



COMMISSARIO DELEGATO PER L'EMERGENZA
DETERMINATASI NEL SETTORE DEL TRAFFICO E DELLA MOBILITÀ NEL
TERRITORIO DELLE PROVINCE DI TREVISO E VICENZA

SUPERSTRADA A PEDAGGIO PEDEMONTANA VENETA

| CONCESSIONARIO | | PROGETTISTA | | | | | |
|---|--|---|------------|-----------------------------------|------------|--|--|
| <p>SPV srl Via Invorio, 24/A 10146 Torino</p> | <p style="font-size: small;">Società di progetto ai sensi dell'art. 156 D.LGS 163/06 subentrato all'ATI</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">Consorzio Stabile fra le Imprese:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> </div> <p style="font-size: x-small;"> SIS Scpa Via Invorio, 24/A 10146 Torino Sacyr Construcción S.A.U. INC S.p.A. SIPAL S.p.A. INFRAESTRUCTURAS S.A. Paseo de la Castellana, 85-86 28046 Madrid </p> | <p style="font-size: small;">Your global engineering partner</p> <p>SIPAL S.p.A. Via Invorio, 24/A 10146 Torino</p> <p style="font-size: x-small;">SIPAL S.p.A. SOCIETA' DI INGEGNERIA PER ASSISTENZA LOGISTICA VIA INVORIO N. 24/A 10146 TORINO</p> | | | | | |
| RESPONSABILE PROGETTAZIONE | RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE | SUPPORTO ALLA PROGETTAZIONE DELL'INFRASTRUTTURA E DELLE OPERE CIVILI | | | | | |
| <p>ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI CUNEO 1211 Dott. Ing. <i>Claudio Dogliani</i></p> | <p style="font-size: x-small;">ORDINE INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO Dott. Ing. GEORGIOS KALAMABAS n° 8178 H</p> | <p style="font-size: x-small;">ORDINE INGEGNERI DELLA PROV. DI POTENZA Dott. Ing. TROCCOLI M. COLA N° 836</p> | | | | | |
| COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE | GEOLOGO | ORDINE INGEGNERI PROVINCIA TARANTO | | | | | |
| <p style="font-size: x-small;">Arch. Roberto BONOMI R. 3101</p> | <p style="font-size: x-small;">ORDINE DEI GEOLOGI DEL PIEMONTE ALESSIO Carlo - N° 255 -</p> | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; font-weight: bold;">Sezione A</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Dott. Ing. TURSO Adriano n° 1400</td> <td style="font-size: x-small;">Settore: Civile Ambientale Industriale Informazione</td> </tr> </table> | | Sezione A | | Dott. Ing. TURSO Adriano n° 1400 | Settore: Civile Ambientale Industriale Informazione |
| Sezione A | | | | | | | |
| Dott. Ing. TURSO Adriano n° 1400 | Settore: Civile Ambientale Industriale Informazione | | | | | | |
| N. Progr. _____ Cartella N. _____ | PROGETTO DEFINITIVO | LOTTO 3 - TRATTA "C" dal Km. 74+075 al Km 75+625 | | | | | |
| <p style="font-weight: bold; font-size: 1.2em;">DOCUMENTAZIONE GENERALE SISMICA RELAZIONE SISMICA</p> | | | | | | | |
| P V D S I G E G E 3 C 0 0 0 - 0 0 1 0 0 0 1 R A 0 | | | SCALA: - | | | | |
| REV. | DESCRIZIONE | REDATTO | DATA | VERIFICATO | DATA | APPROVATO | DATA |
| 0 | PRIMA EMISSIONE | SIS | 24/03/2014 | SIPAL | 26/03/2014 | SIS | 28/03/2014 |
| IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: | | IL COMMISSARIO: | | VALIDAZIONE: | | | |
| Ing. Giuseppe FASIOLO | | Ing. Silvano VERNIZZI | | PROTOCOLLO : _____ DEL : _____ | | | |

INDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUZIONE..... | 1 |
| 2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO..... | 2 |
| 3. INQUADRAMENTO SISMICO..... | 3 |
| 3.1.1 Sismicità storica..... | 3 |
| 3.1.2 Strutture sismogenetiche | 5 |
| 3.1.3 Classificazione sismica del territorio | 6 |
| 4. INDAGINI FINALIZZATE ALLA CARATTERIZZAZIONE SISMICA | 9 |
| 5. CRITERI DI VERIFICA..... | 10 |
| 6. VALUTAZIONE DELL’AZIONE SISMICA..... | 11 |
| 7. DEFINIZIONE DEI DATI SISMICI DI PROGETTO | 15 |

1. INTRODUZIONE

La presente relazione è redatta nell'ambito del Progetto Definitivo, elaborato per conto dell'A.T.I. Consorzio SIS-Itinere, affidataria della concessione della Superstrada a pedaggio Pedemontana Veneta.

In questo documento sono illustrati i criteri di progettazione sismica adottati per il Progetto Definitivo in oggetto, nonché la classificazione sismica del territorio interessato dalle opere rientranti nel Lotto 3 Tratta C compreso tra le progressive chilometriche 74+075 e 75+625; questa tratta si estenderà per una lunghezza complessiva di 1.55km circa tra i Comuni di Montebelluna e Volpago del Montello entrambe in Provincia di Treviso.

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

La progettazione degli elementi strutturali soggetti ad azioni sismiche è stata condotta in conformità al quadro legislativo attualmente vigente. In particolare il capitolo 7 del NTC2008 – Norme Tecniche delle costruzioni - D.M. 14 Gennaio 2008 è riservato alla progettazioni delle opere sottoposte a tali azioni, che va ad integrarsi alle indicazioni riportate nei Cap. 4, 5 e 6. Inoltre si fa sempre riferimento a quanto indicato nel Cap. 2 per la valutazione della sicurezza e nel Cap. 3 per la valutazione dell'azione sismica.

3. INQUADRAMENTO SISMICO

La caratterizzazione sismica di un territorio si basa da un lato sulla conoscenza degli eventi sismici già avvenuti, localizzati all'interno del territorio stesso o risentiti da aree contigue e, dall'altro, sulla conoscenza delle potenziali sorgenti geologiche esistenti e ritenute in grado di produrre terremoti significativi, anche a prescindere dal fatto che tali terremoti si siano o meno già verificati.

Informazioni sugli eventi già avvenuti vengono acquisite su base storico-documentale, analizzando cioè documenti di archivio che abbiano registrato gli effetti dei terremoti avvenuti in epoca storica; tale procedura dipende fortemente dalla disponibilità e dalla qualità di tali documenti ed è quindi influenzata dall'esistenza in epoca storica di fonti (registri parrocchiali, archivi pubblici) e dalla loro conservazione e accessibilità. Per i terremoti più forti e più antichi è poi possibile riconoscere, sulla base di ricerche mirate, l'esistenza di particolari strutture geologiche (ad es. dislocazioni o liquefazioni) che abbiano interessato sedimenti quaternari databili con una certa accuratezza. Infine, per i terremoti più recenti, vengono utilizzate le registrazioni strumentali effettuate dalle reti sismiche regionali e nazionali esistenti sul territorio.

3.1.1 Sismicità storica

L'area di interesse appartiene alle zone sismiche 7 (Lessini) e 6 (Prealpi trevigiane e bellunesi) del catalogo dei terremoti storici NT4.1 (Camassi e Stucchi, 1997) (Figura 3.1).

Questo catalogo, compilato prevalentemente sulla base dell'interpretazione di fonti storiche (eccetto che per gli eventi più recenti, supportati da misurazioni strumentali), riporta gli eventi sismici storicamente documentati che abbiano superato la soglia del danno, per un arco di circa 2.000 anni. La posizione stimata dell'epicentro di ciascun evento e la sua intensità massima osservata (I_x , espressa in unità MCS), convertita poi in magnitudo (M_s , espressa in gradi Richter), insieme a molti altri parametri relativi alla qualità della stima, forniscono un'indicazione del massimo terremoto atteso, in una certa area, con la finalità di valutare la pericolosità sismica.

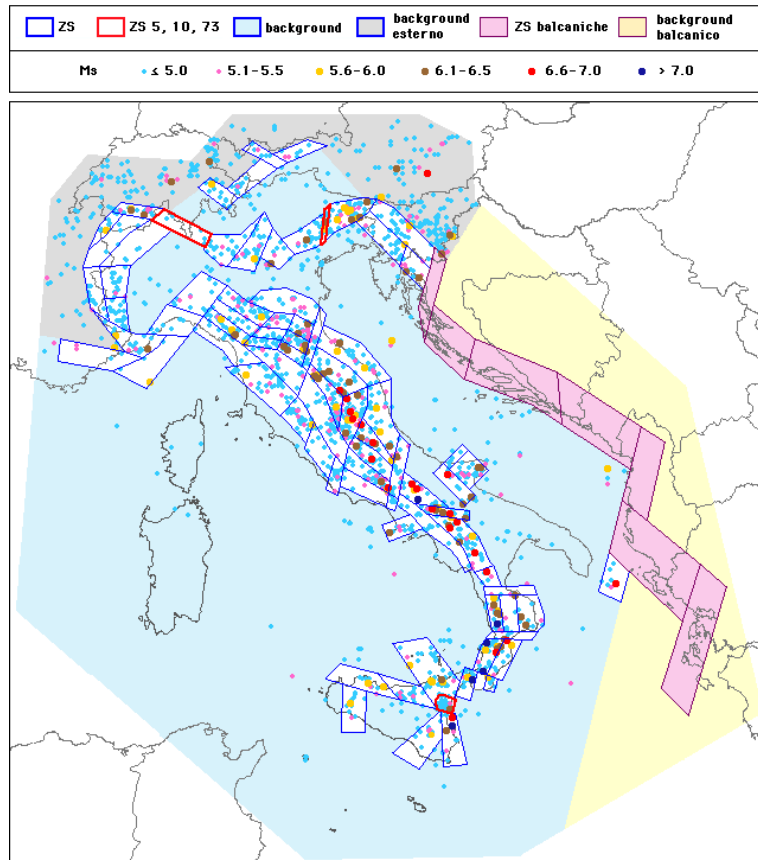


Figura 3.1: Zone sismiche NT4.1

Dall'analisi dei dati, risulta che per la Zona sismica 7 (Lessini) i terremoti più forti registrati sono localizzati nel settore veronese. In parte questo fatto è certamente influenzato, almeno per gli eventi più antichi, dalla presenza di fonti storiche concentrate negli insediamenti più importanti e antichi. Il maggiore evento è comunque il ben noto terremoto del 1117 DC (localizzato genericamente nel veronese, I_x 9-9.5, M_s 6.4). Terremoti più vicini all'area di interesse sono quelli localizzati a: Tregnago (VR, Valle di Illasi, 1892 e 1894, I_x 7.0, M_s 5.0); Schio (1815, I_x 5.5, M_s 4.2); Recoaro (1897, I_x 5.5, M_s 4.2); Crespadoro (VI, Valle del Chiampo, 1908, I_x 6.0, M_s 4.7); Posina (VI, Val d'Astico, 1968, I_x 6.0, M_s 4.3); Pasubio (TN, 1989, I_x 6.5, M_s 4.0).

Per quanto riguarda invece la Zona sismica 6 (Prealpi trevigiane e bellunesi), l'evento principale è senza dubbio il terremoto di Asolo (TV) del 1695 (I_x 9-9.5, M_s 6.4); nella stessa località si sono poi succeduti eventi minori (1887, 1919, 1921, I_x 4.0-7.0, M_s 5.0). Altri eventi significativi si sono verificati a Bassano del Grappa (VI, 1836, I_x 8.0-7.5, M_s 5.2) e a Valdobbiadene (TV, 1860, 1895, 1900, 1943, I_x 6.0-7.0, M_s 4.4-5.0).

Gli eventi sismici più recenti relativi al periodo 1981-2001 sono rappresentati in Figura 3.2.

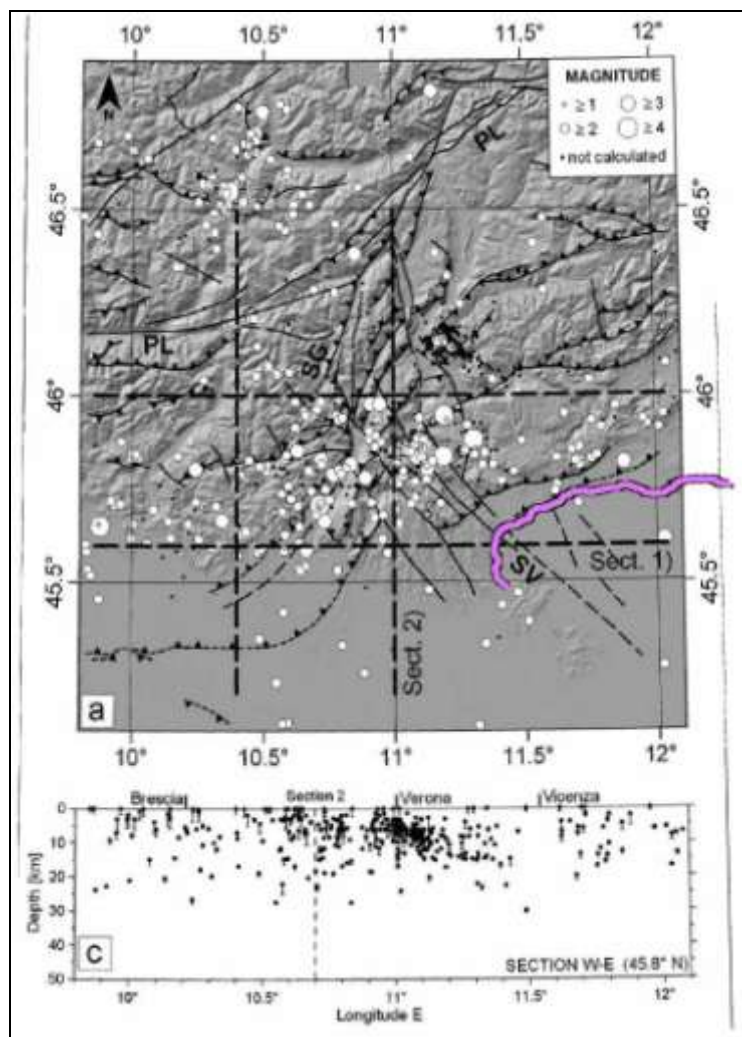


Figura 3.2: Eventi sismici nella zona Giudicarie-Lessini nel periodo compreso tra il 1981 e il 2002 (Viganò et al., 2008)

3.1.2 Strutture sismogenetiche

Studi sismotettonici recenti identificano due famiglie di strutture potenzialmente in grado di produrre terremoti nell'area considerata.

La prima analisi (Viganò et Al., 2008) riguarda il Sistema Scledense, fascio di faglie ad andamento NO-SE che interessa il settore dei Lessini orientali e che presenta un comportamento prevalentemente trascorrente. In base allo studio della localizzazione e dei meccanismi focali di piccoli eventi sismici ($M < 5$) registrati strumentalmente nell'area del Lessini nel corso degli ultimi 20 anni, la terminazione Nord occidentale di queste strutture, alla congiunzione con i sovrascorrimenti del sistema Giudicariense, viene identificata come un insieme di sorgenti potenziali di eventi sismici, ancorché di magnitudo limitata. A questo insieme di sorgenti si possono verosimilmente associare gli eventi storici localizzati nell'area Lessinea, tutti di magnitudo < 5 (vedi 3.4.1 – sismicità storica).

La seconda analisi (Galadini et Al., 2005) riguarda invece la Linea di Aviano. Sulla base di valutazioni geomorfologiche e geologico-strutturali, fondate quindi sia su osservazioni di superficie che su dati geologici e geofisici di sottosuolo, confrontate poi con la sismicità storica, questa struttura viene ritenuta una sorgente sismogenetica in grado di produrre eventi sismici anche importanti (magnitudo > 6). In particolare, il segmento centrale (Bassano – Cornuda) è ritenuto responsabile dei terremoti storici avvenuti nell'area di Asolo (1695 e successivi), mentre quello più occidentale (Thiene – Bassano) è tentativamente correlato da questi autori con l'importante evento del 1117, genericamente localizzato nel veronese, ma di possibile rilocalizzazione più ad oriente. Il terzo segmento (Montello – Conegliano) non ha invece evidenziato sismicità storica direttamente correlabile e viene quindi ritenuto, considerando le sue caratteristiche dimensionali e la sua attività geologica, comparabile con gli altri due segmenti ma che non ha ancora “sfogato” la sua energia sismica potenziale, la sorgente potenziale a maggiore pericolosità sismica presente nell'area.

3.1.3 Classificazione sismica del territorio

La classificazione sismica del territorio italiano (G.U., OPCM 3519/2006) è articolata in quattro classi, dalla classe 1 (massimo livello di sismicità) alla classe 4 (minimo livello), ed è costruita sia sulla base del catalogo dei terremoti storici che degli studi sismotettonici; con il progredire delle conoscenze, essa viene periodicamente aggiornata. Questa classificazione si fonda sul concetto della massima accelerazione sismica attesa, ovvero sul terremoto più forte che ci si può attendere in una certa area. La finalità di tale classificazione è essenzialmente di tipo preventivo, ovvero quella di realizzare opere (infrastrutture ed edifici) che siano in grado di resistere ai più forti eventi attesi. Tale classificazione deve poi essere completata con studi di microzonazione sismica, realizzati a scala comunale, che possano cioè definire le condizioni geologiche di dettaglio che possono causare locali amplificazioni o attenuazioni delle accelerazioni imposte dall'evento sismico.

Nella classificazione vigente, i comuni della Provincia di Treviso interessati dalla tratta in oggetto sono in classe 2 ed in classe 3 rispettivamente Comune di Montebelluna e Comune di Volpago del Montello (Figura 3.3 e Figura 3.4).

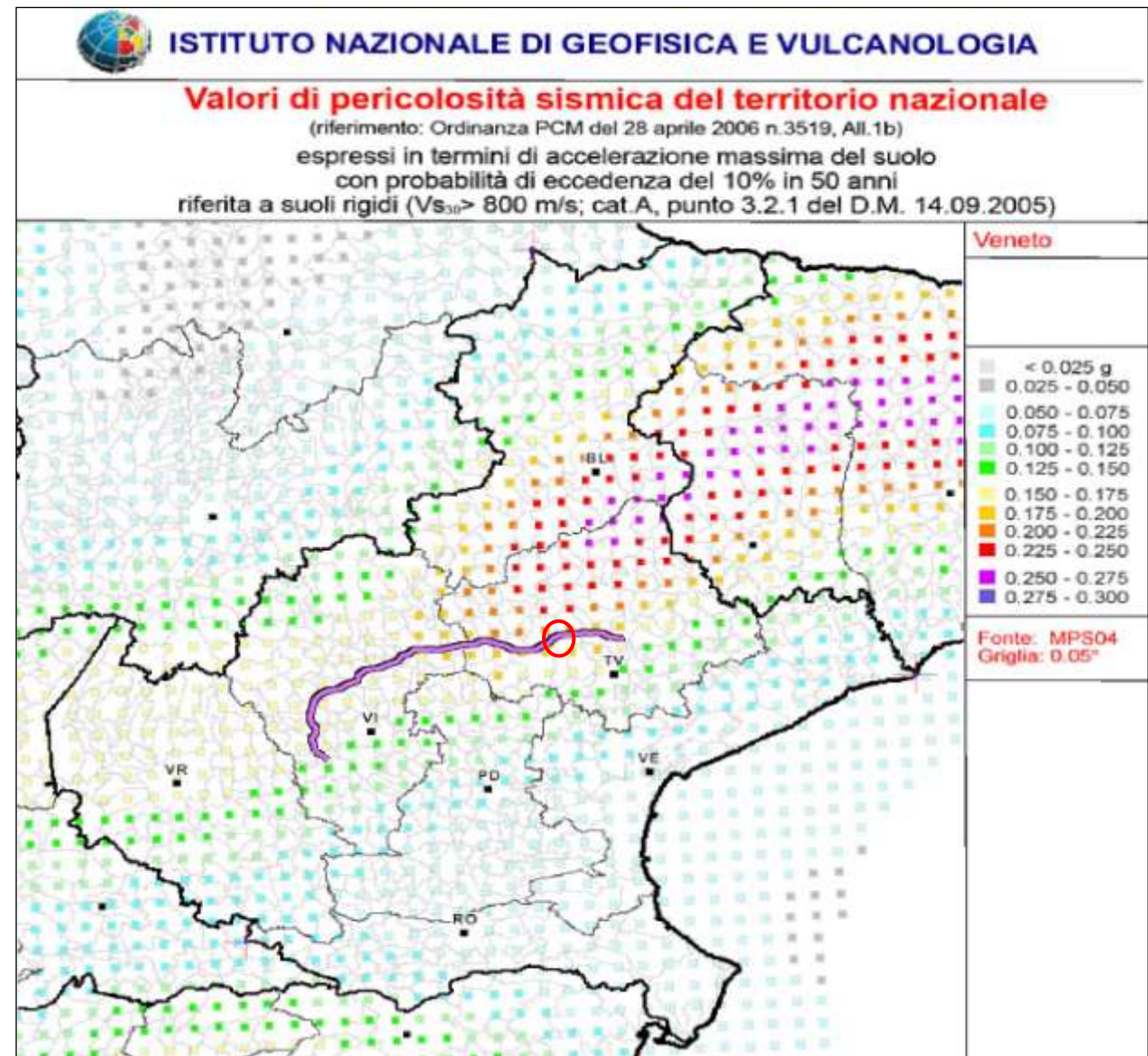


Figura 3.3: Mappa nazionale accelerazioni sismiche massime attese (OPCM 3519); nel circolo in rosso la tratta in oggetto.

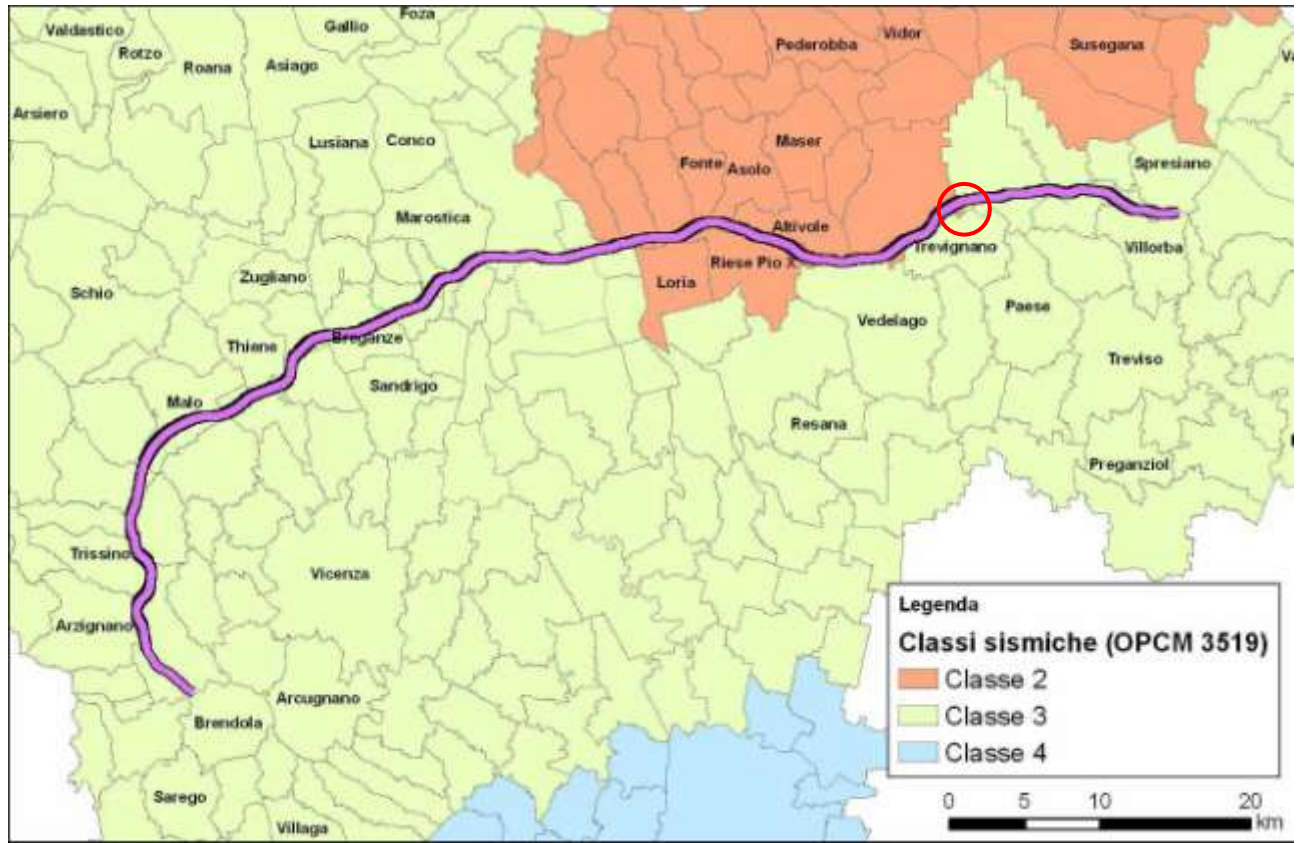


Figura 3.4: Mappa di classificazione sismica (OPCM 3519); nel circolo in rosso la tratta in oggetto.

Da questa situazione, tenuto conto delle considerazioni espresse in precedenza, si evince come la classificazione sismica del territorio in quest'area sia attualmente guidata in prevalenza dai terremoti avvenuti in epoca storica. Se il consolidamento degli studi sismotettonici porterà alla conferma dell'importanza, quali sorgenti sismogenetiche potenziali, dei tre segmenti della Linea di Aviano, allora tutti i comuni dell'alta pianura vicentina e trevigiana interessati dal tracciato potrebbero ragionevolmente essere collocati in classe 2, come già quelli nei dintorni di Asolo.

4. INDAGINI FINALIZZATE ALLA CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Al fine di caratterizzare la risposta sismica dei terreni e consentire di valutarne le eventuali amplificazioni locali sono state condotte in forma distribuita sull'intera estesa del tracciato 20 indagini tipo MASW per la determinazione della velocità delle onde di taglio e del parametro sismico caratteristico V_{s30} .

Di seguito si riportano i risultati dell'indagine MASW, con l'indicazione della velocità delle onde di taglio relativamente all'intero Lotto 3 C.

Tabella 4.1: sintesi dei risultati delle indagini MASW

| Indagine | PK | V_{s30} [m/s] | Unità geotecnica | Categoria di sottosuolo |
|----------|--------|-----------------|------------------|-------------------------|
| PDM17 | 74+380 | 493 | AL1 – AL3 | B |
| PDM18 | 74+910 | 523 | AL1 – AL3 | B |

In relazione ai risultati ottenuti per tutto il tracciato e con riferimento alle formazioni geologiche superficiali che controllano la risposta sismica nei confronti delle opere d'arte previste in progetto è stata stabilita la seguente corrispondenza tra unità geotecniche e categorie di sottosuolo ai sensi delle NTC 2008.

Tabella 4.2: correlazione unità geotecniche e categoria di sottosuolo

| Unità geotecnica | Categoria di sottosuolo |
|------------------|-------------------------|
| AL1 | B |
| AL2 | C |
| AL3 | B |

5. CRITERI DI VERIFICA

La normativa definisce due differenti stati limite ultimi:

- **Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV)**: a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidità per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;
- **Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC)**: a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

6. VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Per la definizione dell'azione sismica di progetto si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento (Tab. 3.2.II e 3.2.III).

Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo

| Categoria | Descrizione |
|-----------|---|
| A | Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m. |
| B | Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina). |
| C | Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina). |
| D | Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina). |
| E | Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s). |

Tabella 3.2.III – Categorie aggiuntive di sottosuolo.

| Categoria | Descrizione |
|-----------|---|
| S1 | Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche. |
| S2 | Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti. |

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione (Tab. 3.2.IV):

Tabella 3.2.IV – Categorie topografiche

| Categoria | Caratteristiche della superficie topografica |
|-----------|---|
| T1 | Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$ |
| T2 | Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$ |
| T3 | Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ < i < 30^\circ$ |
| T4 | Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$ |

L'azione sismica è caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X ed Y ed una verticale contrassegnata da Z, da considerare tra di loro indipendenti. Le due componenti ortogonali indipendenti che descrivono il moto orizzontale

sono caratterizzate dallo stesso spettro di risposta, invece la componente che descrive il moto verticale è caratterizzata dal suo spettro di risposta.

Lo spettro di risposta elastico della componente orizzontale è definito dalle espressioni seguenti:

$$\begin{array}{ll}
 0 \leq T < T_B & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\
 T_B \leq T < T_C & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \\
 T_C \leq T < T_D & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right) \\
 T_D \leq T & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)
 \end{array}$$

nelle quali T ed S_e sono, rispettivamente, periodo di vibrazione ed accelerazione spettrale orizzontale.

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente $S = S_s \cdot S_T$, essendo S_s il coefficiente di amplificazione stratigrafica e S_T il coefficiente di amplificazione topografica; η è il fattore che altera lo spettro elastico per coefficienti di smorzamento viscosi convenzionali ξ diversi dal

5%, mediante la relazione $\eta = \sqrt{10/(5+\xi)} \geq 0,55$, dove ξ (espresso in percentuale) è valutato sulla base di materiali, tipologia strutturale e terreno di fondazione.

F_o è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale, ed ha valore minimo pari a 2,2;

T_C è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro, dato da $T_C = C_C \times T_C^*$

dove C_C è un coefficiente funzione della categoria di sottosuolo;

T_B è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante, $T_B = T_C / 3$;

T_D è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a spostamento costante dello spettro, espresso in secondi mediante la relazione:

$$T_D = 4,0 \cdot \frac{a_g}{g} + 1,6.$$

Per sottosuolo di categoria **A** i coefficienti S_s e C_C valgono 1.

Per le categorie di sottosuolo **B**, **C**, **D** ed **E** i coefficienti S_s e C_c possono essere calcolati, in funzione dei valori di F_0 e T_c^* relativi al sottosuolo di categoria **A**, mediante le espressioni fornite nella fornita dalla normativa, nelle quali g è l'accelerazione di gravità ed il tempo è espresso in secondi.

Tabella 3.2.V – Espressioni di S_s e di C_c

| Categoria sottosuolo | S_s | C_c |
|----------------------|---|------------------------------|
| A | 1,00 | 1,00 |
| B | $1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$ | $1,10 \cdot (T_c^*)^{-0,20}$ |
| C | $1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$ | $1,05 \cdot (T_c^*)^{-0,33}$ |
| D | $0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$ | $1,25 \cdot (T_c^*)^{-0,50}$ |
| E | $1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$ | $1,15 \cdot (T_c^*)^{-0,40}$ |

Per tener conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati nella tabella seguente, in funzione delle categorie topografiche definite e dell'ubicazione dell'opera o dell'intervento.

Tabella 3.2.VI – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T

| Categoria topografica | Ubicazione dell'opera o dell'intervento | S_T |
|-----------------------|--|-------|
| T1 | - | 1,0 |
| T2 | In corrispondenza della sommità del pendio | 1,2 |
| T3 | In corrispondenza della cresta del rilievo | 1,2 |
| T4 | In corrispondenza della cresta del rilievo | 1,4 |

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale è definito dalle espressioni seguenti:

$$\begin{aligned}
 0 \leq T < T_B & \quad S_{va}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_v} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\
 T_B \leq T < T_C & \quad S_{va}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \\
 T_C \leq T < T_D & \quad S_{va}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right) \\
 T_D \leq T & \quad S_{va}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)
 \end{aligned}$$

Relazione sismica

nelle quali T e S_{ve} sono, rispettivamente, periodo di vibrazione ed accelerazione spettrale verticale e F_v è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno a_g su sito di riferimento rigido orizzontale, mediante la relazione:

$$F_v = 1,35 \cdot F_0 \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)^{0,5}$$

I valori di a_g , F_0 , S , η sono definiti per le componenti orizzontali; i valori di S_s , T_B , T_C e T_D , salvo più accurate determinazioni, sono quelli riportati nella tabella seguente.

Tabella 3.2.VII – Valori dei parametri dello spettro di risposta elastico della componente verticale

| Categoria di sottosuolo | S_s | T_B | T_C | T_D |
|-------------------------|-------|--------|--------|-------|
| A, B, C, D, E | 1,0 | 0,05 s | 0,15 s | 1,0 s |

Nel caso delle costruzioni civili e industriali le verifiche agli stati limite ultimi o di esercizio devono essere effettuate per la combinazione dell'azione sismica con le altre azioni:

$$G_1 + G_2 + P + E + \sum_j \Psi_{2j} Q_{kj}$$

7. DEFINIZIONE DEI DATI SISMICI DI PROGETTO

Di seguito si riportano i parametri sismici relativi ai comuni attraversati dal tracciato stradale del Lotto 3 Tratta C.

Tabella 7.1: accelerazione sismica caratteristica per i comuni interessati dal progetto

| PARAMETRI SISMICI COMUNI INTERESSATI DAL TRACCIATO | | |
|--|----------------------|-------------|
| N. | Comune | ag / g |
| 1 | Montebelluna | 0,37662332 |
| 2 | Volpago del Montello | 0,372035265 |
| max | | 0.32607305 |
| media | | 0.312347375 |