


ASSE VIARIO MARCHE – UMBRIA E QUADRILATERO DI PENETRAZIONE INTERNA MAXI LOTTO 2

LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLA DIRETTRICE PERUGIA ANCONA:
SS. 318 DI “VALFABBRICA”. TRATTO PIANELLO – VALFABBRICA
SS. 76 “VAL D’ESINO”. TRATTI FOSSATO VICO – CANCELLI E ALBACINA – SERRA SAN QUIRICO
“PEDEMONTANA DELLE MARCHE”, TRATTO FABRIANO – MUCCIA – SFERZIA

PROGETTO ESECUTIVO

CONTRAENTE GENERALE: 	<i>Il responsabile del Contraente Generale:</i> Ing. Federico Montanari	<i>Il responsabile Integrazioni delle Prestazioni Specialistiche:</i> Ing. Salvatore Lieto
--	--	---

PROGETTAZIONE: Associazione Temporanea di Imprese			
Mandataria:	Mandanti:		
			

RESPONSABILE DELLA PROGETTAZIONE PER I'ATI Ing. Antonio Grimaldi GEOLOGO Dott. Geol. Fabrizio Pontoni COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE Ing. Michele Curiale			
---	---	--	---

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Ing. Iginio Farotti		
---	--	--

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE 3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia SISMICA Relazione sismica	SCALA: DATA: Settembre 2020
---	---

Codice Unico di Progetto (CUP) F12C03000050021 (Assegnato CIPE 23-12-2015)

Codice Elaborato:	Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev
	L 0 7 0 3	2 1 3	E	0 4	0 0 0 0 0 0	R E L	0 1	B

REV.	DATA	DESCRIZIONE	Redatto		Controllato	Approvato
A	Marzo 2020	Emissione PE	PROGIN	M. Piscitelli	S. Lieto	A. Grimaldi
B	Settembre 2020	Emissione a seguito istruttoria ANAS	PROGIN	P. Valente	S. Lieto	A. Grimaldi

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

SISMICA - Relazione sismica

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 04	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 2 di 27
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------

INDICE

1. PREMESSA	3
2. RICERCA BIBLIOGRAFICA.....	4
2.1 SISMICITA' STORICA	4
2.2 STUDI SISMICI RECENTI	11
3. NORMATIVE DI CARATTERE REGIONALE-MACROZONAZIONE	12
4. NORMATIVA NAZIONALE DI RIFERIMENTO	13
5. CATEGORIA DI SOTTOSUOLO	14
6. PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE	17
7. AZIONI SISMICHE DI PROGETTO	27

1. PREMESSA

Per la determinazione dello scenario sismico dei luoghi interessati dal tracciato in progetto si è proceduto ad un'analisi della sismicità storica oltre al reperimento di documentazione bibliografica inerente l'aspetto sismico del territorio, utile alla definizione dello scenario sismico generale.

Si è poi proceduto all'individuazione delle normative regionali e nazionali di riferimento, sulla base delle quali sono poi stati elaborati i risultati geologico/stratigrafici utili alla definizione della macrozonazione di tutto il lotto interessato e della microzonazione lungo il tracciato.

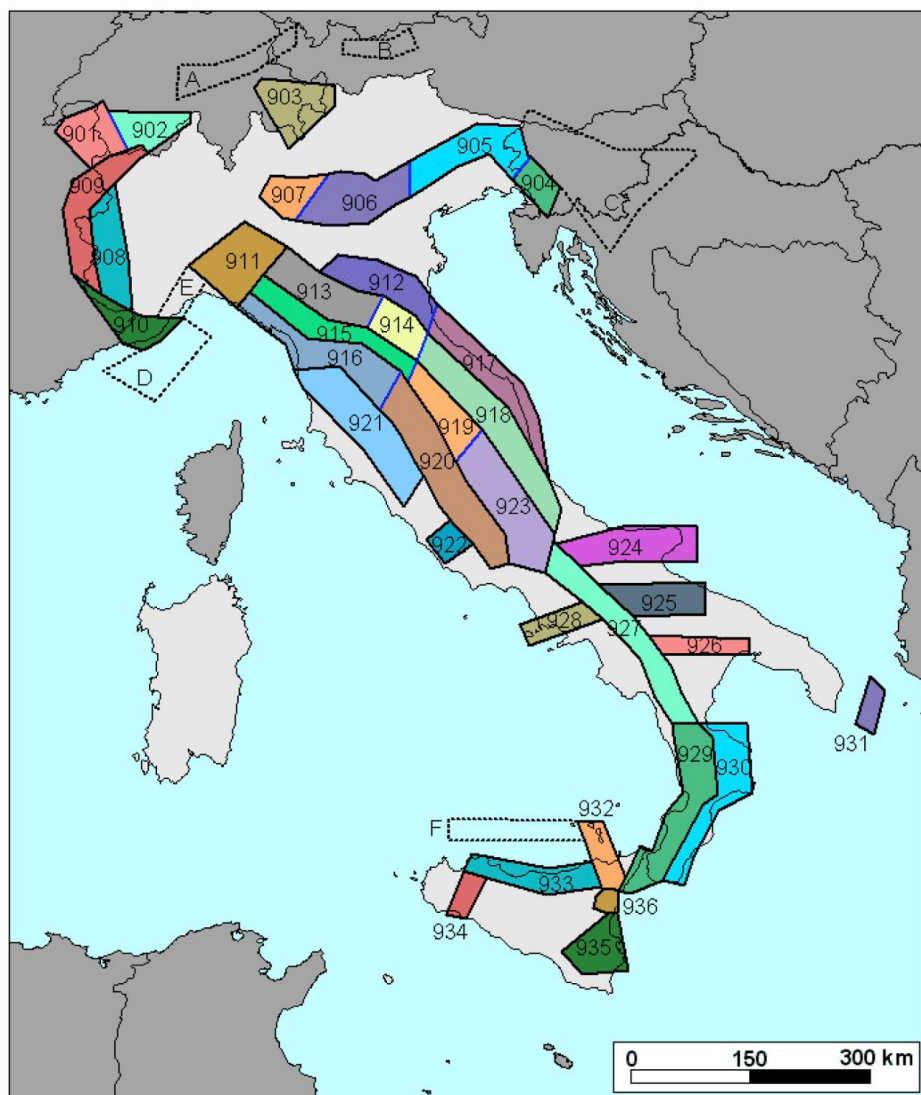
Per quanto riguarda le caratteristiche geologiche e geomorfologiche dell'area si rimanda alla specifica relazione geologica.

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 04	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 4 di 27
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------

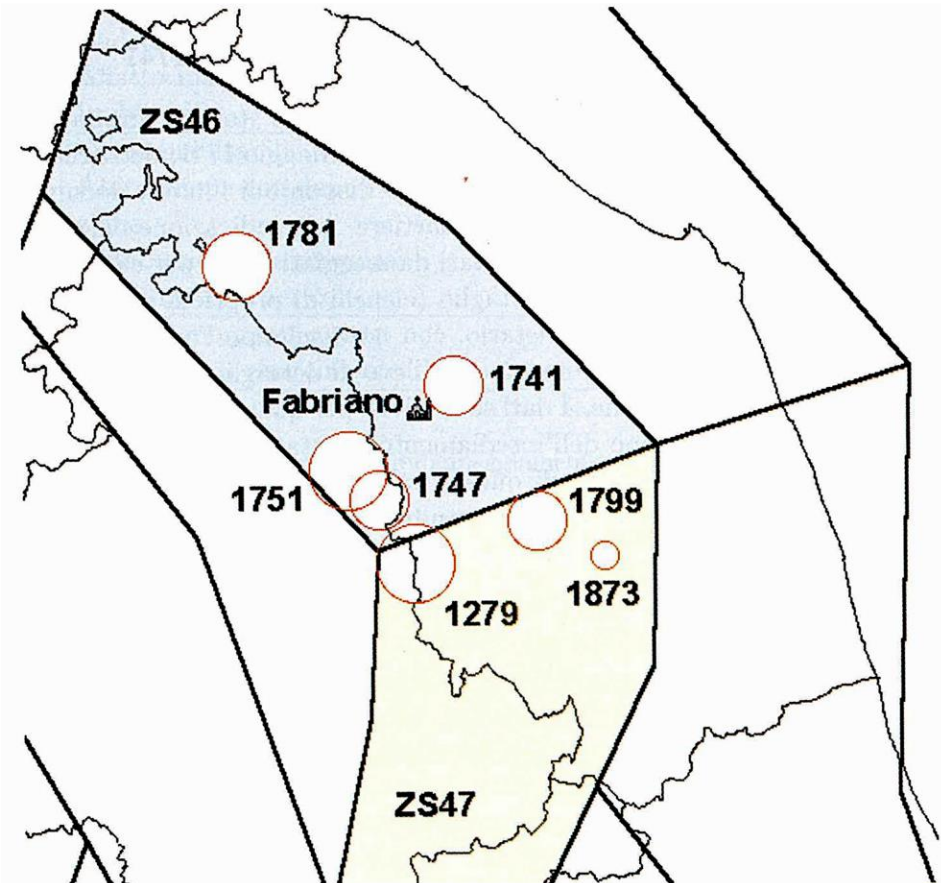
2. RICERCA BIBLIOGRAFICA

2.1 SISMICITA' STORICA

Il tracciato stradale in progetto “3° stralcio funzionale” (Castelraimondo nord - Castelraimondo sud) e “4° stralcio funzionale” (Castelraimondo sud - innesto S.S.77 a Muccia) della Pedemontana delle Marche ricade, Secondo la zonazione ZS9 (INGV, 2004), prevalentemente all'interno della **zona sismogenetica 918** “Medio-marchigiana/Abruzzese” e, in subordine nella porzione relativa all'innesto S.S. 77 a Muccia, all'interno della **zona sismogenetica 919**.



Tale zonazione ha sostituito la precedente GNDT 1996 inglobando le zone 46-47, nelle quali sono localizzati i terremoti di principale interesse per l'area in studio, caratterizzate da una intensa e frequente attività sismica.



Alla zona sismogenetica 918 sono generalmente associati terremoti prevalentemente compressivi nella porzione nord-occidentale e probabilmente distensivi nella porzione più sud-orientale; si possono altresì avere meccanismi trascorrenti nelle zone di svincolo che dissecano la continuità longitudinale delle strutture (C. Me/etti e G. Valensise – marzo 2004). L'intera fascia è caratterizzata da terremoti storici che raramente hanno raggiunto valori molto elevati di magnitudo. Le profondità ipocentrali sono mediamente maggiori in questa fascia di quanto non siano nella fascia più esterna; lo testimoniano anche quegli eventi che hanno avuto risentimenti su aree piuttosto vaste (es., eventi del 1799 di Camerino, del 1873 delle Marche meridionali e del 1950 del Gran Sasso).

La zona 919, nonostante le limitate dimensioni, è caratterizzata da un elevato numero di terremoti molti dei quali con magnitudo maggiore o uguale a 5. Per questa zona il modello ZS9 individua faglie e sistemi di faglie legate all'estensione appenninica, con una profondità efficace dello strato sismogenetico pari a 8 Km compresa nella classe di profondità 8-12 Km, rappresentativa della maggior

parte degli eventi sismici. Il meccanismo di fagliazione prevalente, la cui attribuzione è basata sui meccanismi focali e sui dati geologici, è di tipo diretto.

Per quanto riguarda la “*magnitudo di riferimento*”, per le zone sismiche 918-919, il rapporto conclusivo (aprile 2004) dell’INGV (Redazione della Mappa di Pericolosità Sismica prevista dall’Ordinanza PCM del 20 marzo 2003, n. 3274, All.1) riporta i seguenti valori (MwMax1=osservata – MwMax2=cautelativa):

*Gruppo di Lavoro per la redazione della mappa di pericolosità sismica (Ordinanza PCM 20.03.03, n.3274)
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
nome ZS	N ZS	DISS2 MwMax	CPTI2 MwMax	CPTI2 MwMax (classe)	CPTI2 completo 04.2	Az1	Mw Max1	Az2	Mw Max2
Rimini-Ancona	917	6.1	5.94	5.91	5.91	G	6.14	G	6.14
Medio-Marchigiana/Abruzz.	918		6.23	6.14	6.14	+1(a)	6.37	+1(a)	6.37
Appennino Umbro	919	6.0	6.33	6.37	6.37		6.37		6.37

Dal Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani CPTI15 (I.N.G.V.), è stato estratto l’elenco dei principali terremoti che hanno prodotto danni nel territorio di Camerino, dall’anno 1000 al 2014. Risultano i seguenti dati.

Seismic history of Camerino

Province Macerata

Region Marche

No. of reported earthquakes 108

Intensity	Year Mo Da Ho Mi Se	Epicentral area	Io	Mw
8-9	1279 04 30 18	Appennino umbro-marchigiano	9	6,2
7-8	1328 12 01	Valnerina	10	6,49
3-4	1672 04 14 15 45	Riminese	8	5,59
7	1703 01 14 18	Valnerina	11	6,92
7	1703 01 16 13 30	Appennino laziale-abruzzese		
5	1730 05 12 05	Valnerina	9	6,04
7-8	1741 04 24 09 20	Fabrianese	9	6,17
6-7	1747 04 17	Appennino umbro-marchigiano	9	6,05
7	1751 07 27 01	Appennino umbro-marchigiano	10	6,38

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

SISMICA - Relazione sismica

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 04	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 7 di 27
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------

5-6	1751 10 03	Appennino umbro-marchigiano	5-6	4,4
F	1785 05 03 02 30	Appennino umbro-marchigiano	7	5,1
9	1799 07 28 22 05	Appennino marchigiano	9	6,18
F	1805 07 26 21	Molise	10	6,68
F	1832 01 13 13	Valle Umbra	10	6,43
F	1859 08 22	Valnerina	8-9	5,73
7-8	1873 03 12 20 04	Appennino marchigiano	8	5,85
2	1873 06 29 03 58	Alpago Cansiglio	9-10	6,29
3-4	1874 02 24 06 52	Aquilano	6-7	5,12
4-5	1875 03 17 23 51	Costa romagnola	8	5,74
3	1875 12 06	Gargano	8	5,86
4	1878 09 15 07 20	Valle Umbra	8	5,46
2-3	1881 03 11 22 50	Valle Umbra	5	4,51
3	1882 05 26 04 15	Cascia	5	4,45
4	1882 06 06 05 40	Isernino	7	5,2
3	1887 05 26	Jesi	5	4,44
4	1893 08 02 00 59	Valnerina	5-6	4,55
3-4	1895 08 09 17 38 20.00	Adriatico centrale	6	5,11
6-7	1897 09 21	Marche settentrionali	7	5,4
4	1897 12 18 07 24 20.00	Alta Valtiberina	7	5,09
3	1898 06 27 23 38	Reatino	8	5,5
SF	1914 10 27 09 22	Lucchesia	7	5,63
5	1915 01 13 06 52 43.00	Marsica	11	7,08
2-3	1917 04 26 09 35 59.00	Alta Valtiberina	9-10	5,99
4	1921 04 05 17 40	Appennino umbro-marchigiano	5	4,23
4-5	1921 08 28 10 45	Monti Sibillini	7	4,66
4-5	1922 06 08 07 47	Valle del Chienti	6	4,73
2	1922 10 11 06 43 42.00	Costa anconetana	5	4,34
3-4	1924 01 02 08 55 13.00	Senigallia	7-8	5,48
3	1930 04 07 17 17 18.00	Monti Sibillini	5-6	4,5
3	1930 08 04 15 02 23.00	Marche meridionali	5-6	4,44
6	1930 10 30 07 13	Senigallia	8	5,83
3	1930 11 09 01 33	Monti Sibillini	5	4,31
2-3	1931 09 05 01 25 53.00	Mugello	6	4,88
4	1933 09 26 03 33 29.00	Maiella	9	5,9
3	1934 11 30 02 58 23.00	Adriatico settentrionale	5	5,3
4	1936 10 18 03 10	Alpago Cansiglio	9	6,06
3	1936 12 09 07 34	Caldarola	6-7	4,76
4	1940 10 16 13 17	Val di Paglia	7-8	5,29

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

SISMICA - Relazione sismica

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 04	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 8 di 27
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------

3	1943 01 29	Monti Sibillini	6-7	4,94
5	1943 03 25	Marche meridionali	6	4,85
2	1943 04 19 00 12	Perugino	5	4,16
3	1943 07 31 04 37	Senigallia	5	4,16
5	1943 10 03 08 28 29.00	Ascolano	8	5,67
5	1950 09 05 04 08	Gran Sasso	8	5,69
5	1960 02 24 01 51	Appennino umbro-marchigiano	5	4,32
4	1962 10 05 23 00 43.00	Appennino maceratese	5-6	4,35
3	1963 01 25 05 27	Monti Sibillini	5	4,31
4	1969 09 26 23 40 39.00	Teramano	5	4,39
4-5	1970 09 07 14 02 21.00	Appennino umbro-marchigiano	5	4,35
3	1971 02 11 18 49 21.00	Valle del Chiascio	6	4,61
3	1971 02 12 04 54 56.00	Valle del Chiascio	7	4,89
5	1971 04 02 01 43 54.00	Valnerina	6	4,5
4-5	1971 10 04 16 43 32.60	Valnerina	5-6	4,51
6	1972 11 26 16 03	Marche meridionali	8	5,48
4	1974 12 02 01 55 15.00	Valnerina	7-8	4,58
4	1978 12 05 04 45	Nocera Umbra	4-5	4,22
4-5	1979 01 25 23 53 01.00	Valnerina	5	4,44
6-7	1979 09 19 21 35 37.00	Valnerina	8-9	5,83
5	1980 02 28 21 04 40.00	Valnerina	6	4,97
5	1980 05 24 20 16 04.00	Monti Sibillini	5-6	4,48
5	1980 11 23 18 34 52.00	Irpinia-Basilicata	10	6,81
2	1983 11 09 16 29 52.00	Parmense	6-7	5,04
4	1984 05 07 17 50	Monti della Meta	8	5,86
4	1984 05 11 10 41 49.27	Monti della Meta	7	5,47
3-4	1986 10 13 05 10 00.31	Monti Sibillini	5-6	4,46
2-3	1989 09 11 02 46 23.93	Marche meridionali	5	4,04
3	1989 12 22 06 48 13.91	Valle Umbra	5	4,44
4	1993 06 04 21 36 50.60	Valle del Topino	5-6	4,39
4	1993 06 05 19 16 17.02	Valle del Topino	6	4,72
4	1995 12 30 15 22 08.73	Fermano	5	4,19
NF	1996 01 01 12 21 41.54	Maceratese	5-6	4,2
3	1997 09 03 22 07 29.70	Appennino umbro-marchigiano	6	4,54
3-4	1997 09 07 23 28 05.79	Appennino umbro-marchigiano	5-6	4,19
3	1997 09 09 16 54 47.50	Appennino umbro-marchigiano	5-6	3,78
3-4	1997 09 10 06 46 50.78	Appennino umbro-marchigiano	5	3,85
6-7	1997 09 26 00 33 12.88	Appennino umbro-marchigiano	7-8	5,66
6-7	1997 09 26 09 40 26.60	Appennino umbro-marchigiano	8-9	5,97

6	1997 10 03 08 55 22.07	Appennino umbro-marchigiano		5,22
6	1997 10 06 23 24 53.29	Appennino umbro-marchigiano		5,47
5-6	1997 10 14 15 23 10.64	Valnerina		5,62
3-4	1997 10 23 08 58 43.96	Appennino umbro-marchigiano		3,86
5	1997 11 09 19 07 33.27	Valnerina		4,87
4	1998 02 07 00 59 44.54	Appennino umbro-marchigiano		4,41
5	1998 03 21 16 45 09.21	Appennino umbro-marchigiano		5
5	1998 03 26 16 26 17.03	Appennino umbro-marchigiano		5,26
5	1998 04 05 15 52 21.01	Appennino umbro-marchigiano		4,78
4	1998 06 01 13 57 10.41	Appennino umbro-marchigiano		4,02
4	1998 06 02 23 11 23.00	Appennino umbro-marchigiano		4,25
3	1998 08 11 05 22 59.64	Appennino umbro-marchigiano		3,26
4	1999 11 29 03 20 33.86	Monti della Laga	5-6	4,15
4-5	2000 09 02 05 17 02.41	Appennino umbro-marchigiano	5	4,4
3-4	2000 10 24 07 52 23.70	Monti Sibillini	5	4,11
2-3	2001 04 16 08 51 53.56	Appennino umbro-marchigiano	4-5	3,57
NF	2004 12 09 02 44 25.29	Teramano	5	4,09
3	2005 04 12 00 31 51.61	Maceratese	4	3,74
3	2005 12 15 13 28 39.59	Val Nerina	5	4,14
2	2006 04 10 19 03 36.67	Maceratese	5	4,06
NF	2006 10 21 07 04 10.01	Anconetano	5	4,21

Infine la crisi sismica 2016-2017, che ha interessato anche il territorio in oggetto a partire dal 24 agosto, è stata attribuita all'attivazione dell'intero sistema di faglie del M. Vettore-M. Bove. Questo sistema comprende segmenti di faglia lungo i versanti occidentali del M. Vettore, M. Argentella, Palazzo Borghese, M. Porche e M. Bove già identificati e studiati dagli anni '90.

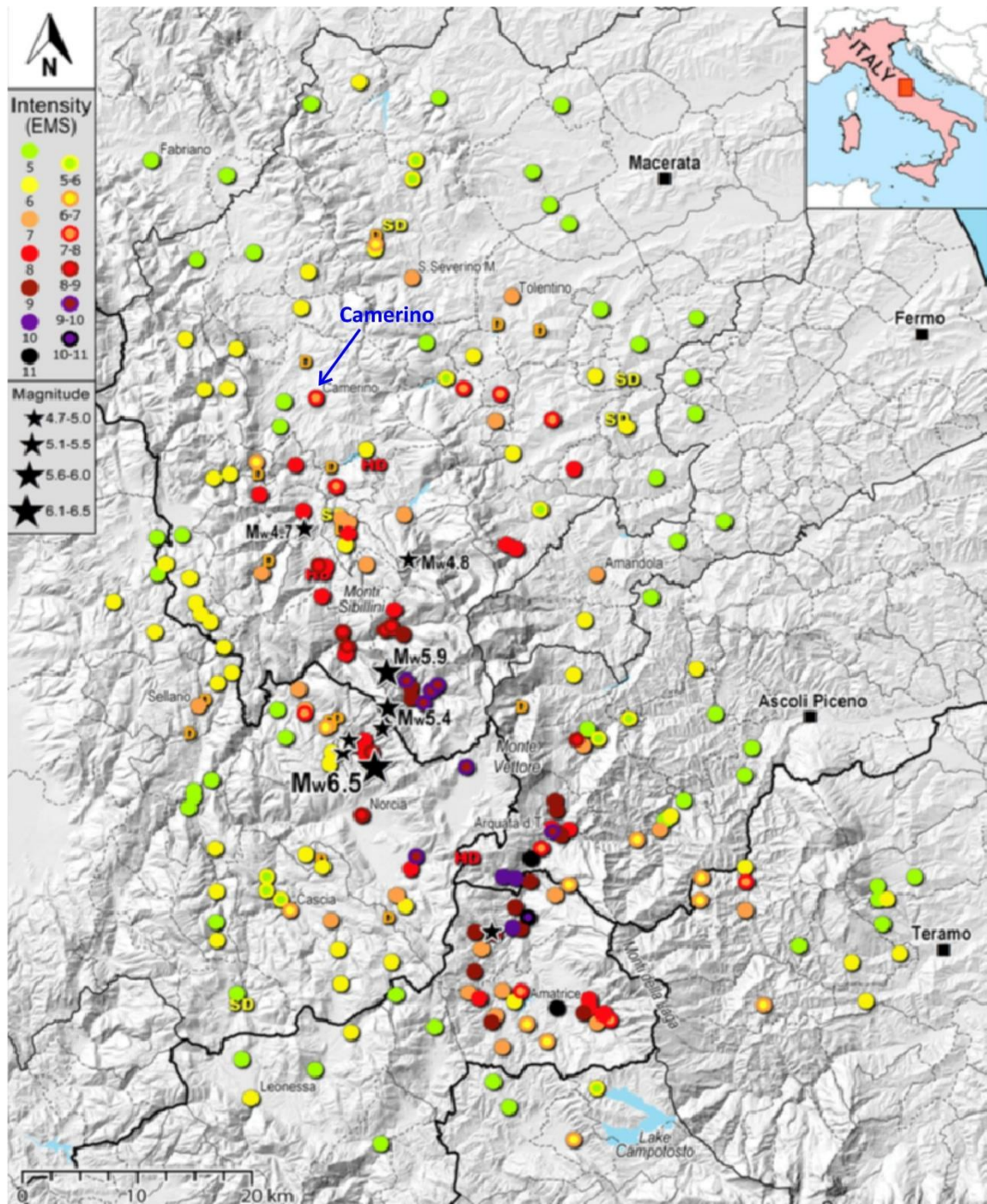
Il meccanismo focale dei terremoti del 24 agosto, 26 ottobre e 30 ottobre è di tipo distensivo su faglie orientate NNW-SSE.

I piani di rottura di tutti gli eventi hanno prodotto fagliazione superficiale particolarmente vistosa in relazione all'evento del 30 ottobre; queste rotture cosismiche sono state mappate e studiate dai gruppi di geologi (EMERGEIO; UNICAM ecc.).

Durante detta crisi sismica il territorio in considerazione ha subito molti danni con strutture inagibili.

Nell'immagine seguente è riportata la distribuzione dei valori di intensità EMS (scala macrosismica europea) dopo il terremoto del 26 (Mw 5.4 e 5.9) e del 30 ottobre 2016 (Mw 6.5).

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 04	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 10 di 27
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

SISMICA - Relazione sismica

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 04	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 11 di 27
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

2.2 STUDI SISMICI RECENTI

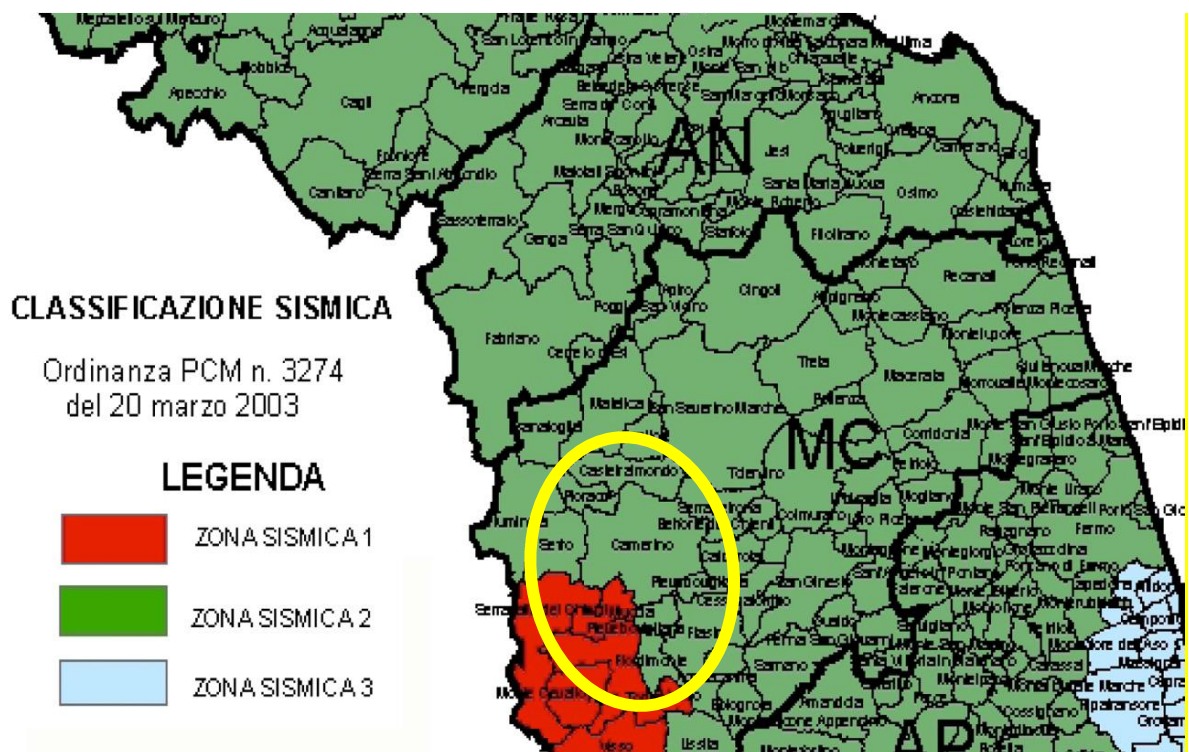
A seguito degli eventi sismici del Settembre 1997, a cura della Regione Marche è stata condotta una campagna di studi di microzonazione sismica speditiva su varie località del territorio regionale, che hanno interessato porzioni dei territori comunali attraversati dal tracciato in oggetto. Tali studi sono stati redatti sulla base del “Rapporto conclusivo sulla valutazione degli effetti di amplificazione dinamica locale delle località campione più danneggiate dalla sequenza di terremoti dell’Umbria-Marche 1997-1998” (Progetto congiunto CNR/GNDT-IRRS – SSN – Regioni Marche e Umbria, maggio 1998).

Più recentemente (2018), a seguito della recente crisi sismica del 2016-2017, i principali nuclei abitati ricadenti nei comuni di Castelraimondo, Camerino e Muccia sono stati oggetto di Indagini di Microzonazione Sismica (MS) di III livello. Dagli stessi studi di MS e dai rilievi geologici eseguiti per il progetto esecutivo in oggetto non sono state rinvenute strutture di deformazione, dislocazioni, anomalie geomorfologiche e/o stratigrafiche da associare a faglie attive e capaci o faglie potenzialmente capaci.

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 04	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 12 di 27
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

3. NORMATIVE DI CARATTERE REGIONALE-MACROZONAZIONE

Per quanto riguarda la macrozonazione sismica i territori comunali interessati dal tracciato stradale in progetto, ai sensi della D.G.R. n.1046 del 29/07/2003 “*Indirizzi generali per la prima applicazione dell’ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274/2003 – Individuazione e formazione dell’elenco delle zone sismiche nella Regione Marche*”, risultano classificati in **zona sismica 2** ed in subordine in **zona sismica 1 (Muccia)**.

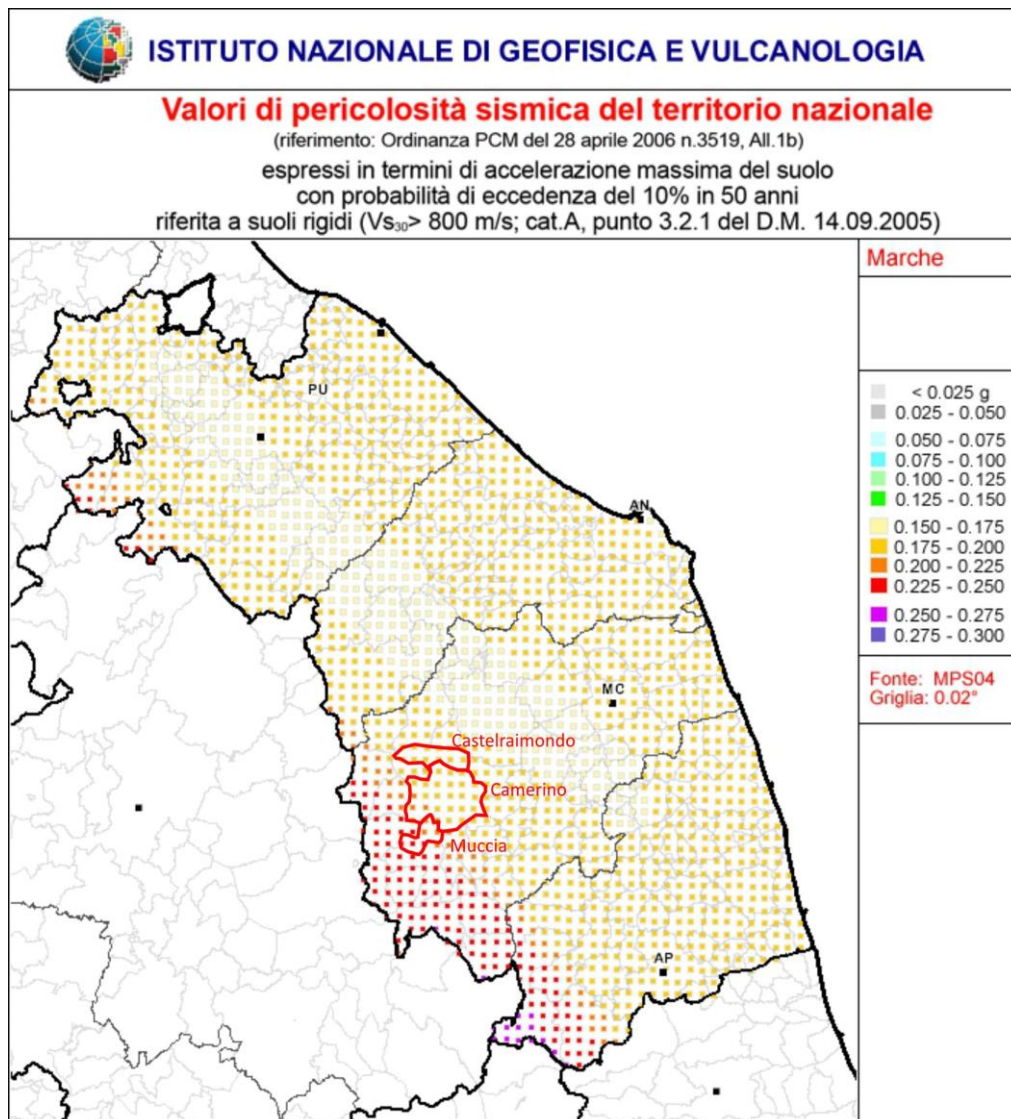


Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 04	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 13 di 27
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

4. NORMATIVA NAZIONALE DI RIFERIMENTO

Come detto il territorio comunale interessato dal progetto risulta classificato come sismico di zona 2 e 1 ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20 marzo 2003 "Nuove norme tecniche sulla riclassificazione sismica del territorio nazionale" e della D.G.R. 1046/2003. Relativamente alla progettazione delle opere, vengono utilizzati i criteri dettati dal Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008 "Nuove Norme tecniche per le costruzioni" - e dalla relativa Circolare del Cons. Superiore dei LL.PP. del 02/02/2009.

Per quanto riguarda il calcolo dell'azione sismica i valori convenzionali di a_g , espressi come frazione dell'accelerazione di gravità g , di riferimento per la progettazione, vengono indicati nella figura seguente in cui si evidenzia un'accelerazione massima del suolo (a_g), con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, pari a 0.175-0.250 g .



5. CATEGORIA DI SOTTOSUOLO

La classificazione della categoria di sottosuolo viene eseguita principalmente sulla base di misure dirette dei valori di velocità di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 m di profondità, da cui si può ricavare il parametro $V_{s,30}$ mediante la relazione:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{s,i}}}$$

Lungo il tracciato sono state eseguite 15 indagini sismiche tipo Masw per la misura delle onde di taglio (V_s) nella campagna integrativa del 2020. Inoltre sono disponibili i risultati di due sismiche Down Hole eseguite in foro di sondaggio nella campagna del 2006/2007: DH-SN2133 posizionata lungo la SP256 e DH-2120 ubicata nell'adiacente lotto 2, comunque interessata da stesse formazioni geotecniche (vedasi **Figura 1**). Quindi la ricostruzione della categoria di sottosuolo sismica è stata eseguita sulla base dei risultati di $V_{s,30}$ delle indagini Masw, DH ed in sub-ordine in base ai valori c_u e N_{spt} con la profondità eseguiti in foro di sondaggio (come previsto da NTC 2008, vedasi **Tabella 1**).

Tabella 1 – Categorie di sottosuolo (tabella 3.2.II NTC 2008)

Categoria	Descrizione
A	<i>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.</i>
B	<i>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 $NSPT_{,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
C	<i>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 $15 < NSPT_{,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
D	<i>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 $NSPT_{,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
E	<i>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).</i>
S1	<i>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.</i>
S2	<i>Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.</i>

Nella seguente **Tabella 2** si sintetizzano i risultati delle indagini sismiche.

Tabella 2 – Risultati indagini sismiche

Prova	$V_{s,30}$ (m/s)	Categoria sottosuolo sismica
Masw 1	310	C
Masw 2	365	C (assunzione cautelativa)
Masw 3	274	C
Masw 4	359	C
Masw 5	274	C
Masw 6	370	B
Masw 7	486	B
Masw 8	548	B
Masw 9	469	B
Masw 10	371	B
Masw 11	354	C
Masw 12	223	C
Masw 13	398	B
Masw 14	323	C
Masw 15	412	B
DH-SN2133	770	B
DH-SN2120	404	B

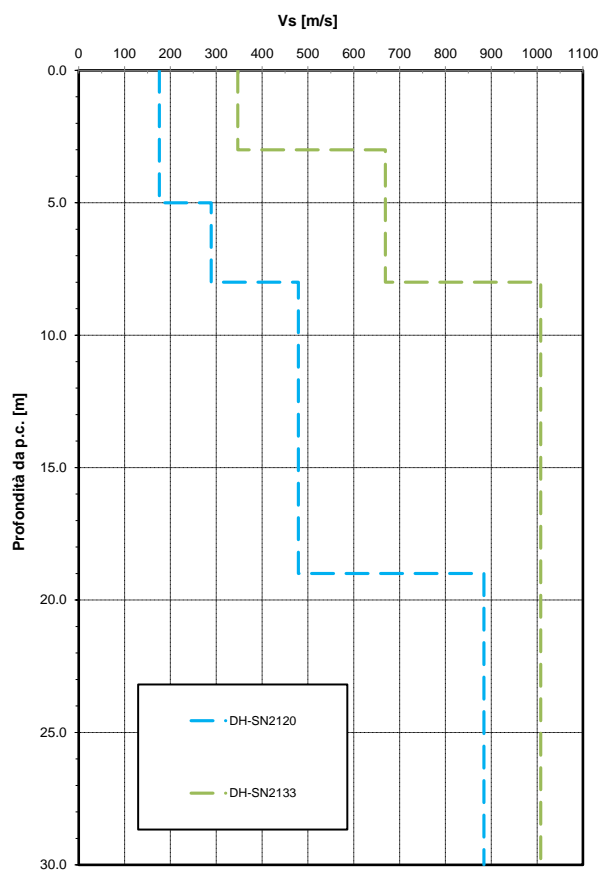


Figura 1 – Vs da prove Down-Hole

Nella seguente tabella si sintetizzano le categorie di sottosuolo sismiche di progetto lungo il tracciato principale e lungo la tratta in riabilitazione SP256: si alternano categorie di sottosuolo tipo C e B. Generalmente la categoria tipo C si ha in corrispondenza delle zone con maggiore spessore di copertura di terreno alluvionale/ eluvio colluviale e in zone con frane.

Tabella 3 – Categoria di sottosuolo sismica in funzione della progressiva chilometrica

Progressiva iniziale	Progressiva finale	Categoria sottosuolo sismica
0+000	2+860	C
2+860	5+340	B
5+340	9+000	C
9+000	9+500	B
9+500	9+630	C
9+630	9+800	B
9+800	13+118	C
-----	-----	-----
0+000 SP256	0+300 SP256	C
0+300 SP256	2+200 SP256	B
2+200 SP256	2+500 SP256	C
2+500 SP256	3+000 SP256	B
3+000 SP256	4+250 SP256	C

6. PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE

Il tracciato in progetto dell'asse principale attraversa, da Nord verso Sud, i territori ricadenti nei Comuni di Castelraimondo e Camerino. In corrispondenza del km 12+320 circa dell'asse principale si dirama la tratta in riabilitazione della SP256 Muccese interrando i territori compresi tra Camerino e Muccia.

Di seguito si riportano i valori di pericolosità sismica di base per le tre località desunti dal software distribuito dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. I valori sono stati ricavati considerando vita nominale pari a 50 anni e classe d'uso III ($C_U=1.5$).

CASTELRAIMONDO

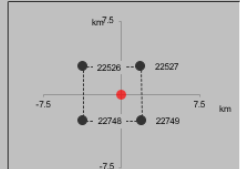
FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate
 LONGITUDINE: 14.32787
 LATITUDINE: 41.58990

Ricerca per comune
 REGIONE: Marche
 PROVINCIA: Macerata
 COMUNE: Castelraimondo

Elaborazioni grafiche:
 Grafici spettri di risposta
 Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche:
 Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito


Reticolo di riferimento:
 0
 9
 1

Controllo sul reticolo:
 Sito esterno al reticolo
 Interpolazione su 3 nodi
 Interpolazione corretta

Interpolazione:
 superficie rigata

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_C^* [s]
SLO	45	0.074	2.456	0.286
SLD	75	0.092	2.450	0.298
SLV	712	0.210	2.537	0.334
SLC	1462	0.266	2.571	0.343

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 04	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 18 di 27
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

CAMERINO

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO


Ricerca per coordinate
 LONGITUDINE: 14.32787
 LATITUDINE: 41.58990

Ricerca per comune
 REGIONE: Marche
 PROVINCIA: Macerata
 COMUNE: Camerino

Elaborazioni grafiche
 Grafici spettri di risposta
 Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche
 Tabella parametri


Nodi del reticolo intorno al sito



Controllo sul reticolo
 Sito esterno al reticolo
 Interpolazione su 3 nodi
 Interpolazione corretta

Interpolazione
 superficie rigata

7 Reticolo di riferimento: 4
 0 0
 1 8



SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
SLO	45	0.078	2.440	0.285
SLD	75	0.097	2.433	0.295
SLV	712	0.220	2.544	0.333
SLC	1462	0.277	2.584	0.343

MUCCIA

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO


Ricerca per coordinate
 LONGITUDINE: 14.32787
 LATITUDINE: 41.58990

Ricerca per comune
 REGIONE: Marche
 PROVINCIA: Macerata
 COMUNE: Muccia

Elaborazioni grafiche
 Grafici spettri di risposta
 Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche
 Tabella parametri

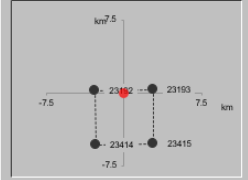
Nodi del reticolo intorno al sito



Controllo sul reticolo
 Sito esterno al reticolo
 Interpolazione su 3 nodi
 Interpolazione corretta

Interpolazione
 superficie rigata

4 Reticolo di riferimento: 8
 4 2
 6 2



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE



3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

SISMICA - Relazione sismica


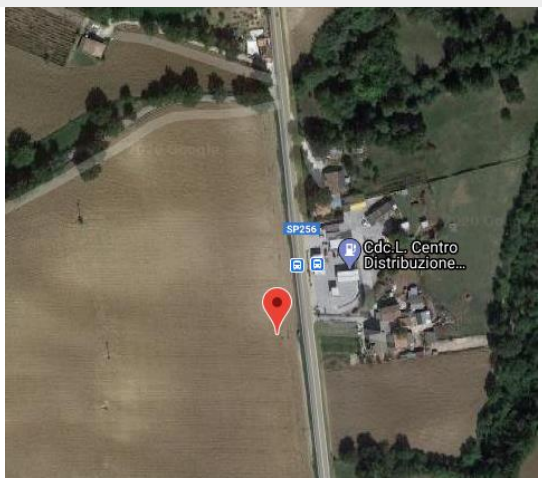
Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 04	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 19 di 27
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------


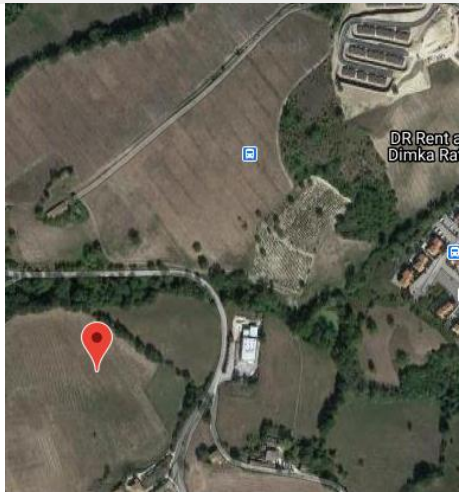
SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
SLO	45	0.084	2.406	0.284
SLD	75	0.105	2.405	0.292
SLV	712	0.247	2.455	0.329
SLC	1462	0.311	2.474	0.339

Di seguito si riporta, invece, una tabella riepilogativa dei parametri di pericolosità sismica di base lungo il tracciato.

ASSE PRINCIPALE																																																			
Pk 0+000	Pk 2+000																																																		
Latitudine (WGS84) <input type="text" value="43.22559599"/>	Longitudine (WGS84) <input type="text" value="13.03783830"/>																																																		
Latitudine (ED50) <input type="text" value="43.227329"/>	Longitudine (ED50) <input type="text" value="13.038657"/>																																																		
Altitudine (mt) <input type="text" value="0"/>	Altitudine (mt) <input type="text" value="0"/>																																																		
Classe dell'edificio <input type="text" value="III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti signific"/>	Classe dell'edificio <input type="text" value="III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti signific"/>																																																		
Vita Nominale Struttura <input type="text" value="50"/>	Vita Nominale Struttura <input type="text" value="50"/>																																																		
Periodo di Riferimento per l'azione sismica <input type="text" value="75"/>	Periodo di Riferimento per l'azione sismica <input type="text" value="75"/>																																																		
Parametri di pericolosità Sismica																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Stato Limite</th> <th>T_r [anni]</th> <th>a_g/g [-]</th> <th>F_o [-]</th> <th>T^*_c [s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operatività</td> <td>45</td> <td>0.075</td> <td>2.450</td> <td>0.288</td> </tr> <tr> <td>Danno</td> <td>75</td> <td>0.092</td> <td>2.446</td> <td>0.299</td> </tr> <tr> <td>Salvaguardia Vita</td> <td>712</td> <td>0.211</td> <td>2.517</td> <td>0.334</td> </tr> <tr> <td>Prevenzione Collasso</td> <td>1462</td> <td>0.267</td> <td>2.557</td> <td>0.343</td> </tr> </tbody> </table>	Stato Limite	T_r [anni]	a_g/g [-]	F_o [-]	T^*_c [s]	Operatività	45	0.075	2.450	0.288	Danno	75	0.092	2.446	0.299	Salvaguardia Vita	712	0.211	2.517	0.334	Prevenzione Collasso	1462	0.267	2.557	0.343	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Stato Limite</th> <th>T_r [anni]</th> <th>a_g/g [-]</th> <th>F_o [-]</th> <th>T^*_c [s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operatività</td> <td>45</td> <td>0.075</td> <td>2.451</td> <td>0.288</td> </tr> <tr> <td>Danno</td> <td>75</td> <td>0.093</td> <td>2.446</td> <td>0.299</td> </tr> <tr> <td>Salvaguardia Vita</td> <td>712</td> <td>0.211</td> <td>2.517</td> <td>0.334</td> </tr> <tr> <td>Prevenzione Collasso</td> <td>1462</td> <td>0.267</td> <td>2.557</td> <td>0.343</td> </tr> </tbody> </table>	Stato Limite	T_r [anni]	a_g/g [-]	F_o [-]	T^*_c [s]	Operatività	45	0.075	2.451	0.288	Danno	75	0.093	2.446	0.299	Salvaguardia Vita	712	0.211	2.517	0.334	Prevenzione Collasso	1462	0.267	2.557	0.343
Stato Limite	T_r [anni]	a_g/g [-]	F_o [-]	T^*_c [s]																																															
Operatività	45	0.075	2.450	0.288																																															
Danno	75	0.092	2.446	0.299																																															
Salvaguardia Vita	712	0.211	2.517	0.334																																															
Prevenzione Collasso	1462	0.267	2.557	0.343																																															
Stato Limite	T_r [anni]	a_g/g [-]	F_o [-]	T^*_c [s]																																															
Operatività	45	0.075	2.451	0.288																																															
Danno	75	0.093	2.446	0.299																																															
Salvaguardia Vita	712	0.211	2.517	0.334																																															
Prevenzione Collasso	1462	0.267	2.557	0.343																																															
																																																			

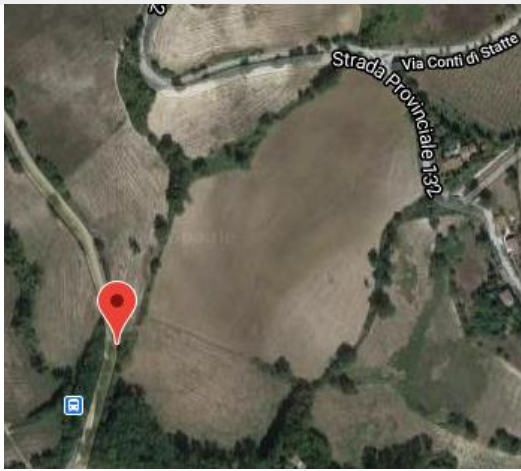
Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 04	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 21 di 27
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------


Pk 4+000	Pk 6+000																																																		
Latitudine (WGS84) <input type="text" value="43.19064615"/>	Longitudine (WGS84) <input type="text" value="13.04458857"/>																																																		
Latitudine (ED50) <input type="text" value="43.192379"/>	Longitudine (ED50) <input type="text" value="13.045407"/>																																																		
Altitudine (mt) <input type="text" value="0"/>	Altitudine (mt) <input type="text" value="0"/>																																																		
Classe dell'edificio <input type="text" value="III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti signific"/>	Classe dell'edificio <input type="text" value="III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti signific"/>																																																		
Vita Nominale Struttura <input type="text" value="50"/>	Vita Nominale Struttura <input type="text" value="50"/>																																																		
Periodo di Riferimento per l'azione sismica <input type="text" value="75"/>	Periodo di Riferimento per l'azione sismica <input type="text" value="75"/>																																																		
Parametri di pericolosità Sismica																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Stato Limite</th> <th>T_r [anni]</th> <th>a_g/g [-]</th> <th>F_o [-]</th> <th>T_c^* [s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operatività</td> <td>45</td> <td>0.078</td> <td>2.435</td> <td>0.288</td> </tr> <tr> <td>Danno</td> <td>75</td> <td>0.096</td> <td>2.430</td> <td>0.295</td> </tr> <tr> <td>Salvaguardia Vita</td> <td>712</td> <td>0.219</td> <td>2.517</td> <td>0.332</td> </tr> <tr> <td>Prevenzione Collasso</td> <td>1462</td> <td>0.276</td> <td>2.558</td> <td>0.341</td> </tr> </tbody> </table>	Stato Limite	T_r [anni]	a_g/g [-]	F_o [-]	T_c^* [s]	Operatività	45	0.078	2.435	0.288	Danno	75	0.096	2.430	0.295	Salvaguardia Vita	712	0.219	2.517	0.332	Prevenzione Collasso	1462	0.276	2.558	0.341	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Stato Limite</th> <th>T_r [anni]</th> <th>a_g/g [-]</th> <th>F_o [-]</th> <th>T_c^* [s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operatività</td> <td>45</td> <td>0.077</td> <td>2.437</td> <td>0.288</td> </tr> <tr> <td>Danno</td> <td>75</td> <td>0.096</td> <td>2.433</td> <td>0.295</td> </tr> <tr> <td>Salvaguardia Vita</td> <td>712</td> <td>0.218</td> <td>2.517</td> <td>0.333</td> </tr> <tr> <td>Prevenzione Collasso</td> <td>1462</td> <td>0.275</td> <td>2.558</td> <td>0.341</td> </tr> </tbody> </table>	Stato Limite	T_r [anni]	a_g/g [-]	F_o [-]	T_c^* [s]	Operatività	45	0.077	2.437	0.288	Danno	75	0.096	2.433	0.295	Salvaguardia Vita	712	0.218	2.517	0.333	Prevenzione Collasso	1462	0.275	2.558	0.341
Stato Limite	T_r [anni]	a_g/g [-]	F_o [-]	T_c^* [s]																																															
Operatività	45	0.078	2.435	0.288																																															
Danno	75	0.096	2.430	0.295																																															
Salvaguardia Vita	712	0.219	2.517	0.332																																															
Prevenzione Collasso	1462	0.276	2.558	0.341																																															
Stato Limite	T_r [anni]	a_g/g [-]	F_o [-]	T_c^* [s]																																															
Operatività	45	0.077	2.437	0.288																																															
Danno	75	0.096	2.433	0.295																																															
Salvaguardia Vita	712	0.218	2.517	0.333																																															
Prevenzione Collasso	1462	0.275	2.558	0.341																																															
																																																			



Pk 8+000	Pk 10+000																									
Latitudine (WGS84) <input type="text" value="43.15852103"/>	Longitudine (WGS84) <input type="text" value="13.05280326"/>																									
Latitudine (ED50) <input type="text" value="43.160253"/>	Longitudine (ED50) <input type="text" value="13.053622"/>																									
Altitudine (mt) <input type="text" value="0"/>	Altitudine (mt) <input type="text" value="0"/>																									
Classe dell'edificio <input type="text" value="III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti signific"/>	Classe dell'edificio <input type="text" value="III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti signific"/>																									
Vita Nominale Struttura <input type="text" value="50"/>	Vita Nominale Struttura <input type="text" value="50"/>																									
Periodo di Riferimento per l'azione sismica <input type="text" value="75"/>	Periodo di Riferimento per l'azione sismica <input type="text" value="75"/>																									
Parametri di pericolosità Sismica																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Stato Limite</th> <th>T_r [anni]</th> <th>a_g/g [-]</th> <th>F_o [-]</th> <th>T^*_c [s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operatività</td> <td>45</td> <td>0.078</td> <td>2.435</td> <td>0.288</td> </tr> <tr> <td>Danno</td> <td>75</td> <td>0.097</td> <td>2.430</td> <td>0.294</td> </tr> <tr> <td>Salvaguardia Vita</td> <td>712</td> <td>0.220</td> <td>2.516</td> <td>0.332</td> </tr> <tr> <td>Prevenzione Collasso</td> <td>1462</td> <td>0.277</td> <td>2.557</td> <td>0.341</td> </tr> </tbody> </table>		Stato Limite	T_r [anni]	a_g/g [-]	F_o [-]	T^*_c [s]	Operatività	45	0.078	2.435	0.288	Danno	75	0.097	2.430	0.294	Salvaguardia Vita	712	0.220	2.516	0.332	Prevenzione Collasso	1462	0.277	2.557	0.341
Stato Limite	T_r [anni]	a_g/g [-]	F_o [-]	T^*_c [s]																						
Operatività	45	0.078	2.435	0.288																						
Danno	75	0.097	2.430	0.294																						
Salvaguardia Vita	712	0.220	2.516	0.332																						
Prevenzione Collasso	1462	0.277	2.557	0.341																						
Parametri di pericolosità Sismica																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Stato Limite</th> <th>T_r [anni]</th> <th>a_g/g [-]</th> <th>F_o [-]</th> <th>T^*_c [s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operatività</td> <td>45</td> <td>0.078</td> <td>2.433</td> <td>0.288</td> </tr> <tr> <td>Danno</td> <td>75</td> <td>0.097</td> <td>2.427</td> <td>0.293</td> </tr> <tr> <td>Salvaguardia Vita</td> <td>712</td> <td>0.221</td> <td>2.515</td> <td>0.332</td> </tr> <tr> <td>Prevenzione Collasso</td> <td>1462</td> <td>0.279</td> <td>2.555</td> <td>0.341</td> </tr> </tbody> </table>		Stato Limite	T_r [anni]	a_g/g [-]	F_o [-]	T^*_c [s]	Operatività	45	0.078	2.433	0.288	Danno	75	0.097	2.427	0.293	Salvaguardia Vita	712	0.221	2.515	0.332	Prevenzione Collasso	1462	0.279	2.555	0.341
Stato Limite	T_r [anni]	a_g/g [-]	F_o [-]	T^*_c [s]																						
Operatività	45	0.078	2.433	0.288																						
Danno	75	0.097	2.427	0.293																						
Salvaguardia Vita	712	0.221	2.515	0.332																						
Prevenzione Collasso	1462	0.279	2.555	0.341																						
																										

Pk 12+000	Pk 13+155 (fine a.p.)																																																		
Latitudine (WGS84) <input type="text" value="43.12580148"/>	Longitudine (WGS84) <input type="text" value="13.05568645"/>																																																		
Latitudine (ED50) <input type="text" value="43.127533"/>	Longitudine (ED50) <input type="text" value="13.056504"/>																																																		
Altitudine (mt) <input type="text" value="0"/>	Altitudine (mt) <input type="text" value="0"/>																																																		
Classe dell'edificio <input type="text" value="III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti signific"/>	Classe dell'edificio <input type="text" value="III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti signific"/>																																																		
Vita Nominale Struttura <input type="text" value="50"/>	Vita Nominale Struttura <input type="text" value="50"/>																																																		
Periodo di Riferimento per l'azione sismica <input type="text" value="75"/>	Periodo di Riferimento per l'azione sismica <input type="text" value="75"/>																																																		
Parametri di pericolosità Sismica																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Stato Limite</th> <th>T_r [anni]</th> <th>a_g/g [-]</th> <th>F_o [-]</th> <th>T_c^* [s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operatività</td> <td>45</td> <td>0.081</td> <td>2.423</td> <td>0.287</td> </tr> <tr> <td>Danno</td> <td>75</td> <td>0.101</td> <td>2.419</td> <td>0.291</td> </tr> <tr> <td>Salvaguardia Vita</td> <td>712</td> <td>0.232</td> <td>2.489</td> <td>0.331</td> </tr> <tr> <td>Prevenzione Collasso</td> <td>1462</td> <td>0.292</td> <td>2.525</td> <td>0.341</td> </tr> </tbody> </table>	Stato Limite	T_r [anni]	a_g/g [-]	F_o [-]	T_c^* [s]	Operatività	45	0.081	2.423	0.287	Danno	75	0.101	2.419	0.291	Salvaguardia Vita	712	0.232	2.489	0.331	Prevenzione Collasso	1462	0.292	2.525	0.341	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Stato Limite</th> <th>T_r [anni]</th> <th>a_g/g [-]</th> <th>F_o [-]</th> <th>T_c^* [s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operatività</td> <td>45</td> <td>0.079</td> <td>2.440</td> <td>0.287</td> </tr> <tr> <td>Danno</td> <td>75</td> <td>0.097</td> <td>2.434</td> <td>0.292</td> </tr> <tr> <td>Salvaguardia Vita</td> <td>712</td> <td>0.222</td> <td>2.511</td> <td>0.335</td> </tr> <tr> <td>Prevenzione Collasso</td> <td>1462</td> <td>0.279</td> <td>2.559</td> <td>0.345</td> </tr> </tbody> </table>	Stato Limite	T_r [anni]	a_g/g [-]	F_o [-]	T_c^* [s]	Operatività	45	0.079	2.440	0.287	Danno	75	0.097	2.434	0.292	Salvaguardia Vita	712	0.222	2.511	0.335	Prevenzione Collasso	1462	0.279	2.559	0.345
Stato Limite	T_r [anni]	a_g/g [-]	F_o [-]	T_c^* [s]																																															
Operatività	45	0.081	2.423	0.287																																															
Danno	75	0.101	2.419	0.291																																															
Salvaguardia Vita	712	0.232	2.489	0.331																																															
Prevenzione Collasso	1462	0.292	2.525	0.341																																															
Stato Limite	T_r [anni]	a_g/g [-]	F_o [-]	T_c^* [s]																																															
Operatività	45	0.079	2.440	0.287																																															
Danno	75	0.097	2.434	0.292																																															
Salvaguardia Vita	712	0.222	2.511	0.335																																															
Prevenzione Collasso	1462	0.279	2.559	0.345																																															
																																																			

RIABILITAZIONE SP256	
Pk 0+000 (a.p. pk 12+320)	Pk 1+000
Latitudine (WGS84) <input type="text" value="43.12305383"/>	Longitudine (WGS84) <input type="text" value="13.05968620"/>
Latitudine (ED50) <input type="text" value="43.124786"/>	Longitudine (ED50) <input type="text" value="13.060504"/>
Altitudine (mt) <input type="text" value="0"/>	Altitudine (mt) <input type="text" value="0"/>
Classe dell'edificio <input type="text" value="III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti signific"/>	Classe dell'edificio <input type="text" value="III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti signific"/>
Vita Nominale Struttura <input type="text" value="50"/>	Vita Nominale Struttura <input type="text" value="50"/>
Periodo di Riferimento per l'azione sismica <input type="text" value="75"/>	Periodo di Riferimento per l'azione sismica <input type="text" value="75"/>
Parametri di pericolosità Sismica	
Stato Limite	T_r [anni]
Operatività	45
Danno	75
Salvaguardia Vita	712
Prevenzione Collasso	1462
a_g/g [-]	0.081
F_o [-]	2.424
T^*_c [s]	0.287
Operatività	0.081
Danno	0.100
Salvaguardia Vita	0.231
Prevenzione Collasso	0.291
Operatività	2.424
Danno	2.420
Salvaguardia Vita	2.490
Prevenzione Collasso	2.528
Operatività	0.287
Danno	0.291
Salvaguardia Vita	0.331
Prevenzione Collasso	0.341





Pk 2+000	Pk 3+000																																																		
Latitudine (WGS84) <input type="text" value="43.10729201"/>	Longitudine (WGS84) <input type="text" value="13.04949832"/>																																																		
Latitudine (ED50) <input type="text" value="43.109024"/>	Longitudine (ED50) <input type="text" value="13.050316"/>																																																		
Altitudine (mt) <input type="text" value="0"/>	Altitudine (mt) <input type="text" value="0"/>																																																		
Classe dell'edificio <input type="text" value="III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti signific"/>	Classe dell'edificio <input type="text" value="III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti signific"/>																																																		
Vita Nominale Struttura <input type="text" value="50"/>	Vita Nominale Struttura <input type="text" value="50"/>																																																		
Periodo di Riferimento per l'azione sismica <input type="text" value="75"/>	Periodo di Riferimento per l'azione sismica <input type="text" value="75"/>																																																		
Parametri di pericolosità Sismica																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Stato Limite</th> <th>T_r [anni]</th> <th>a_g/g [-]</th> <th>F_o [-]</th> <th>T^*_c [s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operatività</td> <td>45</td> <td>0.082</td> <td>2.419</td> <td>0.287</td> </tr> <tr> <td>Danno</td> <td>75</td> <td>0.102</td> <td>2.417</td> <td>0.291</td> </tr> <tr> <td>Salvaguardia Vita</td> <td>712</td> <td>0.236</td> <td>2.478</td> <td>0.330</td> </tr> <tr> <td>Prevenzione Collasso</td> <td>1462</td> <td>0.297</td> <td>2.511</td> <td>0.340</td> </tr> </tbody> </table>	Stato Limite	T_r [anni]	a_g/g [-]	F_o [-]	T^*_c [s]	Operatività	45	0.082	2.419	0.287	Danno	75	0.102	2.417	0.291	Salvaguardia Vita	712	0.236	2.478	0.330	Prevenzione Collasso	1462	0.297	2.511	0.340	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Stato Limite</th> <th>T_r [anni]</th> <th>a_g/g [-]</th> <th>F_o [-]</th> <th>T^*_c [s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operatività</td> <td>45</td> <td>0.082</td> <td>2.417</td> <td>0.287</td> </tr> <tr> <td>Danno</td> <td>75</td> <td>0.102</td> <td>2.415</td> <td>0.291</td> </tr> <tr> <td>Salvaguardia Vita</td> <td>712</td> <td>0.237</td> <td>2.473</td> <td>0.330</td> </tr> <tr> <td>Prevenzione Collasso</td> <td>1462</td> <td>0.299</td> <td>2.506</td> <td>0.340</td> </tr> </tbody> </table>	Stato Limite	T_r [anni]	a_g/g [-]	F_o [-]	T^*_c [s]	Operatività	45	0.082	2.417	0.287	Danno	75	0.102	2.415	0.291	Salvaguardia Vita	712	0.237	2.473	0.330	Prevenzione Collasso	1462	0.299	2.506	0.340
Stato Limite	T_r [anni]	a_g/g [-]	F_o [-]	T^*_c [s]																																															
Operatività	45	0.082	2.419	0.287																																															
Danno	75	0.102	2.417	0.291																																															
Salvaguardia Vita	712	0.236	2.478	0.330																																															
Prevenzione Collasso	1462	0.297	2.511	0.340																																															
Stato Limite	T_r [anni]	a_g/g [-]	F_o [-]	T^*_c [s]																																															
Operatività	45	0.082	2.417	0.287																																															
Danno	75	0.102	2.415	0.291																																															
Salvaguardia Vita	712	0.237	2.473	0.330																																															
Prevenzione Collasso	1462	0.299	2.506	0.340																																															
																																																			

Pk 4+250

Latitudine (WGS84)
 Longitudine (WGS84)

Latitudine (ED50)
 Longitudine (ED50)

Altitudine (mt)

Classe dell'edificio

Vita Nominale Struttura

Periodo di Riferimento per l'azione sismica

Parametri di pericolosità Sismica

Stato Limite	T_r [anni]	a_g/g [-]	F_o [-]	T^*_c [s]
Operatività	45	0.085	2.411	0.284
Danno	75	0.106	2.406	0.291
Salvaguardia Vita	712	0.251	2.429	0.329
Prevenzione Collasso	1462	0.317	2.451	0.340



Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 04	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 27 di 27
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

7. AZIONI SISMICHE DI PROGETTO

In funzione dell'andamento e della variabilità dei parametri di pericolosità sismica riscontrabili lungo il tracciato, si definiscono le seguenti azioni sismiche di progetto prese come riferimento per il progetto delle opere.

Per tutte le opere comprese da pk 0+000 a pk 10+000, vista la variazione non sostanziale dei parametri di pericolosità sismica lungo il tracciato dell'asse principale, si fa riferimento ai dati relativi al Comune di Camerino.

- Vita nominale V_N = 50 anni;
- Classe d'uso = III;
- Coefficiente d'uso C_u = 1.5;
- Periodo di riferimento V_R = 75 anni;
- $T_{R,SLV}$ = 712 anni;
- $a_{g,SLV}$ = **0.220 g**;
- $F_{0,SLV}$ = **2.544**;
- $T^*_{c,SLV}$ = **0.333 sec.**

Per le opere rientranti tra pk 10+000 e 13+155 dell'asse principale e per le opere da realizzarsi lungo la tratta di riabilitazione della SP256, si rimanda a specifiche valutazioni contenute nelle relative Relazioni tecniche e di calcolo, in accordo con quanto mostrato al paragrafo precedente.