei pilastri e setti in c.a.) che i meccanismi locali (ribaltamento dei muri portanti o di tamponamento).

Il risultato finale è riassunto, per ciascuno dei corpi di fabbrica, attraverso tre parametri, vale a dire:

**$f_{a,SLV}$**  = FATTORE DI ACCELERAZIONE : esprime il rapporto tra l'accelerazione al suolo che porta al raggiungimento dello S.L.V. e quello corrispondente al periodo di ritorno di riferimento che nel caso in esame è  $a_g = 0.169$  g;

**$I_{s,SLV}$**  = INDICE DI SICUREZZA SISMICA : esprime il rapporto tra il periodo di ritorno dell'azione sismica che porta al raggiungimento dello S.L.V. ed il periodo di ritorno di riferimento ( $T_R = 712$  anni nel caso in esame);

**$V_N$**  = VITA NOMINALE : numero di anni in cui la struttura può essere usata per lo scopo al quale è destinata ( 50 anni per le strutture ordinarie). Al fine di valutare gli indici riportati nel seguito, si tenga conto che , per un edificio di nuova costruzione, risulta:

$f_{a,SLV} = 1$        $I_{s,SLV} = 1$        $V_N =$  VITA NOMINALE : 50 anni per le strutture ordinarie

Corpo di fabbrica	Meccanismi globali			Meccanismi locali ( ribaltamento/ espulsione delle facciate)		
	<b><math>f_{a,SLV}</math></b>	<b><math>I_{s,SLV}</math></b>	<b><math>V_N</math></b>	<b><math>f_{a,SLV}</math></b>	<b><math>I_{s,SLV}</math></b>	<b><math>V_N</math></b>
A1	<b>0.308</b>	0.073	4 anni	< <b>0.225</b>	< 0.042	< 2 anni
A2	< <b>0.225</b>	< 0.042	<2 anni	< <b>0.225</b>	< 0.042	<2 anni
B1	0.715/0.598*	0.43/0.282*	21/14 anni*	0.361	0.101	5 anni
B2	0.503	0.197	10 anni	0.519/0.225	0.209/0.042**	10/2 anni
C	0.361	0.101	5 anni	0.225	0.042	2 anni
	* i due valori sono riferiti il primo alla struttura palestra il secondo alle gradinate			** il doppio valore è riferito a murature di tamponamento di diverso spessore		

Risulta evidente dalla tabella sopra che la parte di edificio che presenta maggior criticità sono i corpi di fabbrica A1 A2 destinate ad aule e laboratori, sono anche le strutture più popolate e più utilizzate e con un  $V_N$  inferiore a 2 anni, richiedono un intervento urgente e indifferibile, ma risultano non adeguati anche i corpi B1-B2 e C.

**Ing. Stefano Brunelli**

Servizio progettazione e direzione lavori

