

IL PRESIDENTE DELLA REGIONE
Laurent VIERIN

IL DIRIGENTE ROGANTE
Livio SALVEMINI



REFERTO DI PUBBLICAZIONE

Il sottoscritto certifica che copia della presente deliberazione è in pubblicazione all'albo dell'Amministrazione regionale dal _____ per quindici giorni consecutivi.

Aosta, li _____

IL DIRIGENTE
Massimo BALESTRA

Verbale di deliberazione adottata nell'adunanza in data 28 dicembre 2017

In Aosta, il giorno ventotto (28) del mese di dicembre dell'anno duemiladiciassette con inizio alle ore otto e cinque minuti, si è riunita, nella consueta sala delle adunanze sita al secondo piano del palazzo della Regione - Piazza Deffeyes n. 1,

LA GIUNTA REGIONALE DELLA VALLE D'AOSTA

Partecipano alla trattazione della presente deliberazione :

Il Presidente della Regione Laurent VIERIN

e gli Assessori

Mauro BACCEGA

Luigi BERTSCHY

Jean-Pierre GUICHARDAZ

Aurelio MARGUERETTAZ

Alessandro NOGARA

Si fa menzione che le funzioni di Assessore al bilancio, finanze, patrimonio e società partecipate sono state assunte "ad interim" dal Presidente della Regione.

L'Assessore Emily RINI lascia la seduta alle ore 9.17' dopo l'approvazione della deliberazione n. 1853.

Svolge le funzioni rogatorie il Dirigente della Segreteria della Giunta regionale, Sig. Livio SALVEMINI.

E' adottata la seguente deliberazione:

N° **1889** OGGETTO :

APPROVAZIONE DEL PIANO DELLE VERIFICHE DI VULNERABILITÀ SISMICA DEGLI EDIFICI SCOLASTICI IN RELAZIONE A QUANTO STABILITO DALLA DGR 1312/2016 E AVVIO DELLE VERIFICHE DI VULNERABILITÀ SISMICA DA PARTE DELLA STRUTTURA ASSETTO DEL TERRITORIO.

LA GIUNTA REGIONALE

richiamata la propria deliberazione n. 1312 del 30 settembre 2016 con la quale:

- a) si incaricava l'allora denominato Dipartimento programmazione, difesa del suolo e risorse idriche dell'Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo ed edilizia residenziale pubblica di proporre un quadro organico e coordinato di iniziative per la prevenzione del rischio sismico a livello regionale del patrimonio edilizio e infrastrutturale pubblico, fondato sulla conoscenza tecnico-scientifica dei territori e dei luoghi, nonché sulla valutazione dello stato delle strutture esistenti, e un primo piano di interventi articolato in:
 - I. valutazione dello stato delle strutture esistenti destinate ad uso scolastico e socio-sanitario, regionali e comunali, rispetto al rischio sismico raccogliendo dagli enti proprietari ed organizzando le informazioni disponibili sugli immobili;
 - II. definizione delle linee tecniche per la verifica di vulnerabilità sismica degli edifici scolastici, ai sensi delle NTC 2008 e della relativa circolare esplicativa 617/2009;
 - III. programma delle verifiche di vulnerabilità sismica degli edifici scolastici mediante l'utilizzo di professionisti esterni all'amministrazione sviluppato sulla base di criteri di priorità di intervento da definire e di completezza delle informazioni relative allo stato delle strutture esistenti disponibili;
 - IV. programma delle verifiche di vulnerabilità sismica degli edifici destinati ad attività sanitarie;
- b) si stabiliva che gli interventi da attuare devono seguire dei criteri di priorità, operando in primis nelle aree a maggiore rischio sismico, sugli edifici scolastici e sulle sedi socio-sanitarie, e devono svilupparsi secondo una logica di miglioramento progressivo dei livelli di sicurezza (ove tecnicamente fattibile ed economicamente conveniente), prevedendo che, per ogni singolo edificio per cui si rilevi la necessità di un intervento di prevenzione, sia individuata una gamma graduata di interventi da opere che garantiscano criteri minimi di sicurezza, fino ad arrivare ad interventi a maggiore valore aggiunto, stabilendo in ogni caso un soglia minima di sicurezza;
- c) si istituiva un tavolo tecnico di coordinamento, monitoraggio ed indirizzo delle azioni previste composto dai dirigenti regionali interessati dell'Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo ed edilizia residenziale pubblica, dell'Assessorato istruzione e cultura, dell'Assessorato sanità, salute e politiche sociali, dell'USL Valle d'Aosta, del Dipartimento protezione civile e vigili del fuoco, dai rappresentanti del CELVA e degli ordini professionali, coordinato dal Dipartimento programmazione, difesa del suolo e risorse idriche per l'attuazione concertata e coordinata dei soggetti pubblici (Regione e Enti locali, questi ultimi attraverso il CELVA) e degli ordini professionali;

richiamata, altresì, la deliberazione del Consiglio regionale n. 2769/XIV, in data 24 maggio 2017, recante "Approvazione del programma triennale 2017/2019 dei lavori pubblici, dell'elenco dei lavori da avviare nella prima annualità 2017, nonché del programma biennale 2017/2018 degli acquisti di servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria, ai sensi dell'articolo 21 del d.lgs. 50/2016", che comprende l'intervento TE 01 G 00 2017 "Indagine conoscitiva dello stato di fatto degli edifici scolastici, anche di proprietà comunale, degli edifici di interesse strategico e delle opere infrastrutturali rilevanti e funzionali, in caso di eventi sismici, per le finalità di protezione civile, diretta a verificare gli interventi necessari per migliorarne la sicurezza, con particolare riferimento alle necessità di adeguamento sismico, e realizzazione degli interventi prioritari e urgenti ai sensi dell'art. 26 della l.r. 24/2016";

tenuto conto:

- a) della relazione protocollo n. 21590/DDS, in data 18 dicembre 2017, predisposta dal Coordinatore del Dipartimento programmazione, risorse idriche e territorio dell'Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo ed edilizia residenziale pubblica nella quale sono riassunte le attività svolte in adempimento di quanto stabilito dalla deliberazione 1312/2016;
- b) delle indicazioni operative derivanti dal tavolo tecnico riportate nella relazione di cui sopra che rispetto a quanto previsto dalla deliberazione della Giunta regionale 1312/2016 citata ha rinviato per il momento le attività di verifica sugli altri edifici sanitari e sugli edifici strategici, concentrando la sua attenzione sul programma delle verifiche sismiche degli edifici scolastici e il capitolato e gli aspetti tecnici delle verifiche di vulnerabilità;

preso atto dell'esito delle analisi finalizzato alla proposta di programma protocollo n. 21590/DDS, in data 18 dicembre 2017, delle verifiche di vulnerabilità sismica degli edifici scolastici, nel quale le scuole sono ordinate rispetto all'indice di rischio definito dal tavolo tecnico di coordinamento e sono state anche articolate dal Dipartimento programmazione, risorse idriche e territorio su richiesta del CELVA rispetto a tre ambiti (scuole di proprietà regionale, scuole nel comune di Aosta e scuole comunali per ambiti territoriali) e dei documenti tecnici necessari per avviare le verifiche stesse (linee tecniche per la verifica di vulnerabilità sismica degli edifici scolastici, ai sensi delle NTC 2008 e della relativa circolare esplicativa 617/2009, Linee guida di riferimento per l'individuazione di criteri e modalità omogenei finalizzati alla determinazione dei corrispettivi da porre a base di gara nella valutazione della sicurezza sismica delle scuole e Elenco dei prezzi di riferimento per le prove e le indagini sui materiali da utilizzare per la valutazione della sicurezza sismica delle scuole);

preso anche atto che si sta concludendo la procedura di approvazione del decreto di finanziamento dell'edilizia scolastica per il triennio 2018-2020 che introduce specifici criteri di priorità per il finanziamento degli interventi di miglioramento e adeguamento sismico degli edifici scolastici;

ritenuto, quindi, necessario fornire ulteriori indicazioni per avviare le verifiche di vulnerabilità sismica nel triennio 2018-2020 da parte della Struttura assetto del territorio per consentire di gestire in modo adeguato gli interventi eventualmente conseguenti alle verifiche stesse in termini di reperimento dei finanziamenti necessari per la loro realizzazione e di gestione degli studenti al fine di garantire la continuità didattica;

richiamata la deliberazione della Giunta regionale n. 1815 del 30 dicembre 2016 concernente l'approvazione del documento tecnico di accompagnamento al bilancio e del bilancio finanziario gestionale per il triennio 2017/2019 e delle connesse disposizioni applicative, come adeguato con DGR n. 1530 in data 13 novembre 2017;

visto il parere favorevole di legittimità sulla proposta della presente deliberazione, rilasciato dal Coordinatore del Dipartimento programmazione, risorse idriche e territorio dell'Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo ed edilizia residenziale pubblica, ai sensi dell'articolo 3, comma 4, della legge regionale 23 luglio 2010, n. 22;

su proposta dell'Assessore alle opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica, Mauro BACCEGA;

ad unanimità di voti favorevoli,

DELIBERA

1. di ribadire, nell'ambito delle iniziative per la prevenzione del rischio sismico a livello regionale del patrimonio edilizio e infrastrutturale pubblico, la priorità alle verifiche sismiche degli edifici scolastici, da attuarsi attraverso un piano di interventi specifico;

2. di ritenere concluso il lavoro del tavolo tecnico di coordinamento, monitoraggio ed indirizzo delle azioni previste dalla deliberazione n. 1312 del 30 settembre 2016, assegnando al NUVVOP, ad integrazione di quanto previsto dalla deliberazione della Giunta regionale 1842/2016, il coordinamento tra le diverse strutture regionali competenti e il CELVA di ogni iniziativa da porre in essere per la prevenzione del rischio sismico sia sugli edifici scolastici, sia sul restante patrimonio edilizio e infrastrutturale regionale, comprese le azioni sugli edifici destinati ad attività sanitarie, nell'ambito delle programmazioni affidate al NUVVOP stesso con la deliberazione della Giunta regionale 1842/2016;
3. di approvare il piano di interventi articolato in:
 - a. programma delle verifiche di vulnerabilità sismica degli edifici scolastici secondo i criteri di priorità di intervento proposti dal Tavolo tecnico, nel quale le scuole sono ordinate rispetto all'indice di rischio definito dal tavolo tecnico di coordinamento e rispetto a tre ambiti (scuole di proprietà regionale, scuole nel comune di Aosta e scuole comunali per ambiti territoriali) (allegato "Programma verifiche vulnerabilità sismica" depositato presso la Struttura assetto del territorio);;
 - b. linee tecniche per la verifica di vulnerabilità sismica degli edifici scolastici, ai sensi delle NTC 2008 e della relativa circolare esplicativa 617/2009, linee guida di riferimento per l'individuazione di criteri e modalità omogenei finalizzati alla determinazione dei corrispettivi da porre a base di gara nella valutazione della sicurezza sismica delle scuole e Elenco dei prezzi di riferimento per le prove e le indagini sui materiali da utilizzare per la valutazione della sicurezza sismica delle scuole, (allegati "Bozza capitolato", "Corrispettivi verifiche sismiche" "Elenco prezzi prove verifiche sismiche" depositati presso la Struttura assetto del territorio);
4. di incaricare il NUVVOP di coordinare le azioni delle strutture regionali competenti e del CELVA per definire e proporre alla Giunta regionale il programma di verifiche sismiche in coerenza con le priorità del decreto ministeriale di finanziamento dell'edilizia scolastica per il triennio 2018-2020 in fase di approvazione, tenendo conto del piano di interventi di cui al punto precedente, a valere sui fondi disponibili per il 2018 sul bilancio regionale al capitolo U0022292 "Spese per incarichi professionali per indagini per la riduzione del rischio sismico su immobili ad uso scolastico e infrastrutture strategiche, finalizzate alla realizzazione degli investimenti sugli stessi";
5. di autorizzare il Dirigente della Struttura assetto del territorio a procedere con propri provvedimenti a quanto necessario sotto il profilo tecnico-amministrativo per la realizzazione del piano di verifiche di vulnerabilità sismica nel triennio 2018-2020;
6. di autorizzare il Dirigente della Struttura assetto del territorio ad avvalersi della collaborazione di supporti tecnici esterni qualificati sul tema della vulnerabilità sismica delle strutture, al fine di gestire le attività di verifica sismica di cui al punto 4 e per tutte le altre azioni previste ai punti 1 e 2 della presente deliberazione, nel limite massimo di spesa complessiva di euro 150.000,00 (centocinquantamila/00), adottando con proprio provvedimento quanto necessario sotto il profilo tecnico-amministrativo per la realizzazione del supporto di cui si tratta;
7. di dare atto che la somma di euro 150.000,00 (centocinquantamila/00) per il pagamento dei supporti tecnici sopra indicati trova copertura sul capitolo U0022292 "Spese per incarichi professionali per indagini per la riduzione del rischio sismico su immobili ad uso scolastico e infrastrutture strategiche, finalizzate alla realizzazione degli investimenti sugli stessi", (fondo di euro 1.500.000,00 prenotato con dgr 379/2017 – 2018/1339).

Programma verifiche di vulnerabilità sismica edifici scolastici

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA

Sommario

| | |
|---|---|
| ORIGINE DEL PROGRAMMA | 3 |
| FINALITA' DEL PROGRAMMA..... | 3 |
| PRIORITA' DEL PROGRAMMA..... | 3 |
| CRITERI DI SELEZIONE DEL PROGRAMMA | 4 |
| FASI DI ELABORAZIONE DEL PROGRAMMA..... | 4 |
| ATTORI DEL PROGRAMMA | 6 |
| DISPOSIZIONI DI ATTUAZIONE DEL PROGRAMMA..... | 6 |
| INTERVENTI PREVISTI DAL PROGRAMMA | 7 |

ORIGINE DEL PROGRAMMA

La DGR 1312/2016 incarica il Dipartimento programmazione, difesa del suolo e risorse idriche dell'assessorato opere pubbliche, difesa del suolo ed edilizia residenziale pubblica di proporre

1. un quadro organico e coordinato di iniziative per la prevenzione del rischio sismico a livello regionale del patrimonio edilizio e infrastrutturale pubblico e un primo piano di interventi.
2. un primo piano di interventi articolato in:
 - a. Valutazione dello stato delle strutture esistenti destinate ad uso scolastico e socio-sanitario, regionali e comunali, rispetto al rischio sismico raccogliendo dagli enti proprietari ed organizzando le informazioni disponibili sugli immobili;
 - b. Definizione delle linee tecniche per la verifica di vulnerabilità sismica degli edifici scolastici, ai sensi delle NTC 2008 e della relativa circolare esplicativa 617/2009;
 - c. Elaborazione programma delle verifiche di vulnerabilità sismica degli edifici scolastici mediante l'utilizzo di professionisti esterni all'amministrazione sviluppato sulla base di criteri di priorità di intervento da definire e di completezza delle informazioni relative allo stato delle strutture esistenti disponibili;
 - d. Elaborazione programma delle verifiche di vulnerabilità sismica degli edifici destinati ad attività sanitarie.

FINALITA' DEL PROGRAMMA

Le finalità del programma sono nell'ordine:

- a. Valutare stato strutture esistenti;
- b. Definire un quadro organico e coordinato di prevenzione del rischio sismico;
- c. Selezionare interventi di adeguamento sismico del patrimonio edilizio ed infrastrutturale pubblico;
- d. Sfruttare eventuali opportunità di finanziamento previste a livello nazionale/comunitario

PRIORITA' DEL PROGRAMMA

Le priorità del programma, previste dall'art. 2 della predetta deliberazione, sono: in primis le aree a maggiore rischio sismico e gli edifici scolastici e le sedi socio-sanitarie:

Gli interventi programmati dovranno svilupparsi secondo una logica di miglioramento progressivo dei livelli di sicurezza (ove tecnicamente fattibile ed economicamente conveniente), prevedendo che, per ogni singolo edificio per cui si rilevi la necessità di un intervento di prevenzione, sia individuata una gamma graduata di interventi, da opere che garantiscano criteri minimi di sicurezza, fino ad arrivare ad interventi a maggiore valore aggiunto, stabilendo in ogni caso un soglia minima di sicurezza.

CRITERI DI SELEZIONE DEL PROGRAMMA

I criteri di selezione degli interventi da programmare sono **nell'ordine di rilevanza**:

1. Definizione dell'Indice di rischio (I_{risk}) secondo la seguente forma:

$$I_{risk} = \frac{(n^{\circ} \text{ alunni non convittori} + (n^{\circ} \text{ alunni convittori} \times K)) \times a_g}{anno_{costruzione}}$$

Dove:

K= 2 se la permanenza dei convittori è pari a 16 ore al giorno;

K= 3 se la permanenza dei convittori è pari a 24 ore al giorno;

a_g = valore di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni relativa al sito in cui sorge l'edificio scolastico.

La formula del calcolo dell'Indice di rischio tiene conto delle strutture che hanno funzione anche di convitto. L'indice viene pesato in funzione del numero di alunni convittori (solo quelli che permangono dalle 16 alle 24 ore al giorno all'interno della struttura). Suddividendo la giornata in intervalli di 8 ore, il numero dei convittori viene moltiplicato per 2 (se permangono 16 ore all'interno della struttura), o per 3 (se permangono 24 ore all'interno della struttura).

2. Nel caso in cui edifici funzionalmente distinti presentino caratteristiche strutturali tali da dover essere valutati come aggregato edilizio ai sensi delle NTC 2008, gli stessi edifici vengono accorpati e l'indice di rischio è calcolato sulla base della somma totale degli alunni e considerando l'anno di costruzione più vecchio tra i singoli edifici accorpati;
3. Edifici per i quali è stata fatta una verifica sismica rispetto a normative antecedenti alle attuali NTC 2008 vengono spostati in fondo alla graduatoria, indipendentemente dall'esito della verifica;
4. Presenza di atti programmatori che prevedono l'accorpamento di sedi, abbandono e/o recupero di edifici scolastici, ecc. Nel caso di specie, l'unico atto programmatorio a cui si fa riferimento è la DGR 572/2016;
5. Per le scuole di proprietà comunale, se sono ospitate all'interno di sedi di Comuni (e quindi sede di COC – Centro Operativo Comunale e dunque sede strategica ai sensi della DGR 1603/2013), viene applicata una priorità maggiore da considerare per l'avvio delle verifiche di vulnerabilità sismica, posizionandole in cima alla lista del singolo ambito territoriale.

FASI DI ELABORAZIONE DEL PROGRAMMA

Per la redazione del presente piano sono state seguite diverse fasi quali:

- **FASE 1: ISTITUZIONE TAVOLO TECNICO**

E' stato istituito un tavolo tecnico di coordinamento, monitoraggio ed indirizzo delle azioni previste composto dai dirigenti regionali interessati dell'Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo ed edilizia residenziale pubblica, dell'Assessorato Istruzione e cultura, dell'Assessorato Sanità,

salute e politiche sociali, USL Valle d'Aosta, del Dipartimento protezione civile e vigili del fuoco, dai rappresentanti del CELVA e degli ordini professionali, coordinata da Dipartimento programmazione, difesa del suolo e risorse idriche dell'Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo ed edilizia residenziale pubblica per l'attuazione concertata e coordinata dei soggetti pubblici (Regione e Enti locali, questi ultimi attraverso il CELVA) e degli ordini professionali.

- **FASE 2: RACCOLTA INFORMAZIONI PRESSO COMUNI**

Con nota prot. N. 18025/DDS del 07/11/2016, inviata al CELVA quale Ente rappresentativo di tutti i Comuni valdostani, sono stati richiesti i dati relativi agli edifici scolastici di proprietà comunale secondo le seguenti modalità:

- a) Per ciascun Ambito territoriale, due immobili sede delle istituzioni scolastiche con il maggior numero di alunni e/o di maggiore dimensione per le quali procedere in via prioritaria alla verifica sismica;
- b) Per ogni Unité des Communes, e per il Comune di Aosta, tutti gli immobili sedi di scuole secondarie di primo grado.

Per l'invio dei dati di cui sopra, veniva fissato il termine del 31/12/2016.

- **FASE 3: ANALISI DELLE INFORMAZIONI RACCOLTE**

La fase 3 è stata dedicata alla raccolta ed alla analisi delle informazioni restituite dagli enti locali in risposta alla ricognizione avviata dall'Amministrazione regionale tramite il CELVA .

Complessivamente, il numero degli edifici scolastici segnalati sono stati i seguenti:

- N. 65 di proprietà comunale, di cui 5 del comune di Aosta;
- N. 13 strutture afferenti all'Amministrazione regionale. Tra questi edifici sono ricompresi sia quelli di proprietà regionale, sia quelli la cui gestione (manutenzione straordinaria) è in capo all'Amministrazione regionale in forza di convenzioni esistenti, con il proprietario dell'immobile.

- **FASE 4: GRADUAZIONE DELLE ISTANZE PRESENTATE**

Tenuto conto dei criteri di cui sopra, il tavolo tecnico ha provveduto a redigere la graduatoria ordinando tutte le scuole per indice di rischio decrescente (Tabella BASE).

Il Dipartimento Programmazione, difesa del suolo e risorse idriche ha poi provveduto a suddividere l'elenco delle scuole in tre elenchi: tabelle A e B (riguardanti esclusivamente le scuole di proprietà regionali), tabella C (riguardante esclusivamente le scuole di proprietà del Comune di Aosta) e tabella D (riguardanti esclusivamente le scuole di proprietà comunale, ad esclusione di quelle del Comune di Aosta).

Per quanto riguarda le scuole di proprietà regionale, vengono quindi presentate due tabelle distinte:

- La tabella A riporta l'elenco delle scuole regionali organizzate sulla base del solo Indice di rischio;
- La tabella B deriva dalla tabella A alla quale sono stati applicati gli altri criteri di selezione previsti (punti 2, 3 e 4 del paragrafo "*Criteri di selezione del programma*").

Per quanto riguarda le scuole di proprietà comunale, le stesse sono state organizzate in due tabelle (tabella C e D) secondo questo criterio:

- La tabella C riporta per il solo comune di Aosta e limitatamente a quelle segnalate dallo stesso comune (ad Aosta è stato attribuito un ambito territoriale fittizio denominato “0”), gli immobili sedi di scuole secondarie di primo grado ordinate secondo l’indice di rischio decrescente.;
- La tabella D riporta l’elenco di tutte le scuole di proprietà comunale (limitatamente a quelle segnalate dai Comuni), suddivise per ambito di appartenenza e, all’interno di ciascun ambito, ordinate secondo l’indice di rischio decrescente. Inoltre, in presenza di edifici scolastici ospitati in sedi comunali (a loro volta sedi di COC), alla stessa scuola è stata data priorità massima all’interno dell’ambito.

Tra tutte le scuole che i Comuni hanno segnalato, ve ne sono tre che, sulla base della documentazione progettuale resa disponibile, risultano essere già adeguate dal punto di vista sismico alle attuali Nuove Norme Tecniche sulle costruzioni (NTC 2008). Per tale motivo, queste tre strutture sono state escluse dalla tabella D e non saranno oggetto di ulteriori verifiche. L’elenco delle tre scuole è riportato in tabella E.

ATTORI DEL PROGRAMMA

Gli **attori principali**, coinvolti a vario titolo, nel piano sono nell’ordine:

- Il Dipartimento programmazione, difesa del suolo e risorse idriche responsabile dell’elaborazione del Programma e del coordinamento del tavolo tecnico
- Le Strutture regionali competenti quali: Dipartimento infrastrutture, viabilità ed edilizia residenziale pubblica; Dipartimento sovrintendenza agli studi; Dipartimento Protezione civile e Vigili del Fuoco;
- CELVA quale soggetto rappresentativo dei Comuni Valdostani;
- USL quale soggetto referente delle verifiche di vulnerabilità sismica degli edifici destinati ad attività sanitarie;
- Ordini professionali quali attori da coinvolgere non solo nel tavolo tecnico ma anche nella fase di diagnostica

DISPOSIZIONI DI ATTUAZIONE DEL PROGRAMMA

Le modalità di attuazione del programma sono definite dalla Giunta regionale con la deliberazione di approvazione dello stesso per consentire di gestire in modo adeguato gli interventi eventualmente conseguenti alle verifiche stesse in termini di reperimento dei finanziamenti necessari per la loro realizzazione, di dimensionamento ed eventuale rafforzamento delle Strutture che verranno incaricate di attuare gli interventi e di gestione degli studenti al fine di garantire la continuità didattica, per tenere anche conto dei criteri che saranno stabiliti dal decreto di finanziamento dell’edilizia scolastica per il triennio 2018-2020.

INTERVENTI PREVISTI DAL PROGRAMMA

Tabelle 1, A, B, C, D e E

| Ente/Comune | Denominazione plesso scolastico | Indirizzo | Volume complessivo (m3) | Anno di costruzione | ag suolo (SLV) [g] | Numero alunni | Numero alunni compresi convittori | K = Fattore correttivo n alunni convittori per ore permanenza (2*16h) (3*24h) | Irisk |
|--------------------------|---|------------------------------------|-------------------------|---------------------|--------------------|---------------|-----------------------------------|---|--------------|
| Antey-Saint-André | Abbé Treves più comune | Fraz. Bourg, 1 | 4.591,00 | 1960 | 0,092 | 55 | | | 0,258 |
| Antey-Saint-André | Abbé Treves | Fraz. Bourg, 43 | 1.064,00 | 1993 | 0,092 | 30 | | | 0,138 |
| Antey-Saint-André | asilo nido e garderie+autorimessa+sede VVFF (asilo nido mc 2002) | Fraz. Bourg, 4 | 9.776,00 | 2003 | 0,092 | 24 | | | 0,110 |
| Aosta | Istituzione Scolastica San Francesco | Piazza San Francesco, 2-4 | 36.500,00 | 1900 | 0,112 | 480 | | | 2,829 |
| Aosta | Istituzione Scolastica Luigi Einaudi | Viale della Pace, 11 | 21.000,00 | 1974 | 0,112 | 439 | | | 2,491 |
| Aosta | Istituzione Scolastica Eugenia Martinet | Via Saint-Martin-de-Corléans, 252 | 17.154,95 | 1966 | 0,114 | 306 | | | 1,774 |
| Aosta | Istituzione Scolastica San Roch | Corso Ivrea, 19 | 12.806,00 | 1974 | 0,110 | 294 | | | 1,638 |
| Aosta | Istituzione Scolastica Emile Lexert | Via Maggior Cavagnet, 8 | 19.042,00 | 1952 | 0,113 | 249 | | | 1,441 |
| Aosta | ISITCG Manzetti+Convitto regionale Federico Chabod e succursale liceo scientifico | Via B. Festaz, 47/a Via Cretier | 57.689,79 | 1958 | 0,111 | 100 | 938 | 2,000 | 6,451 |
| Aosta | IAR e cantine nuove | Loc. La Rochère 1/a | 37.100,00 | 1950 | 0,114 | 90 | 110 | 3,000 | 2,222 |
| Aosta | ISITCG Geometri | Via Chambéry, 105 | 21.600,00 | 1985 | 0,112 | 0 | 168 | 0,000 | 0,948 |

| | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-----------|------|-------|-----|-----|--------------|--------------|
| Aosta | Liceo Artistico e Musicale | Corso padre Lorenzo, 23 | 5.130,00 | 1952 | 0,112 | 0 | 123 | 0,000 | 0,706 |
| Aosta | Palestra Maria Adelaide | Via Giuseppe Garibaldi, 18/a | 10.454,83 | 1976 | 0,111 | 0 | 50 | 0,000 | 0,281 |
| Aosta | Istituzione scolastica Liceo Classico, Artistico e Musicale (sede distaccata) | Via Giacomo Matteotti,3 | 9.557,70 | 1935 | 0,111 | 0 | 180 | 0,000 | 1,033 |
| Aosta | Istituzione scolastica Liceo Classico, Artistico e Musicale (sede) + Università della Valle d'Aosta | Strada dei Cappuccini, 2 | 27.139,00 | 1800 | 0,113 | 0 | 260 | 0,000 | 1,632 |
| Arvier | Edificio scolastico Arvier | Via Saint-Antoine nn. 8,10,12 | 5.009,00 | 2000 | 0,121 | 66 | | | 0,399 |
| Avise | Scuola primaria di Avise | Fraz. Runaz, 57 | 1.011,00 | 1957 | 0,123 | 10 | | | 0,063 |
| Ayas | Scuola elementare Champoluc | Rue Prabochon, 1 | 2.263,00 | 1972 | 0,087 | 81 | | | 0,357 |
| Ayas | Edificio scolastico Villa Beati - Scuola Materna | Via Ostorion, 20 | 1.940,00 | 1932 | 0,087 | 53 | | | 0,239 |
| Brusson | Istituzione scolastica Luigi Barone | Rue La Pila | 16063,76 | 1978 | 0,072 | 136 | | | 0,495 |
| Challand-Saint-Anselme | Scuola dell'infanzia e primaria | Fraz. Quincod, 153 | 6.039,70 | 1961 | 0,066 | 49 | | | 0,165 |
| Chambave | Scuola Dell'Infanzia e Primaria facente parte dell'Istituzione scolastica Abbé Prosper Duc | Avenue Arbéraz, 3 | 5.970,00 | 1960 | 0,082 | 59 | | | 0,247 |
| Champorcher | Scuola primaria e dell'infanzia | Frazione Loré, 42 | 2.690,00 | 1957 | 0,061 | 18 | | | 0,056 |
| Chatillon | Scuola media Abbé Prosper Duc | Via Plantin, 1 | 15.630,00 | 1965 | 0,077 | 160 | | | 0,627 |
| Chatillon | Scuola primaria del | Via Pellissier, | 13.773,00 | 2014 | 0,077 | 150 | | | 0,573 |

| | | | | | | | | | |
|---------------------|--|---------------------------|-----------|------|-------|-----|-----|--------------|--------------|
| | Capoluogo | 8 | | | | | | | |
| Chatillon | Fondazione per la formazione turistica italo Mus | Via Italo Mus, 14 | 21.974,65 | 1950 | 0,077 | 0 | 113 | 3,000 | 1,339 |
| Châtillon | Istituto salesiano Don Bosco | Via Tornafo, 1 | 59.659,00 | 1948 | 0,077 | 120 | 144 | 2,000 | 1,518 |
| Châtillon | Istituto alberghiero | Rue de la Gare, 39 | 5.000,00 | 1900 | 0,076 | 0 | 202 | 0,000 | 0,808 |
| Châtillon | Istituto Gervasone | Piazza Duc, 13 | 19.014,35 | 1956 | 0,077 | 0 | 60 | 2,000 | 0,472 |
| Cogne | Scuola e elementare e media | Rue Bourgeois, 28 | 5.300,00 | 1960 | 0,086 | 85 | | | 0,373 |
| Cogne | scuola materna | Rue Bourgeois, 29 | 1.550,00 | 1972 | 0,086 | 34 | | | 0,148 |
| Courmayeur | Scuola dell'infanzia, primaria, biblioteca, centro Dalmastro | Via Monte Bianco n 41 | 9.417,00 | 1982 | 0,135 | 141 | | | 0,960 |
| Courmayeur | Scuola secondaria di primo grado | Via Monte Bianco n 48 | 9.215,00 | 1974 | 0,135 | 89 | | | 0,609 |
| Doues | Scuola infanzia e primaria | fraz. Condemine | 4.028,38 | 1979 | 0,127 | 50 | | | 0,321 |
| Emarèse | Scuola dell'Infanzia di Emarèse | Frazione Eresaz, 1 | 2.371,00 | 2000 | 0,068 | 10 | | | 0,034 |
| Etroubles | Scuola dell'infanzia | rue de la tour | 5.019,30 | 1961 | 0,131 | 26 | | | 0,174 |
| Fénis | Istituzione Scolastica comprensiva della scuola dell'infanzia, primaria e secondaria di primo grado Comunità Montana Monte Emilius | Loc. Chez Croiset, 5 | 18.456,00 | 1957 | 0,086 | 122 | | | 0,536 |
| Fontainemore | Scuola elementare e palestra + comune | Località Capoluogo, 83 | 5.330,58 | 1900 | 0,055 | 18 | | | 0,052 |
| Fontainemore | Scuola dell'infanzia Veronica Marquis | Loc. Capoluogo Graney, 93 | 2.136,73 | 1800 | 0,055 | 7 | | | 0,021 |
| Gignod | Scuola primaria del | Frz. La | 2.510,00 | 1959 | 0,122 | 85 | | | 0,529 |

| | | | | | | | | |
|---|--|-------------------------------|-----------|------|-------|-----|--|--------------|
| | Capoluogo | Bedegaz, 30 | | | | | | |
| Gignod | Scuola primaria Variney+mensa | Frazione Variney, 37+39 | 2.328,00 | 1975 | 0,118 | 55 | | 0,329 |
| Gignod | Scuola dell'Infanzia del Capoluogo | Frz. La Bedegaz, 28 | 2.880,00 | 1978 | 0,122 | 32 | | 0,197 |
| Gignod/Unitè des Communes Grand Combin | Scuola media inferiore | loc. Chez Roncoz, 29/a | 16.811,00 | 1975 | 0,119 | 186 | | 1,121 |
| Gressan | Scuola del Capoluogo + asilo | Frazione La Cort, 4 | 10.995,00 | 1934 | 0,113 | 151 | | 0,882 |
| Gressan | Scuole di Chevrot | Frazione la Palud, 26 | 5.946,00 | 1963 | 0,111 | 106 | | 0,599 |
| Gressoney-Saint- Jean | Infanzia a primaria di piazza Beck Peccoz n. 1 | Piazza Beck Peccoz, 1 | 3.948,00 | 1899 | 0,070 | 54 | | 0,199 |
| Gressoney-Saint- Jean | Scuola secondaria di primo grado in loc. Rofono n. 10 | Loc. Rofono, 10 | 3.323,17 | 1899 | 0,070 | 53 | | 0,195 |
| Hone | Scuola primaria e infanzia | capoluogo | 8.070,00 | 1958 | 0,057 | 79 | | 0,230 |
| Introd | Edificio scolastico Plan d'Introd | Loc. Plan d'Introd | 6.076,74 | 1957 | 0,119 | 79 | | 0,480 |
| La Salle | Scuola Primaria "Michel Lustrissy" | Via Colomba, 10 | 1.858,22 | 1958 | 0,127 | 94 | | 0,610 |
| La Thuile | Scuola Lucia Collomb | Via Marcello Collomb, 25 | 6.780,00 | 1966 | 0,125 | 55 | | 0,350 |
| Montjovet | Scuola Berriat | Frazione Berriat n. 40 | 6.861,00 | 1963 | 0,067 | 83 | | 0,283 |
| Montjovet | Ruelle | Frazione Ruelle n. 31 | 6.032,00 | 1986 | 0,070 | 46 | | 0,162 |
| Morgex | Scuola secondaria | Viale del Convento, 10 | 7.715,00 | 1992 | 0,128 | 143 | | 0,919 |
| Morgex | Scuola primaria | Viale del Convento, 8 | 3.988,75 | 1992 | 0,128 | 125 | | 0,803 |
| Nus | Scuola primaria | Via Corrado Gex, 5 | 4.202,00 | 1899 | 0,091 | 142 | | 0,680 |
| Nus | Scuola infanzia | Via Corrado | 4.650,00 | 1974 | 0,091 | 88 | | 0,406 |

| | | | | | | | | |
|-------------------------------|--|---------------------------------|-----------|------|-------|-----|--|--------------|
| | | Gex, 16 | | | | | | |
| Pollein | Scuola Primaria | Loc. Capoluogo, 2 | 10.869,00 | 1986 | 0,105 | 84 | | 0,444 |
| Pontey | Scuola primaria di Ponte facente parte dell'Istituzione scolastica Abbé Prosper Duc | fraz. Lassoaz, 5 | 1.880,00 | 1950 | 0,077 | 35 | | 0,138 |
| Pont-Saint- Martin | Scuola secondaria di I° grado Carlo Viola | Via Carlo Viola, 3/5 | 17.406,00 | 1975 | 0,054 | 238 | | 0,651 |
| Pont-Saint- Martin | Scuola dell'infanzia Prati Nuovi+asilo+primaria | VIA CADUTI DEL LAVORO, 21 | 9.549,25 | 1980 | 0,054 | 133 | | 0,363 |
| Pont-Saint- Martin | Scuola Primaria Baraing | Via Emile Chanoux, 154 | 9.111,17 | 1900 | 0,054 | 102 | | 0,290 |
| Pré-Saint-Didier | Scuola infanzia e primaria | Avenue du Mont Blanc, 13 | 8.299,38 | 2006 | 0,129 | 71 | | 0,457 |
| Quart | Scuola secondaria di primo grado Don Benigno Favre | Loc. Bas Villair, 17 | 9.911,55 | 1982 | 0,104 | 206 | | 1,081 |
| Quart | Scuola primaria Josephine Barbara Ronc | Villaggio Petit Français, 17 | 5.320,00 | 1940 | 0,104 | 181 | | 0,970 |
| Saint-Christophe | Scuola Dell'Infanzia e Primaria di Saint- Christophe Pallein | Loc. Pallein, 32 | 7.686,00 | 1952 | 0,110 | 166 | | 0,935 |
| Saint-Christophe | Scuola Dell'Infanzia e Primaria di Saint- Christophe Bret | Loc. Bret, 20 | 17.000,00 | 1977 | 0,109 | 165 | | 0,910 |
| Saint-Marcel | Scuola primaria e dell'infanzia | Loc. Sinsein, 58 | 8.339,00 | 1960 | 0,092 | 102 | | 0,479 |
| Saint-Nicolas | | fraz. Fossaz Dessous, 1 | 4.014,00 | 1995 | 0,122 | 49 | | 0,300 |
| Saint-Pierre | Scuola infanzia | Via Corrado Gex 3 | 3.900,00 | 1988 | 0,117 | 86 | | 0,506 |
| Saint-Vincent | Scuola secondaria di primo grado del Capoluogo Ernest | Via Mons. Alliod, 2 +4 | 11.182,00 | 1966 | 0,075 | 300 | | 1,144 |

| | Page+infanzia | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|-------------------------|------------|------|-------|-----|-----|--------------|--------------|
| Saint-Vincent | ISISM Viglino | Via Monsignor Alliod, 5 | 27.810,00 | 1966 | 0,075 | 0 | 357 | 0,000 | 1,362 |
| Sarre | Scuola infanzia e primaria C. Blanc | Fraz. Tissoret 71 | 8.000,00 | 1960 | 0,116 | 112 | | | 0,663 |
| Valgrisenche | Scuola infanzia e primaria di Valgrisenche | Loc. Capoluogo, 3 | 1.478,00 | 1890 | 0,122 | 11 | | | 0,071 |
| Valpelline | infanzia e primaria | fraz. capoluogo, n. 28 | 4.430,55 | 1930 | 0,127 | 46 | | | 0,303 |
| Verrayes | Scuole materne ed elementari | frazione Champagnet, 17 | 4.230,00 | 1975 | 0,085 | 69 | | | 0,297 |
| Verrayes | Scuole materne ed elementari | frazione Voisinal, 30 | 4.401,00 | 1982 | 0,087 | 66 | | | 0,290 |
| Verrès | Stabile ex Brambilla | Via Frères Gilles, 33 | 193.362,50 | 1914 | 0,062 | 0 | 524 | 0,000 | 1,697 |
| Verrès/Challand-Saint-Victor | Scuola secondaria di primo grado Luigi Barone | Via delle Scuole, 4 | 12.173,00 | 1933 | 0,062 | 190 | | | 0,609 |
| Verrès/Challand-Saint-Victor | Istituzione scolastica primaria Evançon 2 | Via Amilcare Cretier, 9 | 8.537,65 | 1976 | 0,062 | 112 | | | 0,351 |
| Villeneuve | Scuola primaria "Teresio Grange" | Via Pierino Chanoux, 72 | 5.929,61 | 1989 | 0,118 | 46 | | | 0,273 |
| Villeneuve | Scuola dell'infanzia "Don Dino Moriss" | Via Pierino Chanoux, 72 | 3.935,29 | 2007 | 0,118 | 14 | | | 0,082 |

Tabella 1

| Ente/Comune | Denominazione plesso scolastico | Indirizzo | Volume complessivo (m ³) | anno di costruzione | ag suolo (SLV) [g] | numero alunni convittori | numero alunni escluso convittori | K = Fattore correttivo n alunni convittori per ore permanenza (2*16h) (3*24h) | Indice di rischio Irisk |
|---------------|---|------------------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------------|----------------------------------|---|-------------------------|
| Aosta | ISITCG Manzetti | Via B. Festaz, 47/a | 24.717,00 | 1958 | 0,111 | 0 | 768 | 0,000 | 4,354 |
| Aosta | IAR e cantine nuove | Loc. La Rochère 1/a | 37.100,00 | 1950 | 0,114 | 90 | 110 | 3,000 | 2,222 |
| Aosta | Convitto regionale e succursale liceo scinetifico (100 alunni convittori, presenza h16) | Via Cretier | 32.972,79 | 1963 | 0,111 | 100 | 170 | 2,000 | 2,092 |
| Verrès | Stabile ex Brambilla | Via Frères Gilles, 33 | 193.362,50 | 1914 | 0,062 | 0 | 524 | 0,000 | 1,697 |
| Aosta | Istituzione scolastica Liceo Classico, Artistico e Musicale (sede) + Università della Valle d'Aosta | Strada dei Cappuccini, 2 | 27.139,00 | 1800 | 0,113 | 0 | 260 | 0,000 | 1,632 |
| Châtillon | Istituto salesiano Don Bosco | Via Tornafol, 1 | 59.659,00 | 1948 | 0,077 | 120 | 144 | 2,000 | 1,518 |
| Saint-Vincent | ISISM Viglino | Via Monsignor Alliod, 5 | 27.810,00 | 1966 | 0,075 | 0 | 357 | 0,000 | 1,362 |
| Châtillon | Fondazione per la formazione turistica italo Mus | Via Italo Mus, 14 | 21.974,65 | 1950 | 0,077 | 113 | 0 | 3,000 | 1,339 |
| Aosta | Istituzione scolastica Liceo Classico, Artistico e Musicale (sede distaccata) | Via Giacomo Matteotti,3 | 9.557,70 | 1935 | 0,111 | 0 | 180 | 0,000 | 1,033 |
| Aosta | ISITCG Geometri | Via Chambéry, 105 | 21.600,00 | 1985 | 0,112 | 0 | 168 | 0,000 | 0,948 |
| Châtillon | Istituto alberghiero | Rue de la Gare, 39 | 5.000,00 | 1900 | 0,076 | 0 | 202 | 0,000 | 0,808 |
| Aosta | Liceo Artistico e Musicale | Corso padre Lorenzo, 23 | 5.130,00 | 1952 | 0,112 | 0 | 123 | 0,000 | 0,706 |
| Châtillon | Istituto Gervasone | Piazza Duc, 13 | 19.014,35 | 1956 | 0,077 | 60 | 0 | 2,000 | 0,472 |
| Aosta | Palestra Maria Adelaide | Via Giuseppe Garibaldi, 18/a | 10.454,83 | 1976 | 0,111 | 0 | 50 | 0,000 | 0,281 |

Tabella A

| Ente/Comune | Denominazione plesso scolastico | Indirizzo | Volume complessivo (m ³) | anno di costruzione | ag suolo (SLV) [g] | numero alunni convittori | numero alunni escluso convittori | K = Fattore correttivo n alunni convittori per ore permanenza (2*16h) (3*24h) | Indice di rischio Irisk | NOTE |
|---------------|---|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------------|----------------------------------|---|-------------------------|---|
| Aosta | ISITCG Manzetti+Convitto regionale Federico Chabod e succursale liceo scientifico | Via B. Festaz, 47/a Via Cretier | 57.689,79 | 1958 | 0,111 | 100 | 938 | 2,000 | 6,451 | Accorpamento dell'Istituto Manzetti con il complesso del Convitto regionale Federico Chabod in quanto le strutture costituiscono aggregato edilizio |
| Aosta | IAR e cantine nuove | Loc. La Rochère 1/a | 37.100,00 | 1950 | 0,114 | 90 | 110 | 3,000 | 2,222 | |
| Châtillon | Istituto salesiano Don Bosco | Via Tornafol, 1 | 59.659,00 | 1948 | 0,077 | 120 | 144 | 2,000 | 1,518 | |
| Saint-Vincent | ISISM Viglino | Via Monsignor Alliod, 5 | 27.810,00 | 1966 | 0,075 | 0 | 357 | 0,000 | 1,362 | |
| Chatillon | Fondazione per la formazione turistica italo Mus | Via Italo Mus, 14 | 21.974,65 | 1950 | 0,077 | 113 | 0 | 3,000 | 1,339 | |
| Aosta | ISITCG Geometri | Via Chambéry, 105 | 21.600,00 | 1985 | 0,112 | 0 | 168 | 0,000 | 0,948 | |
| Châtillon | Istituto alberghiero | Rue de la Gare, 39 | 5.000,00 | 1900 | 0,076 | 0 | 202 | 0,000 | 0,808 | |
| Aosta | Liceo Artistico e Musicale | Corso padre Lorenzo, 23 | 5.130,00 | 1952 | 0,112 | 0 | 123 | 0,000 | 0,706 | |
| Châtillon | Istituto Gervasone | Piazza Duc, 13 | 19.014,35 | 1956 | 0,077 | 60 | 0 | 2,000 | 0,472 | |
| Aosta | Palestra Maria Adelaide | Via Giuseppe Garibaldi, 18/a | 10.454,83 | 1976 | 0,111 | 0 | 50 | 0,000 | 0,281 | |
| Aosta | Istituzione scolastica Liceo Classico, Artistico e Musicale (sede distaccata) | Via Giacomo Matteotti, 3 | 9.557,70 | 1935 | 0,111 | 0 | 180 | 0,000 | 1,033 | Spostato in questa posizione in quanto con la DGR 572/2016 si prevede il trasferimento degli alunni in altra sede |
| Aosta | Istituzione scolastica Liceo Classico, Artistico e Musicale (sede) + Università della Valle d'Aosta | Strada dei Cappuccini, 2 | 27.139,00 | 1800 | 0,113 | 0 | 260 | 0,000 | 1,632 | Spostato in questa posizione in quanto con la DGR 572/2016 è stata prevista la restituzione della struttura al proprietario |
| Verrès | Stabile ex Brambilla | Via Frères Gilles, 33 | 193.362,50 | 1914 | 0,062 | 0 | 524 | 0,000 | 1,697 | Spostato in questa posizione in quanto l'edificio è già stato oggetto di una verifica di vulnerabilità sismica ma con norme antecedenti le NTC 2008 |

Tabella B

| Ente/Comune | Denominazione plesso scolastico | Indirizzo | Ambito territoriale | Volume complessivo (m ³) | Plesso scolastico incluso in edificio comunale | Anno di costruzione | ag suolo (SLV) [g] | Numero alunni | Irisk |
|--------------|---|-------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|--|---------------------|--------------------|---------------|--------------|
| Aosta | Istituzione Scolastica San Francesco | Piazza San Francesco, 2-4 | 0 | 36.500,00 | | 1900 | 0,112 | 480 | 2,829 |
| Aosta | Istituzione Scolastica Luigi Einaudi | Viale della Pace, 11 | 0 | 21.000,00 | | 1974 | 0,112 | 439 | 2,491 |
| Aosta | Istituzione Scolastica Eugenia Martinet | Via Saint- Martin-de- Corléans, 252 | 0 | 17.154,95 | | 1966 | 0,114 | 306 | 1,774 |
| Aosta | Istituzione Scolastica San Roch | Corso Ivrea, 19 | 0 | 12.806,00 | | 1974 | 0,110 | 294 | 1,638 |
| Aosta | Istituzione Scolastica Emile Lexert | Via Maggior Cavagnet, 8 | 0 | 19.042,00 | | 1952 | 0,113 | 249 | 1,441 |

Tabella C

| Ente/Comune | Denominazione plesso scolastico | Indirizzo | Ambito territoriale | Volume complessivo (m ³) | Plesso scolastico incluso in edificio comunale | Anno di costruzione | ag suolo (SLV) [g] | Numero alunni | Irisk |
|----------------------|--|-------------------------------|---------------------|--------------------------------------|--|---------------------|--------------------|---------------|-------|
| Introd | Edificio scolastico Plan d'Introd | Loc. Plan d'Introd | 1 | 6.076,74 | | 1957 | 0,119 | 79 | 0,480 |
| Etroubles | Scuola dell'infanzia | rue de la tour | 2 | 5.019,30 | si | 1961 | 0,131 | 26 | 0,174 |
| Antey-Saint-André | Abbé Treves più comune | Fraz. Bourg, 1 | 3 | 4.591,00 | si | 1960 | 0,092 | 55 | 0,258 |
| Antey-Saint-André | Abbé Treves | Fraz. Bourg, 43 | 3 | 1.064,00 | | 1993 | 0,092 | 30 | 0,138 |
| Antey-Saint-André | asilo nido e garderie+autorimessa+sede VVFF (asilo nido mc 2002) | Fraz. Bourg, 4 | 3 | 9.776,00 | | 2003 | 0,092 | 24 | 0,110 |
| Fontainemore | Scuola elementare e palestra + comune | Località Capoluogo, 83 | 4 | 5.330,58 | si | 1900 | 0,055 | 18 | 0,052 |
| Fontainemore | Scuola dell'infanzia Veronica Marquis | Loc. Capoluogo Graney, 93 | 4 | 2.136,73 | | 1800 | 0,055 | 7 | 0,021 |
| Villeneuve | Scuola primaria "Teresio Grange" | Via Pierino Chanoux, 72 | 5 | 5.929,61 | | 1989 | 0,118 | 46 | 0,273 |
| Villeneuve | Scuola dell'infanzia "Don Dino Moriss" | Via Pierino Chanoux, 72 | 5 | 3.935,29 | | 2007 | 0,118 | 14 | 0,082 |
| Verrayes | Scuole materne ed elementari | frazione Champagnet, 17 | 6 | 4.230,00 | | 1975 | 0,085 | 69 | 0,297 |
| Verrayes | Scuole materne ed elementari | frazione Voisinal, 30 | 6 | 4.401,00 | | 1982 | 0,087 | 66 | 0,290 |
| Saint-Nicolas | | fraz. Fossaz Dessous, 1 | 7 | 4.014,00 | si | 1995 | 0,122 | 49 | 0,300 |
| Arvier | Edificio scolastico Arvier | Via Saint-Antoine nn. 8,10,12 | 7 | 5.009,00 | | 2000 | 0,121 | 66 | 0,399 |
| Valgrisenche | Scuola infanzia e primaria di Valgrisenche | Loc. Capoluogo, 3 | 7 | 1.478,00 | | 1890 | 0,122 | 11 | 0,071 |
| Avise | Scuola primaria di Avise | Fraz. Runaz, 57 | 7 | 1.011,00 | | 1957 | 0,123 | 10 | 0,063 |
| Chambave | Scuola Dell'infanzia e Primaria facente parte dell'Istituzione scolastica Abbé Prosper Duc | Avenue Arbéraz, 3 | 8 | 5.970,00 | | 1960 | 0,082 | 59 | 0,247 |
| Pontey | Scuola primaria di Ponte facente parte dell'Istituzione scolastica Abbé Prosper Duc | fraz. Lassoaz, 5 | 8 | 1.880,00 | | 1950 | 0,077 | 35 | 0,138 |
| Hone | Scuola primaria e infanzia | capoluogo | 9 | 8.070,00 | | 1958 | 0,057 | 79 | 0,230 |
| Champorcher | Scuola primaria e dell'infanzia | Frazione Loré, 42 | 9 | 2.690,00 | | 1957 | 0,061 | 18 | 0,056 |
| Gignod | Scuola primaria del Capoluogo | Frz. La Bedegaz, 30 | 10 | 2.510,00 | | 1959 | 0,122 | 85 | 0,529 |
| Gignod | Scuola primaria Variney+mensa | Frazione Variney, 37+39 | 10 | 2.328,00 | | 1975 | 0,118 | 55 | 0,329 |
| Gressoney-Saint-Jean | Infanzia a primaria di piazza Beck Peccoz n. 1 | Piazza Beck Peccoz, 1 | 11 | 3.948,00 | | 1899 | 0,070 | 54 | 0,199 |
| Gressoney-Saint-Jean | Scuola secondaria di primo grado in loc. Rofono n. 10 | Loc. Rofono, 10 | 11 | 3.323,17 | | 1899 | 0,070 | 53 | 0,195 |
| Emarèse | Scuola dell'infanzia di Emarèse | Frazione Eresaz, 1 | 14 | 2.371,00 | si | 2000 | 0,068 | 10 | 0,034 |
| Montjovet | Scuola Berriat | Frazione Berriat n. 40 | 14 | 6.861,00 | | 1963 | 0,067 | 83 | 0,283 |
| Montjovet | Ruelle | FrazioneRuelle n. 31 | 14 | 6.032,00 | | 1986 | 0,070 | 46 | 0,162 |
| Doues | Scuola infanzia e primaria | fraz. Condemine | 15 | 4.028,38 | | 1979 | 0,127 | 50 | 0,321 |
| Valpelline | infanzia e primaria | fraz. capoluogo, n. 28 | 15 | 4.430,55 | | 1930 | 0,127 | 46 | 0,303 |

Tabella D (segue)

| Ente/Comune | Denominazione plesso scolastico | Indirizzo | Ambito territoriale | Volume complessivo (m ³) | Plesso scolastico incluso in edificio comunale | Anno di costruzione | ag suolo (SLV) [g] | Numero alunni | Irisk |
|------------------------------|--|------------------------------|---------------------|--------------------------------------|--|---------------------|--------------------|---------------|-------|
| Brusson | Istituzione scolastica Luigi Barone | Rue La Pila | 16 | 16063,76 | | 1978 | 0,072 | 136 | 0,495 |
| Ayas | Scuola elementare Champoluc | Rue Prabochon, 1 | 16 | 2.263,00 | | 1972 | 0,087 | 81 | 0,357 |
| Ayas | Edificio scolastico Villa Beati - Scuola Materna | Via Ostorion, 20 | 16 | 1.940,00 | | 1932 | 0,087 | 53 | 0,239 |
| Challand-Saint-Anselme | Scuola dell'infanzia e primaria | Fraz. Quincod, 153 | 16 | 6.039,70 | | 1961 | 0,066 | 49 | 0,165 |
| Verrès/Challand-Saint-Victor | Scuola secondaria di primo grado Luigi Barone | Via delle Scuole, 4 | 17 | 12.173,00 | | 1933 | 0,062 | 190 | 0,609 |
| Verrès/Challand-Saint-Victor | Istituzione scolastica primaria Evançon 2 | Via Amilcare Cretier, 9 | 17 | 8.537,65 | | 1976 | 0,062 | 112 | 0,351 |
| Cogne | Scuola e elementare e media | Rue Bourgeois, 28 | 18 | 5.300,00 | | 1960 | 0,086 | 85 | 0,373 |
| Cogne | scuola materna | Rue Bourgeois, 29 | 18 | 1.550,00 | | 1972 | 0,086 | 34 | 0,148 |
| Courmayeur | Scuola dell'infanzia, primaria, biblioteca, centro Dalmaistro | Via Monte Bianco n 41 | 19 | 9.417,00 | | 1982 | 0,135 | 141 | 0,960 |
| Courmayeur | Scuola secondaria di primo grado | Via Monte Bianco n 48 | 19 | 9.215,00 | | 1974 | 0,135 | 89 | 0,609 |
| Pré-Saint-Didier | Scuola infanzia e primaria | Avenue du Mont Blanc, 13 | 19 | 8.299,38 | | 2006 | 0,129 | 71 | 0,457 |
| Gressan | Scuola del Capoluogo + asilo | Frazione La Cort, 4 | 21 | 10.995,00 | | 1934 | 0,113 | 151 | 0,882 |
| Gressan | Scuole di Chevrot | Frazione la Palud, 26 | 21 | 5.946,00 | | 1963 | 0,111 | 106 | 0,599 |
| Morgex | Scuola secondaria | Viale del Convento, 10 | 22 | 7.715,00 | | 1992 | 0,128 | 143 | 0,919 |
| Morgex | Scuola primaria | Viale del Convento, 8 | 22 | 3.988,75 | | 1992 | 0,128 | 125 | 0,803 |
| La Salle | Scuola Primaria "Michel Lustrissy" | Via Colomba, 10 | 22 | 1.858,22 | | 1958 | 0,127 | 94 | 0,610 |
| La Thuile | Scuola Lucia Collomb | Via Marcello Collomb, 25 | 22 | 6.780,00 | | 1966 | 0,125 | 55 | 0,350 |
| Nus | Scuola primaria | Via Corrado Gex, 5 | 23 | 4.202,00 | | 1899 | 0,091 | 142 | 0,680 |
| Fénis | Istituzione Scolastica comprensiva della scuola dell'infanzia, primaria e secondaria di primo grado Comunità Montana Monte Emilius | Loc. Chez Croiset, 5 | 23 | 18.456,00 | | 1957 | 0,086 | 122 | 0,536 |
| Saint-Marcel | Scuola primaria e dell'infanzia | Loc. Sinsein, 58 | 23 | 8.339,00 | | 1960 | 0,092 | 102 | 0,479 |
| Nus | Scuola infanzia | Via Corrado Gex, 16 | 23 | 4.650,00 | | 1974 | 0,091 | 88 | 0,406 |
| Pont-Saint-Martin | Scuola secondaria di 1° grado Carlo Viola | Via Carlo Viola, 3/5 | 24 | 17.406,00 | | 1975 | 0,054 | 238 | 0,651 |
| Pont-Saint-Martin | Scuola dell'infanzia Prati Nuovi+asilo+primaria | VIA CADUTI DEL LAVORO, 21 | 24 | 9.549,25 | | 1980 | 0,054 | 133 | 0,363 |
| Pont-Saint-Martin | Scuola Primaria Baraing | Via Emile Chanoux, 154 | 24 | 9.111,17 | | 1900 | 0,054 | 102 | 0,290 |
| Sarre | Scuola infanzia e primaria C. Blanc | Fraz. Tissoret 71 | 25 | 8.000,00 | | 1960 | 0,116 | 112 | 0,663 |
| Saint-Pierre | Scuola infanzia | Via Corrado Gex 3 | 25 | 3.900,00 | | 1988 | 0,117 | 86 | 0,506 |
| Quart | Scuola secondaria di primo grado Don Benigno Favre | Loc. Bas Villair, 17 | 26 | 9.911,55 | | 1982 | 0,104 | 206 | 1,081 |
| Quart | Scuola primaria Josephine Barbara Ronc | Villaggio Petit Français, 17 | 26 | 5.320,00 | | 1940 | 0,104 | 181 | 0,970 |
| Saint-Christophe | Scuola Dell'infanzia e Primaria di Saint-Christophe Pallein | Loc. Pallein, 32 | 26 | 7.686,00 | | 1952 | 0,110 | 166 | 0,935 |
| Saint-Christophe | Scuola Dell'Infanzia e Primaria di Saint-Christophe Bret | Loc. Bret, 20 | 26 | 17.000,00 | | 1977 | 0,109 | 165 | 0,910 |
| Saint-Vincent | Scuola secondaria di primo grado del Capoluogo Ernest Page+infanzia | Via Mons. Alliod, 2 +4 | 27 | 11.182,00 | | 1966 | 0,075 | 300 | 1,144 |
| Chatillon | Scuola media Abbé Prosper Duc | Via Plantin, 1 | 27 | 15.630,00 | | 1965 | 0,077 | 160 | 0,627 |
| Chatillon | Scuola primaria del Capoluogo | Via Pellissier, 8 | 27 | 13.773,00 | | 2014 | 0,077 | 150 | 0,573 |

Tabella D

| Ente/Comune | Denominazione plesso scolastico | Indirizzo | Ambito territoriale | Volume complessivo (m ³) | Plesso scolastico incluso in edificio comunale | Anno di costruzione | ag suolo (SLV) [g] | Numero alunni | Irisk | NOTE |
|---|------------------------------------|------------------------|---------------------|--------------------------------------|--|---------------------|--------------------|---------------|--------------|--|
| Gignod/Unitè des Communes Grand Combin | Scuola media inferiore | loc. Chez Roncoz, 29/a | 10 | 16.811,00 | | 1975 | 0,119 | 186 | 1,121 | Adeguito ai parametri sismici NTC 2008 per ag=0,100g |
| Gignod | Scuola dell'Infanzia del Capoluogo | Frz. La Bedegaz, 28 | 10 | 2.880,00 | | 1978 | 0,122 | 32 | 0,197 | Adeguito ai parametri sismici NTC 2008 per ag=0,150g |
| Pollein | Scuola Primaria | Loc. Capoluogo, 2 | 20 | 10.869,00 | | 1986 | 0,105 | 84 | 0,444 | Adeguito ai parametri sismici NTC 2008 per ag=0,100g |

Tabella E

ALLEGATO B

BOZZA DI CAPITOLATO PER LA VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ SISMICA DELLE SCUOLE ESISTENTI NEL TERRITORIO DELLA REGIONE AUTONOMA DELLA VALLE D'AOSTA

Allegato alla dgr.....

BOZZA

AFFIDAMENTO DI INCARICO PER LA VERIFICA DI
VULNERABILITA' SISMICA

SCUOLA XXXXXXXXXX

CAPITOLATO TECNICO RELATIVO ALL'INCARICO
PROFESSIONALE

Rev. al 15 maggio 2017

INDICE

| | | |
|--------|--|----|
| 1 | OGGETTO DELL'INCARICO PROFESSIONALE | 1 |
| 2 | NORMATIVA DI RIFERIMENTO | 1 |
| 3 | PRESTAZIONI DA EFFETTUARE NELL'AMBITO DELL'INCARICO PROFESSIONALE 2 | |
| 3.1 | Contenuti minimi della relazione di vulnerabilità | 2 |
| 3.1.1 | Descrizione della struttura | 3 |
| 3.1.2 | Esito dell'analisi storico critica | 4 |
| 3.1.3 | Descrizione ed esito del rilievo geometrico strutturale | 4 |
| 3.1.4 | Caratterizzazione e descrizione del terreno di fondazione | 6 |
| 3.1.5 | Contestualizzazione della struttura in esame | 7 |
| 3.1.6 | Individuazione della tipologia costruttiva e pianificazione del piano di indagine | 7 |
| 3.1.7 | Individuazione del livello della conoscenza | 8 |
| 3.1.8 | Definizione delle azioni e combinazioni | 9 |
| 3.1.9 | Tipologia di analisi scelta, indicazioni sulle ipotesi di calcolo e commento | 10 |
| 3.1.10 | Presentazione delle informazioni e dei risultati | 11 |
| 3.1.11 | Valutazione della vulnerabilità degli elementi non strutturali | 14 |
| 3.1.12 | Conclusioni circa l'idoneità della struttura | 14 |
| 3.1.13 | Relazione di fattibilità tecnica ed economica degli interventi di riparazione per miglioramento/adequamento | 15 |
| 4 | RIFERIMENTI NORMATIVI E BIBLIOGRAFICI | 15 |
| 4.1 | Norme Tecniche, raccomandazioni e Linee Guida | 15 |
| 4.2 | Bibliografia tecnica | 17 |

1 OGGETTO DELL'INCARICO PROFESSIONALE

Oggetto della presente procedura è l'affidamento di un incarico per la verifica di vulnerabilità sismica dell'edificio scolastico SCUOLA XXXXXXXXX, ai sensi delle NTC 2008 e della relativa circolare esplicativa 617/2009.

Breve descrizione dell'edificio XXXXXXXXX

XXXXXXXXXX

Le prestazioni oggetto dell'incarico riguardano l'espletamento delle attività professionali, accessorie e strumentali finalizzate alle verifiche tecniche dei livelli di sicurezza strutturale in condizioni statiche e sismiche e constano in particolare di rilievi, definizione e coordinamento delle campagne di indagine e diagnostiche, analisi e interpretazione dei risultati delle indagini; attività professionali inerenti la raccolta degli elementi che concorrono alla conoscenza dell'edificio in oggetto, ai fini delle analisi numeriche e delle modellazioni analitiche adeguate; modellazione numerica e sintesi dei risultati di verifica analitica.

In esito a quanto sopra descritto, il tecnico deve inoltre compilare le seguenti:

- scheda di rilievo degli elementi non strutturali, allegata all'intesa della Conferenza unificata del 28.01.2009 (GURI 33 del 10.02.2009) ¹;
- scheda di sintesi della verifica sismica di "livello 2" per gli edifici strategici ai fini della protezione civile o rilevanti in caso di collasso a seguito di evento sismico (ordinanza n. 3274/2003 – articolo 2, commi 3 e 4) ².

Le prestazioni sono meglio precisate nei punti a seguire.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il riferimento normativo principale per le verifiche di sicurezza relativamente agli edifici esistenti è costituito dal Capitolo 8 delle NTC e dai relativi paragrafi illustrativi contenuti nella corrispondente Circolare Ministeriale. Per quanto non diversamente specificato nel capitolo anzidetto, valgono anche per le costruzioni esistenti le disposizioni di carattere generale contenute negli altri capitoli delle Norme Tecniche.

I contenuti del Cap. 8 delle NTC e della Circolare costituiscono un riferimento generale che può essere integrato, in casi particolari, da valutazioni specifiche e anche alternative da parte del progettista, comunque basate su criteri e metodi di comprovata validità.

La definizione dell'azione sismica sarà effettuata come da NTC 2008.

Ulteriori riferimenti normativi sono rappresentati dalla OPCM 3274/2003 e ssmiii.

Ai sensi delle NTC, per le costruzioni esistenti le valutazioni circa le condizioni di sicurezza possono essere limitate ai soli SLU (statico e sismico), lasciando discrezionali le verifiche agli SLE (statico e sismico). In particolare, nell'ambito sismico, le verifiche agli SLU possono essere eseguite rispetto alla condizione di salvaguardia della vita umana (SLV).

Oltre alle considerazioni relative agli elementi strutturali, devono essere presi in conto gli elementi non strutturali, quali, ad esempio, controsoffitti, impianti, scaffali, facendo utile riferimento a quanto indicato nelle *Linee guida per il rilevamento della vulnerabilità degli elementi non strutturali nelle scuole* (Intesa

¹ http://www.gazzettaufficiale.it/do/atto/serie_generale/caricaPdf?cdimg=09A0126300100010110001&dgu=2009-02-10&art.dataPubblicazioneGazzetta=2009-02-10&art.codiceRedazionale=09A01263&art.num=1&art.tiposerie=SG

² http://www.regione.puglia.it/www/web/files/opere_pubbliche/Scheda_ediLiv12_ALL1.pdf

Rep. 7/CU 28/1/2009), redatto dal CSSLLPP, e alle *Linee guida per la riduzione della vulnerabilità di elementi non strutturali, arredi e impianti*, redatte da ReLuis e DPC, giugno 2009.

3 PRESTAZIONI DA EFFETTUARE NELL'AMBITO DELL'INCARICO PROFESSIONALE

La finalità dell'incarico è la valutazione della sicurezza dell'edificio **XXXXXX**, come definita dalle attuali norme, ovvero:

- determinare l'entità massima delle azioni (secondo le combinazioni di progetto previste) che la struttura è capace di sostenere con i margini di sicurezza richiesti dalle NTC.

Gli esiti delle verifiche cui è chiamato il professionista devono permettere di stabilire quali provvedimenti adottare affinché l'uso della struttura possa essere conforme ai criteri di sicurezza delle NTC.

In sintesi, il tecnico ha il compito di:

A) sotto le azioni controllate dall'uomo e quelle ambientali (vento, neve, temperatura), ovvero carichi permanenti e variabili:

- verificare se l'uso della costruzione possa continuare senza interventi;
- indicare se l'uso debba essere modificato (declassamento, cambio di destinazione e/o imposizione di limitazioni e/o cautele nell'uso);
- indicare se è necessario procedere ad aumentare o ripristinare la capacità portante.

B) sotto le azioni sismiche:

- verificare se il livello di sicurezza posseduto della costruzione è conforme alle richieste delle NTC,
- in subordine, in caso di non conformità, valutare un parametro di stima della vulnerabilità sismica in grado di misurare in maniera omogenea il grado di sicurezza rispetto alle azioni sismiche.

In particolare, l'incarico di valutazione del grado di vulnerabilità della struttura deve confluire in una relazione di sintesi, come meglio precisato a seguire, nella quale deve essere esplicitato, sia in ambito statico che in quello sismico, il rapporto (numerico) domanda/capacità della struttura (azione/resistenza), con l'indicazione specifica dell'ammissibilità (o meno) delle sollecitazioni cui la struttura è chiamata a rispondere e, se del caso (rapporto maggiore o uguale all'unità) indicare le criticità (elementi che non soddisfano le verifiche).

3.1 Contenuti minimi della relazione di vulnerabilità

I contenuti minimi della relazione sono quelli elencati al paragrafo 8.5 delle NTC e meglio descritti al relativo paragrafo della circolare esplicativa.

La relazione deve essere impostata pertanto secondo il seguente schema, i cui contenuti sono meglio chiariti nel seguito e ai citati riferimenti normativi:

- analisi storico critica
- rilievo strutturale
- caratterizzazione meccanica dei materiali e del terreno di fondazione
- livelli di conoscenza e fattori di confidenza
- azioni
- analisi e valutazione dei risultati

La prima parte della relazione deve essere volta alla conoscenza della struttura, e il processo di valutazione della sicurezza necessita l'acquisizione della conoscenza delle caratteristiche geometriche dell'organismo strutturale cui è affidata la resistenza, incluse le parti non strutturali che possono avere influenza significativa (soprattutto ai fini sismici, se del caso) sulla risposta.

Gli elementi di conoscenza necessari alla valutazione riguardano:

- geometria dell'organismo strutturale
- dettagli costruttivi
- proprietà meccaniche dei materiali, compreso il terreno di fondazione

Gli elementi di conoscenza possono provenire da:

- analisi storico-critica mirante a ricostruire il processo di realizzazione e le successive modificazioni subite nel tempo dal manufatto, nonché gli eventi che lo hanno interessato.
- documenti di progetto relativi alla realizzazione e alle successive modificazioni.
- rilievo geometrico-strutturale riferito alla geometria complessiva dell'organismo nonché a quella degli elementi costruttivi, comprendendo i rapporti con le eventuali strutture in aderenza, alle fondazioni, alla qualità e allo stato di conservazione dei materiali e degli elementi costitutivi.
- indagini sperimentali, da motivare, per tipo e quantità, in base al loro effettivo uso nelle verifiche, volte a completare il quadro informativo relativo alle proprietà meccaniche dei materiali.

La relazione deve pertanto contenere i seguenti documenti:

- relazione generale, comprendente i seguenti capitoli:
 - relazione geotecnica e risultanze della relazione geologica redatta e firmata da professionista abilitato;
 - relazione sulle indagini e prove sui materiali (con relativi certificati emessi da laboratorio autorizzato ai sensi delle NTC vigenti), con definizione dell'opportuno livello di conoscenza e fattore di confidenza;
 - relazione di calcolo e relativi allegati (tabulati *software*), contenente indicazioni circa l'idoneità (o meno) strutturale (statica e, se del caso sismica) della struttura da parte del tecnico;
- documentazione fotografica
- elaborati grafici architettonici, elaborati grafici strutturali (carpenterie, piante, sezioni, dettagli costruttivi)
- scheda di sintesi.

La relazione quindi è l'elemento conclusivo che consente il giudizio motivato sull'idoneità della struttura, che si concretizza a valle del protocollo di indagine tracciato dalle NTC 2008 e qui meglio circostanziato.

3.1.1 Descrizione della struttura

La descrizione della struttura deve riferire circa la posizione geografica e l'identificazione della stessa (indirizzo, riferimenti urbanistici e catastali, proprietà, destinazione d'uso...). Deve quindi essere precisato se la struttura oggetto di esame è indipendente (strutturalmente) o connessa ad altre strutture in un aggregato edilizio.

Devono essere riportati i dati dimensionali circa la geometria della struttura (dimensioni in pianta e in altezza, altezza e superficie media di piano), il numero di piani entro e fuori terra e, se noti, l'anno di progettazione e di costruzione, nonché di eventuali modifiche successive (sopraelevazioni, ampliamenti, ecc.).

Devono quindi essere indicati i materiali costituenti la struttura portante verticale e quella orizzontale, del sistema fondazionale (specificando la tipologia fondazionale) e dati di natura geomorfologica (morfologia e topografia del sito).

Infine devono essere riportate indicazioni circa palesi fenomeni di dissesto e patologie, con ipotesi circa la natura (se fisiologiche per normale “invecchiamento” dell’opera o denotanti possibili criticità).

3.1.2 *Esito dell’analisi storico critica*

L’analisi storico-critica è volta a:

- ricostruire le fasi e la storia progettuale e costruttiva, con individuazione delle eventuali fasi di trasformazione edilizia;
- ricostruire la storia sismica;
- definire le norme tecniche applicate in sede di progetto e reperire le relative informazioni circa i materiali, le prescrizioni ai tempi vigenti (quantitativi minimi di armatura, particolari circa i dettagli esecutivi, ecc.).

Il tutto è finalizzato alla corretta individuazione del sistema strutturale (paragrafo 8.5.1 e C.8.5.1) e delle sue peculiarità.

L’indagine può essere effettuata sia tramite il reperimento diretto della documentazione progettuale ove disponibile (ed eventualmente amministrativa, quali ad esempio depositi al Genio Civile, rilascio permesso di costruire, ecc.³) sia tramite la ricostruzione storica edificatoria dell’edificio, sulla base delle conoscenze tipiche impiegate all’epoca della realizzazione della costruzione, nonché degli eventuali eventi pregressi (ad esempio scuotimenti da terremoti pregressi e loro intensità). Con riferimento a questo ultimo punto diventa di particolare importanza l’analisi degli eventuali fenomeni di degrado e stati fessurativi, al fine di comprendere la relazione di questi con gli eventi sismici pregressi e valutare la presa in conto di una diminuzione della capacità resistente della struttura.

3.1.3 *Descrizione ed esito del rilievo geometrico strutturale*

In esito ai passi sopra esposti, sarà sufficientemente noto il funzionamento strutturale dell’opera, identificando e classificando le strutture resistenti per carichi verticali e azioni orizzontali. Sarà quindi possibile procedere con il rilievo geometrico-strutturale e con il rilievo degli eventuali degradi osservati.

Il grado di dettaglio del rilievo sarà funzione di molteplici fattori, quali la bontà (se presenti) e la completezza degli elaborati grafici e, soprattutto, la loro rispondenza al costruito. Sarà comunque compito del tecnico la restituzione di un rilievo geometrico strutturale, come sotto indicata.

Il mero rilievo geometrico può essere utilmente integrato con indagini non distruttive (termografia, georadar, ecc.) che consentano la messa a nudo di parti strutturali (soffitto, fondazioni) senza l’esecuzione di operazioni invasive (asportazioni di intonaco, esecuzioni di fori di sondaggio, ecc.).

Il rilievo geometrico strutturale deve riguardare tanto l’insieme (dimensioni complessive, ecc.) quanto i singoli elementi strutturali (travi, pilastri, ecc.), con indicazioni delle modifiche occorse durante la vita pregressa della struttura.

Il dettaglio del rilievo strutturale è quello indicato nella circolare per il livello LC2

³ Un elenco non esaustivo della documentazione comprende: progetto architettonico e strutturale strutture, relazione geologica, relazione geotecnica e sulle fondazioni, elaborati grafici, computi metrici, disegni contabili o altri documenti di contabilità); eventuali varianti in corso d’opera; certificati di prova sui materiali; relazione e certificato di collaudo; foto delle fasi costruttive e dei dettagli strutturali; progetti di ristrutturazione/miglioramento/adeguamento sismico e relativi documenti di esecuzione e collaudo; progetti di ristrutturazione funzionale e architettonica.

Circa il rilievo di eventuali danni è importante comprendere se il danno (ad esempio quadro fessurativo) sia ancora in evoluzione, interessi elementi non strutturali o sì, e se sia individuabile la causa.

Oltre al danno è importante anche il rilievo del possibile degrado (a titolo di esempio, per le strutture in c.a., espulsione di copriferro, ossidazione delle armature) o di errori in sede di costruzione (nidi di ghiaia, vespai, fuori piombo di elementi verticali, ecc.).

Ulteriori precisazioni sono fornite ai paragrafi 8.5.2 e C.8.5.2. rispettivamente delle NTC e della relativa circolare.

Il tecnico incaricato dovrà procedere con il rilievo geometrico strutturale dell'opera, adottando scale di restituzione grafica adeguate alle dimensioni dell'opera e fornendo piante, prospetti, sezioni in numero e con un livello di dettaglio sufficiente alla rappresentazione dei collegamenti e della loro qualità.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla rappresentazione degli eventuali fattori di vulnerabilità geometrica (piani sfalsati, disassamento, ecc.).

Nello specifico, in funzione della tipologia costruttiva devono essere raccolte e restituite le seguenti informazioni:

Strutture in calcestruzzo armato o in acciaio:

- Geometria:
 - identificazione del sistema resistente alle forze orizzontali in entrambe le direzioni;
 - tessitura dei solai;
 - dimensioni geometriche di travi, pilastri e pareti;
 - identificazione della tipologia di struttura fondazionale e relative dimensioni geometriche;
 - larghezza delle ali di travi a T;
 - possibili eccentricità fra travi e pilastri ai nodi.
- Dettagli costruttivi:
 - quantità di armatura longitudinale in travi, pilastri e pareti;
 - quantità e dettagli di armatura trasversale nelle zone critiche e nei nodi trave-pilastro;
 - quantità di armatura longitudinale nei solai che contribuisce al momento negativo di travi a T;
 - lunghezze di appoggio e condizioni di vincolo degli elementi orizzontali;
 - spessore del copriferro;
 - lunghezza delle zone di sovrapposizione delle barre.

Strutture in muratura:

- Geometria:
 - identificazione del sistema resistente alle forze orizzontali in entrambe le direzioni;
 - tessitura dei solai;
 - sviluppo di archi e volte;
 - dimensioni geometriche delle pareti;
 - identificazione della tipologia di struttura fondazionale e relative dimensioni geometriche.
- Dettagli costruttivi:
 - connessioni fra le pareti e gli orizzontamenti;
 - presenza dei cordoli di piano;
 - presenza di catene e loro efficienza strutturale;

- presenza di elementi strutturalmente efficienti atti ad eliminare le spinte eventualmente presenti;
- collegamenti trasversali (es. diatoni), in murature a cassa vuota;
- connessione e immorsamento porzioni d'angolo;
- forma e tipologia degli elementi componenti la tessitura, regolarità di sfalsamento dei giunti, ecc.

Strutture miste in muratura e calcestruzzo armato:

Vedere i punti precedenti

Nel caso di strutture prefabbricate deve essere posta particolare attenzione alla valutazione e funzionalità dei collegamenti e delle connessioni, quali, ad esempio: trave-colonna, trave principale-secondarie, trave-tegoli e delle connessioni delle pareti di tamponamento agli elementi strutturali verticali o orizzontali. Utile riferimento in tal senso è costituito dalle *Linee di indirizzo per interventi locali e globali su edifici industriali monopiano non progettati con criteri antisismici*, redatte da ReLuis e DPC, giugno 2009.

Dovranno essere presentate tavole recanti (requisiti minimi):

- inquadramento generale dell'edificio/aggregato;
- adeguata descrizione delle destinazioni d'uso dei diversi locali (mediante mappatura sintetica per piani);
- documentazione fotografica opportunamente referenziata;
- piante, prospetti e sezioni, in scala adeguata.

Detta documentazione grafica dovrà essere prodotta in formato cartaceo (3 copie) e su supporto digitale, in formato concordato con la stazione appaltante (dwg e pdf). Altri formati potranno essere eventualmente concordati con la stazione appaltante.

3.1.4 Caratterizzazione e descrizione del terreno di fondazione

La corretta valutazione della sicurezza della struttura non è riferita ovviamente alla sola struttura in elevazione e non può prescindere dalla presa in conto dell'interazione fra struttura e terreno di fondazione, pertanto deve essere considerato nelle indagini anche il volume significativo di terreno nel quale l'opera si innesta, per la valutazione del quale si può fare utile riferimento alle raccomandazioni AGI 1977. Il volume significativo è infatti funzione della tipologia di sistema fondazionale impiegato nell'opera.

Preliminarmente occorre individuare il quadro geologico nel quale detto volume si innesta, che comprenda i principali caratteri tettonici e litologici, nonché l'eventuale preesistenza di fenomeni di instabilità del territorio e predisposte: nello specifico, l'inquadramento geologico deve costituire una relazione geologica a firma di tecnico abilitato, i cui principali contenuti saranno riportati nella relazione tecnica a firma del professionista qui incaricato. La caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni sarà effettuata adottando i mezzi e le procedure di indagine più appropriati agli obiettivi delle verifiche di sicurezza e alle metodologie impiegate nelle analisi. Si evidenzia che la definizione dell'azione sismica rende necessaria la valutazione della risposta sismica locale mediante specifiche analisi (7.11.3) delle NTC, attraverso indagini mirate all'accertamento degli elementi che influenzano la propagazione delle onde sismiche, quali le condizioni stratigrafiche e topografiche. In assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato (3.2.3 - NTC), che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento (§3.2.2 - NTC) e di categorie topografiche.

Il livello delle indagini sarà funzione dell'importanza dell'opera e tenendo conto delle informazioni pregresse scaturite dall'analisi storica e di quelle reperibili nell'area di localizzazione dell'opera (sempre con riferimento al volume significativo) per precedenti opere ivi presenti.

Si precisa che la definizione della tipologia dei parametri meccanici del terreno non è definibile a priori, in quanto funzione, oltre che della tipologia di terreno(i) presente(i), dello scenario considerato e quindi delle

deformazioni possibili nel terreno stesso, poiché i parametri meccanici non sono univoci, ma funzione dello stato deformativo del terreno. Occorre procedere alla valutazione della suscettibilità del sottosuolo a fenomeni di liquefazione e di mobilità ciclica in occasione di un evento sismico. Nel caso in cui le verifiche mettano in luce rischio di liquefazione o di eccessivi spostamenti dovuti alla mobilità ciclica, si potranno prendere in considerazione interventi di prevenzione come ad esempio addensamento dei terreni a grana grossa o trattamenti colonnari nei terreni a grana fina, spesso abbinati a drenaggi profondi o abbassamenti permanenti della falda idrica, previo opportuno confronto con la stazione appaltante.

Oltre alle considerazioni sopra riportate, si specifica che le indagini minime da effettuarsi sono rappresentate da prove di tipo geofisico superficiale per la determinazione della velocità delle onde di taglio, ai fini della parametrizzazione, tramite la grandezza V_{S30} della classe del suolo a fini sismici.

3.1.5 Contestualizzazione della struttura in esame

Nel caso in cui la struttura in esame non sia singola e isolata, occorre che il tecnico pervenga alla definizione dell'organismo strutturale (unità strutturale US) indipendente di cui è necessaria la valutazione globale.

Ancora ai sensi delle NTC, per la individuazione dell'US da considerare si terrà conto principalmente della unitarietà del comportamento strutturale di tale porzione di aggregato nei confronti dei carichi, sia statici che dinamici. A tal fine è importante rilevare la tipologia costruttiva ed il permanere degli elementi caratterizzanti, in modo da indirizzare il progetto degli interventi verso soluzioni congruenti con l'originaria configurazione strutturale. L'individuazione dell'US va comunque eseguita caso per caso, in ragione della forma del sistema edilizio di riferimento a cui appartiene l'US (composta da una o più unità immobiliari), della qualità e consistenza degli interventi previsti e con il criterio di minimizzare la frammentazione in interventi singoli.

L'US dovrà comunque avere continuità da cielo a terra per quanto riguarda il flusso dei carichi verticali e, di norma, sarà delimitata o da spazi aperti, o da giunti strutturali, o da edifici contigui costruiti, ad esempio, con tipologie costruttive e strutturali diverse, o con materiali diversi, oppure in epoche diverse.

Tra le interazioni strutturali con gli edifici adiacenti si dovranno considerare:

- carichi (sia verticali che orizzontali, in presenza di sisma) provenienti da solai o da pareti di US adiacenti; spinte di archi e volte appartenenti ad US contigue;
- spinte provenienti da archi di contrasto o da tiranti ancorati su altri edifici.

La rappresentazione dell'US attraverso piante, alzati e sezioni permetterà di valutare la diffusione delle sollecitazioni e l'interazione fra le US contigue.

Oltre a quanto normalmente previsto per gli edifici non disposti in aggregato, dovranno essere valutati gli effetti di:

- spinte non contrastate causate da orizzontamenti sfalsati di quota sulle pareti in comune con le US adiacenti;
- effetti locali causati da prospetti non allineati, o da differenze di altezza o di rigidità tra US adiacenti;
- azioni di ribaltamento e di traslazione che interessano le pareti nelle US di testata delle tipologie seriali (schiere).

Dovrà essere considerato inoltre il possibile martellamento nei giunti tra US adiacenti.

3.1.6 Individuazione della tipologia costruttiva e pianificazione del piano di indagine

La struttura portante, suddivisa in orizzontale, copertura e verticale, nonché quella fondazionale, viene identificata tramite le azioni di cui ai punti precedenti, mentre l'esecuzione di saggi e sondaggi a campione permette l'individuazione dei materiali costituenti la stessa (e in seguito le caratteristiche meccaniche per la definizione dei parametri di calcolo).

Occorre quindi indicare la tipologia (prevalente) delle strutture verticali, quella degli orizzontamenti, considerando le peculiarità che hanno influenza sul comportamento sismico della struttura (funzionamento a lastra ed elevata rigidità per deformazioni nel piano, efficace collegamento agli elementi verticali resistenti, e della copertura con indicazione circa la natura spingente o meno della stessa).

Per conseguire un'adeguata conoscenza delle caratteristiche dei materiali e del loro degrado, ci si baserà su documentazione già disponibile, su verifiche visive in situ e su indagini sperimentali. Un aiuto, non esaustivo, ai fini della definizione delle resistenze dei materiali può ricavarsi dalle norme dell'epoca della costruzione.

Il piano delle indagini fa parte del progetto vero e proprio, e dovrà essere predisposto nell'ambito di un quadro generale volto a mostrare le motivazioni e gli obiettivi delle indagini stesse. I valori delle resistenze meccaniche dei materiali vengono valutati sulla base delle prove effettuate sulla struttura e prescindono dalle classi discretizzate previste nelle norme per le nuove costruzioni.

In funzione dei materiali impiegati nella struttura portante (costruzioni in muratura, legno, in cemento armato o acciaio, prefabbricato o gettato in opera, strutture miste) si dovrà effettuare la caratterizzazione meccanica, al fine di definirne la resistenza (paragrafi 8.5.3 e C.8.5.3). Non è ammessa l'assenza di indagini dirette sui materiali, il cui numero e natura dovranno essere valutati anche in funzione dell'omogeneità del costruito (carote obbligatorie e estrazione di barre obbligatoria). Come già indicato il numero delle indagini dirette può essere diminuito (in ottemperanza alle indicazioni riportate in Circolare) a patto di eseguire indagini indirette in numero congruo (triplo delle indagini dirette eliminate).

Come meglio precisato nel disciplinare di gara, l'offerta tecnica da redigere a cura del professionista dovrà contenere una relazione metodologica e il piano di indagine, volti a definire le modalità con cui si intende raggiungere la conoscenza (vedasi paragrafo successivo) voluto per l'edificio in esame, e la tipologia di prove e sondaggi necessarie per l'acquisizione della stessa, sia con riferimento alla struttura in elevazione che alle fondazioni e alla caratterizzazione del sottosuolo nel volume significativo.

La relazione metodologica dovrà chiarire il livello dei dati disponibili in relazione a quanto necessario per il raggiungimento del livello di conoscenza richiesto, con relativa documentazione (disponibile o da acquisire). Dovrà quindi essere redatto il piano della campagna di indagini diagnostiche necessarie per la valutazione delle caratteristiche geometriche e di resistenza dei materiali e del terreno di fondazione, anche in considerazione di quanto già precisato al precedente paragrafo 3.1.3. La definizione nel dettaglio del piano di indagine dovrà illustrare la tipologia di saggi, indagini, prelievi e prove in situ e in laboratorio ritenuto necessario per il raggiungimento del LC richiesto. Il piano dovrà essere completo, per ogni tipologia, dell'indicazione del numero di prove, indagini, ecc. e della posizione. Il piano delle indagini dovrà tenere conto (anche sulla base dello studio storico-analitico) dell'omogeneità della struttura e, come meglio chiarito al punto che segue, dovrà essere volto alla minimizzazione dell'impatto delle indagini sulla struttura, anche considerandone l'operatività (minimizzazione degli scassi, saggi diretti, ecc. rispettando comunque i minimi da normativa, in favore di indagini alternative e non invasive). Il piano di indagine sarà quindi approvato dalla stazione appaltante, che conferirà ad appositi laboratori selezionati l'incarico di esecuzione delle analisi.

Il professionista incaricato in questa sede dovrà coordinare, supervisionare le indagini, interpretare le prove al fine di ottenere le informazioni necessarie alla modellazione strutturale, relativamente ai materiali.

3.1.7 Individuazione del livello della conoscenza

Le NTC 2008 e in particolare la relativa circolare esplicativa definiscono i cosiddetti Livelli di Conoscenza e i correlati fattori di confidenza, da impiegarsi nella definizione delle caratteristiche dei materiali, quale ulteriore riduzione oltre agli specifici coefficienti parziali di sicurezza, quando previsti. Si noti che per i differenti materiali costituenti la struttura, in virtù delle conoscenze acquisite, possono essere impiegati (se adeguatamente giustificati) Fattori di Confidenza differenziati.

Per le analisi di vulnerabilità oggetto del presente bando, il Livello di conoscenza fissato è pari a LC2 con effettuazione delle indagini dirette e indirette ai sensi delle norme.

In particolare, ai fini di limitare l'impatto delle indagini sulla attività scolastica e sulla struttura stessa, si precisa che è consigliabile valutare la sostituzione sino al 50% delle prove distruttive con un numero almeno triplo di prove non distruttive. Evidentemente queste ultime dovranno essere opportunamente tarate con le indagini distruttive e, come previsto da norma, l'indagine diretta (distruttiva) è comunque obbligatoria, fatto salvo quanto sopra espresso.

Particolare attenzione, nella pianificazione delle indagini, dovrà essere posta per le strutture portanti verticali, soprattutto per i primi livelli, pertanto su tali elementi è consigliabile l'esecuzione di indagini dirette e indirette anche ai fini della taratura delle ultime.

Con riferimento alle tipologie di indagini da effettuarsi, si fa riferimento a quanto specificato nella normativa vigente e alla relativa circolare, nonché alle specifiche indicazioni fornite in *“Linee guida per modalità di indagine sulle strutture e sui terreni per i progetti di riparazione, miglioramento e ricostruzione di edifici inagibili”*, elaborate da ReLuis. Si riporta a seguire l'elenco di minima delle prove, così come contenute nel citato documento, precisando che prove specifiche, quali quelle di carico, ecc. non sono qui considerate e che, se ritenute necessarie, dovranno essere adeguatamente progettate e formalizzate al RUP per l'approvazione.

Prove e indagini su calcestruzzo armato:

- Indagini pacometriche
- Prove sclerometriche
- Prove ultrasoniche
- Metodo combinato SONREB
- Prove di compressione su carote di calcestruzzo
- Prove di trazione su barre di armatura

Prove e indagini su murature:

- Prove soniche
- Prelievo e caratterizzazione fisico-chimica della malta
- Prove penetrometriche
- Prove termografiche
- Prove con martinetti piatti (singolo e/o doppio)
- Carotaggi
- Indagini endoscopiche

Prove e indagini su terreno :

- Indagini geofisiche non invasive basate sulla propagazione di onde superficiali (MASW)

3.1.8 Definizione delle azioni e combinazioni

La Circolare esplicativa alle NTC chiarisce che i provvedimenti che scaturiscono alle verifiche di sicurezza sono “necessari e improcrastinabili nel caso in cui non siano soddisfatte le verifiche relative alle azioni controllate all'uomo, ossia prevalentemente ai carichi permanenti e alle altre azioni di servizio”, come indicato nel precedente paragrafo 3.1.7.

Nell'ambito delle azioni sismiche le valutazioni di sicurezza, verranno condotte con riferimento agli SL prendendo in conto la combinazione sismica prevista al punto §2.5.3 delle NTC:

$$G_1 + G_2 + P + E + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj} \quad [\text{eq. 1}]$$

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali (§3.2.4 - NTC):

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj}$$

con:

- E azione sismica;
- ψ_{2j} coefficienti di combinazione (Tabella 2.5.I, §2.5.3 - NTC).

La Circolare precisa che, ai fini della determinazione dell'entità massima delle azioni sismiche sopportabili dalla struttura, si considereranno i carichi permanenti effettivamente riscontrati, e quelli variabili previsti dalla norma.

La domanda sismica relativa allo SL ultimo sismico considerato andrà valutata sulla base delle indicazioni contenute al punto 3.2 delle NTC, considerando (§2.4 - NTC):

- la vita nominale dell'opera V_N ;
- la classe d'uso e il relativo coefficiente d'uso C_U ;
- il periodo di riferimento $V_R = C_U \cdot V_N$.

Con riferimento alla **Vita Nominale** V_N , si richiama la definizione delle NTC (par. 2.4.1) secondo cui essa deve essere intesa come *“il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata”* e la norma riporta indicazioni circa la V_N , da assumere in fase di progetto, in funzione della tipologia di opera. Nel caso di specie, la V_N deve essere assunta pari a 50 anni.

Dovranno essere eseguite le seguenti analisi:

- valutare la vita nominale residua dell'opera, ovvero, nel caso di verifica in condizioni sismiche, determinare la massima azione sismica sopportabile dalla struttura e quindi, a ritroso, stimare la vita residua;
- imporre la vita nominale congruamente con la tipologia di edificio in esame come per edificio nuovo in progetto (50 anni), azzerando di fatto al momento della verifica la nascita della struttura.

Con riferimento alla **Classe d'Uso** C_U , richiamando la definizione delle NTC (par. 2.4.2) secondo cui le classi di riferimento per il caso di specie possono essere individuate nella III (Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in CU IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso) e nella IV (Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della PC in caso di calamità. Industrie.....), si richiede al professionista incaricato l'imposizione di entrambe le classi d'uso, al fine di esplorare complessivamente due distinti scenari:

- $V_N = 50$ anni e $C_U = III$
- $V_N = 50$ anni e $C_U = IV$

3.1.9 Tipologia di analisi scelta, indicazioni sulle ipotesi di calcolo e commento

Il tecnico deve giustificare la tipologia di analisi adottata: il Capitolo 8.7 della norma precisa le modalità di esecuzione delle analisi e delle verifiche in funzione alla tipologia costruttiva, considerando le murature (8.7.1 e C8.7.1), le costruzioni in calcestruzzo armato o in acciaio (entrambe trattate al paragrafo 8.7.2 e C.8.7.2) e gli edifici misti (8.7.3 e C8.7.3).

In particolare, nel primo caso, risulta fondamentale, oltre all'analisi sismica globale, anche l'analisi dei possibili meccanismi locali e, in taluni casi, la verifica globale è di fatto costituita da un insieme di verifiche locali, considerando una coerente ripartizione delle forze sismiche e di quelle scambiate tra i vari sottosistemi strutturali così considerati.

Devono essere motivati i fattori di struttura considerati nel caso di analisi lineari, in conformità al paragrafo C.8.7.1.2, mentre le analisi sismiche globali e locali devono seguire i dettami di quanto rispettivamente

precisato dai C.8.7.1.4 e C.8.7.1.6. Per le costruzioni in calcestruzzo armato o in acciaio riveste fondamentale importanza l'attivazione della capacità di elementi e meccanismi resistenti, di tipo duttile o fragile, e sono altresì definiti gli elementi strutturali primari o secondari.

3.1.10 *Presentazione delle informazioni e dei risultati*

Sono riportate a titolo esemplificativo le informazioni minime da presentare a cura del tecnico nella Relazione generale:

Indagine storica e documentazione acquisita

- elencare tutti i documenti reperiti (i quali devono essere allegati alla relazione);
- descrivere e datare le fasi salienti della progettazione e costruzione (epoca di progettazione, di inizio lavori e di completamento dei lavori);
- identificare le norme impiegate nel progetto originale e, se del caso, il valore delle azioni sismiche di progetto;
- identificare e descrivere le modifiche apportate successivamente, con particolare attenzione alle implicazioni di carattere strutturale (sopraelevazioni, ampliamenti, rimaneggiamenti, riorganizzazione interna e funzionale, etc.);
- riportare le notizie e i dati relativi agli interventi di consolidamento, miglioramento o adeguamento sismico, riparazione o restauro eventualmente realizzati;
- riportare la storia sismica dell'edificio con riferimento agli eventi subiti ed agli eventuali dati ed ai danni rilevati o documentati.

Rilievo geometrico e strutturale

Per ogni unità strutturalmente indipendente, occorre:

- precisare i dati generali;
- identificare il sistema strutturale (geometria generale, tipologia della struttura, materiali costituenti le strutture verticali e orizzontali, sistema fondazionale);
- evidenziare eventuali difformità riscontrate nelle dimensioni degli elementi strutturali rispetto a quelle della documentazione progettuale.

Il rilievo geometrico deve essere restituito secondo le modalità descritte in precedenza.

Rilievo del dissesto e del degrado

Per ogni unità strutturalmente indipendente, occorre descrivere lo stato di conservazione, descrivendo l'eventuale stato fessurativo (con schematizzazioni e fotografie) e l'eventuale degrado dei materiali.

Saggi esplorativi

Occorre descrivere i saggi esplorativi effettuati, precisando le motivazioni delle scelte effettuate, gli obiettivi prefissati, e riassumendo i risultati ottenuti.

Piano delle indagini sulle strutture e sui materiali, risultati e relative elaborazioni

Si dovrà presentare il quadro generale in cui le indagini vanno a inserirsi, evidenziando le motivazioni e gli obiettivi delle indagini stesse. Le indagini dovranno essere motivate, per tipo e quantità, dal loro effettivo uso nelle verifiche. Si dovranno descrivere le indagini eseguite, con particolare riguardo al progetto delle indagini, ai risultati delle stesse e alla loro elaborazione finalizzata alla valutazione delle resistenze dei materiali e alla individuazione/verifica dei particolari costruttivi.

Verifiche di sicurezza

Occorre:

- specificare e giustificare il tipo di analisi strutturale condotta ed il modello strutturale adottato;

- indicare con precisione l'origine e le caratteristiche dei codici di calcolo utilizzati riportando titolo, autore, produttore, eventuale distributore, versione, estremi della licenza d'uso o di altra forma di autorizzazione all'uso;
- indicare il metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale e le metodologie seguite per la verifica o per il progetto-verifica delle sezioni;
- indicare chiaramente le combinazioni di carico adottate;
- riportare tutti i dati impiegati per l'implementazione del modello di calcolo e per le verifiche di sicurezza eseguite.

Modalità di presentazione dei risultati

La quantità di informazioni che usualmente accompagna l'utilizzo di procedure di calcolo automatico richiede un'attenzione particolare alle modalità di presentazione dei risultati, in modo che questi riassumano, in una sintesi completa ed efficace, il comportamento della struttura per quel particolare tipo di analisi sviluppata.

Pertanto, oltre ai tabulati di output del codice allegati, l'esito di ogni elaborazione deve essere sintetizzato in disegni, tabelle e schemi grafici contenenti, almeno per le parti più sollecitate della struttura, le configurazioni deformate, la rappresentazione grafica delle principali caratteristiche di sollecitazione o delle componenti degli sforzi, i diagrammi di involuppo associati alle combinazioni dei carichi considerate, gli schemi grafici con la rappresentazione dei carichi applicati e delle corrispondenti reazioni vincolari.

Di tali grandezze, unitamente ai diagrammi e agli schemi grafici, vanno chiaramente evidenziate le convenzioni sui segni, i valori numerici e le unità di misura di questi nei punti o nelle sezioni significative ai fini della valutazione del comportamento complessivo della struttura, nonché i valori numerici necessari ai fini delle verifiche di misura della sicurezza.

A valle dell'esposizione dei risultati vanno riportate anche informazioni generali riguardanti l'esame e i controlli svolti sui risultati oltre a una valutazione complessiva dell'elaborazione dal punto di vista del corretto comportamento del modello.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

Spetta al progettista il compito di sottoporre i risultati delle elaborazioni a controlli che ne comprovino l'attendibilità. Tale valutazione consisterà nel confronto con i risultati di semplici calcoli, anche di larga massima, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si deve valutare la consistenza delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. Nella relazione devono essere elencati e sinteticamente illustrati i controlli svolti, quali verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.

Verifiche di sicurezza per le azioni controllate dall'uomo e per le azioni ambientali (neve, vento, variazioni di temperatura)

- dati di riferimento per il calcolo (analisi di carico, proprietà dei materiali, ...);
- modello di calcolo impiegato;
- metodi di analisi impiegati;
- risultati numerici delle verifiche effettuate negli elementi strutturali (taglio, pressoflessione, sforzo normale, torsione, agenti vs resistenti);
- tabelle riepilogative dei livelli di sicurezza nei diversi elementi strutturali;
- tabella degli elementi non verificati/deficitari, con indicazione del fattore di utilizzo (per le varie sollecitazioni);
- valutazioni circa possibili problemi di instabilità;

- verifica delle connessioni (bullonature, chiodature, connessioni travi-colonna, tegolo-trave, spinottature, ecc.);
- verifiche geotecniche (capacità portante, scorrimento, analisi di suscettibilità alla liquefazione, stabilità del pendio, ecc.).

Verifiche di sicurezza per le azioni sismiche

Dovrà essere fornito in primo luogo un giudizio qualitativo sulla vulnerabilità evidenziando chiaramente i dati di riferimento per il calcolo:

- coordinate geografiche, vita nominale, classe d'uso, categoria di sottosuolo, ...;
- spettri elastici di calcolo e fattori di struttura;
- modello di calcolo impiegato;
- metodi di analisi impiegati;
- i periodi fondamentali della struttura espressi in secondi.

Nel caso di analisi statica lineare e dinamica modale tali periodi sono intesi come quelli dei modi fondamentali (approssimati, nel caso di analisi statica). Nel caso di analisi statica non lineare i periodi sono quelli dell'oscillatore equivalente ad un grado di libertà. Sono anche richieste le masse partecipanti espresse come percentuale della massa totale dell'edificio. Nel caso di analisi dinamica modale si devono fornire i valori corrispondenti ai periodi fondamentali. Nel caso di analisi statica non lineare si devono fornire le masse efficaci nelle due direzioni.

Infine viene richiesta la rigidezza flessionale e a taglio degli elementi trave, pilastro e muratura. In caso d'utilizzo della rigidezza fessurata deve essere indicata anche la riduzione percentuale adottata nell'analisi.

Si dovranno descrivere le procedure ed i risultati numerici delle verifiche effettuate per il calcolo delle capacità dei singoli elementi strutturali e globali (tagli di piano, spostamenti di piano):

- risultati numerici delle verifiche effettuate negli elementi strutturali (taglio, pressoflessione, sforzo normale, torsione agenti vs resistenti);
- tabelle riepilogative dei livelli di sicurezza nei diversi elementi strutturali;
- tabella degli elementi non verificati/deficitari, con indicazione del fattore di utilizzo (per le varie sollecitazioni);
- spostamenti massimi e valutazioni circa il possibile martellamento in caso di giunti e/o più unità strutturali;
- valutazioni circa possibili problemi di instabilità;
- verifica delle connessioni (bullonature, chiodature, connessioni travi-colonna, tegolo-trave, spinottature, ecc.);
- verifiche geotecniche (capacità portante, scorrimento, analisi di suscettibilità alla liquefazione, stabilità del pendio, ecc.);
- coefficienti di vulnerabilità sismica/indicazione della PGA di norma e quella raggiungibile (come % di PGA) senza crisi di alcun elemento;
- indicazione, nel caso le verifiche non risultino soddisfatte, della V_N residua, ovvero l'esplicitazione della V_N per la quale tutte le verifiche risultano soddisfatte;
- giudizio circa la vulnerabilità degli elementi non strutturali (comignoli, cornicioni, parapetti, pensiline o aggetti, impianti, controsoffitti) vulnerabili, ovvero non realizzati o installati a regola d'arte, che presentino debolezza nei collegamenti per effetto di degrado o danneggiati.

Tutti i risultati di cui sopra dovranno confluire nell'opportuna scheda di sintesi.

Al tecnico sarà richiesta la compilazione della "Scheda di sintesi della verifica sismica di "Livello 2"" per gli edifici strategici ai fini della protezione civile o rilevanti in caso di collasso a seguito di evento sismico",

secondo la scheda conforme all'OPCM 3274/2003; sarà inoltre richiesta la compilazione della scheda di rilievo degli elementi non strutturali, allegata all'intesa della Conferenza unificata del 28.01.2009 (GURI 33 del 10.02.2009).

3.1.11 Valutazione della vulnerabilità degli elementi non strutturali

La valutazione della vulnerabilità degli elementi non strutturali, arredi e impianti deve essere condotta con riferimento alle citate Linee Guida della PC, del CSLP, le quali, a loro volta, riprendono i concetti di riferimenti e standard internazionali e nazionali.

Fra i riferimenti internazionali si citano, a titolo di esempio, i Manuali per il rilievo a vista di potenziali situazioni di rischio della Federal Emergency Management Agency (FEMA 154, FEMA 155) degli USA. Riferimenti specifici agli edifici scolastici, anche con riferimento agli elementi non strutturali, si trovano nelle Linee guida redatte dal CNR e dalla Regione Molise (Dolce et al. 2003) e in (Dell'Isola et al. , 2007), dove si arriva ad una "graduatoria" degli edifici in relazione a due categorie di rischio: strutturale e non strutturale. Il Rapporto ATC-51-2 contiene alcune raccomandazioni per l'ancoraggio ed il controventamento delle installazioni non strutturali negli ospedali italiani. Sono riportati anche alcuni esempi dettagliati di analisi e progettazione di adeguamento sismico di componenti non strutturali; disegni e fotografie ne illustrano l'applicazione pratica.

La Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 12 ottobre 2007 (S.O. alla G.U. n. 24 del 29 gennaio 2008) che è anch'essa finalizzata alla valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni, riporta alcune indicazioni relative all'interazione possibile fra sicurezza strutturale ed elementi non strutturali di particolare pregio, ovviamente con una particolare attenzione alle esigenze di tutela.

Le Norme Tecniche per le Costruzioni emanate con il D.M. 14.1.08, hanno dedicato specifici paragrafi ai criteri di progettazione degli elementi non strutturali (par. 7.2.3) e degli impianti (7.2.4). I principi in essi stabiliti, anche se riferiti alla progettazione sismica, sono utili per comprendere quali siano, più in generale, le cautele da adottare per evitare che si verificino crolli anche parziali di elementi non strutturali ed impianti, in grado di mettere a rischio gli occupanti. In sostanza l'accento è posto alla appropriata esecuzione dei collegamenti fra detti elementi e la struttura, al controventamento ed alla vulnerabilità intrinseca degli elementi. Si richiamano inoltre i paragrafi C7.2.3 e C7.2.4 della Circolare 2.2.2009 n. 617 C.S.LL.PP, nonché le raccomandazioni riportate nella tabella C8A.9.1 di cui all'appendice di detta Circolare.

In particolare, le Linee Guida CSLP riportano specifiche indicazioni per le visite di sopralluogo ed elencano gli elementi (minimi) che devono essere considerati nella valutazione. A seguire si riporta un elenco esemplificativo e non esaustivo degli stessi:

- soffitti, controsoffitti ed elementi appesi ai solai (pesanti, fragili, stato dei pendini, apparecchiature di illuminazione appese ai controsoffitti, ecc...)
- parapetti ed altri aggetti verticali e orizzontali (tipologia costruttiva, stato di conservazione, ancoraggio alle strutture, presenza di eventuali insegne, camini, cornicioni, insegne, rivestimenti, pensiline, insegne interne)
- partizioni interne e tamponature (tipologia costruttiva, stato di conservazione, tipologia e stato di ancoraggio, presenza di ritegni antiribaltamento, ecc.)
- rivestimenti e infissi (stato di conservazione, ancoraggi, ecc.)
- arredi (scaffalature, apparecchi illuminanti, video e TV, masse appese e/o ancorate, ecc.)

3.1.12 Conclusioni circa l'idoneità della struttura

A conclusione della relazione devono essere chiaramente riassunti gli esiti delle valutazioni svolte, in particolare delle verifiche rispetto alle sole azioni controllate dall'uomo e a quelle ambientali e, deve essere indicato il livello di vulnerabilità sismica riscontrato.

Nel caso di inadeguatezza della costruzione, avendo già proceduto alla valutazione del comportamento della costruzione (o di parte di essa), il tecnico dovrà fornire precise indicazioni circa gli elementi vulnerabili, ai fini della predisposizione successiva della progettazione di interventi di riparazione locale/miglioramento/(adeguamento), come definiti al paragrafo 8.4 e C.8.4. Si veda in particolare quanto indicato al paragrafo successivo.

3.1.13 Relazione di fattibilità tecnica ed economica degli interventi di riparazione per miglioramento/adeguamento

In esito ai risultati ottenuti circa il grado di vulnerabilità della struttura, si richiede al professionista la redazione di una relazione circa la fattibilità tecnica ed economica relativamente agli scenari descritti a seguire:

interventi di miglioramento sismico al 60% (soglia minima del 60%, ovvero il livello di sicurezza dovrà essere pari ad almeno il 60% della sicurezza richiesta ad una nuova costruzione, tramite il raggiungimento di almeno il 60% della capacità resistente di una nuova costruzione):

- $V_N = 50$ anni e $C_U = III$
- $V_N = 50$ anni e $C_U = IV$

interventi di adeguamento:

- $V_N = 50$ anni e $C_U = III$
- $V_N = 50$ anni e $C_U = IV$

In ogni caso, l'obiettivo minimo che persegue la stazione appaltante è il seguente:

- a) descrizione degli interventi necessari a porre rimedio alle carenze riscontrate, quantificazione sommaria degli stessi e giustificazione tecnica della proposta di intervento ai fini del miglioramento/adeguamento strutturale;
- b) restituzione grafica schematica degli interventi suddetti in una o più planimetrie/sezioni;
- c) stima dei nuovi indicatori di rischio raggiungibili in seguito all'esecuzione degli interventi;
- d) stima forfettaria dei costi necessari per l'esecuzione a regola d'arte degli interventi.

4 RIFERIMENTI NORMATIVI E BIBLIOGRAFICI

4.1 Norme Tecniche, raccomandazioni e Linee Guida

(NTC2008) Ministero Infrastrutture, 2008. D.M. 14/1/2008, Norme Tecniche per le Costruzioni (Testo integrato con la Circolare n°617/C.S.LL.PP. del 2/2/2009)

CSLLPP, Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive, 2008

CSLLPP, Valutazione della vulnerabilità e interventi per le costruzioni ad uso produttivo in zona sismica, giugno 2012, disponibile in libero accesso al link:

http://www.anidis.it/index.php?id=159&rid=f_333&mid=118&aC=4ce48214&jumpurl=0

CSLLPP, Linee guida per il rilevamento della vulnerabilità degli elementi non strutturali nelle scuole (Intesa Rep. 7/CU 28/1/2009), disponibile in libero accesso al link

http://cslp.mit.gov.it/index.php?option=com_content&task=view&id=80&Itemid=20

Consiglio Nazionale delle Ricerche – CNR - Commissione di studio per la predisposizione e l'analisi di norme tecniche relative alle costruzioni, Istruzioni per la Valutazione Affidabilistica della Sicurezza Sismica di Edifici Esistenti CNR-DT 212/2013, 2014

Consiglio Nazionale delle Ricerche – CNR - Commissione di studio per la predisposizione e l'analisi di norme tecniche relative alle costruzioni, Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo delle Strutture di Legno CNR-DT 206/2007, 2008

Dipartimento di Protezione Civile – ReLUIS – Linee guida per il rilievo, l'analisi ed il progetto di interventi di riparazione e consolidamento sismico di edifici in muratura in aggregato, Documento in bozza, ottobre 2010

Dipartimento di Protezione Civile – ReLUIS – Gruppo di Lavoro Agibilità Sismica dei Capannoni Industriali – Linee di indirizzo per interventi locali e globali su edifici industriali monopiano non progettati con criteri antisismici, anno

Dipartimento di Protezione Civile – ReLUIS, Allegato alle Linee Guida per la Riparazione e il Rafforzamento di elementi strutturali, Tamponature e Partizioni, Schede illustrative dei principali meccanismi di collasso locali negli edifici esistenti in muratura e dei relativi modelli cinematici di analisi a cura di: L. Milano, A. Mannella, C. Morisi, A. Martinelli

Dipartimento di Protezione Civile – ReLUIS, Linee guida per modalità di indagine sulle strutture e sui terreni per i progetti di riparazione, miglioramento e ricostruzione di edifici inagibili

Dipartimento di Protezione Civile – ReLUIS, Linee guida per la progettazione, l'esecuzione e il controllo delle Strutture di Legno, 2014

Dipartimento di Protezione Civile – ReLUIS, Linee di indirizzo per interventi locali e globali su edifici industriali monopiano non progettati con criteri antisismici, 2012

Dipartimento di Protezione Civile – ReLUIS, Linee guida per la riduzione della vulnerabilità di elementi non strutturali, arredi e impianti, giugno 2009

Raccomandazioni dell'Associazione Geotecnica Italiana sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche, 1977

Raccomandazioni dell'Associazione Geotecnica Italiana sui pali di fondazione, 1984

Raccomandazioni dell'Associazione Geotecnica Italiana sulle prove geotecniche di laboratorio, 1994

Raccomandazioni dell'Associazione Geotecnica Italiana sugli Aspetti Geotecnici della Progettazione in Zona Sismica, 2005

Mezzina M., Porco F., Raffaele D., Uva G., Linee Guida per la valutazione della sicurezza di edifici pubblici con struttura in c.a. o in muratura

(ASCE/SEI 41/06) American Society of Civil Engineers, Seismic Rehabilitation of Existing Buildings, Reston – VA, 2007

FEMA 154 Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards A Handbook FEMA 154, Edition 2 / March 2002

https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1646-20490-8071/fema_154.pdf

FEMA 155 Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: Supporting Documentation Third Edition FEMA P-155 / January 2015

http://www.fema.gov/media-library-data/1426210695613-d9a280e72b32872161efab26a602283b/FEMAP-155_508.pdf

4.2 Bibliografia tecnica

Biondi A., Analisi pushover, Flaccovio, 2014

Bonfanti C., Carabellese A., Toniolo G., Strutture Prefabbricate: Catalogo Delle Tipologie Esistenti, redatto nell'ambito del progetto triennale 2005/08-DPC/RELUIS in collaborazione con Assobeton, 2008, disponibile in libero accesso al link:

<http://www.reluis.it/images/stories/Catalogo%20tipologie%20strutture%20prefabbricate.pdf>

Brencich A., Identificazione dei materiali delle strutture esistenti, Lezione per l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Genova, 2012

Chopra A.K., Dynamics of structures, Prentice Hall International, 1995

Clough R.W., Penzien J., Dynamics of structures, McGraw-Hill, 1993

Gherzi A., Lenza P., Edifici antisismici in cemento armato, Flaccovio, 2009

Mandelli Contegni M., Palermo A., Toniolo G., Strutture prefabbricate: Schedario dei Collegamenti, redatto nell'ambito del progetto triennale 2005/08-DPC/RELUIS in collaborazione con Assobeton, 2007, disponibile in libero accesso al link

<http://www.reluis.it/images/stories/Schedario%20collegamenti%20in%20strutture%20prefabbricate.pdf>.

Mandelli Contegni M., A. Palermo A., Toniolo G., Strutture Prefabbricate: Schedario di edifici Prefabbricati in c.a., redatto nell'ambito del progetto triennale 2005/08-DPC/RELUIS in collaborazione con Assobeton, 2008, disponibile in libero accesso al link

<http://www.reluis.it/images/stories/Schedario%20edifici%20prefabbricati%20in%20ca.pdf>

Vannucchi G., Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14.01.2008) – Questioni geotecniche, Lezione per l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Arezzo, 2009

ALLEGATO A

Scheda per il rilievo della vulnerabilità di elementi non strutturali negli edifici scolastici

BOLLA

ALLEGATO B

Scheda di sintesi della verifica sismica di “Livello 2”

BOLLA

ALLEGATO C

LINEE GUIDA PER LA DETERMINAZIONE DEI CORRISPETTIVI DA PORRE A BASE DI GARA PER LA VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ SISMICA DELLE SCUOLE ESISTENTI NEL TERRITORIO DELLA REGIONE AUTONOMA DELLA VALLE D'AOSTA

Allegato alla dgr.....

BOLLA

LINEE GUIDA PER LA DETERMINAZIONE DEI CORRISPETTIVI DA PORRE A BASE DI GARA PER LA VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ SISMICA DELLE SCUOLE ESISTENTI NEL TERRITORIO DELLA REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA

Le presenti linee guida costituiscono un documento di riferimento per l'individuazione di criteri e modalità omogenei finalizzati alla determinazione dei corrispettivi da porre a base di gara nella valutazione della sicurezza sismica delle scuole esistenti nel territorio della Regione Autonoma Valle d'Aosta.

PREMESSA

Il quadro normativo di riferimento utilizzato è costituito dal Decreto del Ministero della Giustizia 17 giugno 2016 (pubblicato sulla G.U. n. 174 del 27 luglio 2016) recante *“Approvazione delle tabelle dei corrispettivi commisurati al livello qualitativo delle prestazioni di progettazione adottato ai sensi dell'articolo 24, comma 8, del decreto legislativo n. 50 del 2016.”*

COSTO DI COSTRUZIONE DEL FABBRICATO

Il citato D.M. 17 giugno 2016, con riferimento alle opere esistenti, prevede che l'onorario professionale da porre a base di gara venga determinato utilizzando come valore di riferimento il costo di costruzione degli edifici interessati dalla prestazione stessa. A tale proposito è stato quindi deciso di quantificare, sulla base delle condizioni specifiche degli immobili interessati, tale costo di costruzione in modo parametrico utilizzando i seguenti dati di riferimento:

- il dato di partenza è il volume lordo dell'edificio (espresso in m^3) dal quale, ipotizzando un'altezza media di m 3,50 si ottiene la superficie lorda, espressa in m^2 (es.: $3.000 m^3 / 3,50 m = 857,14 m^2$);
- si assume quindi un costo unitario medio di costruzione dell'edificio pari ad $\text{€}m^2$ 1.500,00 dal quale si può desumere, in base ai m^2 come sopra determinati, il costo di costruzione complessivo del fabbricato (es.: $857,14 m^2 \times 1.500,00 \text{€}m^2 = 1.285.710,00 \text{€}$);
- si ipotizza infine un costo medio di costruzione delle strutture pari al 30% del costo di costruzione dell'intero fabbricato (es.: $1.285.710,00 \text{€} \times 0,3 = 385.713,00 \text{€}$).

CATEGORIE DELLE OPERE DA ASSUMERE PER LA DETERMINAZIONE DEI CORRISPETTIVI PROFESSIONALI

In riferimento alla tav. Z-1 del DM 17 giugno 2016 l'edificio rientra nella categoria E.08 e le relative strutture rientrano nella categoria S.03.

SINGOLE PRESTAZIONI PROFESSIONALI (tav. Z-2 del DM 17 giugno 2016)

Rilievo del fabbricato: per valutare il costo della prestazione si fa riferimento al costo di costruzione del fabbricato al quale applicare l'aliquota QbII.02 *“Rilievo dei manufatti”*.

Relazione geologica definitiva: per valutare il costo della prestazione si fa riferimento al costo di costruzione delle strutture al quale applicare l'aliquota QbII.13.

Verifica sismica: per valutare il costo della prestazione si fa riferimento al costo di costruzione delle strutture al quale applicare le aliquote QbII.9, QbII.14, QbII.15, e QbII.16.

Relazione di fattibilità tecnica ed economica degli interventi di riparazione per il solo miglioramento sismico (soglia minima del 60% della capacità resistente di una nuova costruzione), o per il solo adeguamento sismico, per edificio con $V_n=50$ anni e $C_u=III$ o $C_u=IV$: per valutare il costo della prestazione si fa riferimento al 50% del costo di costruzione delle strutture, al quale applicare le aliquote QaI.02 e QaII.01 delle "Attività propedeutiche alla progettazione" (caso A)

Nel caso in cui vengano richieste sia la relazione di fattibilità tecnica ed economica degli interventi di riparazione per miglioramento sismico, sia per l'adeguamento sismico per edificio con $V_n=50$ anni e $C_u=III$ o IV , il costo della prestazione per il miglioramento sismico viene calcolato come da caso A), mentre per l'adeguamento sismico si riconosce un importo aggiuntivo pari al 40% del dell'onorario calcolato per la relazione di fattibilità tecnica ed economica degli interventi di riparazione per miglioramento sismico per edificio con $V_n=50$ anni e $C_u=III$ (caso B)

Nel caso in cui vengano richieste sia la relazione di fattibilità tecnica ed economica degli interventi di riparazione per miglioramento sismico, sia per l'adeguamento sismico per edificio con $V_n=50$ anni e $C_u=III$ e IV , il costo complessivo della prestazione viene calcolato come il caso B) maggiorato di un importo variabile tra il 70% ed il 40 % calcolato secondo la tabella 1.

| Volume immobile (mc) | % |
|----------------------|----|
| Fino a 1500 | 70 |
| Fino a 3000 | 60 |
| Fino a 5000 | 50 |
| Fino a 10000 | 40 |
| Fino a 20000 | 40 |
| Fino a 30000 | 40 |

Tabella 1

La percentuale delle spese è individuata in modo forfettario nella misura del 10% per gli edifici con volume $< 5.000 \text{ m}^3$ e nella misura del 5% per volumi $> 5.000 \text{ m}^3$ e fino a 40.000 m^3 , calcolato sulla base del costo complessivo della prestazione escluso il costo delle prove sui materiali. Per volumi superiori a 40.000 m^3 la percentuale delle spese sarà valutata caso per caso.

ESEMPIO CALCOLO CORRISPETTIVO RELATIVO AD UNA VERIFICA DI UN EDIFICIO DI VOLUME PARI A 3000 MC (ESCLUSO IL COSTO DELLE PROVE SUI MATERIALI)

- il dato di partenza è il volume lordo dell'edificio (espresso in m³) dal quale, ipotizzando un'altezza media di m 3,50 si ottiene la superficie lorda, espressa in m² ($3.000 \text{ m}^3 / 3,50 \text{ m} = 857,14 \text{ m}^2$);
- si assume quindi un costo unitario medio di costruzione dell'edificio pari ad €/m² 1.500,00 dal quale si può desumere, in base ai m² come sopra determinati, il costo di costruzione complessivo del fabbricato ($857,14 \text{ m}^2 \times 1.500,00 \text{ €/m}^2 = 1.285.710,00 \text{ €}$);
- il costo medio di costruzione delle strutture si assume pari al 30% del costo di costruzione dell'intero fabbricato ($1.285.710,00 \text{ €} \times 0,3 = 385.713,00 \text{ €}$).

OGGETTO: Determinazione del corrispettivo a base gara per l'affidamento dei contratti pubblici di servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria (D.M. 17/06/2016).

INCARICO: Valutazione della vulnerabilità sismica e della sicurezza di una scuola di volume pari a 3.000 m³ comprensivo della relazione di fattibilità tecnica ed economica degli interventi di riparazione per il miglioramento e l'adeguamento nelle classi d'uso C_u III e IV.

Ai sensi del regolamento recante le modalità per la determinazione dei corrispettivi a base di gara per l'affidamento dei contratti pubblici di servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria (D.M. 17/06/2016), si identificano le seguenti competenze da porre a base di gara:

COMPENSO PER PRESTAZIONI PROFESSIONALI

| Descrizione | Importo |
|--|-------------------|
| | euro |
| 1) Rilievo del fabbricato | |
| Valore dell'opera [V]: 1'285'714.00 € | |
| Categoria dell'opera: EDILIZIA | |
| Destinazione funzionale: Sanita', istruzione, ricerca | |
| Parametro sul valore dell'opera [P]: 6.6003% | |
| Grado di complessità [G]: 0.95 | |
| Descrizione grado di complessità: [E.08] Sede azienda sanitaria, Distretto sanitario, Ambulatori di base. Asilo nido, Scuola materna, Scuola elementare, Scuole secondarie di primo grado fino a 24 classi, Scuole secondarie di secondo grado fino a 25 classi. | |
| Specifiche incidenze [Q]: | |
| Rilievo dei manufatti [QbII.02=0.04] | 3'224.72 € |
| Totale | 3'224.72 € |

2) Relazione geologica e verifica sismica

Strutture, opere infrastrutturali puntuali, verifiche soggette ad azioni sismiche

Valore dell'opera [V]: 385'714.00 €

Categoria dell'opera: STRUTTURE

Destinazione funzionale: Strutture, opere infrastrutturali puntuali, verifiche soggette ad azioni sismiche

Parametro sul valore dell'opera [P]: 8.8277%

Grado di complessità [G]: 0.95

Descrizione grado di complessità: [S.03] Strutture o parti di strutture in cemento armato di media complessità o ricadenti in zona sismica - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisoriale complesse.

Specifiche incidenze [Q]:

Relazione geotecnica [QbII.09=0.06] 1'940.83 €

Relazione geologica:

- Fino a 250'000.00 €: QbII.13=0.064 1'341.81 €

- Sull'eccedenza fino a 385'714.00 €: QbII.13=0.03957 450.36 €

Analisi storico critica e relazione sulle strutture esistenti [QbII.14=0.09] 2'911.25 €

Relazione sulle indagini dei materiali e delle strutture per edifici esistenti [QbII.15=0.12] 3'881.66 €

Verifica sismica delle strutture esistenti e individuazione delle carenze strutturali [QbII.16=0.18] 5'822.50 €

Totale 16'348.41 €

3) Relazione di fattibilità tecnica ed economica degli interventi di riparazione per miglioramento e adeguamento sismico con $V_n=50$ anni e $C_u=III$ e IV

Strutture, opere infrastrutturali puntuali, verifiche soggette ad azioni sismiche

Valore dell'opera [V]: 192'857.00 €

Categoria dell'opera: STRUTTURE

Destinazione funzionale: Strutture, opere infrastrutturali puntuali, verifiche soggette ad azioni sismiche

Parametro sul valore dell'opera [P]: 10.6896%

Grado di complessità [G]: 0.95

Descrizione grado di complessità: [S.03] Strutture o parti di strutture in cemento armato di media complessità o ricadenti in zona sismica - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisoriale complesse.

Specifiche incidenze [Q]:

COSTO DEL MIGLIORAMENTO IN $C_u=III$

Relazione illustrativa, elaborati progettuali e tecnico economici [QaI.02=0.09] 1'762.64 €

Sintetiche, basate su elementi sintetici e globali, vani, metri cubi, etc. (d.P.R. 327/2001) [QaII.01=0.04] 783.39 €

Totale MIGLIORAMENTO IN $C_u=III$ 2'546.03 €

COSTO DELL'ADEGUAMENTO IN $C_u=III$

Costo del miglioramento in $C_u=III * 0.4$ 1'018.41 €

Totale MIGLIORAMENTO PIU' ADEGUAMENTO IN $C_u=III$ 3'564.44 €

COSTO DEL MIGLIORAMENTO E DELL'ADEGUAMENTO IN $C_u=III$ E IV

Costo Totale Miglioramento e adeguamento in $C_u=III * 1.60$

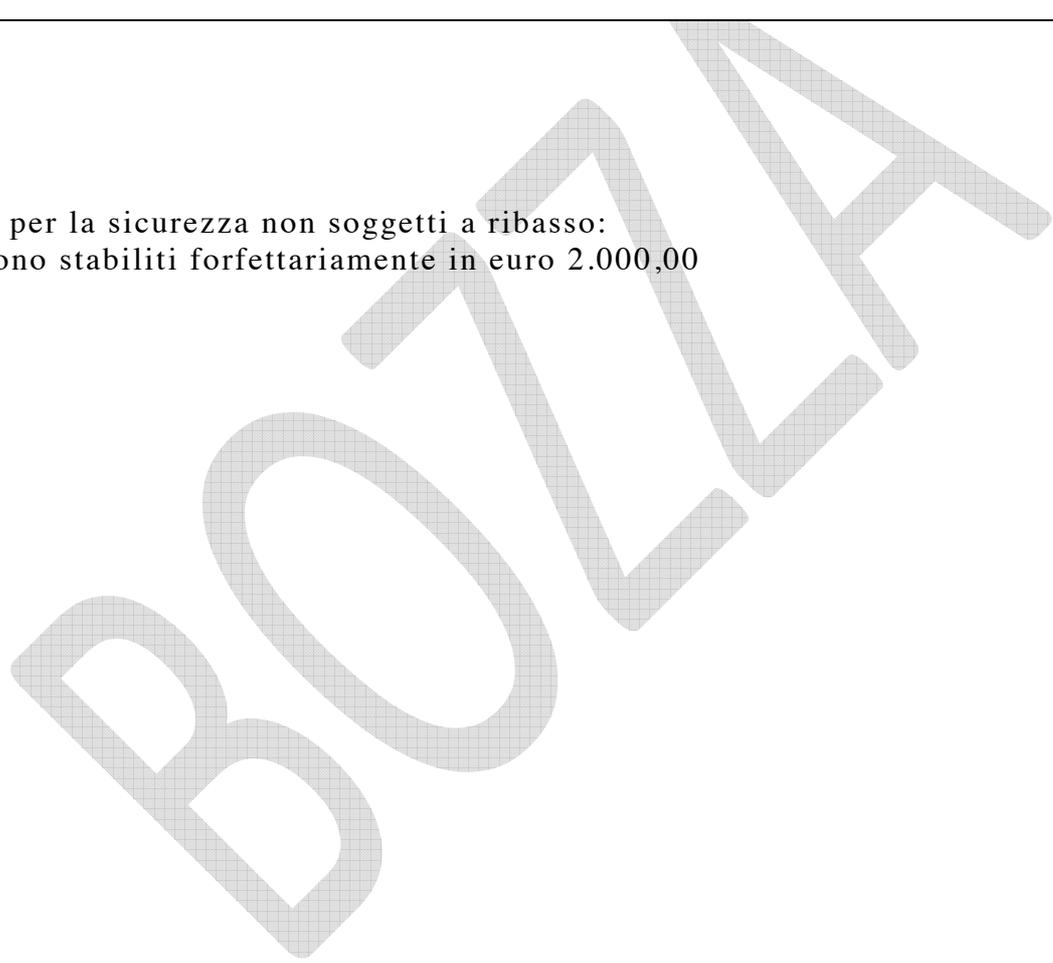
Totale MIGLIORAMENTO E ADEGUAMENTO IN $C_u=III$ e IV 5'703.10 €

TOTALE PRESTAZIONI 25'276.23 €

SPESE E ONERI ACCESSORI

| Descrizione | Importo |
|---------------------------------------|--------------------|
| | euro |
| 1) Spese generali di studio | 2'527.62 € |
| TOTALE SPESE E ONERI ACCESSORI | 27'803.85 € |

Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso:
Vengono stabiliti forfettariamente in euro 2.000,00



ALLEGATO D

**ELECO PREZZI DI RIFERIMENTO PER LE PROVE E LE
INDAGINI SUI MATERIALI DA UTILIZZARE PER LA
VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ SISMICA DELLE
SCUOLE ESISTENTI NEL TERRITORIO DELLA REGIONE
AUTONOMA DELLA VALLE D'AOSTA**

Allegato alla dgr.....

BOLLA

Tutti i prezzi indicati comprendono e compensano anche ogni onere di trasferta di personale tecnico del laboratorio e lo smaltimento dei materiali di risulta e macerie derivanti dall'esecuzione delle prove sotto elencate.

| Prove e indagini su calcestruzzo armato | Prezzo unitario € (IVA esclusa) |
|--|--|
| Indagini pacometriche (sia per rilievo ferri, sia come azione preliminare all'estrazione di carote e barre); Misura e ricerca della posizione delle armature (e indicazioni sul diametro) mediante pacometro. | 20,00 |
| Prova sclerometrica: Misura della durezza superficiale delle strutture in c.a. mediante sclerometro manuale o elettronico. | 12,00 |
| Prova ultrasonica: Misura della velocità delle onde ultrasoniche su calcestruzzi e murature, attraverso il materiale costituente la struttura, al fine di determinare: presenza di difetti (microfessure, bolle d'aria, discontinuità, etc.), danni provocati dal gelo o incendio, inclusione di corpi estranei, resistenza a compressione del cls, modulo elastico statico e dinamico, omogeneità. | 50,00 |
| Metodo Sonreb: elaborazione dei dati delle prove sclerometriche e ultrasoniche con il metodo Sonreb (esecuzione prove sclerometriche + ultrasoniche ed elaborazione dati). | 99,00 |
| Prove di compressione su carote: Valutazione della resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo mediante prove a schiacciamento di carote normalizzate del diametro mm 100 o di mm 200, prelevate direttamente in sito a mezzo opportuna carotatrice. Compresi: Il prelievo della carota; la preparazione del campione eventualmente con rettifica e la prove di rottura per compressione. | 195,00 |
| Prova di trazione su barre di armatura: Valutazione della resistenza a trazione (snervamento, rottura e allungamento) di barre di armatura da c.a., comprensiva di prelievo previa demolizione del copriferro, il taglio e la preparazione della barra; prova di trazione. | 148,00 |

| Prove e indagini su muratura | Prezzo unitario € (IVA esclusa) |
|--|--|
| Prove soniche. | 179,00 |
| Prelievo e caratterizzazione fisico-chimica della malta. | 440,00 |
| Prove penetrometriche (Windsor). | 56,00 |
| Prove termografiche. | 66,00 |
| Martinetti piatto semplice. | 1.396,00 |
| Martinetti piatto doppio. | 1.795,00 |
| Martinetto piatto semplice e doppio nello stesso punto. | 1.375,00 |
| Carotaggi. | 157,00 |
| Endoscopie. | 319,00 |

| Terreno | Prezzo unitario € (IVA esclusa) |
|---|--|
| Indagini geofisiche non invasive basate sulla propagazione di onde superficiali (MASW). | 954,00 |

| Altro | Prezzo unitario € (IVA esclusa) |
|--|--|
| Ripristino: messa in ripristino per ogni punto di prelievo per carotaggi e/o barre di armatura, comprensivo anche degli oneri dello smaltimento delle eventuali macerie e del materiale di risulta. | 40,00 |
| Certificato rilasciato da laboratorio autorizzato ai sensi dell'art. 59 del DPR 380/2001. Viene inteso un certificato per tutte le prove eseguite nell'ambito della verifica della vulnerabilità sismica dell'edificio. | 400,00 |