

 <p>CITTA' DI VENEZIA</p>	<p>DIREZIONE LAVORI PUBBLICI - VENEZIA SETTORE EDILIZIA COMUNALE Servizio Edilizia Scolastica</p> <p>S. Marco 4136 30124 Venezia</p> <p>telefono 041 2748111</p>	<p>C.I. 13914</p> <p>R.U.P.: Vita Luciana</p>
--	--	---

Oggetto INTERVENTI DI RESTAURO E ADEGUAMENTO NELLE SCUOLE DEL CENTRO STORICO

Fase Progetto ESECUTIVO

Documento RELAZIONE SPECIALISTICA

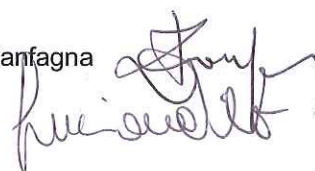
Scala



Elaborato da
Verificato da
Validato da

Progettista
R. U. P.
R. U. P.

Arch. Ing. Patrizia Zanfagna
Arch. Luciana Vita
Arch. Luciana Vita




T_5.1_01_01_
progetto esecutivo

INDICE**PREMESSA****INTERVENTI MIRATI ALLA MESSA IN SICUREZZA DEGLI EDIFICI****MAPPATURA SCUOLE INDAGINI SPEDITIVE SISMICHE**

- INDICAZIONI PRIORITA' D' INTERVENTO;
- INTERVENTI DI IMMEDIATA REALIZZAZIONE PER ELIMINARE EVENTUALI SITUAZIONI DI RISCHIO;

INTERVENTI FINALIZZATI ALL'ADEGUAMENTO IGIENICO SANITARIO ED AL DECORO

- SCUOLA PRIMARIA DI 1° GRADO "ZABELLI" - DORSODURO 2403 VENEZIA;
- NIDO COMUNALE "GABBIANO" GIUDECCA VENEZIA;
- SCUOLA DELL'INFANZIA "TOMMASEO I" CASTELLO 681/B VENEZIA;
- SCUOLA MATERNA COMPARETTI;

ALLEGATO

- RELAZIONE DI VALUTAZIONE COMPLESSIVA DELLO STOCK DI IMMOBILI;
- VERIFICA SPEDITIVA DI VULNERABILITA' SISMICA SECONDO METODOLOGIA "RE.SIS.TO";

SCUOLA DUCA D'AOSTA

SCUOLA MOROSINI PRIULI;

SCUOLA R.MICHIEL;

SCUOLA S. PROVOLO;

SCUOLA DIEDO.



PREMESSA

Gli interventi puntuali inseriti nel presente progetto sono finalizzati ad ottemperare alle richieste normative in materia di sicurezza negli edifici scolastici ed alle norme igienico - sanitarie per gli ambienti scolastici.

Per ottemperare alle richieste normative in materia di sicurezza è stata svolta una campagna di indagini speditive sulla vulnerabilità sismica, avvenuta nel periodo tra luglio e agosto, sono stati visionati gli edifici scolastici presenti nel Centro Storico di Venezia e che al momento non rientravano in progetti specifici dedicati, al fine di redigere una mappa generale con le priorità dei singoli edifici per poi inserirli in un programma di interventi finalizzati al miglioramento o adeguamento sismico. Sono stati scelti quegli edifici che non sono già stati di recente oggetti di verifica o intervento.

La mappa che è stata redatta come risultanza delle verifiche, ha delineato una classifica di vulnerabilità degli edifici in base alla struttura ed a eventuali criticità presenti, con delle prime indicazioni di priorità d'intervento.

Si riporta sotto l'elenco degli edifici e delle singole classi di resistenza e nel successivo riquadro gli interventi prioritari previsti e da realizzare nel presente appalto.

Per ottemperare alle richieste normative in materia igienico-sanitario si riporta poi un ulteriore elenco con indicati gli interventi puntuali su alcuni edifici ed ambienti presenti e dove vengono svolte le attività didattiche.

INTERVENTI MIRATI ALLA MESSA IN SICUREZZA DEGLI EDIFICI

In ottemperanza all'obbligo di verifica sismica ai sensi dell' OPCM n. 3274 del 20 marzo 2003 e succ. modifiche, e di fronte al consistente patrimonio di edifici scolastici presenti nel territorio di Venezia C.S. escluso gli edifici già muniti di verifica sismica e che sono stati già oggetto d'intervento, si è provveduto a fare una prima campagna di indagini speditive per i restanti edifici al fine di individuare per singolo fabbricato la classe di vulnerabilità e le eventuali criticità locali.

La valutazione della sicurezza di una struttura esistente è un procedimento quantitativo, volto a determinare l'entità delle azioni che la struttura è in grado di sostenere con il livello di sicurezza minimo richiesto dalla normativa vigente. L'incremento del livello di sicurezza si persegue, essenzialmente, operando sulla concezione strutturale globale con interventi, anche locali.

Le nuove NTC2018 prevedono che negli edifici vincolati come beni culturali, per le costruzioni di classe III ad uso scolastico e di classe IV relativamente alla combinazione sismica delle azioni, il valore di γ_E può essere a seguito degli interventi di miglioramento non minore di 0,6 .

L'indagine di tipo speditiva svolta con il Metodo Re.sis.to. ¹ha restituito per ogni edificio una scheda di sintesi del risultato di analisi. Ciò ha dato la possibilità di individuare una mappa cromatica in funzione delle classi di resistenza.

MAPPATURA SCUOLE INDAGINI SPEDITIVE SISMICHE

La classe di resistenza restituita da RE.SIS.TO dipende dal rapporto tra l'accelerazione di capacità stimata mediante il metodo speditivo (PGAc) e l'accelerazione di domanda valutata per il sito in cui sorge il fabbricato (PGAd). Nei casi in cui sono state riscontrate vulnerabilità rilevanti, il metodo RE.SIS.TO ha previsto che la struttura venga collocata in una classe di rischio superiore e quest'ultima contrassegnata dal simbolo "***". Nell'ambito di ogni classe di rischio, definita secondo il metodo RE.SIS.TO., è stato rielaborato l'ordine di priorità in funzione dell'utilizzazione dell'edificio e dunque del numero di occupanti previsti, attribuendo un rischio maggiore agli edifici più affollati.

Si allega tabella con la classificazione delle scuole analizzate

¹Metodo Re.sis.to. è una verifica speditiva e semplificata per la valutazione della vulnerabilità sismica degli edifici. Il Metodo è stato sviluppato dall'Università di Bologna per la Città Metropolitana di Bologna per valutare in tempi brevi e con costi contenuti patrimoni immobiliari numerosi ed eterogenei. Il Metodo è informatizzato in un software multiplatforma all'avanguardia tecnologicamente. Si sviluppa in tre fasi:

- fase I Analitica (elaborazione e dati sintesi consistenti in ricerca di materiale storico, sopralluoghi speditivi, rilievo di massima, fotografie ed indagini pacometriche e sclerometriche);
- fase II Quantitativa (rapporto PGA offerta/PGA domanda, definizione di accelerazione al suolo di collasso PGAc mediante l'utilizzo di formule statistiche facendo uso di considerazioni meccaniche adeguate);
- fase III Qualitativa (vulnerabilità locali).



GRADUATORIA DI VULNERABILITA'													
VULNERABILITA' SPEDITIVARE.SIS.TO. RAGIONATA IN RELAZIONE ALL'USO													
N. ORDINE	COD. BOLINA	NOME SCUOLA	TIPO	N. ISCRITTI 2017	PESO	N. ISCRITTI PESA TI	DIMENSIONE (mq)	SISTEMA SISMORESISTENTE	N. US	CLASSE RESISTO	PGA _c /PGA _d	VULNERABILITA' LOCALI	
1	18_046	Duca d'Aosta	Infanzia/Primaria	185	1,25	231,25	2309	Cemento Armato	1	5	24%	NO	
2	18_044	Morosini - Priuli	Secondaria di I° grado	230	1	230	2209	Muratura	1	5*	41%	SI	
3	18_049	Michiel	Primaria	176	1	176	2381	Muratura	1	5*	37%	SI	
4	18_047	S. Provolo	Asilo Nido	40	2,5	100	1808	Muratura	1/2	5*	37%	SI	
5	18_051	Gabelli	Primaria	284	1	284	2984	Muratura	1	4	47%	NO	
6	18_047	S. Provolo	Secondaria di I° grado	168	1	168	1443	Muratura	2/2	4	42%	NO	
7	18_050	Giovanni XXIII	Primaria	115	1	115	1207	Cemento Armato	2/2	4	29%	NO	
8	18_050	Giovanni XXIII	Primaria	115	1	115	867	Cemento Armato	1/2	4	35%	NO	
9	18_034	Cilegio	Asilo Nido	40	2,5	100	616	Muratura	1	4	42%	NO	
10	18_038	Pascolato	Infanzia	47	1,5	70,5	607	Muratura	1	4	40%	NO	
11	18_053	Dante Alighieri	Secondaria di I° grado	361	1	361	3220	Muratura	1	4*	64%	SI	
12	18_045	Comparetti	Infanzia	100	1,5	150	2044	Muratura	1/2	4*	64%	SI	
13	18_040	Diedo c/o Canal Marovich	Primaria	124	1	124	874	Muratura	1	4*	71%	SI	
14	18_048	S. Girolamo	Primaria	100	1	100	5625	Muratura	1	4*	74%	SI	
15	18_052	Pisani	Secondaria di I° grado	388	1	388	3214	Muratura	1	3	57%	NO	
16	18_042	Canal	Primaria	200	1	200	1589	Muratura	1	3	55%	NO	
17	18_036	Glicione (ex S. Marziale)	Asilo Nido	40	2,5	100	1032	Muratura	1	3	64%	NO	
18	18_041	Parmeggiani	Primaria	110	1	110	1007	Muratura	1	3*	82%	SI	
19	18_037	S. Francesco	Infanzia	40	1,5	60	464	Muratura	1	3*	88%	SI	
20	18_039	Diego Valeri (ex Gil)	Infanzia	70	1,5	105	701	Muratura	1	2	98%	NO	
21	18_035	Gabbiano	Asilo Nido	30	2,5	75	1059	Muratura	1	2	82%	NO	
22	18_054	Loredan	Secondaria di I° grado	10	1	10	314	Muratura	2/2	2	76%	NO	
23	18_054	Loredan	Secondaria di I° grado	110	1	110	4690	Cemento Armato	1/2	2*	252%	SI	
24	18_043	Penzo	Primaria	110	1	110	1402	Cemento Armato	1	2*	405%	SI	
25	18_045	Arcobaleno	Asilo Nido	65	2,5	162,5	479	Muratura	2/2	1	197%	NO	

Esito non rappresentativo del reale comportamento dell'US oggetto di studio

CLASSI DI VULNERABILITA' RE.SIS.TO.	NOTA
$PGA_c / PGA_d (SLV) = 0.40$ Classe di resistenza 0% - 25% V 25% - 50% IV 50% - 75% III 75% - 100% II > 100% I	<p>1. L'attribuzione della classe RE.SIS.TO dipende dal rapporto tra l'accelerazione di capacità stimata mediante il metodo speditivo (PGA_c) e l'accelerazione di domanda valutata per il sito in cui sorge il fabbricato (PGA_d).</p> <p>Nel caso in cui vengano riscontrate vulnerabilità rilevanti, il metodo RE.SIS.TO prevede che la struttura venga collocata in una classe di rischio superiore e quest'ultima contrassegnata dal simbolo "*".</p> <p>2. Nell'ambito di ogni classe di rischio, definita secondo il metodo RE.SIS.TO., è stato rielaborato l'ordine di priorità in funzione dell'utilizzazione dell'edificio e dunque del numero di occupanti previsti (pesando quest'ultimo in base alla presenza di minori non autosufficienti) attribuendo un rischio maggiore agli edifici più affollati.</p>





- **MONITORAGGI - INDAGINI E PRIME INDICAZIONI DELLE PRIORITA' D' INTERVENTO;**

I risultati del Metodo Re.sis.to. rilevando per singolo edificio le possibili criticità ha permesso di individuare per singolo edificio ed in sintesi su tutti gli edifici scolastici esaminati le priorità e l'individuazione di quali edifici sottoporre a successivi approfondimenti ed indagini per una progettazione successiva mirata di miglioramento oltre ad evidenziare quegli interventi di pronta realizzazione al fine di eliminare eventuali situazioni di rischio locali.

In sintesi gli interventi possono essere inquadrati nelle seguenti categorie di intervento:

- **interventi di riparazione o locali:** interventi che interessano singoli elementi strutturali e che, comunque, non riducano le condizioni di sicurezza preesistenti;
- **interventi di miglioramento:** interventi atti ad aumentare la sicurezza strutturale preesistente, senza necessariamente raggiungere i livelli di sicurezza fissati al § 8.4.3 delle NTC 2018;
- **interventi di adeguamento:** interventi atti ad aumentare la sicurezza strutturale preesistente, conseguendo i livelli di sicurezza fissati al § 8.4.3 delle NTC 2018.

- **INTERVENTI DI IMMEDIATA REALIZZAZIONE PER ELIMINARE EVENTUALI SITUAZIONI DI RISCHIO;**

Le scuole che sono nella classe di vulnerabilità maggiore, individuate nella soprastante tabella, che verranno sottoposte ad indagini e monitoraggi più approfondite per poi programmare interventi mirati di miglioramento, oltre ad interventi di immediata realizzazione volta alla riparazione di singoli elementi strutturali locali e che comunque non riducono le condizioni di sicurezza preesistente sono sotto riportate.

SINTESI DEI MANITORAGGI ED PRIMI INTERVENTI A FARSI FINALIZZATI AD ELIMINARE EVENTUALI SITUAZIONI DI RISCHIO		
TIPOLOGIE	SCUOLE	IMPORTI
Indagini e verifiche approfondite monitoraggio delle strutture	Duca D'Aosta - Struttura in c.a.	€ 45.000,00



Indagini e verifiche approfondite	Sansovino P.zo Priuli Struttura in muratura	€ 25.000,00
Indagini e verifiche approfondite	R. Michiel - Struttura in muratura	€ 35.000,00
Indagini e verifiche approfondite	Nido S.Provolo/Media S. Provolo - Struttura in Muratura	€ 25.000,00
Indagini e verifiche approfondite	Materna Pascolato - Struttura in muratura	€ 15.000,00
Indagini e verifiche approfondite	Diedo - Struttura in muratura	€ 15.000,00
	Totale complessivo	€ 160.000,00

INTERVENTI FINALIZZATI ALL'ADEGUAMENTO IGIENICO - SANITARIO ED AL DECORO

- **SCUOLA PRIMARIA DI 1° GRADO "ZABELLI" - DORSODURO 2403 VENEZIA;**
- **NIDO COMUNALE "GABBIANO" GIUDECCA VENEZIA;**
- **SCUOLA DELL'INFANZIA "TOMMASEO I" CASTELLO 681/B VENEZIA;**
- **SCUOLA MATERNA COMPARETTI;**

MANUTENZIONI STRAORDINARIE PUNTUALI		
TIPOLOGIE	SCUOLE	IMPORTI
Dipintura dei locali interni della scuola;	SCUOLA PRIMARIA DI 1° GRADO "ZABELLI" - DORSODURO 2403 VENEZIA	€ 15.000,00
Dipintura dei locali interni della scuola e stuccature sul prospetto delle cornici in graniglia sul prospetto esterno fronte laguna;	NIDO COMUNALE "GABBIANO" GIUDECCA VENEZIA	€ 15.000,00
Dipintura dei locali interni della scuola e stuccature sul pavimento in pietra nelle aule.	SCUOLA DELL'INFANZIA "TOMMASEO I" CASTELLO 681/B VENEZIA	€ 10.000,00
Rifacimento pavimentazione in legno aule al p.t., con sostituzione di alcune porte e dipintura.	SCUOLA MATERNA COMPARETTI	€ 35.000,00
Monitoraggio e indagini a supporto delle verifiche statiche e sismiche e primi interventi prioritari sulle strutture.	EDIFICI SCOLASTICI RICADENTI NEL CENTRO STORICO DI VENEZIA	€ 160.000,00
MANUTENZIONI ORDINARIE EDILI ED IMPIANTISTICHE	TUTTE LE SCUOLE	€ 180.000,00



	Totale complessivo	€ 415.000,00
--	---------------------------	--------------

ALLEGATO

- RELAZIONE DI VALUTAZIONE COMPLESSIVA DELLO STOCK DI IMMOBILI;

- VERIFICA SPEDITIVA DI VULNERABILITA' SISMICA SECONDO METODOLOGIA "RE.SIS.TO";

SCUOLA DUCA D'AOSTA

SCUOLA MOROSINI PRIULI;

SCUOLA R.MICHIEL;

SCUOLA S. PROVOLO;

SCUOLA DIEDO.



0	PRIMA EMISSIONE	ST	VDG	AR	Sett. 2018
REV.	DESCR.	RED.	VER.	APP.	DATA

RELAZIONE DI VALUTAZIONE COMPLESSIVA DELLO STOCK DI IMMOBILI

EDIFICI SCOLASTICI VENEZIA CENTRO E ISOLE
VERIFICA SPEDITIVA DI VULNERABILITA' SISMICA SECONDO METODOLOGIA "RE.SIS.TO"

COMMITTENTE

COMUNE DI VENEZIA
CA' FARSETTI
SESTIERE SAN MARCO 4136 - VENEZIA (VE)

PROGETTISTA

BOLINA INGEGNERIA s.r.l.
VIA DEL GAZZATO, 20
30174 MESTRE (VE)
TEL. 041614185 - FAX 0412621945
www.bolinaingegneria.com - design@bolinaingegneria.com

PROGETTISTA
ing. Tobia Zordan
DIRETTORE TECNICO
ing. Alessandra Romano
COLLABORATORI
ing. Sabrina Taffarel, ing. Vittorio Di Gioia, ing. Alberto Calabria

BOLINA
ingegneria



UNI EN ISO 9001
CERTIFICATE N. 4115-BOLIN

SOMMARIO

0	PREMESSA	3
1	DESCRIZIONE DELLO STOCK DI IMMOBILI	5
2	ELEMENTI DI IMPOSTAZIONE PROGETTUALE	10
	2.1 Obiettivi	10
	2.2 Inquadramento dell'approccio metodologico	10
3	ANALISI DELLO STOCK DI IMMOBILI	12
	3.1 Normativa di riferimento e codici di calcolo adoperati	12
	3.2 Esame documentazione	13
	3.3 Attività di sopralluogo	13
	3.4 Risultanze dell'esame della documentazione e delle attività di sopralluogo	14
	3.4.1 Individuazione criticità	14
	3.4.2 Schede criticità per singolo edificio	15
	3.4.3 Azioni suggerite per riduzione criticità	50
4	METODOLOGIA RE.SIS.TO	51
	4.1 Descrizione della Scheda RE.SIS.TO	51
	4.2 Ipotesi di base	55
	4.3 Risultanze della Scheda RE.SIS.TO.	61
	4.4 Semplificazioni del metodo speditivo	62
5	GRADUATORIE DI VULNERABILITA'	63
	5.1 Graduatoria di vulnerabilità per PGAc/PGAd	65
	5.2 Graduatoria di vulnerabilità ragionata in relazione all'uso	67
6	AZIONI SUGGERITE FUTURE	73
7	CONCLUSIONI	74

0 PREMESSA

La presente relazione illustra le attività condotte da Bolina Ingegneria S.R.L. a seguito della richiesta espressa dalla Committenza Comune di Venezia (Rif. Contratto: Rep. Spec. n. 20099 in data 13/09/2018; Rif. determinazione dirigenziale n. 1678 in data 06/09/2018) di procedere alla verifica speditiva di vulnerabilità sismica di alcuni edifici scolastici di Venezia Centro Storico e Isole, secondo la metodologia RE.SIS.TO (REsistenza SISmica TOTale).

La procedura adottata è stata messa a punto dalla Provincia di Bologna in collaborazione con il "Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Edilizia E Costruzioni".

Scopo dell'attività è stato quello di ottenere una graduatoria di priorità sullo stock di edifici oggetto di studio (riportati in Tabella 0-1 e Tabella 0-2), definita in relazione al rischio sismico.

EDIFICI SCOLASTICI SITI IN VENEZIA CENTRO STORICO
Asilo nido "Ciliegio"
Asilo nido "Glicine"
Asilo nido e scuola dell'infanzia "Comparetti – Arcobaleno"
Asilo nido e scuola secondaria I grado "San Provolo"
Scuola dell'infanzia "Diego Valeri" (palestra esclusa)
Scuola dell'infanzia "Pascolato"
Scuola Primaria "Canal"
Scuola Primaria "Diedo" (palestra esclusa)
Scuola Primaria "Renier - Michiel"
Scuola Primaria "San Girolamo"
Scuola secondaria di I grado "Dante Alighieri"
Scuola secondaria di I grado "Morosini – Priuli"

Tabella 0-1: Elenco edifici scolastici analizzati presso Venezia Centro storico

EDIFICI SCOLASTICI SITI IN VENEZIA ISOLE
Asilo nido "Gabbiano"
Scuola dell'infanzia "San Francesco"
Scuola dell'infanzia e primaria "Duca d'Aosta"
Scuola primaria "Gabelli" (palestra esclusa)
Scuola primaria "Giovanni XXIII"
Scuola primaria "Parmeggiani"
Scuola primaria "Penzo"
Scuola secondaria di I grado "Loredan" (palestra esclusa)
Scuola secondaria di I grado "Pisani" (palestra esclusa)

Tabella 0-2: Elenco edifici scolastici analizzati presso Venezia Isole

Si specifica che la presente relazione è redatta al fine di illustrare i passi che hanno condotto alla elaborazione della graduatoria finale e risulta parte integrante dell'intero volume di elaborati costituito da:

- **Relazione di valutazione complessiva dello stock di immobili** (presente elaborato): illustra la metodologia RE.SIS.TO e riassume i principali risultati ottenuti dall'analisi di vulnerabilità speditiva degli edifici scolastici;
- **Relazione RE.SIS.TO.** (per ogni edificio scolastico): descrive la verifica speditiva di vulnerabilità sismica eseguita secondo la metodologia RE.SIS.TO. e ne riporta i risultati ottenuti;
- **Elaborati grafici** (per singolo edificio): a partire dagli elaborati grafici forniti dalla Committenza, sono rielaborati allo scopo di indicare tutte le informazioni di carattere strutturale ritenute rilevanti. Nel dettaglio le piante riportano la definizione delle unità strutturali, la tipologia del sistema simoresistente, la tipologia degli orizzontamenti, eventuali quadri fessurativi, vulnerabilità e criticità emerse a seguito del sopralluogo presso ogni edificio scolastico.

1 DESCRIZIONE DELLO STOCK DI IMMOBILI

Gli edifici oggetto delle attività di BOLINA Ingegneria S.R.L., definiti dalla Committenza, appartengono alla tipologia edilizia scolastica e sono distribuiti nell'area di Venezia Centro Storico e Isole secondo le indicazioni riportate nella mappa a seguire (Figura 1-1, Figura 1-2, Figura 1-3).



Figura 1-1: inquadramento degli edifici scolastici oggetto di studio



Figura 1-2: Dettaglio A



Figura 1-3: Dettaglio B

Nello specifico, lo stock di immobili indagati consta di 21 edifici scolastici, suddivisi tra asilo nido, scuola dell'infanzia, scuola primaria, e scuola secondaria di I grado. Questi ultimi, a loro volta, possono essere suddivisi in 1 o 2 Unità Strutturali (US).

Le US sono definite tenendo in considerazione alcuni fattori, tra i quali l'interazione tra i corpi di fabbrica, la posizione di parte della struttura in un complesso aggregato e la tipologia strutturale sismo-resistente individuata per l'edificio (muratura o calcestruzzo armato), come indicato al § 4.2.

In Tabella 1-1 si riporta l'elenco degli edifici scolastici di Venezia Centro storico e isole selezionati dalla Committenza.

I dati indicati in tabella sono i seguenti:

- **codice interno Bolina:** codice utilizzato da Bolina Ingegneria SRL per indicare univocamente la commessa;
- **nome:** nome utilizzato per identificare l'edificio scolastico;
- **tipo:** tipologia di scuola presente all'interno dell'edificio scolastico;
- **indirizzo** del fabbricato;
- **numero US:** numero di US individuate per ciascun edificio scolastico;
- **numero iscritti per l'anno 2017:** indica il numero di studenti iscritti per l'anno scolastico 2017/2018;
- **peso:** coefficiente correttivo utilizzato per pesare il numero di iscritti, che considera l'eventuale presenza nell'edificio di minori non autosufficienti (si veda § 5.2);
- **numero iscritti pesato:** numero di studenti iscritti pesato considerando i coefficienti correttivi indicati nella colonna precedente;
- **dimensione:** dimensione in pianta del fabbricato;
- **sistema sismoresistente:** tipologia di sistema sismoresistente considerato per l'analisi;
- **data sopralluogo.**

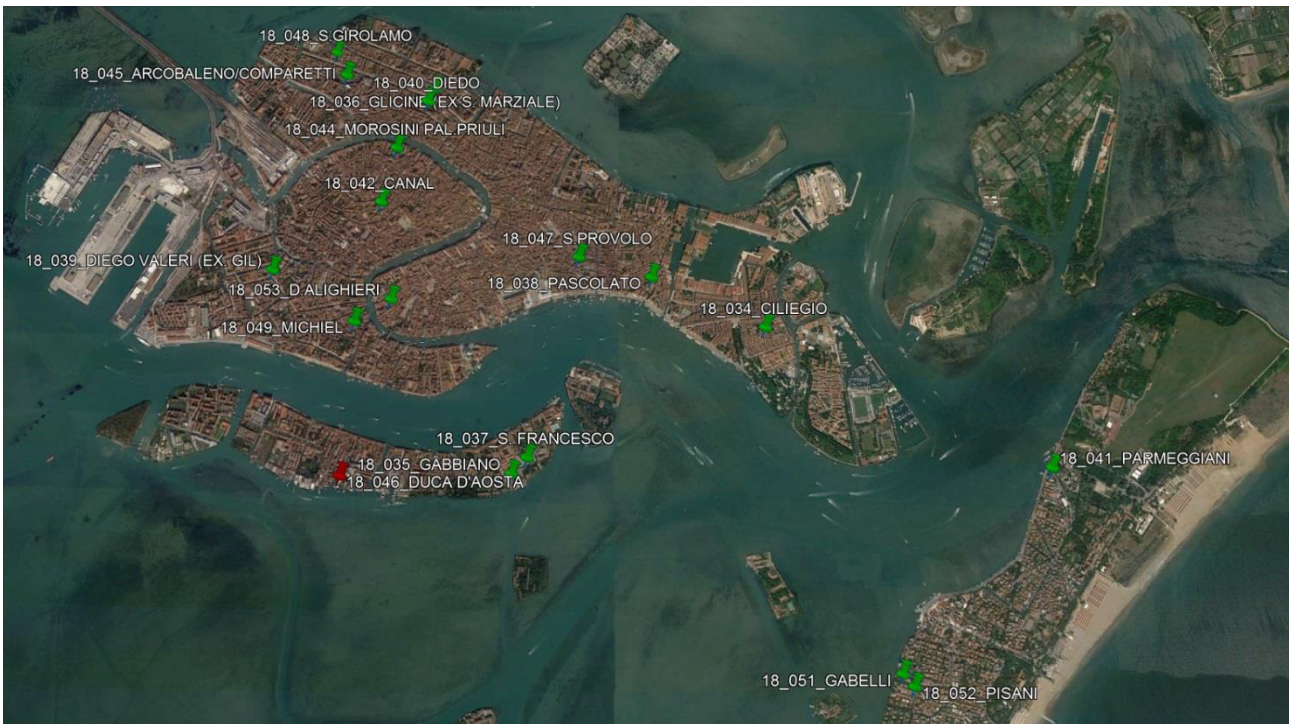
STOCK DI EDIFICI SCOLASTICI INDICATI DALLA COMMITTENZA										
EDIFICI SCOLASTICI di VENEZIA CENTRO STORICO e ISOLE										
COD. INT. BOLINA	NOME	TIPO	INDIRIZZO	NUMERO US	N. ISCRITTI 2017	PESO	N. ISCRITTI PESATO	DIMENSIONE [mq]	SISTEMA SISMORESISTENTE	DATA SOPRALLUOGO
18_034	Cilegio	Asilo Nido	Castello 986	1	40	2,5	100	616	Muratura	Giovedì 09-08-2018
18_035	Gabbiano	Asilo Nido	Venezia - Giudecca 936	1	30	2,5	75	1059	Muratura	Martedì 07-08-2018
18_036	Glicine (ex S. Marziale)	Asilo Nido	Cannaregio 2541	1	40	2,5	100	1032	Muratura	Giovedì 02-08-2018
18_037	S. Francesco	Infanzia	Giudecca 54/n	1	40	1,5	60	464	Muratura	Venerdì 03-08-2018
18_038	Pascolato	Infanzia	Venezia - Castello 4019	1	47	1,5	70,5	607	Muratura	Lunedì 30-07-2018
18_039	Diego Valeri (ex Gil)	Infanzia	Dorsoduro 2447	1	70	1,5	105	701	Muratura	Martedì 07-08-2018
18_040	Diedo	Primaria	Cannaregio 2385	1	124	1	124	874	Muratura	Giovedì 02-08-2018
18_041	Parmeggiani	Primaria	Lido - Riviera San Nicolò 21	1	110	1	110	1007	Muratura	Venerdì 03-08-2018
18_042	Canal	Primaria	S Polo 2515 - Venezia	1	200	1	200	1589	Muratura	Mercoledì 01-08-2018
18_043	Penzo	Primaria	Venezia Lido - Via Doge Obelerio 1-3	1	110	1	110	1402	Cemento Armato	Giovedì 09-08-2018
18_044	Morosini - Priuli	Secondaria di I° grado	Santa Croce 1777	1	230	1	230	2209	Muratura	Mercoledì 01-08-2018
18_045	Comparetti	Infanzia	Venezia - Cannaregio 1104-1178	1/2	100	1,5	150	2044	Muratura	Giovedì 02-08-2018
	Arcobaleno	Asilo Nido		2/2	65	2,5	162,5	479	Muratura	
18_046	Duca d'Aosta	Infanzia/Primaria	Venezia - Giudecca 373	1	185	1,25	231,25	2309	Cemento Armato	Mercoledì 01-08-2018
18_047	S. Provolo	Asilo Nido	Castello 4704	1/2	40	2,5	100	1808	Muratura	Lunedì 30-07-2018
	S. Provolo	Secondaria di I° grado		2/2	168	1	168	1443	Muratura	
18_048	S. Girolamo	Primaria	Venezia Cannaregio 3022c	1	100	1	100	5625	Muratura	Venerdì 03-08-2018
18_049	Michiel	Primaria	Dorsoduro 1884 - Venezia	1	176	1	176	2381	Muratura	Martedì 07-08-2018
18_050	Giovanni XXIII	Primaria	Via Malamocco 12/a - Lido - Venezia	1/2	115	1	115	867	Cemento Armato	Giovedì 09-08-2018
		Primaria		2/2		1	0	1207	Cemento Armato	
18_051	Gabelli	Primaria	Venezia Lido - Via Sandro Gallo 32	1	284	1	284	2984	Muratura	Martedì 31-07-2018
18_052	Pisani	Secondaria di I° grado	Via Sandro Gallo - Lido - Venezia	1	388	1	388	3214	Muratura	Martedì 31-07-2018
18_053	Dante Alighieri	Secondaria di I° grado	Fondamenta de le Scuole - S. Marco - Venezia	1	361	1	361	3220	Muratura	Lunedì 30-07-2018
18_054	Loredan	Secondaria di I° grado	Venezia Pellestrina - Strada comunale dei Murazzi 915	1/2	110	1	110	4690	Cemento Armato	Martedì 31-07-2018
				2/2	10	1	10	314	Muratura	

Tabella 1-1: Elenco degli edifici scolastici di Venezia centro storico e isole

Da un punto di vista strutturale, gli edifici all'interno dei quali sono inserite le sedi delle scuole hanno tipologie differenti, con elementi portanti in c.a., muratura o miste. Gli orizzontamenti e le strutture di copertura sono di tipo vario, e vanno dai tradizionali solai in legno con terrazzo alla veneziana e coperture in capriate lignee a tipologie moderne in cemento armato o acciaio.

Anche da un punto di vista tipologico gli edifici in questione si presentano come variegati, essendo gli stessi singoli (con i 4 fronti liberi) oppure contigui ad altri immobili ovvero infine all'interno di aggregati in muratura.

Si riporta a seguire una mappa degli edifici scolastici oggetto dello studio, suddivisa sulla base della tipologia di struttura sismoresistente (muratura o cemento armato) (Figura 1-4). La definizione della tipologia sismoresistente è prerogativa fondamentale per la selezione della corretta procedura di calcolo RE.SIS.TO che, seppur dominata dai medesimi contenuti metodologici, si differenzia per le due tipologie per la parte analitica, e di conseguenza per la richiesta delle informazioni geometrico-tipologiche funzionali al calcolo.



LEGENDA	
SISTEMA SISMORESISTENTE	
	Muratura
	Cemento Armato
	Muratura/Cemento Armato

Figura 1-4: Individuazione del Sistema sismoresistente degli edifici scolastici oggetto di studio

2 ELEMENTI DI IMPOSTAZIONE PROGETTUALE

2.1 Obiettivi

Come anticipato in premessa, obiettivo principale dell'attività condotta è la definizione di una graduatoria di vulnerabilità e di liste di priorità di intervento per il costruito in esame, al fine di individuare i fabbricati che necessitano prioritariamente di analisi di dettaglio e/o pronto intervento. La metodologia richiesta, pertanto, è finalizzata non tanto alla determinazione di un indice di rischio assoluto, ma all'individuazione di priorità di intervento basate su valutazioni speditive di tipo comparativo.

Al fine di raggiungere lo scopo, gli edifici selezionati dal Comune di Venezia sono stati oggetto di una procedura operativa standardizzata, che potrà essere ulteriormente estesa ad una larga parte di edifici con caratteristiche simili a quelle del campione concordato e analizzato contenendo tempi e costi di progettazione.

2.2 Inquadramento dell'approccio metodologico

L'approccio adottato è strutturato nelle fasi descritte brevemente a seguire:

- **Analisi documentale e attività preliminari:** è la fase di analisi del materiale documentale disponibile, fornito direttamente dalla committenza (elaborati grafici, relazioni di idoneità statica, collaudi, ...) al fine di dettagliare la conoscenza preliminare dello stock di edifici oggetto di studio. La stessa prevede anche un approfondimento della conoscenza del sito, finalizzata alla caratterizzazione sismica dell'area in cui sorgono i fabbricati;
- **Attività di sopralluogo** svolta presso gli edifici scolastici oggetto di studio, coadiuvate da limitate indagini non distruttive o mediamente distruttive, finalizzate ad un approfondimento, seppur di tipo visivo, delle principali caratteristiche strutturali dei fabbricati.

Le due fasi sopra elencate sono propedeutiche all'acquisizione delle informazioni necessarie all'applicazione della Metodologia RE.SIS.TO, oltre alla individuazione di eventuali criticità (strutturali e non strutturali) che necessitano di essere segnalate prontamente alla Committenza in quanto capaci di compromettere la funzionalità dell'edificio stesso.

Una volta definite tali criticità, è possibile procedere prontamente all'indicazione delle azioni da intraprendere per garantire la continuità funzionale dell'edificio e la gestione da parte della Committenza di problematiche inerenti alla logistica.

- **Compilazione delle pratiche nel portale RE.SIS.TO:** il codice di calcolo predisposto dal team RE.SIS.TO fornisce quale output una classe di vulnerabilità per ciascuno dei corpi di fabbrica analizzati, ricavata a partire dai rapporti di accelerazione al suolo (PGA) di capacità e domanda. Definiti gli esiti di vulnerabilità speditiva è stato possibile procedere alla definizione di una classificazione di rischio del costruito, funzionale alla identificazione di liste di priorità di intervento ragionate sullo stock di immobili.
Tali liste possono fornire un utile indirizzo per l'individuazione da parte della Committenza dei corpi di fabbrica che richiedono prioritariamente l'esecuzione di studi di vulnerabilità di maggior dettaglio.

Inoltre, l'approccio metodologico RE.SIS.TO. contempla la valutazione di **vulnerabilità locali**, definite come condizioni che possono innescare fenomeni di collasso locale a seguito di un evento sismico, tali da comportarne il declassamento (aumento di una classe RE.SIS.TO).

In aggiunta gli scriventi hanno ritenuto opportuno, invece, segnalare **criticità**, definite come condizioni che necessitano di un pronto intervento ovvero di una attività di monitoraggio al fine di valutare l'evoluzione della criticità stessa.

3 ANALISI DELLO STOCK DI IMMOBILI

3.1 Normativa di riferimento e codici di calcolo adoperati

Gli studi di vulnerabilità condotti si basano imprescindibilmente sulle normative relative alla progettazione strutturale, impostate secondo i dettami dell'Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" (D.M. 17.01.2018).

Si fa dunque riferimento alla seguente normativa o letteratura tecnica di comprovata validità:

- Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" (D.M. 17.01.2018);
- Bozza Circolare Esplicativa all'Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni";
- Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale;
- Linee Guida per il rilievo, l'analisi ed il progetto di interventi di consolidamento sismico di edifici in muratura in aggregato;
- D.P.C.M. 12/10/2007 Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri per la valutazione e la riduzione del rischio sismico del patrimonio edilizio con riferimento alla Norme Tecniche per le Costruzioni.

Le elaborazioni numeriche sono state condotte utilizzando il seguente codice di calcolo:

- RE.SIS.TO Project, metodologia speditiva per la valutazione di vulnerabilità sismica degli edifici (www.resistoproject.com)

Le relazioni prodotte sono identificate ciascuna tramite un qr code, che garantisce la riconoscibilità e la certificazione del documento (stampati in data 24-09-2018).

Il codice di calcolo utilizzato implementa inoltre i parametri inclusi nelle schede GNDT di II livello per la muratura e il cemento armato. Manuali e schede sono forniti direttamente nel programma di calcolo.

3.2 Esame documentazione

Per ciascun edificio la Committenza ha messo a disposizione le planimetrie, generalmente elaborate per indicare le vie di fuga in caso di eventi occasionali, da precedenti interventi sull'immobile o, più in generale, da restituzioni di rilievi precedenti.

Inoltre, per alcuni edifici scolastici, sono state rese disponibili:

- Relazioni tecniche di idoneità statica redatte da "Studio ing. Franco Pianon e Associati" (anni 2003-2005), le quali recepiscono gli esiti di collaudi, prove di carico, relazioni di idoneità statica ecc. antecedenti;
- Relazione prove di carico redatta da "Centro Europeo di Formazione e Ricerca in Ingegneria Sismica EUCENTRE (in data 03/10/2016);

Tali relazioni hanno in alcuni casi permesso di confermare le informazioni sulle strutture acquisite tramite il rilievo visivo e le planimetrie, oltre ad individuare in alcuni casi la presenza di non idoneità statiche all'atto della redazione dei documenti.

Ad integrazione delle informazioni tipologico-strutturali sugli edifici, si è proceduto inoltre all'acquisizione di informazioni geologiche sull'area oggetto di analisi, al fine di definire la caratterizzazione sismica del sito in esame. I dati necessari a stabilire la tipologia di suolo sono stati definiti a partire dalle velocità di propagazione delle onde di taglio $V_{s,30}$ per il territorio lagunare veneziano, reperiti tramite il web-GIS istituzionale della città metropolitana di Venezia.

3.3 Attività di sopralluogo

L'attività di sopralluogo è funzionale alla raccolta di informazioni finalizzate alla valutazione speditiva della vulnerabilità sismica RE.SIS.TO. Contestualmente, sono state rilevate vulnerabilità e criticità, limitatamente a quelle identificabili attraverso un esame di tipo visivo, che possano compromettere il normale uso dell'edificio.

È stato quindi eseguito un rilievo geometrico a campione ai vari piani (ove accessibili), verificando la corrispondenza delle dimensioni interne ed esterne dell'edificio e degli spessori murari con le planimetrie fornite dalla Committenza.

Per quanto riguarda le strutture in muratura, al fine di acquisire una conoscenza il più completa possibile della struttura, laddove questa non fosse "a vista", sono stati effettuati dei saggi tramite rimozione dei controsoffitti per verificare le tipologie degli orizzontamenti e l'eventuale presenza di cordoli, o rimozione degli intonaci per verificare tipologia e tessitura muraria. Quando possibile, al vano scale, sono stati verificati gli spessori totali dei solai utili per la definizione del pacchetto di solaio e dell'altezza interpiano.

Nel caso di edifici in calcestruzzo armato, oltre alle indagini già descritte per gli edifici in muratura, sono stati eseguiti alcuni scassi sui pilastri tipo di ogni edificio in modo da acquisire informazioni sul numero e il diametro dei ferri di armatura sia longitudinali che trasversali e sul passo delle staffe.

L'attività di sopralluogo è stata svolta con il supporto operativo dell'impresa messa a disposizione dalla Committenza.

A valle dei sopralluoghi effettuati, gli scriventi hanno anche evidenziato la presenza di vulnerabilità locali e criticità imminenti, prevedendo per queste ultime indicazioni preliminari sulle azioni da intraprendere per risolvere le criticità riscontrate, in relazione anche alle seguenti opportunità ed esigenze:

- economicità dell'intervento;
- esigenze di continuità funzionale dell'edificio;
- problematiche inerenti alla logistica.

Alla luce della metodologia adottata di carattere speditivo, si specifica che tutte le condizioni di vulnerabilità/criticità evidenziate sono emerse durante i sopralluoghi effettuati, senza alcun approfondimento di carattere analitico che potrebbe mettere alla luce ulteriori condizioni critiche.

3.4 Risultanze dell'esame della documentazione e delle attività di sopralluogo

Le attività finora descritte ai Capitoli **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e 3.3 si sono rese utili al tecnico per l'acquisizione di informazioni che coinvolgono due tipi di impatto, uno sul medio termine, funzionale alla implementazione dei dati sul portale RE.SIS.TO e alla valutazione della vulnerabilità speditiva di ciascun immobile, l'altro sul breve termine, ossia finalizzato all'immediata individuazione di condizioni di criticità (strutturali e non strutturali) presso i fabbricati oggetto di studio.

Ci si soffermerà in primis sull'osservazione dell'impatto a breve termine, ovvero sull'analisi delle criticità riscontrate presso gli edifici scolastici, per poi dettagliare l'utilizzo delle informazioni per analisi a medio termine.

3.4.1 Individuazione criticità

L'analisi documentale, coadiuvata da un sopralluogo in sito, ha fornito agli scriventi importanti strumenti per dettagliare e successivamente segnalare alla Committenza stati di criticità localizzati o diffusi sugli edifici, che possono in qualche modo comprometterne la funzione o la capacità strutturale.

Tali criticità possono essere di tipo strutturale o non strutturale; il fattore discriminante per la loro individuazione è il possibile impatto che esse possono avere sull'incolumità degli occupanti e la stabilità della struttura.

Al fine di garantire alla Committenza una chiara individuazione e localizzazione delle stesse, sono state predisposte delle "Schede delle criticità" per ciascun edificio scolastico analizzato, che verranno presentate nel Capitolo 3.4.2.

Inoltre, una volta definite tali criticità, è stato possibile individuare le principali azioni da intraprendere al fine di garantire la continuità funzionale dell'edificio e la gestione da parte della Committenza di problematiche inerenti alla logistica. Tali azioni sono definite nel Capitolo 3.4.3.

3.4.2 Schede criticità per singolo edificio

Nel presente Capitolo vengono presentate, per ciascun edificio scolastico analizzato, delle schede riportanti le principali criticità riscontrate.

Nello specifico, le schede riportano i seguenti contenuti:

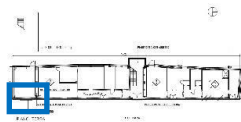

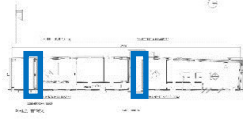

- **Nome e codice commessa della scuola;**
- **Foto di inquadramento;**
- **Criticità:** identificazione delle criticità, dettagliate come indicato a seguire
 - **Priorità:** *da definire utilizzando tre soglie (bassa, media, alta);*
 - **Descrizione:** *breve descrizione della criticità riscontrata;*
 - **Foto:** *fotografie esplicative della criticità riscontrata, accompagnate ove possibile da una planimetria schematica con localizzazione dell'area oggetto di interesse;*
 - **Fonte:** *definire la modalità con la quale si è venuti a conoscenza della criticità (indagine visiva, documenti forniti dalla committenza, ecc.);*
 - **Azioni da intraprendere:** *breve descrizione delle azioni da intraprendere nel breve termine per sanare, monitorare o mettere in sicurezza la criticità.*

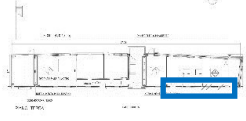

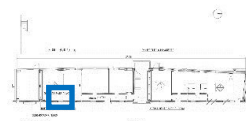

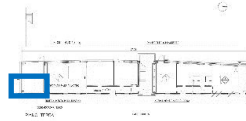

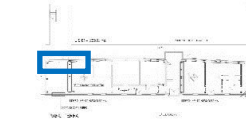

È importante sottolineare che le schede proposte a seguire sono funzionali alla sola identificazione delle criticità riscontrate, e non riportano le eventuali vulnerabilità locali individuate per ciascun edificio scolastico. Tali vulnerabilità infatti, quali cause del declassamento della struttura previsto dalla Metodologia RE.SIS.TO, sono riportate esclusivamente nel codice di calcolo RE.SIS.TO e ivi descritte.

SCUOLA VENEZIA CILIEGIO (RIF. INT. BOLINA 18_034)



Criticità



Crit. 1	<i>Priorità</i>	Media
	<i>Descrizione</i>	La parete del magazzino al primo piano è mal collegata alla copertura ed è quindi libera di ribaltare.
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Migliorare il collegamento tra la copertura e la parete.
Crit. 2	<i>Priorità</i>	Bassa
	<i>Descrizione</i>	Apertura di varchi nei setti trasversali al piano terra.
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Miglioramento dei collegamenti tra elemento non strutturale e struttura verticale.

Crit. 3	<i>Priorità</i>	Bassa
	<i>Descrizione</i>	Fessurazione diffusa sulla parete Est.
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Monitoraggio delle fessure.
Crit. 4	<i>Priorità</i>	Bassa
	<i>Descrizione</i>	Degrado alla base del pilastro.
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Ripristino del pilastro.
Crit. 4	<i>Priorità</i>	Media
	<i>Descrizione</i>	Distacco ed espulsione del copriferro del cordolo.
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Ripristino del copriferro.
Crit.5	<i>Priorità</i>	Media
	<i>Descrizione</i>	Si segnala la presenza di scala metallica antincendio collegata all'edificio
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Rimuovere i collegamenti della scala antincendio con la struttura portante, al fine di limitare le interazioni.

SCUOLA VENEZIA GABBIANO (RIF. INT. BOLINA 18_035)



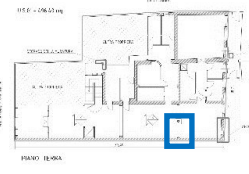



Criticità

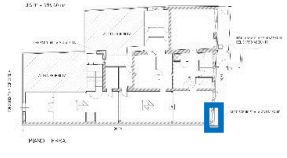

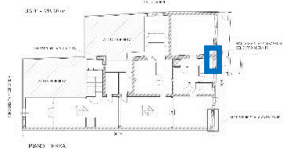

Crit. 1	Priorità	Media
	Descrizione	Copriferro cornicione degradato a rischio distacco in alcuni punti
	Foto	
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Rispristino delle armature esposte e risanamento del copriferro.
Crit. 2	Priorità	Bassa
	Descrizione	Presenza di scala d'acciaio antincendio ammorsata all'edificio
	Foto	
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Separare e rendere indipendente la struttura della scala rispetto all'edificio

SCUOLA VENEZIA GLICINE (RIF. INT. BOLINA 18_036)



Criticità





Crit. 1	Priorità	Media
	Descrizione	Fessure di media entità sulla parete che si affaccia sulla copertura in vetro dell'atrio.
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Monitoraggio delle fessure.
Crit. 2	Priorità	Bassa
	Descrizione	Degrado della muratura portante nel cavedio e conseguente riduzione della sezione resistente.
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Intervento per il ripristino della sezione resistente.

Crit. 3	<i>Priorità</i>	Bassa
	<i>Descrizione</i>	Si segnala la presenza di scala metallica antincendio collegata all'edificio all'altezza del primo impalcato.
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Rimuovere i collegamenti della scala antincendio con la struttura portante, al fine di limitare le interazioni.
Crit. 4	<i>Priorità</i>	Bassa
	<i>Descrizione</i>	Corpo aggiunto male ammorsato all'edificio esistente.
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Migliorare l'ammorsamento tra le murature.

SCUOLA VENEZIA S. FRANCESCO (RIF. INT. BOLINA 18_037)



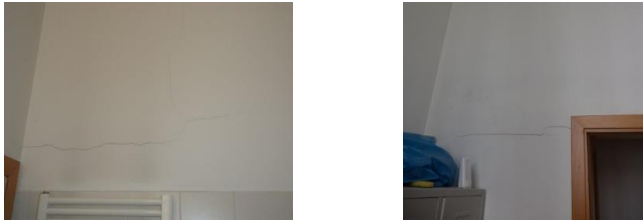
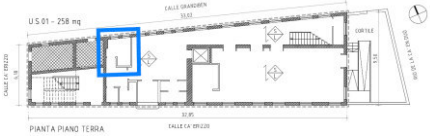
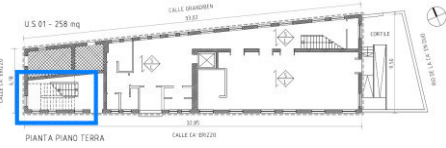

Criticità

Crit. 1	Priorità	Alta
	Descrizione	Colonnine in cemento che costituiscono la balaustra della terrazza del primo piano risultano degradate ed in precario stato di equilibrio.
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Rispristino delle armature esposte e del copriferro. Messa in sicurezza delle colonnine in precario stato di equilibrio
Crit. 2	Priorità	Media
	Descrizione	Canna fumaria di grandi dimensioni lungo il lato sud-ovest male ammorsata.
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Miglioramento dei collegamenti tra elemento non strutturale e struttura verticale.

SCUOLA VENEZIA PASCOLATO (RIF. INT. BOLINA 18_038)





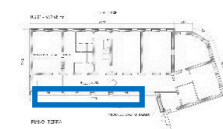

Criticità

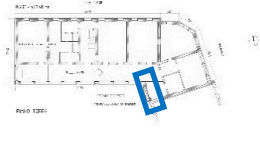

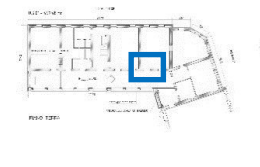

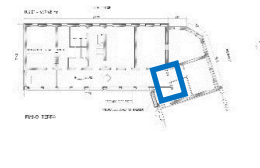

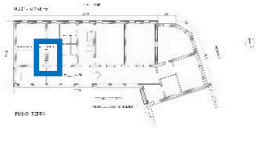

Crit. 1	Priorità	Media
	Descrizione	Fessure di media ampiezze su tramezze in laterizio al piano terra nei locali deposito/ripostiglio
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Valutazione dell'entità di apertura fessure e ripristino eventuale mediante intonaco armato
Crit. 2	Priorità	Bassa
	Descrizione	Presenza di scala d'acciaio antincendio ammorsata all'edificio
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Separare e rendere indipendente la struttura della scala rispetto all'edificio

SCUOLA VENEZIA DIEGO VALERI (RIF. INT. BOLINA 18_039)



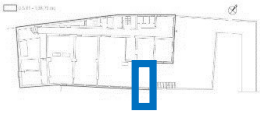

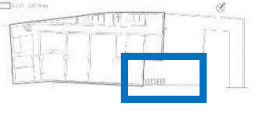

Criticità

Crit. 1	Priorità	Alta
	Descrizione	Distacco ed espulsione del copriferro del cordolo.
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Ripristino del copriferro.
Crit. 2	Priorità	Media
	Descrizione	Degrado degli elementi verticali della balaustra con possibile di parti degli stessi.
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Riparazione o sostituzione degli elementi verticali della balaustra.

Crit. 3	<i>Priorità</i>	Media
	<i>Descrizione</i>	Si segnala la presenza di scala metallica antincendio collegata all'edificio all'altezza del primo impalcato.
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Rimuovere i collegamenti della scala antincendio con la struttura portante, al fine di limitare le interazioni.
Crit. 4	<i>Priorità</i>	Bassa
	<i>Descrizione</i>	Lesione al livello del cornicione della copertura.
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Monitoraggio della lesione.
Crit. 5	<i>Priorità</i>	Bassa
	<i>Descrizione</i>	Lesione di media entità su una parete del terrazzo al primo piano.
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Monitoraggio della lesione.
Crit. 6	<i>Priorità</i>	Media
	<i>Descrizione</i>	Degrado alla base della parete portante.
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Ripristino della sezione resistente della parete.

SCUOLA VENEZIA DIEDO (RIF. INT. BOLINA 18_040)

Criticità

Crit. 1	Priorità	Media
	Descrizione	Cedimento della pavimentazione esterna sotto la scala antincendio.
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Verifica delle cause del cedimento, al fine di valutare se quest'ultimo coinvolge la struttura di fondazione del fabbricato.
Crit. 2	Priorità	Bassa
	Descrizione	Scala metallica antincendio collegata all'edificio all'altezza del primo impalcato.
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Rimuovere i collegamenti della scala antincendio con la struttura portante, al fine di limitare le interazioni.

SCUOLA VENEZIA PARMEGGIANI (RIF. INT. BOLINA 18_041)







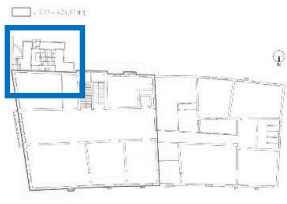

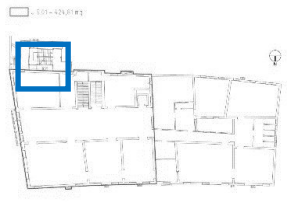

Criticità

Crit. 1	<i>Priorità</i>	Media
	<i>Descrizione</i>	Verifica statica non soddisfatta del solaio ligneo di copertura corpo ovest.
	<i>Foto</i>	
	<i>Fonte</i>	Documentazione fornita / Relazione tecnica Ing, Pianon
	<i>Azioni da intraprendere</i>	In data 24/12/2003 l'ing Pianon segnalava che le verifiche eseguite sulla copertura del corpo Ovset, non erano soddisfatte. Non si ha notizia siano stati effettuati interventi di risanamento statico della copertura.

SCUOLA VENEZIA CANAL (RIF. INT. BOLINA 18_042)

Criticità

Crit. 1	Priorità	Bassa
	Descrizione	Lesioni di lieve entità lungo le fasce di piano, a tutta altezza, nella parete lato sud (angolo sud-est), a cui si accompagna una significativa lesione a pavimento lungo il cortile esterno della scuola.
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Interventi di risarcitura delle lesioni, qualora superficiali, o di scuci-cuci nei casi più gravi. Le lesioni sembrano essere attribuibili a fisiologici cedimenti
Crit. 2	Priorità	Media
	Descrizione	Lesioni sulle soglie in pietra.
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Verifica della stabilità delle soglie ammalorate. Rimozione e sostituzione degli elementi pericolanti, qualora necessario.

Crit. 3	<i>Priorità</i>	Bassa
	<i>Descrizione</i>	Scala metallica antincendio collegata all'edificio.
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Rimuovere i collegamenti della scala antincendio con la struttura portante, al fine di limitare le interazioni con l'edificio.
Crit. 5	<i>Priorità</i>	Bassa
	<i>Descrizione</i>	Canna fumaria di grandi dimensioni male ammorsata.
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Miglioramento dei collegamenti tra elemento non strutturale e struttura verticale
Crit. 6	<i>Priorità</i>	Bassa
	<i>Descrizione</i>	Cedimenti a pavimento, diffusi ai diversi piani dell'edificio.
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Si richiede di monitorare tali cedimenti e di effettuare, qualora necessario, verifiche statiche.

SCUOLA VENEZIA PENZO (RIF. INT. BOLINA 18_043)







Criticità

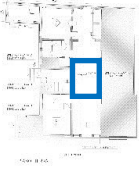

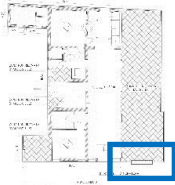

Crit. 1	<i>Priorità</i>	Alta
	<i>Descrizione</i>	Presenza di pilastri in acqua salmastra con rottura del copriferro e armature esposte al degrado
	<i>Foto</i>	
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Ripristino delle armature e del copriferro ammalorato

SCUOLA VENEZIA MOROSINI PRIULI (RIF. INT. BOLINA 18_044)



Criticità

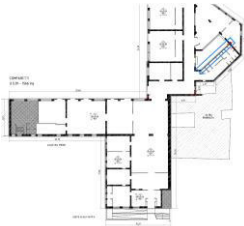



Crit. 1	Priorità	Media
	Descrizione	Lesioni di media entità degli elementi in marmo del terrazzo che affaccia sulla calle del Megio.
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Messa in sicurezza.
Crit. 2	Priorità	Bassa
	Descrizione	Lesioni diffuse a pavimento sull'aula centrale al primo e secondo piano .
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Risarcitura delle lesioni.

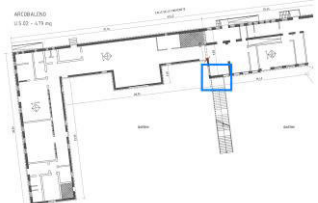

Crit. 3	<i>Priorità</i>	Bassa
	<i>Descrizione</i>	Lesione di media entità sul muro longitudinale centrale al primo piano.
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Monitoraggio della lesione.
Crit. 4	<i>Priorità</i>	Bassa
	<i>Descrizione</i>	Degrado della muratura la piano terra e conseguente riduzione della sezione resistente.
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Ripristino della sezione resistente della muratura.

SCUOLA VENEZIA ARCOBALENO-COMPARETTI (RIF. INT. BOLINA 18_045)



Criticità

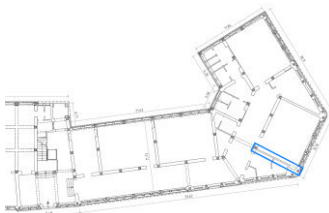



Crit. 1	Priorità	Alta
	Descrizione	Distacco porzioni di davanzale in graniglia di alcune finestre sul cortiletto del blocco bagni al piano terra .
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Limitazione dell'area agli occupanti e ripristino del davanzale ammalorato
Crit. 2	Priorità	Media
	Descrizione	Fessure di media ampiezza su tramezze in laterizio al piano terra, già monitorate mediante fessurimetri
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Monitoraggio e valutazione dell'entità di apertura fessure e ripristino mediante intonaco armato o tecnica del cuci/scuci

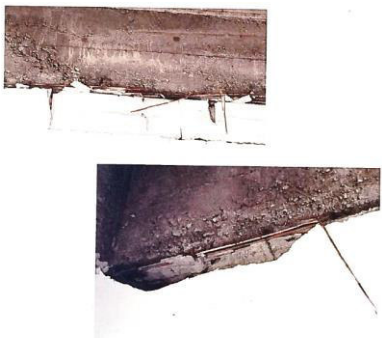
Crit. 3	<i>Priorità</i>	Bassa
	<i>Descrizione</i>	Presenza di scala d'acciaio antincendio ammorsata all'edificio
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Separare e rendere indipendente la struttura della scala rispetto all'edificio

SCUOLA VENEZIA DUCA D'AOSTA (RIF. INT. BOLINA 18_046)



Criticità

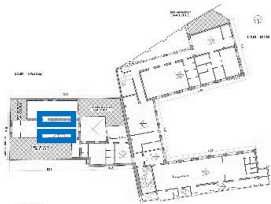
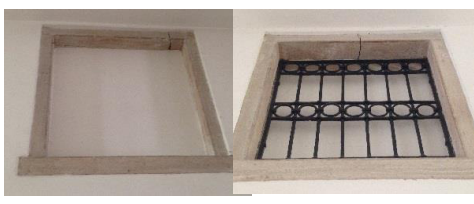
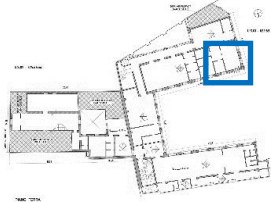

Crit. 1	Priorità	Alta
	Descrizione	Presenza di una parete divisoria in laterizio fortemente deformata e fuori piombo
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Chiusura temporanea dell'aula con demolizione e ricostruzione della parete
Crit. 2	Priorità	Alta
	Descrizione	Distacco di intonaco del soffitto a rischio caduta
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Chiusura temporanea dell'aula con demolizione e ricostruzione della parte ammalorata

Crit. 3	<i>Priorità</i>	Alta
	<i>Descrizione</i>	Tramezze in blocchetti di gesso alte 5 metri e non collegate al solaio
	<i>Foto</i>	
	<i>Fonte</i>	Relazione di intervento di Insula 2015
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Chiusura temporanea aule con demolizione e ricostruzione delle pareti divisorie

SCUOLA VENEZIA SAN PROVOLO (RIF. INT. BOLINA 18_047)

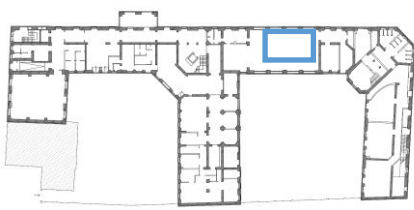

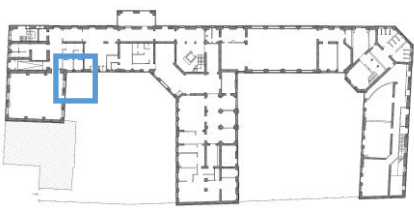



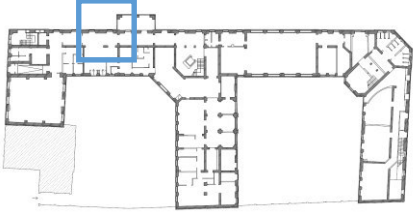
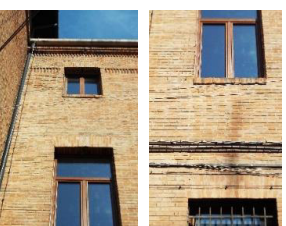
Criticità

Crit. 1	Priorità	Alta
	Descrizione	Lesioni di media entità degli architravi in marmo delle finestre dell'atrio.
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Messa in sicurezza.
Crit. 2	Priorità	Media
	Descrizione	Lesioni diffuse delle tramezze al piano terra.
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Riparazione delle lesioni.

SCUOLA VENEZIA SAN GIROLAMO (RIF. INT. BOLINA 18_048)

Criticità

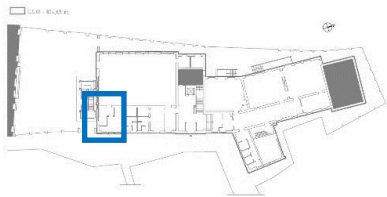

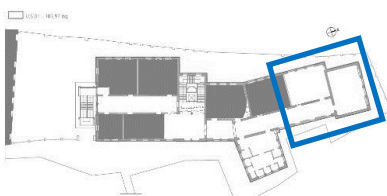
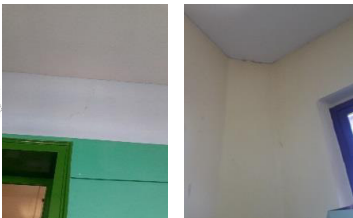
Crit. 1	Priorità	Media
	Descrizione	Espulsione di copriferrì per corrosione delle armature di elementi in c.a. localizzate al solaio condiviso tra il 1° Piano e 2° Piano.
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Verifica dello stato delle armature esposte, eventuale intervento di protezione delle stesse e ripristino del copriferrò
Crit. 2	Priorità	Bassa
	Descrizione	Lesione da distacco in corrispondenza di due pareti ortogonali poste sul prospetto SUD tra il corpo palestra e la scuola. L'apertura della lesione testimonia l'inadeguatezza dell'ammorsamento tra le due pareti ortogonali.
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Interventi di risarcitura delle lesioni, qualora superficiali, o di scuci-cuci nei casi più gravi. Le lesioni sembrano essere attribuibili a fisiologici cedimenti

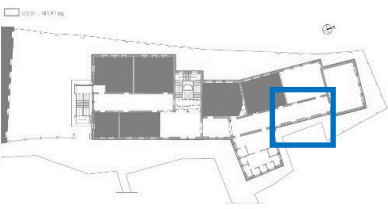

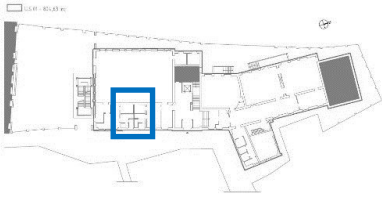

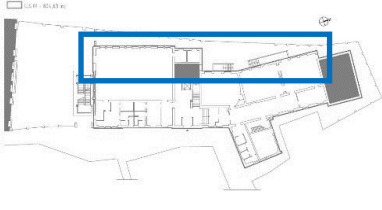

Crit. 3	<i>Priorità</i>	Bassa
	<i>Descrizione</i>	Lesioni di lieve entità lungo le fasce di piano, a tutta altezza, nella parete lato NORD OVEST.
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Interventi di risarcitura delle lesioni, qualora superficiali, o di scuci-cuci nei casi più gravi. Le lesioni sembrano essere attribuibili a fisiologici cedimenti

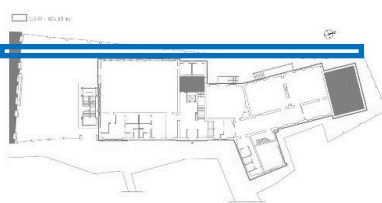

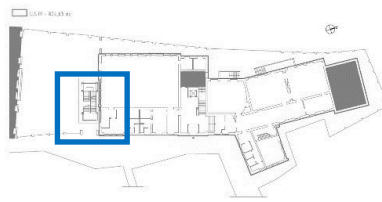

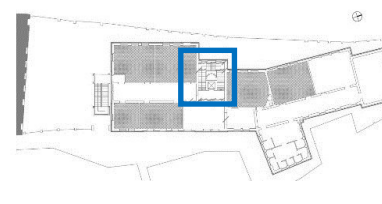

SCUOLA VENEZIA MICHEL (RIF. INT. BOLINA 18_049)



Criticità

Crit. 1	Priorità	Media
	Descrizione	Il solaio della bussola al piano terra che consente l'uscita lato cortile presenta lesioni di lieve entità.
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Verifica del solaio della bussola, al fine di definire eventuali interventi di rinforzo/sostituzione.
Crit. 2	Priorità	Alta
	Descrizione	Distacco diffuso del controsoffitto in arellato dalla muratura portante, soprattutto al piano secondo (come riportato in foto).
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Verifica dello stato del controsoffitto e dei collegamenti, al fine di evitare possibili situazioni di crollo.

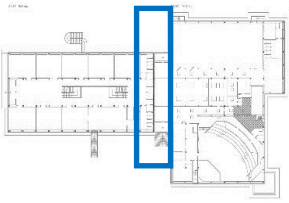

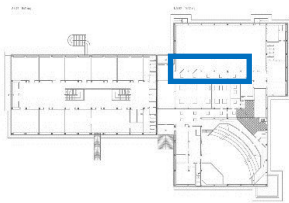

Crit. 3	<i>Priorità</i>	Alta
	<i>Descrizione</i>	Cornicioni ammalorati (ad es. come riportato in foto) diffusi all'intero edificio, con lievi distacchi.
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Verifica della stabilità dei cornicioni ammalorati. Rimozione e sostituzione degli elementi pericolanti, qualora necessario.
Crit. 4	<i>Priorità</i>	Media
	<i>Descrizione</i>	Elementi strutturali diffusi, anche di grandi dimensioni (es. boiler al piano terra riportato in figura), mal collegati
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Qualora possibile, spostamento dell'elemento in basso; in ogni caso, miglioramento dei collegamenti con le strutture portanti
Crit. 5	<i>Priorità</i>	Bassa
	<i>Descrizione</i>	Lesioni di lieve entità lungo le fasce di piano del prospetto ovest; lungo tale prospetto sono stati recentemente eseguiti interventi di scuci-cuci.
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Interventi di risarcitura delle lesioni, qualora superficiali, o di scuci-cuci nei casi più gravi.

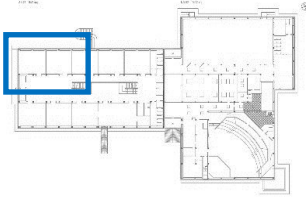

Crit. 6	<i>Priorità</i>	Alta
	<i>Descrizione</i>	Mattoni pericolanti a rischio crollo diffusi lungo il muro di confine esterno sul lato ovest.
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Rimozione degli elementi pericolanti.
Crit. 7	<i>Priorità</i>	Bassa
	<i>Descrizione</i>	Scala metallica antincendio collegata all'edificio.
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Rimuovere i collegamenti della scala antincendio con la struttura portante, al fine di limitare le interazioni.
Crit. 8	<i>Priorità</i>	Media
	<i>Descrizione</i>	Lesioni diffuse su solaio di sottotetto e trave del vano scala.
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Eseguire verifiche di maggior dettaglio per valutare la natura delle lesioni individuate e definire gli interventi più idonei.

SCUOLA VENEZIA GIOVANNI XXIII (RIF. INT. BOLINA 18_050)



Criticità

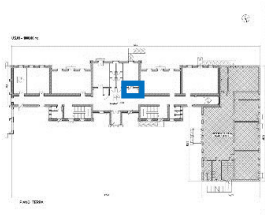

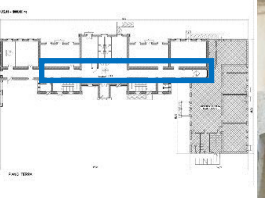

Crit. 1	Priorità	Bassa
	Descrizione	Presenza di giunto strutturale.
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Verificare possibili interazioni tra le due porzioni di struttura separate da giunto strutturale.
Crit. 2	Priorità	Media
	Descrizione	Pareti di tamponamento in comune tra palestra e disimpegno lesionate.
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Verifica dell'entità della lesione ed eventuali interventi di riparazione tramite risarcitura o scuci-cuci.

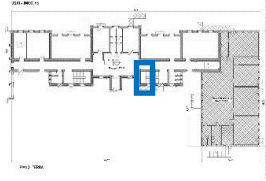

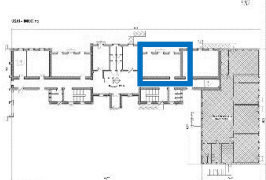

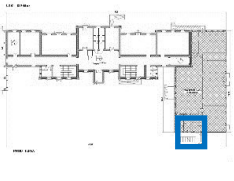

Crit. 3	<i>Priorità</i>	Alta
	<i>Descrizione</i>	Tramezzature al piano secondo gravemente lesionate.
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Sostituzione delle tramezzature.
Crit. 4	<i>Priorità</i>	Bassa
	<i>Descrizione</i>	Nella relazione di idoneità statica redatta dall'Ing. Pianon emerge che le prove di carico condotte sulla parte a sbalzo presente al primo piano della facciata sud risultano poco attendibili; si richiedeva di conseguenza di mettere sotto monitoraggio lo sbalzo presente.
	<i>Fonte</i>	"Certificato di idoneità statica dell'edificio sede della scuola elementare "Giovanni XXIII" sito al Lido di Venezia - Via Malamocco 12 (N.20)" redatta dall'Ing. Franco Pianon in data 30 gennaio 2004.
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Si richiede di provvedere a verificare l'effettiva esecuzione del monitoraggio e, qualora non effettuato, a provvedere alla richiesta di approfondimento dei risultati.

SCUOLA VENEZIA GABELLI (RIF. INT. BOLINA 18_051)



Criticità

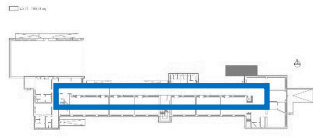

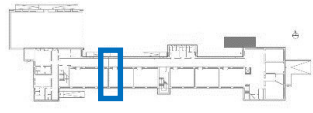

Crit. 1	Priorità	Alta
	Descrizione	Lesioni di media entità degli architravi in marmo di una porta interna.
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Messa in sicurezza
Crit. 2	Priorità	Media
	Descrizione	Lesioni diffuse della parete Nord.
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Monitoraggio delle lesioni.

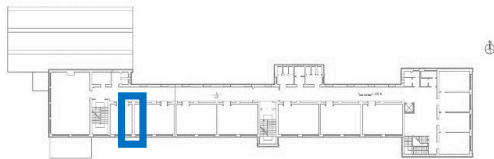
Crit. 3	<i>Priorità</i>	Media
	<i>Descrizione</i>	Lesione di media entità nella parete del vano scale.
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Monitoraggio della lesione.
Crit. 4	<i>Priorità</i>	Bassa
	<i>Descrizione</i>	Lesioni diffuse a pavimento al primo piano.
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Risarcitura delle lesioni.
Crit. 5	<i>Priorità</i>	Media
	<i>Descrizione</i>	Si segnala la presenza di scala metallica antincendio collegata all'edificio
	<i>Foto</i>	 
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Rimuovere i collegamenti della scala antincendio con la struttura portante, al fine di limitare le interazioni.

SCUOLA VENEZIA PISANI (RIF. INT. BOLINA 18_052)



Criticità

Crit. 1	Priorità	Bassa
	Descrizione	Presenza di lesioni capillari su travi della pilastratura centrale sia in verticale che lungo la direzione principale della trave.
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Verificare la natura delle lesioni presenti, anche previo verifiche degli elementi strutturali, finalizzate alla definizione di eventuali interventi
Crit. 2	Priorità	Bassa
	Descrizione	Presenza di giunto strutturale.
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Verificare possibili interazioni tra le due porzioni di struttura separate da giunto strutturale, in quanto tali interazioni non possono essere colte attraverso la metodologia speditiva RE.SIS.TO

Crit.3	<i>Priorità</i>	Bassa
	<i>Descrizione</i>	Presenza di muratura in mattoni pieni in falso al piano primo e secondo; il rilievo visivo condotto non ha consentito di individuare la presenza di una eventuale trave di sostegno (da verificare) a livello di primo e secondo
	<i>Foto</i>	
	<i>Fonte</i>	Ispezione visiva
	<i>Azioni da intraprendere</i>	Esecuzione di ispezioni di maggior dettaglio per verificare la presenza di eventuali travi di sostegno


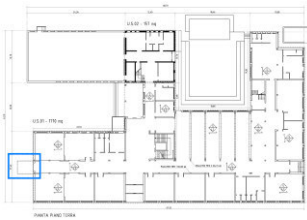

SCUOLA VENEZIA DANTE ALIGHIERI (RIF. INT. BOLINA 18_053)

Criticità

Crit. 1	Priorità	Bassa
	Descrizione	Presenza di muratura in mattoni pieni in falso al piano secondo; il rilievo visivo condotto non ha consentito di individuare la presenza di una eventuale trave di sostegno (da verificare) a livello di secondo impalcato
	Foto	
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Esecuzione di ispezioni di maggior dettaglio per verificare la presenza di eventuali travi di sostegno
Crit. 2	Priorità	Bassa
	Descrizione	Le verifiche statiche effettuate sull maggior parte dei solai lignei ispezionati dall'Ing. Pianon all'atto dell'esecuzione delle verifiche di idoneità statica hanno fornito risultati non soddisfacenti fatta eccezione per i solai con luce minore dei corridoi adiacenti ai vani scala.
	Fonte	"Relazione Tecnica in ordine all'agibilità statica dell'edificio sede della scuola media "Dante Alighieri" sito in Venezia - S. Marco 3042 (N.1)" redatta dall'Ing.Franco Pianon in data 24 ottobre 2003
	Azioni da intraprendere	Si richiede di provvedere a verificare l'effettiva esecuzione dell'intervento e, qualora non effettuato, a provvedere a sanare la non idoneità individuata.
Crit. 3	Priorità	Bassa
	Descrizione	Cedimenti a pavimento, diffusi ai diversi piani dell'edificio.
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Si richiede di monitorare tali cedimenti e di effettuare, qualora necessario, verifiche statiche.

SCUOLA VENEZIA LOREDAN (RIF. INT. BOLINA 18_054)

Criticità

Crit. 1	Priorità	Media
	Descrizione	Ferri d'armatura del cornicione senza copriferro ed esposti alle intemperie
	Foto	
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Rispristino delle armature esposte e risanamento del copriferro.
Crit. 2	Priorità	Bassa
	Descrizione	Presenza di scala d'acciaio antincendio autoportante ma addossata all'edificio
	Foto	 
	Fonte	Ispezione visiva
	Azioni da intraprendere	Creare un'adeguato spazio di separazione tra scala ed edificio per evitare problemi di martellamento

3.4.3 Azioni suggerite per riduzione criticità

Con riferimento alle criticità verranno quindi individuate, per marco-gruppi, le azioni da intraprendere suggerite da Bolina Ingegneria SRL. Esse sono da intendersi in termini puramente qualitativi, in quanto forniscono una linea di indirizzo funzionale alla Committenza per individuare le soluzioni più idonee a risolvere gli specifici casi.

Sulla base del livello di priorità della criticità individuata e di urgenza dell'intervento previsto, si suggerisce in generale di procedere con il seguente iter procedurale:

- ispezione del manufatto al fine di verificare l'effettivo stato della criticità al tempo attuale;
- interdizione dell'area o dell'intero edificio qualora la criticità individuata possa nuocere all'incolumità degli occupanti;
- messa in atto di opportune opere provvisoriale di messa in sicurezza qualora la criticità metta in pericolo l'efficienza strutturale del manufatto;
- monitoraggio della criticità, al fine di individuare eventuali evoluzioni del suo stato rispetto al tempo attuale;
- esecuzione di indagini a diversi livelli di invasività, qualora necessarie, al fine di definire in maggior dettaglio il livello di gravità della criticità individuata;
- esecuzione di analisi locali o globali più approfondite, qualora necessarie, funzionali a valutare il comportamento dell'elemento strutturale indagato sia in termini statici che sismici;
- messa in atto di interventi strutturali, qualora necessari, atti a garantire che la criticità individuata venga sanata.

4 METODOLOGIA RE.SIS.TO

La metodologia adottata dal codice di calcolo RE.SIS.TO richiede lo svolgimento di un'attività che si può schematizzare in tre fasi:

- Ricerca di informazioni tecniche, al fine di ottenere un quadro verosimile dello stato di fatto del fabbricato, che si può suddividere in ricerca documentale e rilievo dell'edificio;
- Valutazione speditiva della vulnerabilità sismica, intesa come stima dell'accelerazione sismica che porta al collasso dell'edificio ricavata a partire dalla resistenza a taglio dello stesso, calcolata piano per piano;
- Confronto tra l'accelerazione di collasso dell'edificio e quella di domanda, calibrata sulla base della zona in cui è eretta la costruzione.

4.1 Descrizione della Scheda RE.SIS.TO

Tralasciando la fase di ricerca delle informazioni tecniche, già descritta nei precedenti paragrafi, la vulnerabilità sismica viene valutata con approccio speditivo tramite l'utilizzo del codice di calcolo RE.SIS.TO.

L'inserimento dei dati è implementato tramite un portale web suddiviso nelle seguenti sezioni.

- **Sezione 1** – Informazioni di base dell'edificio
- **Sezione 2** – Definizione della PGA di domanda
- **Sezione 3** – Livelli
- **Sezione 4** – Scheda GNDT di II livello
- **Sezione 5** – Stato dell'edificio
- **Sezione 6** – Vulnerabilità locali

Sezione 1 – Informazioni di base dell'edificio

Questa sezione ha lo scopo di fornire le principali informazioni sull'edificio oggetto di analisi di vulnerabilità sismica. Nello specifico è richiesto di inserire:

- **Il nome della pratica**, che dovrà indentificare univocamente l'edificio in esame;
- **L'indirizzo dell'edificio**;
- **Il committente**;
- **Una breve descrizione** delle principali caratteristiche geometriche e tipologiche dell'edificio in esame;
- **Una foto** rappresentativa del fabbricato;
- **Una planimetria dell'edificio**;
- **Eventuali documenti d'appoggio** utili alla compilazione della pratica ma esclusi dalla relazione;

- **Il numero di unità strutturali** e la loro tipologia costruttiva (muratura/cemento armato).

Sezione 2 – Definizione della PGA di domanda

La seconda sezione serve alla definizione dell'azione sismica del sito come da NTC 2018 e circolare esplicativa, indicando sia le caratteristiche del sito dove sorge l'edificio sia i parametri che definiscono il fattore di struttura dell'edificio. Operativamente i dati da inserire sono:

- **Coordinate geografiche del sito**;
- **Vita nominale** della costruzione;
- **Classe d'uso** della costruzione;
- **Categoria del terreno**;
- **Categoria topografica**;
- **Fattori di struttura** dell'edificio q_o , (per azioni orizzontali) e q_v ;(per azioni verticali)
- **Regolarità in altezza**
- **Rapporto h/H**;
- **PGA_d**, accelerazione di picco al suolo da inserire manualmente da parte dell'operatore.

Sezione 3 – Livelli

La sezione livelli è differenziata per unità strutturali, sulla base della tipologia costruttiva (muratura o cemento armato). Lo scopo della sezione è di descrivere tutte le caratteristiche dei vari livelli che compongono la struttura sia in termini di geometrie che di carichi agenti e proprietà meccaniche dei materiali.

Alcune informazioni sono comuni a tutte le unità strutturali, quali:

- **Altezza interpiano** del livello;
- **Area totale del piano lorda**;
- **Peso del solaio** per unità di area. Quest'ultimo è calcolato tramite analisi dei carichi svolta dall'operatore, sommando ai carichi permanenti ricavati dal pacchetto di solaio, i carichi accidentali sulla base delle destinazioni d'uso dei locali. Il peso del solaio, nel caso in cui il livello presenti più tipologie di solaio, è ricavato tramite media ponderata.

In questa sezione, inoltre è richiesto l’inserimento delle **caratteristiche del sistema resistente**, che si differenzia sulla base della tipologia di unità strutturale. In tabella Tabella 4-1 sono riportati i dati da inserire nella sezione, per ciascun livello della costruzione:

DATI GEOMETRICI E MECCANICI DEL SISTEMA SISMORESISTENTE	
<u>Muratura</u>	<u>Cemento armato</u>
Densità della muratura	Densità del calcestruzzo armato
Resistenza tangenziale di progetto della muratura	Resistenza a compressione del calcestruzzo
Aree degli elementi resistenti (maschi murari) in x e y	Numero totale di elementi, diviso tra pilastri e setti
	Resistenza a trazione dell’acciaio

Tabella 4-1 – Dati geometrici e meccanici del Sistema sismoresistente

Nel caso specifico di unità strutturale in cemento armato, per ciascun livello è richiesto l’inserimento dei dati geometrici di un **pilastro “tipo”** quali:

- **Dimensione dell’elemento tipo**;
- **Passo ed aree delle staffe**;
- **Spessore del copriferro**;
- **Schema di incastro**;
- **Momenti resistenti in x e y**, calcolati a partire dallo sforzo normale agente sull’elemento tramite il dominio di interazione M-N della sezione.

Qualora siano presenti anche setti, si richiede anche per essi l’inserimento dei dati geometrici di un **setto “tipo”**, quali:

- **Dimensione dell’elemento tipo**;
- **Passo ed aree delle staffe**.

Una volta definite le proprietà geometriche dell’elemento “tipo” è richiesto di creare un database degli elementi e delle relative dimensioni.

Sezione 4 – scheda GNDT di Il livello

Una volta inseriti i dati per ciascun livello, il metodo prevede l’inserimento di informazioni qualitative sul corpo di fabbrica attraverso l’utilizzo dei parametri forniti dalle Schede di Il livello di vulnerabilità del Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti (GNDT). Si esclude dal calcolo il parametro relativo alla capacità resistente del fabbricato, in quanto esplicitamente valutata dal programma.

Per ciascun parametro è richiesta una valutazione qualitativa da parte dell’operatore, la quale verrà trasformata in un dato numerico e poi pesata tramite indici direttamente dal codice di calcolo.

Tali parametri, da compilare per ciascuna unità strutturale e diversi per tipologia costruttiva, sono riassunti in Tabella 4-2.

PARAMETRI SCHEDE GNDT II LIVELLO	
Parametri comuni a tutte le US	
Tipo ed organizzazione del sistema resistente	
Qualità del sistema resistente	
Posizione dell'edificio e fondazioni	
Orizzontamenti	
Configurazione planimetrica	
Configurazione in elevazione	
Elementi non strutturali	
Stato di fatto	
Parametri relativi alle sole US in muratura	Parametri relativi alle sole US in cemento armato
Distanza massima tra le murature	Collegamenti ed elementi critici
Coperture	Elementi con bassa duttilità

Tabella 4-2 – Parametri delle schede GNDT di II livello

Sezione 5 – Stato dell'edificio

Questa sezione ha lo scopo di completare la descrizione dell'unità strutturale tramite informazioni sui parametri che influenzano la risposta globale dell'edificio quali:

- **Contributo delle tamponature;**
- **Percentuale di orizzontamenti ben collegati;**
- **Irregolarità dovuta ai soli porticati al piano terra;**
- **Copertura in latero-cemento o con peso >200kg/m²;**
- **Rapporto Perimetro copertura/lunghezza zona d'appoggio.**

Sezione 6 – Vulnerabilità locali

Questa sezione permette l'inserimento manuale da parte dell'utente di vulnerabilità locali, non considerate nel calcolo implementato dal codice di calcolo, che comportano un declassamento della struttura.

4.2 Ipotesi di base

Caratterizzazione sismica del sito

La caratterizzazione sismica del sito è stata assunta equamente per tutte le strutture analizzate. I vari edifici sono tutti destinati ad uso scolastico e, trovandosi in zona lagunare a Venezia, sono stati assunti medesimi valori per la tipologia di suolo e per la categoria topografica.

La vita nominale e la classe delle costruzioni sono state definite secondo quanto previsto ai paragrafi 2.4.1 e 2.4.2 delle NTC18.

La categoria del terreno è stata dedotta dai dati sulla velocità di propagazione delle onde di taglio $V_{s,30}$ (Figura 4-1), reperiti tramite il web-GIS istituzionale della città metropolitana di Venezia “webgis.cittametropolitana.ve.it/geologia”.



VELOCITA' DI PROPAGAZIONE ONDE DI TAGLIO (V_{s30})	
ID	V_{s30} (m/s)
17	240
25	265
30	267
150	243
151	265
178	240
179	255
182	245
183	265

Figura 4-1: Estratto di mappa con identificazione dei punti con $V_{s,30}$ nota

I valori sono tutti contenuti tra un minimo di 240 m/s e un massimo di 265 m/s, che ricadono nella categoria di terreno C ($180 < V_{s,30} < 360$) secondo la tabella 3.2.II delle NTC 2018.

Infine la categoria topografica è stata assunta T1 poiché l'area è lagunare.

Per quanto riguarda i fattori di struttura e la regolarità in altezza, questi sono stati scelti caso per caso in accordo con la normativa vigente. Si osserva, comunque, che al fine del calcolo tramite RE.SIS.TO della vulnerabilità sismica dell'edificio, questi ultimi due dati, benché richiesti, sono non rilevanti ai fini del calcolo con la suddetta metodologia.

In Tabella 4-3 sono riportati i valori utilizzati per ciascun parametro, comuni a tutti gli edifici analizzati.

CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO	
Vita nominale della costruzione	50 anni
Classe d'uso della costruzione	III
Categoria del terreno	C
Categoria topografica	T1
Rapporto h/H	1

Tabella 4-3 – Parametri per la caratterizzazione sismica del sito

Definizione dell'US di analisi

Per ciascun edificio scolastico si è provveduto all'individuazione di una o più unità strutturali (US) definita a partire dalla valutazione di diversi fattori:

- interazione tra i corpi di fabbrica;
- posizione di parte della struttura in un complesso aggregato;
- tipologia strutturale, sulla base della struttura sismo-resistente individuata per l'edificio (muratura o calcestruzzo armato).

L'approccio adottato per la definizione delle US, benché differisca dalla definizione prevista nella normativa vigente (cap. 8.7.1 NTC 2018), è stata concertata caso per caso con la Committenza ed è stata ritenuta adeguata e rappresentativa del comportamento della struttura nel complesso contesto edilizio veneziano.

Conoscenza del manufatto

Per le costruzioni esistenti i dati necessari per l'identificazione del livello di conoscenza di un edificio sono specificati al § C8 della Circolare esplicativa alle NTC 2018.

La conoscenza dell'edificio esistente è raggiungibile attraverso un'attività di indagine sulla struttura che comprende attività di ricerca storica, di rilievo geometrico e tecnologico, di rilievo del degrado e del quadro fessurativo - deformativo, di individuazione delle tecniche costruttive utilizzate e di identificazione delle proprietà dei materiali. L'importanza di questa fase preliminare deve interessare:

- La geometria dell'edificio;
- I dettagli costruttivi;

- Le proprietà dei materiali.

La scelta del livello di approfondimento della conoscenza determina a sua volta il Livello di Conoscenza LC raggiunto.

Livelli di conoscenza e fattore di confidenza

Facendo seguito alla documentazione reperita e in ragione del grado di approfondimento stabilito con la Committenza, sono state definite le caratteristiche meccaniche dei materiali costituenti le strutture.

A seguito dei rilievi effettuati e dalle valutazioni in situ eseguite, si ritiene di aver raggiunto un livello di conoscenza **LC1–Conoscenza limitata** e si è utilizzato, nel calcolo, un fattore di confidenza **FC=1,35**.

Infatti:

- si dispone di rilievi geometrici accurati;
- si sono potute effettuare corrette analisi dei carichi gravanti sulle strutture;
- sono state eseguite verifiche visive della documentazione reperita.

Sulla base delle indagini conoscitive è possibile caratterizzare con buona approssimazione le condizioni dei fabbricati.

Per gli edifici esistenti, secondo il capitolo C8.5.4 della Bozza Circolare, il livello di conoscenza

“LC1: si intende raggiunto quando siano stati effettuati, come minimo, l’analisi storico-critica in modo sommario, con riferimento al § C8.5.1, il rilievo geometrico completo e indagini limitate sui dettagli costruttivi, con riferimento al § C8.5.2, prove limitate sulle caratteristiche meccaniche dei materiali, con riferimento al § C8.5.3; il corrispondente fattore di confidenza è $FC=1,35$ (nel caso di costruzioni di acciaio, se il livello di conoscenza non è LC2 solo a causa di una non estesa conoscenza sulle proprietà dei materiali, il fattore di confidenza può essere ridotto, giustificandolo con opportune considerazioni anche sulla base dell’epoca di costruzione);”

Nel caso di **edifici in muratura**, per il Livello di Conoscenza LC1, i valori dei parametri meccanici della muratura possono essere definiti come segue (vedi paragrafo C8.5.4.1 Bozza Circolare):

- **Resistenze**: i valori minimi degli intervalli riportati in Tabella C8.5.I. della Bozza Circolare;
- **Moduli elastici**: i valori medi degli intervalli riportati nella tabella suddetta.

Nella Tabella C8.5.I della Bozza Circolare sono indicati i valori di riferimento che possono essere adottati per gli edifici in muratura, in funzione del livello di conoscenza acquisito.

Tabella C8.5.I - Valori di riferimento dei parametri meccanici della muratura, da usarsi nei criteri di resistenza di seguito specificati (comportamento a tempi brevi), e peso specifico medio per diverse tipologie di muratura. I valori si riferiscono a: f = resistenza media a compressione, τ_0 = resistenza media a taglio in assenza di tensioni normali (con riferimento alla formula riportata, a proposito dei modelli di capacità, nel §C8.7.1.3), f_{v0} = resistenza media a taglio in assenza di tensioni normali (con riferimento alla formula riportata, a proposito dei modelli di capacità, nel §C8.7.1.3), E = valore medio del modulo di elasticità normale, G = valore medio del modulo di elasticità tangenziale, w = peso specifico medio.

Tipologia di muratura	f (N/mm ²)	τ_0 (N/mm ²)	f_{v0} (N/mm ²)	E (N/mm ²)	G (N/mm ²)	w (kN/m ³)
	min-max	min-max		min-max	min-max	
Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari)	1,0-2,0	0,018-0,032	-	690-1050	230-350	19
Muratura a conci sbazzati, con paramenti di spessore disomogeneo (*)	2,0	0,035-0,051	-	1020-1440	340-480	20
Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	2,6-3,8	0,056-0,074	-	1500-1980	500-660	21
Muratura irregolare di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.)	1,4-2,2	0,028-0,042	-	900-1260	300-420	13 ÷ 16(**)
Muratura a conci regolari di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.) (**)	2,0-3,2	-	0,10-0,19	1200-1620	400-500	
Muratura a blocchi lapidei squadriati	5,8-8,2	-	0,18-0,28	2400-3300	800-1100	
Muratura in mattoni pieni e malta di calce (***)	2,6-4,3	0,05-0,13	0,13-0,27	1200-1800	400-600	18
Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (es.: doppio UNI foratura ≤40%)	5,0-8,0	-	0,20-0,36	3500-5600	875-1400	15

(*) Nella muratura a conci sbazzati i valori di resistenza tabellati si possono incrementare se si riscontra la sistematica presenza di zeppe profonde in pietra che migliorano i contatti e aumentano l'ammorsamento tra gli elementi lapidei; in assenza di valutazioni più precise, si utilizzi un coefficiente pari a 1,2.

(**) Data la varietà litologica della pietra tenera, il peso specifico è molto variabile ma può essere facilmente stimato con prove dirette. Nel caso di muratura a conci regolari di pietra tenera, in presenza di una caratterizzazione diretta della resistenza a compressione degli elementi costituenti, la resistenza a compressione f può essere valutata attraverso le indicazioni del § 11.10 delle NTC.

(***) Nella muratura a mattoni pieni è opportuno ridurre i valori tabellati nel caso di giunti con spessore superiore a 13 mm; in assenza di valutazioni più precise, si utilizzi un coefficiente riduttivo pari a 0,7 per le resistenze e 0,8 per i moduli elastici.

Per gli edifici esistenti in calcestruzzo armato, i valori da utilizzare sono quelli usuali per la pratica costruttiva dell'epoca, in accordo con quanto indicato nella tabella della Bozza Circolare C8.5.IV e riportato in

Tabella C8.5.IV – Livelli di conoscenza in funzione dell'informazione disponibile e conseguenti metodi di analisi ammessi e valori dei fattori di confidenza, per edifici in calcestruzzo armato o in acciaio

Livello di conoscenza	Geometrie (carpenterie)	Dettagli strutturali	Proprietà dei materiali	Metodi di analisi	FC (*)
LC1	Da disegni di carpenteria originali con rilievo visivo a campione; in alternativa rilievo completo ex-novo	Progetto simulato in accordo alle norme dell'epoca e <i>indagini limitate</i> in situ	Valori usuali per la pratica costruttiva dell'epoca e <i>prove limitate</i> in situ	Analisi lineare statica o dinamica	1,35
LC2		Disegni costruttivi incompleti con <i>indagini limitate</i> in situ; in alternativa <i>indagini estese</i> in situ	Dalle specifiche originali di progetto o dai certificati di prova originali, con <i>prove limitate</i> in situ; in alternativa da <i>prove estese</i> in situ	Tutti	1,20
LC3		Disegni costruttivi completi con <i>indagini limitate</i> in situ; in alternativa <i>indagini esaustive</i> in situ	Dai certificati di prova originali o dalle specifiche originali di progetto, con <i>prove estese</i> in situ; in alternativa da <i>prove esaustive</i> in situ	Tutti	1,00

A seguire si riportano le caratteristiche meccaniche di calcestruzzi e acciai adoperate per gli edifici scolastici con struttura sismoresistente in c.a. (Tabella 4-4).

Edifici scolastici in c.a.	Calcestruzzo		Acciaio	
	Sigla	fcd (fcm/γ _m *FC) [Mpa]	Sigla	f _{yd} (f _{cm} /γ _m *FC) [Mpa]
Penzo	C25/30	148	feb 44k	277
Loredan - US1	C20/25	123	feb 44k	277
Duca D'Aosta	-	74	-	148
Giovanni XXIII - US2	C25/30	148	feb 44k	277

Tabella 4-4: Tabella dei parametri meccanici per edifici in c.a.

Nei casi in esame non sono stati considerati coefficienti migliorativi dei parametri meccanici.

Parametri meccanici e analisi dei carichi

I parametri meccanici dei materiali sono stati ricavati, laddove disponibili, da precedenti relazioni tecniche oppure da ricerche in letteratura.

Per gli **edifici con struttura sismo-resistente in calcestruzzo armato**, come consente la norma, sono stati usati valori usuali per la pratica dell'epoca sia per il calcestruzzo che per i ferri d'armatura, qualora non fossero disponibili relazioni di calcolo precedenti la costruzione dell'edificio o interventi strutturali, o collaudi.

Gli **edifici con struttura sismo-resistente in muratura**, presentano tutti la medesima tipologia muraria, tipica dell'architettura veneziana, in mattoni pieni e malta di calce.

I parametri utilizzati sono quelli descritti nella tabella C.8.5.I della Bozza Circolare e sono riportati in Tabella 4-5:

VALORI DEI PARAMETRI MECCANICI DELLA MURATURA IN MATTONI PIENI E MALTA DI CALCE		
Resistenza a compressione media	f _m =260	N/cm ²
Resistenza a taglio media	τ ₀ = 5.0	N/cm ²
Modulo di elasticità normale	E= 1500	MPa
Modulo di elasticità tangenziale	G= 500	MPa
Resistenza caratteristica a compressione muratura	f _k = 134.81	N/cm ²
Coeff. parziale di sicurezza resistenza a compressione muratura (Tab 4.5.II – NTC18)	γ _M = 2.0	-

Tabella 4-5- Valori dei parametri meccanici della muratura in mattoni pieni e malta di calce

I valori delle resistenze sopra indicati devono essere poi divisi per il Fattore di Confidenza (FC=1.35) e per il coefficiente parziale di sicurezza.

L'analisi dei carichi condotta per ciascun edificio considera le seguenti condizioni "elementari":

- **Carichi permanenti**: il peso proprio degli elementi strutturali che lo compongono e i sovraccarichi permanenti costituiti da massetti, pavimenti, intonaci e tramezze;
- **Sovraccarichi accidentali**: azioni verticali corrispondenti ai carichi utili previsti dalla normativa (3,00 kN/m² - Cat. C1 Aree con tavoli, quali scuole).

Queste azioni sono state combinate secondo la combinazione sismica fondamentale:

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:
$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$
 [2.5.5]

4.3 Risultanze della Scheda RE.SIS.TO.

Ad avvenuta compilazione dei dati, il codice di calcolo ha restituito, per l'unità strutturale oggetto di studio, la classe di resistenza RE.SIS.TO indicata in una scala da 1 a 5 basata sul rapporto PGA_C/PGA_D , dove la classe 1 indica un valore superiore a 1, e la 5 un valore inferiore a 0.25, secondo le indicazioni fornite in Figura 4-2.

Il simbolo " * ", qualora presente, segnala il declassamento dell'unità dovuto alla presenza di vulnerabilità locali.

$PGA_C / PGA_D (SLV) = 0.71$	Classe di resistenza
0% - 25%	V
25% - 50%	IV
50% - 75%	III
75% - 100%	II
> 100%	I

Figura 4-2: Classi di resistenza RE.SIS.TO

Oltre alla classe di resistenza, l'output del calcolo include:

- **Peso totale dell'edificio**;
- **Piano debole**, ovvero il livello sul quale viene calcolata la PGA_C ;
- **Coefficiente riduttivo C_r** calcolato secondo i parametri inseriti nelle schede GNDT;
- **Accelerazione spettrale**;
- **Accelerazione spettrale ridotta**, ovvero moltiplicata per il coefficiente correttivo C_r ;
- **PGA_C** , ovvero l'accelerazione spettrale divisa per i coefficienti correttivi α ;
- **Rapporto PGA_C/PGA_D** ;
- **Direzione debole** o **meccanismo di crisi** del pilastro tipo, a seconda che si tratti di sistema sismoresistente in muratura o cemento armato;
- **Coefficienti correttivi α** .

4.4 Semplificazioni del metodo speditivo

Si riportano a seguire, per punti, le principali semplificazioni adottate in relazione all'approccio previsto:

- **rappresentatività degli esiti relazionata al livello di analisi (approccio speditivo):** l'approccio applicato agli immobili oggetto di analisi è per sua natura di tipo speditivo e consente di ottenere classificazioni di vulnerabilità in modo rapido su ampi stock di edifici. Di conseguenza, tali risultati devono essere interpretati contestualmente alla finalità dello studio previsto, ovvero come propedeutici alla definizione di liste di priorità funzionali all'esecuzione di analisi di maggior dettaglio sul costruito. Inoltre le analisi speditive, per loro natura, non si prestano a cogliere appieno le complessità tipiche degli edifici esistenti (spesso frutto di successivi rimaneggiamenti) e possono risultare non rappresentative del reale comportamento della struttura. In questo contesto, il ruolo del tecnico esperto è indispensabile al fine di definire la valenza e la rappresentatività degli esiti ottenuti per i vari edifici;
- **rilievo visivo:** le analisi condotte, proprio per la loro natura speditiva, si basano per lo più su rilievi di tipo visivo. Gli studi condotti sono quindi stati calibrati sulla base di quanto osservato visivamente dai professionisti incaricati e sulla base delle informazioni preliminari fornite dalla Committenza. L'impossibilità di prendere interamente visione degli elementi strutturali che compongono l'edificio e di indagarne il loro stato in modo diffuso, ha richiesto necessariamente un'estensione delle informazioni puntuali raccolte all'intero corpo di fabbrica. Solo analisi di maggior dettaglio sull'edificio, coadiuvate da rilievi strutturali e dettagli costruttivi che consentano la presa visione di tutti gli elementi strutturali, e indagini estese ed esaustive consentiranno di raggiungere un livello di conoscenza sempre più raffinato e di conseguenza risultati sempre più dettagliati e rispondenti al reale comportamento della struttura.

È inoltre importante sottolineare che la Metodologia RE.SIS.TO non prevede la valutazione del comportamento dei corpi di fabbrica da un punto di vista statico e l'esecuzione di analisi di tipo locale (meccanismi locali di collasso) sugli stessi. L'attività condotta da BOLINA, prendendo atto delle semplificazioni di tale approccio, si attiene a tali esiti, fornendo in aggiunta segnalazioni alla Committenza in relazione ad eventuali criticità imminenti individuate visivamente sui manufatti, siano esse di carattere statico o sismico (locale e globale).

5 GRADUATORIE DI VULNERABILITA'

Il presente capitolo riassume i principali risultati ottenuti a seguito dell'implementazione nel codice di calcolo RE.SIS.TO dei dati relativi agli edifici scolastici analizzati più dettagliati nelle seguenti relazioni e relativi allegati grafici (Tabella 5-1):

EDIFICI SCOLASTICI VENEZIA ISOLE			
RIFERIMENTO ELABORATO		ALLEGATI	EDIFICIO SCOLASTICO
Relazione	18035 SPR 0101 0	Pianta Piano Terra - Pianta Piano Primo	GABBIANO
Relazione	18037 SPR 0101 0	Pianta Piano Terra - Pianta Piano Primo	S.FRANCESCO
Relazione	18041 SPR 0101 0	Pianta Piano Terra - Pianta Piano Primo	PARMEGGIANI
Relazione	18043 SPR 0101 0	Pianta Piano Terra	PENZO
Relazione	18046 SPR 0101 0	Pianta Piano Terra - Pianta Piano Primo Pianta Piano Secondo	DUCA D'AOSTA
Relazione	18050 SPR 0101 0	Pianta Piano Terra - Pianta Piano Primo	GIOVANNI XXIII
Relazione	18051 SPR 0101 0	Pianta Piano Terra - Pianta Piano Primo Pianta Piano Secondo	GABELLI
Relazione	18052 SPR 0101 0	Pianta Piano Terra - Pianta Piano Primo Pianta Piano Secondo - Pianta Copertura	PISANI
Relazione	18054 SPR 0101 0	Pianta Piano Terra - Pianta Piano Primo	LOREDAN

EDIFICI SCOLASTICI VENEZIA CENTRO STORICO			
RIFERIMENTO ELABORATO		ALLEGATI	EDIFICIO SCOLASTICO
Relazione	18034 SPR 0101 0	Pianta Piano Terra - Pianta Piano Primo	CILIEGIO
Relazione	18036 SPR 0101 0	Pianta Piano Terra - Pianta Piano Primo	GLICINE
Relazione	18038 SPR 0101 0	Pianta Piano Terra - Pianta Piano Primo Pianta Piano Secondo	PASCOLATO
Relazione	18039 SPR 0101 0	Pianta Piano Terra - Pianta Piano Primo	DIEGO VALERI
Relazione	18040 SPR 0101 0	Pianta Piano Terra - Pianta Piano Primo	DIEDO
Relazione	18042 SPR 0101 0	Pianta Piano Terra - Piano Ammezzato Pianta Piano Primo - Pianta Piano Secondo	CANAL
Relazione	18044 SPR 0101 0	Pianta Piano Terra - Piano Ammezzato Pianta Piano Primo - Pianta Piano Secondo Piano Terzo	MOROSINI-PRIULI
Relazione	18045 SPR 0101 0	Pianta Piano Terra - Pianta Piano Primo	COMPARETTI-ARCOBALENO
Relazione	18047 SPR 0101 0	Pianta Piano Terra - Pianta Piano Primo Pianta Piano Secondo	S.PROVOLO
Relazione	18048 SPR 0101 0	Pianta Piano Terra - Pianta Piano Primo Pianta Piano Secondo - Piano Terzo	S.GIROLAMO
Relazione	18049 SPR 0101 0	Pianta Piano Terra - Pianta Piano Primo Pianta Piano Secondo	RENIER-MICHIEL
Relazione	18053 SPR 0101 0	Pianta Piano Terra - Pianta Piano Primo Pianta Piano Secondo - Piano Terzo	DANTE ALIGHIERI

Tabella 5-1: Elenco Relazioni ed elaborati grafici per gli edifici scolastici oggetto di studio

L'attribuzione della classe di resistenza RE.SIS.TO dipende dal rapporto tra l'accelerazione di capacità stimata mediante il metodo speditivo (PGAc) e l'accelerazione di domanda valutata per il sito in cui sorge il fabbricato (PGAd).

Nel caso in cui vengano riscontrate vulnerabilità rilevanti, il metodo RE.SIS.TO prevede che la struttura venga collocata in una classe di rischio superiore e quest'ultima contrassegnata dal simbolo "***".

Nello specifico, i risultati ottenuti verranno presentati sotto forma di graduatoria (in forma tabellare), valutando ciascuna US individualmente.

Verranno quindi a definirsi in modo automatico delle liste di priorità sul costruito, finalizzate ad individuare le US che appartengono alle classi di resistenza caratterizzate da rapporti di PGAc/PGAd più bassi. A partire da tali liste, la Committenza potrà valutare quali sono le US che necessitano, in via prioritaria, di analisi di vulnerabilità più dettagliate finalizzate a cogliere eventuali carenze.

Le graduatorie di vulnerabilità riportate a seguire si basano sui criteri di cui sotto:

- **Vulnerabilità Speditiva RE.SIS.TO per PGAc/PGAd**, ottenuta combinando il rapporto PGAc/PGAd (PGA di capacità su PGA di domanda) ricavato tramite la Metodologia RE.SIS.TO con la classe di resistenza RE.SIS.TO. A parità di classe, prevale nell'ordine di classifica l'US con rapporto PGAc/PGAd più basso;
- **Vulnerabilità Speditiva RE.SIS.TO ragionata in relazione all'uso**, ottenuta rielaborando, nell'ambito di ogni classe di resistenza definita secondo il metodo RE.SIS.TO., l'ordine di priorità in funzione dell'utilizzazione dell'edificio e dunque del numero di occupanti previsti, attribuendo un rischio maggiore agli edifici più affollati. Il numero di occupanti è pesato previo utilizzo di alcuni coefficienti correttivi (si veda Tabella 5-3) per considerare l'eventuale presenza di minori non autosufficienti.

5.1 Graduatoria di vulnerabilità per PGAc/PGAd

La classifica di vulnerabilità in Tabella 5-2 ordina gli edifici, all'interno delle varie classi di resistenza definite da RE.SIS.TO, sulla base del rapporto PGAc/PGAd. A parità di classe, l'US con rapporto PGAc/PGAd più basso occupa il primo posto. A seguire, all'aumentare dei rapporti di PGA, si collocano tutte le altre US.

GRADUATORIA DI VULNERABILITA'											
VULNERABILITA' SPEDITIVA RE.SIS.TO. PER PGAc/PGAd											
N. ORDINE	COD. BOLINA	NOME SCUOLA	TIPO	N. ISCRITTI 2017	DIMENSIONE [mq]	SISTEMA SISMORESISTENTE	N. US	CLASSE RESISTO	PGAc/PGAd	VULNERABILITA' LOCALI	
1	18_046	Duca d'Aosta	Infanzia/Primaria	185	2309	Cemento Armato	1	5	24%	NO	
2	18_049	Mchiel	Primaria	176	2381	Muratura	1	5*	37%	SI	
2	18_047	S. Provolo	Asilo Nido	40	1808	Muratura	1/2	5*	37%	SI	
4	18_044	Morosini - Priuli	Secondaria di I° grado	230	2209	Muratura	1	5*	41%	SI	
5	18_050	Giovanni XXIII	Primaria	115	1207	Cemento Armato	2/2	4	29%	NO	
6	18_050	Giovanni XXIII	Primaria	115	867	Cemento Armato	1/2	4	35%	NO	
7	18_038	Pascolato	Infanzia	47	607	Muratura	1	4	40%	NO	
8	18_047	S. Provolo	Secondaria di I° grado	168	1443	Muratura	2/2	4	42%	NO	
8	18_034	Ciliegio	Asilo Nido	40	616	Muratura	1	4	42%	NO	
10	18_051	Gabelli	Primaria	284	2984	Muratura	1	4	47%	NO	
11	18_053	Dante Alighieri	Secondaria di I° grado	361	3220	Muratura	1	4*	64%	SI	
11	18_045	Comparetti	Infanzia	100	2044	Muratura	1/2	4*	64%	SI	
13	18_040	Diedo	Primaria	124	874	Muratura	1	4*	71%	SI	
14	18_048	S. Girolamo	Primaria	100	5625	Muratura	1	4*	74%	SI	
15	18_042	Canal	Primaria	200	1589	Muratura	1	3	55%	NO	
16	18_052	Pisani	Secondaria di I° grado	388	3214	Muratura	1	3	57%	NO	
17	18_036	Glicine (ex S. Marziale)	Asilo Nido	40	1032	Muratura	1	3	64%	NO	
18	18_041	Parmeggiani	Primaria	110	1007	Muratura	1	3*	82%	SI	
19	18_037	S. Francesco	Infanzia	40	464	Muratura	1	3*	88%	SI	
20	18_054	Loredan	Secondaria di I° grado	10	314	Muratura	2/2	2	76%	NO	
21	18_035	Gabbiano	Asilo Nido	30	1059	Muratura	1	2	82%	NO	
22	18_039	Diego Valeri (ex Gil)	Infanzia	70	701	Muratura	1	2	96%	NO	
23	18_054	Loredan	Secondaria di I° grado	110	4690	Cemento Armato	1/2	2*	252%	SI	
24	18_043	Penzo	Primaria	110	1402	Cemento Armato	1	2*	405%	SI	
25	18_045	Arcobaleno	Infanzia	65	479	Muratura	2/2	1	197%	NO	

Esito non rappresentativo del reale comportamento dell'US oggetto di studio

CLASSI DI RESISTENZA RE.SIS.TO.	NOTA										
<p>$PGAc / PGAd (SLV) = 0.40$ Classe di resistenza</p> <table border="1"> <tr><td>0% - 25%</td><td>V</td></tr> <tr><td>25% - 50%</td><td>IV</td></tr> <tr><td>50% - 75%</td><td>III</td></tr> <tr><td>75% - 100%</td><td>II</td></tr> <tr><td>> 100%</td><td>I</td></tr> </table>	0% - 25%	V	25% - 50%	IV	50% - 75%	III	75% - 100%	II	> 100%	I	<p>L'attribuzione della classe RE.SIS.TO dipende dal rapporto tra l'accelerazione di capacità stimata mediante il metodo speditivo (PGAc) e l'accelerazione di domanda valutata per il sito in cui sorge il fabbricato (PGAd).</p> <p>Nel caso in cui vengano riscontrate vulnerabilità rilevanti, il metodo RE.SIS.TO prevede che la struttura venga collocata in una classe di rischio superiore e quest'ultima contrassegnata dal simbolo "***".</p>
0% - 25%	V										
25% - 50%	IV										
50% - 75%	III										
75% - 100%	II										
> 100%	I										

Tabella 5-2: Classifica di vulnerabilità speditiva secondo RE.SIS.TO

Dall'osservazione della graduatoria in Tabella 5-2 risulta evidente, anche cromaticamente, che le unità strutturali rientrano nelle classi di resistenza definite da RE.SIS.TO (Figura 1-1) secondo le seguenti percentuali, valutate in relazione al totale degli edifici scolastici dello stock analizzato:

- Classe 5: 16%
- Classe 4: 40%
- Classe 3: 20%
- Classe 2: 20%
- Classe 1: 4%

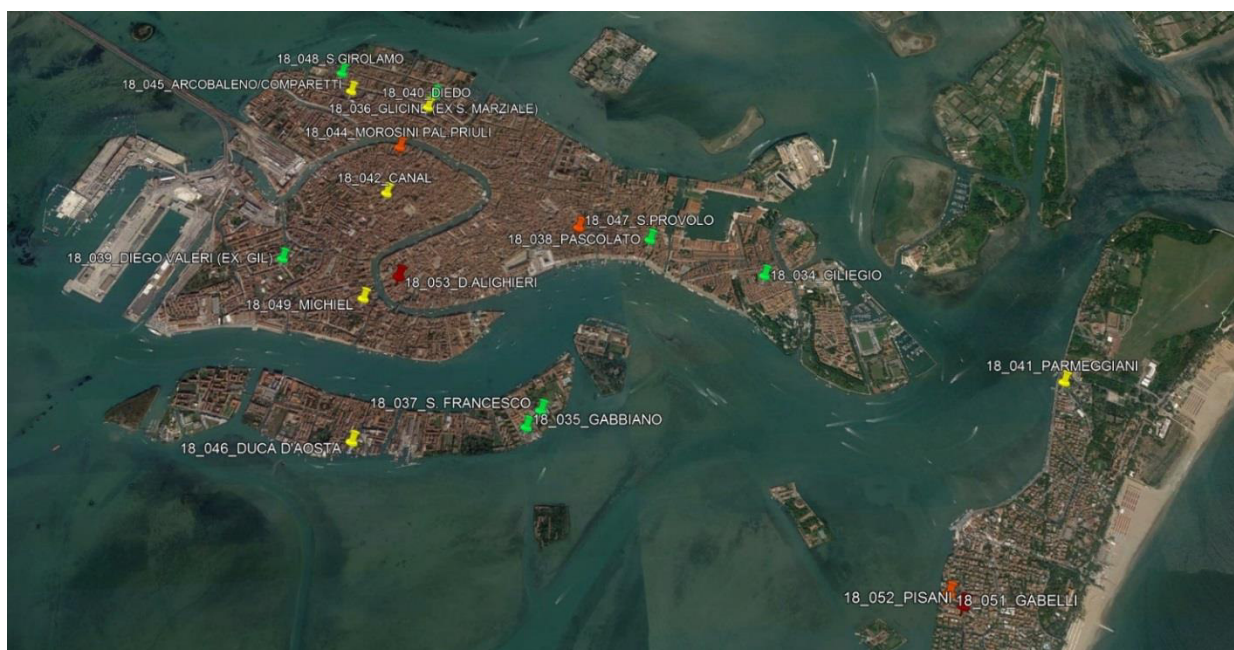
Le percentuali indicate includono anche le US per le quali la classe è indicata con il simbolo “*”, ovvero US per le quali si è verificato un declassamento della stessa per vulnerabilità locale.

Rispetto alla graduatoria fornita da RE.SIS.TO si segnala che l'esito ottenuto per l'US 2/2 della scuola “Giovanni XXIII” (Rif. Int. Bolina 18_050), indicata con il colore grigio in tabella, non è ritenuto rappresentativo del comportamento dell'US oggetto di studio, in quanto la complessità geometrica e strutturale di tale US non può essere riprodotta mediante la procedura semplificata adottata.

5.2 Graduatoria di vulnerabilità ragionata in relazione all'uso

L'immagine riportata di seguito (Figura 5-1) presenta un'ulteriore modalità di suddivisione degli edifici in relazione al numero di occupanti stimato per ciascun edificio scolastico (stilato sulla base dei dati relativi al numero di iscritti nell'anno 2017).

Tale suddivisione risulta funzionale alla stesura della graduatoria di vulnerabilità speditiva RE.SIS.TO ragionata in relazione all'uso, in quanto fornisce un'indicazione qualitativa degli occupanti per range ($x > 300$; $200 < x \leq 300$; $100 < x \leq 200$; $x \leq 100$).



LEGENDA	
N. ISCRITTI 2017	
	$X > 300$
	$200 < x \leq 300$
	$100 < x \leq 200$
	$x \leq 100$

Figura 5-1: Individuazione del Numero totale di iscritti nel 2017 per scuola

Allo stesso modo, un'ulteriore suddivisione degli edifici sulla base del tipo di scuola (asilo nido, scuola dell'infanzia, scuola primaria, scuola secondaria di primo grado) è riportata in Figura 5-2. Questa suddivisione è funzionale all'individuazione degli edifici scolastici nei quali sono presenti minori non autosufficienti, la cui presenza richiede maggiore attenzione da parte della Committenza nel gestire eventuali situazioni di rischio o problematiche inerenti alla logistica.

La combinazione della graduatoria di vulnerabilità speditiva RE.SIS.TO con i parametri relativi al numero di iscritti e alla presenza di minori non autosufficienti, porta alla definizione di una ulteriore graduatoria ragionata in relazione all'uso, riportata in Tabella 5-4.

A parità di classe, le US sono ordinate sulla base del numero di iscritti, dalla più numerosa alla meno numerosa, al fine di porre in rilievo gli edifici scolastici che presentano affollamenti più significativi e per i quali un eventuale smistamento degli occupanti presso altre sedi o l'interdizione di alcuni locali, in caso di pericolo incipiente, risulterebbe senza dubbio più complesso. Inoltre, sono stati introdotti, in accordo con la Committenza, alcuni coefficienti da applicare al numero di occupanti, atti a garantire un peso maggiore agli edifici scolastici nei quali sono collocati minori non autosufficienti.

I parametri correttivi sono riportati in Tabella 5-3:

PARAMETRI CORRETTIVI PER TIPO DI SCUOLA	
LIVELLO DI STUDIO	PARAMETRO CORRETTIVO
Asilo nido	2,5
Scuola dell'Infanzia	1,5
Scuola primaria	1
Scuola secondaria di primo grado	1

Tabella 5-3: Parametri correttivi per tipo di scuola

Nel caso della scuola dell'infanzia e primaria Duca d'Aosta, formata da una sola US, non avendo informazioni precise sul numero di iscritti per ciascuna scuola, il parametro correttivo è stato valutato come la media tra i rispettivi coefficienti, assumendo così il valore di 1,25.



LEGENDA	
TIPO DI SCUOLA	
	Asilo Nido
	Scuola dell'Infanzia
	Scuola primaria e Scuola secondaria I grado

Figura 5-2: Individuazione del tipo di scuola funzionale alla attribuzione dei parametri correttivi

GRADUATORIA DI VULNERABILITA'												
VULNERABILITA' SPEDITIVA RE.SIS.TO. RAGIONATA IN RELAZIONE ALL'USO												
N. ORDINE	COD. BOLINA	NOME SCUOLA	TIPO	N. ISCRITTI 2017	PESO	N. ISCRITTI PESATI	DIMENSIONE [mq]	SISTEMA SISMORESISTENTE	N. US	CLASSE RESISTO	PGA _c /PGA _d	VULNERABILITA' LOCALI
1	18_046	Duca d'Aosta	Infanzia/Primaria	185	1,25	231,25	2309	Cemento Armato	1	5	24%	NO
2	18_044	Morosini - Priuli	Secondaria di I° grado	230	1	230	2209	Muratura	1	5*	41%	SI
3	18_049	Michiel	Primaria	176	1	176	2381	Muratura	1	5*	37%	SI
4	18_047	S. Provolo	Asilo Nido	40	2,5	100	1808	Muratura	1/2	5*	37%	SI
5	18_051	Gabelli	Primaria	284	1	284	2984	Muratura	1	4	47%	NO
6	18_047	S. Provolo	Secondaria di I° grado	168	1	168	1443	Muratura	2/2	4	42%	NO
7	18_050	Giovanni XXIII	Primaria	115	1	115	1207	Cemento Armato	2/2	4	29%	NO
8	18_050	Giovanni XXIII	Primaria	115	1	115	867	Cemento Armato	1/2	4	35%	NO
9	18_034	Cilegio	Asilo Nido	40	2,5	100	616	Muratura	1	4	42%	NO
10	18_038	Pascolato	Infanzia	47	1,5	70,5	607	Muratura	1	4	40%	NO
11	18_053	Dante Alighieri	Secondaria di I° grado	361	1	361	3220	Muratura	1	4*	64%	SI
12	18_045	Comparetti	Infanzia	100	1,5	150	2044	Muratura	1/2	4*	64%	SI
13	18_040	Diedo c/o Canal Marovich	Primaria	124	1	124	874	Muratura	1	4*	71%	SI
14	18_048	S. Girolamo	Primaria	100	1	100	5625	Muratura	1	4*	74%	SI
15	18_052	Pisani	Secondaria di I° grado	388	1	388	3214	Muratura	1	3	57%	NO
16	18_042	Canal	Primaria	200	1	200	1589	Muratura	1	3	55%	NO
17	18_036	Glicine (ex S. Marziale)	Asilo Nido	40	2,5	100	1032	Muratura	1	3	64%	NO
18	18_041	Parmeggiani	Primaria	110	1	110	1007	Muratura	1	3*	82%	SI
19	18_037	S. Francesco	Infanzia	40	1,5	60	464	Muratura	1	3*	88%	SI
20	18_039	Diego Valeri (ex Gil)	Infanzia	70	1,5	105	701	Muratura	1	2	96%	NO
21	18_035	Gabbiano	Asilo Nido	30	2,5	75	1059	Muratura	1	2	82%	NO
22	18_054	Loredan	Secondaria di I° grado	10	1	10	314	Muratura	2/2	2	76%	NO
23	18_054	Loredan	Secondaria di I° grado	110	1	110	4690	Cemento Armato	1/2	2*	252%	SI
24	18_043	Penzo	Primaria	110	1	110	1402	Cemento Armato	1	2*	405%	SI
25	18_045	Arcobaleno	Asilo Nido	65	2,5	162,5	479	Muratura	2/2	1	197%	NO

Esito non rappresentativo del reale comportamento dell'US oggetto di studio

CLASSI DI VULNERABILITA' RE.SIS.TO.	NOTA												
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">$PGA_c / PGA_d (SLV) = 0.40$ Classe di resistenza</td> </tr> <tr> <td>0% - 25%</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>25% - 50%</td> <td>IV</td> </tr> <tr> <td>50% - 75%</td> <td>III</td> </tr> <tr> <td>75% - 100%</td> <td>II</td> </tr> <tr> <td>> 100%</td> <td>I</td> </tr> </table>	$PGA_c / PGA_d (SLV) = 0.40$ Classe di resistenza		0% - 25%	V	25% - 50%	IV	50% - 75%	III	75% - 100%	II	> 100%	I	<p>1. L'attribuzione della classe RE.SIS.TO dipende dal rapporto tra l'accelerazione di capacità stimata mediante il metodo speditivo (PGA_c) e l'accelerazione di domanda valutata per il sito in cui sorge il fabbricato (PGA_d).</p> <p>Nel caso in cui vengano riscontrate vulnerabilità rilevanti, il metodo RE.SIS.TO prevede che la struttura venga collocata in una classe di rischio superiore e quest'ultima contrassegnata dal simbolo "**".</p> <p>2. Nell'ambito di ogni classe di rischio, definita secondo il metodo RE.SIS.TO., è stato rielaborato l'ordine di priorità in funzione dell'utilizzazione dell'edificio e dunque del numero di occupanti previsti (pesando quest'ultimo in base alla presenza di minori non autosufficienti) attribuendo un rischio maggiore agli edifici più affollati.</p>
$PGA_c / PGA_d (SLV) = 0.40$ Classe di resistenza													
0% - 25%	V												
25% - 50%	IV												
50% - 75%	III												
75% - 100%	II												
> 100%	I												

Tabella 5-4: Classifica di vulnerabilità speditiva RE.SIS.TO ragionata in relazione all'uso

Rispetto alla graduatoria fornita da RE.SIS.TO si segnala che l'esito ottenuto per l'US 2/2 della scuola "Giovanni XXIII" (Rif. Int. Bolina 18_050), indicata con il colore grigio in tabella, non è ritenuto rappresentativo del comportamento dell'US oggetto di studio, in quanto la complessità geometrica e strutturale di tale US non può essere riprodotta mediante la procedura semplificata adottata.

Confrontando le due graduatorie di vulnerabilità secondo RE.SIS.TO, si può osservare come tra la prima graduatoria per PGA_c/PGA_d e la seconda ragionata in relazione all'uso, pur mantenendo

per ciascun edificio scolastico invariate le classi RE.SIS.TO, alcuni edifici scolastici avanzano in graduatoria mentre altri vengono declassati.

Si riportano a seguire le variazioni di posizione in graduatoria osservate:

- **edifici di classe 5:**
 - scuola dell'infanzia e primaria Duca d'Aosta: poiché unico edificio in classe 5, rimane il più vulnerabile;
- **edifici di classe 5*:**
 - scuola secondaria di primo grado Morosini Priuli: trattandosi della scuola con il maggior numero di iscritti, sale al primo posto;
 - asilo San Provolo: declassato da secondo a terzo posto;
- **edifici di classe 4:**
 - scuola primaria Gabelli: sale al primo posto della classe, in quanto presenta sia il rapporto PGA_v/PGA_d più alto, sia il maggior numero di iscritti;
 - scuola secondaria San Provolo: dato l'elevato numero di iscritti, sale al secondo posto della classe;
 - scuola dell'infanzia Pascolato: alla luce del ridotto numero di iscritti, scende all'ultimo posto della classe;
- **edifici di classe 4*:** invariato;
- **edifici di classe 3:** invariato;
- **edifici di classe 3*:** invariato;
- **edifici di classe 2:**
 - scuola dell'infanzia Diego Valeri: nonostante sia l'edificio scolastico meno vulnerabile in termini di PGA_v/PGA_d , presenta il maggior numero di iscritti e sale quindi al primo posto;
 - scuola secondaria Loredan (US2/2): si tratta dell'edificio con rapporto PGA_v/PGA_d più basso della classe ma, visto il basso numero di iscritti, scende all'ultimo posto della classe;
- **edifici di classe 2*:** invariato;
- **edifici di classe 1:** invariato.

Come si può notare dalla Tabella 6 3, malgrado l'utilizzo dei coefficienti per gli asili nido e le scuole dell'infanzia, il numero degli occupanti in questi edifici scolastici è sensibilmente inferiore rispetto alle Scuole primarie e secondarie di I grado. L'applicazione del coefficiente correttivo comporta, rispetto alla graduatoria per soli occupanti (priva quindi dei coefficienti correttivi), l'aumento di una posizione in graduatoria per le sole scuole Ciliegio e Comparetti.

Per semplicità, si riportano schematicamente le differenze di posizione di ciascuna US tra Graduatoria di vulnerabilità speditiva RE.SIS.TO per PGA_v/PGA_d e Graduatoria di vulnerabilità speditiva RE.SIS.TO ragionata in relazione all'uso.

CONFRONTO GRADUATORIE DI VULNERABILITA'									
VULNERABILITA' SPEDITIVA RE.SI.STO PGAc/PGAd									
vs									
VULNERABILITA' SPEDITIVA RE.SI.STO RAGIONATA IN RELAZIONE ALL'USO									
1				2				VARIAZIONE DI POSIZIONE TRA GRADUATORIA 1 E 2	
VULNERABILITA' SPEDITIVA RE.SIS.TO PER PGAc/PGAd				VULNERABILITA' SPEDITIVA RE.SIS.TO RAGIONATA IN RELAZIONE ALL'USO					
N. ORDINE	NOME SCUOLA	CLASSE RESISTO	PGAc/PGAd	N. ORDINE	NOME SCUOLA	CLASSE RESISTO	PGAc/PGAd		
1	Duca d'Aosta	5	24%	1	Duca d'Aosta	5	24%	+0	
2	Michiel	5*	37%	2	Morosini - Priuli	5*	41%	+2	
2	S. Provolo	5*	37%	3	Michiel	5*	37%	-1	
4	Morosini - Priuli	5*	41%	4	S. Provolo	5*	37%	-2	
5	Giovanni XXIII	4	29%	5	Gabelli	4	47%	+5	
6	Giovanni XXIII	4	35%	6	S. Provolo	4	42%	+2	
7	Pascolato	4	40%	7	Giovanni XXIII	4	29%	-2	
8	S. Provolo	4	42%	7	Giovanni XXIII	4	35%	-1	
8	Cillegio	4	42%	9	Cillegio	4	42%	-1	
10	Gabelli	4	47%	10	Pascolato	4	40%	-3	
11	Dante Alighieri	4*	64%	11	Dante Alighieri	4*	64%	+0	
11	Comparetti	4*	64%	12	Comparetti	4*	64%	-1	
13	Diedo	4*	71%	13	Diedo	4*	71%	+0	
14	S. Girolamo	4*	74%	14	S. Girolamo	4*	74%	+0	
15	Pisani	3	57%	15	Pisani	3	57%	+0	
16	Canal	3	55%	16	Canal	3	55%	+0	
17	Glicine (ex S. Marziale)	3	64%	17	Glicine (ex S. Marziale)	3	64%	+0	
18	Parmeggiani	3*	82%	18	Parmeggiani	3*	82%	+0	
19	S. Francesco	3*	88%	19	S. Francesco	3*	88%	+0	
20	Loredan	2	76%	20	Diego Valeri (ex Gil)	2	96%	+2	
21	Gabbiano	2	82%	21	Gabbiano	2	82%	+0	
22	Diego Valeri (ex Gil)	2	96%	22	Loredan	2	76%	-2	
23	Loredan	2*	252%	23	Loredan	2*	252%	+0	
24	Penzo	2*	405%	23	Penzo	2*	405%	+1	
25	Arcobaleno	1	197%	25	Arcobaleno	1	197%	+0	

LEGENDA	
POSIZIONE IN GRADUATORIA	
	Perdita di 1 posizione
	Perdita di 2 o più posizioni
	Aumento di 1 posizione
	Aumento di 2 o più posizioni

Tabella 5-5 - Confronto Graduatoria di vulnerabilità speditiva RE.SIS.TO per PGAc/PGAd e Graduatoria di vulnerabilità speditiva RE.SIS.TO ragionata in relazione all'uso.

6 AZIONI SUGGERITE FUTURE

Si forniscono nel presente Capitolo alcune indicazioni sulle azioni da intraprendere sulle US analizzate, a partire dalle graduatorie di priorità proposte.

Infine, verrà brevemente trattato il tema delle vulnerabilità locali, al fine di definire eventuali azioni funzionali al monitoraggio e alla eliminazione delle stesse.

Per quanto riguarda le azioni da intraprendere, a partire dalla graduatoria ragionata in relazione all'uso definita sulla base delle classi di resistenza di RE.SIS.TO, si suggerisce di procedere per gli edifici più vulnerabili all'esecuzione di verifiche sull'edificio sulle singole US non più di carattere speditivo, bensì di dettaglio.

L'iter procedurale suggerito è il seguente:

- ulteriori approfondimenti in merito alle caratteristiche del suolo, anche tramite indagini geologiche puntuali;
- rilievo di maggior dettaglio, corredato da un insieme di prove estese/esaustive finalizzate al passaggio da un livello di conoscenza LC1 ad un livello LC2 per la struttura in esame, che permetta di adoperare coefficienti meno cautelativi per i parametri meccanici dei materiali in ragione di un più accurato grado di conoscenza raggiunto;
- esecuzione di verifiche statiche locali e globali sullo stato di fatto;
- esecuzione di verifiche sismiche globali sullo stato di fatto;
- esecuzione di verifiche sismiche locali sullo stato di progetto;
- definizione di eventuali proposte di intervento atte a rendere verificata staticamente la struttura (qualora non lo fosse) e a garantire il raggiungimento di una condizione di miglioramento sismico.

In merito alle vulnerabilità locali presenti, si propone di procedere ad approfondimenti ulteriori finalizzati a dettagliare le valutazioni di carattere locale. Le indicazioni fornite sono infatti il prodotto di semplici considerazioni di carattere tecnico, ottenute a valle di una indagine visiva mirata alla individuazione delle condizioni ritenute più critiche in caso di evento sismico.

È quindi opportuno valutare anche quantitativamente lo stato di tali vulnerabilità, quando esse siano di carattere strutturale, adottando il medesimo iter procedurale predisposto per le US di cui sopra.

Diversamente, qualora la vulnerabilità sia di carattere non strutturale, si consiglia di seguire con priorità le azioni individuate per le criticità al 3.4.3.

In termini generali, qualora le vulnerabilità mettano a rischio l'incolumità degli occupanti o il comportamento locale e/o globale della struttura, si suggerisce prioritariamente di intervenire con la messa in sicurezza e l'eventuale interdizione dell'area o, nei casi più gravi, con la chiusura dell'intero edificio.

7 CONCLUSIONI

Premesso che:

- la procedura standardizzata secondo la Metodologia RE.SIS.TO è stata finalizzata all'esecuzione di valutazioni di vulnerabilità speditive sugli edifici segnalati dalla committenza;
- vista la procedura adottata, e le relative limitazioni intrinseche ad essa connesse, il giudizio tecnico emesso non tiene conto di analisi numeriche rigorose e non valuta eventuali presenze di criticità statiche e di meccanismi locali di collasso, non essendo attualmente previste dal metodo RE.SIS.TO

Alla luce delle attività svolte, e dalle elaborazioni condotte si può sintetizzare quanto segue:

- durante i sopralluoghi e le analisi documentali condotte sono state individuate alcune vulnerabilità locali e criticità degli edifici analizzati, che sono state opportunamente segnalate alla Committenza;
- sono state redatte due graduatorie in relazione alle priorità stabilite, una in funzione delle "Classi RE.SIS.TO". (parametro di riferimento: PGAc/PGAd) ed una ragionata in funzione della utilizzazione del bene (parametri di riferimento: Classi RE.SIS.TO e numero di utilizzatori) che si suggerisce di adottare;
- tali graduatorie sono da ritenersi uno strumento utile per la Committenza per definire le attività future da intraprendere al fine di ridurre il rischio sismico degli immobili;
- sono suggerite alcune azioni da intraprendere, funzionali ad approfondire lo studio di analisi delle Unità Strutturali, a partire dalle graduatorie di priorità elaborate;
- in ultimo, si segnala che eventuali futuri aggiornamenti del codice di calcolo RE.SIS.TO. potranno consentire la valutazione dei meccanismi di collasso locale fuori dal piano per gli edifici in muratura e l'analisi statica, attualmente non ancora disponibili.

Il Consulente strutturale
Ing. Tobia Zordan