

**Autostrada SA-RC**

INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA E DI DIFESA DELLE OPERE AUTOSTRADALI  
RELATIVAMENTE ALL'INTERAZIONE VIARIA CON IL FIUME MESIMA, NEL TRATTO  
COMPRESO TRA IL KM 369+800 E IL KM 378+500 DELL'AUTOSTRADA SA-RC

**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTAZIONE:



MSM Ingegneria S.r.l.  
Via della Meloria, 61 - 00136 ROMA

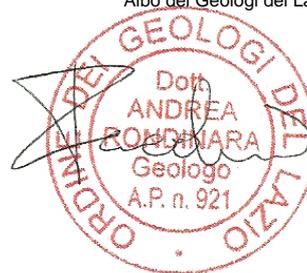
Ing. Leonardo Melica



GEOLOGIA:

Dott. Geol. Andrea Rondinara

Albo dei Geologi del Lazio n. 921



VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

*Dott. Ing. Francesco Bianco*

RESPONSABILE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI E  
COORDINATORE TERRITORIALE

*Dott. Ing. Giuseppe Ferrara*

**STUDIO GEOLOGICO  
RELAZIONE GEOLOGICA**

CODICE ELABORATO		REVISIONE	SCALA:			
<b>G E O R E 0 1</b>		<b>2</b>				
3						
2	REVISIONE	APRILE 2020	A. Rondinara	A. Salvago de Gennaro	L. Melica	
1	REVISIONE	LUGLIO 2018	A. Rondinara	A. Salvago de Gennaro	L. Melica	
0	EMISSIONE	GIUGNO 2018	A. Rondinara	A. Salvago de Gennaro	L. Melica	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	

## 11. SISMICA

### 11.1. Evoluzione del quadro normativo in materia antisismica

#### 11.1.1. Normativa nazionale

##### **O.P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003**

“Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”.

Il riordino della normativa antisismica in Italia inizia con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 2003 che fornisce i primi elementi in materia di classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica. E' in questa Ordinanza che viene introdotta la classificazione dei terreni in base ai parametri Vs30, Nspt, Cu.

##### **D.G.R. n. 153 del 02.03.2004**

“Individuazione delle zone sismiche del territorio regionale e delle tipologie di edifici ed opere strategici e rilevanti - Approvazione del programma temporale e delle indicazioni per le verifiche tecniche da effettuarsi sugli stessi”.

La Giunta Regionale delibera di prendere atto, in ambito regionale, delle disposizioni applicative dell'O.P.C.M. n. 3274/03 diramate dal Settore LL.PP. alle Strutture Tecniche Periferiche regionali con circolare prot. 7746 del 31.07.2003, di provvedere alla prima, ancorché temporanea, riclassificazione sismica del territorio regionale pugliese, così come individuata nell'Allegato 1 alla presente deliberazione per farne parte integrante e di riservarsi di provvedere definitivamente alla predetta riclassificazione sismica del territorio regionale pugliese, successivamente all'intervenuta elaborazione della nuova mappa nazionale del rischio sismico a cura della competente Amministrazione statale.

##### **DM Infrastrutture e Trasporti 14.09.2005**

“Norme Tecniche per le Costruzioni” del Ministero delle Infrastrutture che di concerto con il Dipartimento della Protezione Civile ha emanato un nuovo corpo normativo che assorbe anche quello adottato con l'Ordinanza 3274/03, pervenendo alla suddivisione delle zone sismiche 1, 2 e 3 anche in sottozone caratterizzate da valori dell'accelerazione intermedi rispetto ai valori di soglia;

##### **OPCM n. 3519 del 28.04.2006**

“Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone”.

E' stata emanata ad integrazione della OPCM n° 3274/03, tenuto conto che in tale Ordinanza contestualmente si dà atto della provvisorietà dei suddetti criteri, in attesa del completamento

delle attività del Gruppo di Lavoro istituito con Decreto del Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici finalizzato alla revisione dei Criteri. Tale Ordinanza ha adottato la mappa di pericolosità sismica MPS04 (vedi Figura 7.1-1 ) quale riferimento ufficiale.

### **DM Infrastrutture 17.01.2018**

Testo aggiornato delle norme tecniche per le costruzioni, di cui alla legge 5 novembre 1971, n. 1086, legge 2 febbraio 1974, n. 64, al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, ed al decreto legge 28 maggio 2004, n. 136, convertito, con modificazioni, dalla legge 27 luglio 2004, n. 186. Le norme sostituiscono quelle approvate con il decreto ministeriale 14 gennaio 2008.

### **11.1.2. Normativa regionale**

#### **Legge regionale 31 dicembre 2015, n. 37**

Modifica alla legge regionale n. 35 del 19 ottobre 2009 e s.m.i. (Procedure per la denuncia degli interventi di carattere strutturale e per la pianificazione territoriale in prospettiva sismica).

#### **Legge regionale 19 ottobre 2009, n. 35**

Procedure per la denuncia, il deposito e l'autorizzazione di interventi di carattere strutturale e per la pianificazione territoriale in prospettiva sismica.

#### **Deliberazione Giunta Regionale Regione Calabria 10 febbraio 2004, nr. 47**

Prime disposizioni per l'attuazione dell'Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica."

#### **Legge Regionale 27 aprile 1998, n. 7**

Disciplina per le costruzioni ricadenti in zone sismiche. Snellimento delle procedure in attuazione dell'art. 20 della Legge 10 dicembre 1981, n. 741.

### **11.2. Sismicità storica dell'area**

La Calabria è stata la prima regione d'Italia ad essere classificata sismica; il disastroso terremoto di Reggio Calabria e Messina nel 1908 segna l'inizio della normativa sismica dell'Italia e a seguito dei circa 80.000 morti causati da quell'evento, tutti i Comuni della Calabria sono stati classificati sismici nel 1909.

I caratteri di sismicità storica del sito in questione possono essere estratti dai database DOM4.1 e DBMI04 (INGV) (riportati di seguito). Il Dom4.1 è un database di osservazioni macrosismiche di terremoti di area italiana al di sopra della soglia del danno, contenente dati macrosismici utilizzati per la compilazione del catalogo parametrico denominato NT4.1; il DBMI04, invece, è

un database macrosismico utilizzato per la compilazione del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani, indicato con CPTI04.

Di seguito si riportano i dati storici dei 5 comuni ricadenti nel corridoio di studio.

Osservazioni sismiche (24) disponibili per  
MILETO (VV) [38.608, 16.068]

Data					Effetti	in occasione del terremoto di:	
Ye	Mo	Da	Ho	Mi	Is (MCS)	Area epicentrale	Ix Ms
1791	10	13	01	20	80	LE SERRE	90 62
1905	09	08	01	43	80	GOLFO DI S.EUFEMIA	105 75
1908	12	28	04	20	80	CALABRO MESSINESE	110 73
1928	03	07	10	55	75	CAPO VATICANO	80 59
1894	11	16	17	52	65	BAGNARA CALABRA	90 59
1886	03	06			60	COSENTINO	75 52
1947	05	11	06	32	60	MAR IONIO	90 56
1869	11	28			50	VIBO VALENTIA	65 47
1907	10	23	20	28	50	FERRUZZANO	90 59
1913	06	28	08	53	50	ROGGIANO	85 55
1978	04	15	23	33	50	GOLFO DI PATTI	80 61
1940	04	26	07	49	45	POLISTENA	55 48
1909	07	01	06	24	40	CALABRO MESSINESE	80 55
1926	08	17	01	42	40	ISOLA DI SALINA	75 50
1908	03	01	05	23	35	NICASTRO	50 48
1910	06	07	02	04	F	CALITRI	90 59
1932	05	22	17	01	30	MESSINA	50 49
1961	03	24	10	36	30	ASPROMONTE	55 42
1975	01	16	00	09	20	REGGIO CALABRIA	75 45
1908	12	10	06	20	NF	NOVARA DI SICILIA	70 50
1915	01	13	06	52	NF	AVEZZANO	110 70
1949	10	08	03	08	NF	NOTO	70 48
1909	08	25	00	22	RS	MURLO	75 51
1912	01	30	21	40	RS	ALIMENA	60 44

*Sismicità storica di Mileto (VV) (DOM4.1)*

Osservazioni sismiche (8) disponibili per  
DINAMI (VV) [38.528, 16.147]

Data					Effetti	in occasione del terremoto di:	
Ye	Mo	Da	Ho	Mi	Is (MCS)	Area epicentrale	Ix Ms
1783	02	05			90	CALABRIA MERID.	110 73
1905	09	08	01	43	90	GOLFO DI S.EUFEMIA	105 75
1659	11	05			85	LE SERRE	95 64
1791	10	13	01	20	80	LE SERRE	90 62
1894	11	16	17	52	65	BAGNARA CALABRA	90 59
1947	05	11	06	32	50	MAR IONIO	90 56
1980	11	23	18	34	40	IRPINIA-LUCANIA	100 69
1908	12	10	06	20	30	NOVARA DI SICILIA	70 50

*Sismicità storica di Dinami (VV) (DOM4.1)*

Progettisti:

MSM INGEGNERIA S.r.l.



**Relazione geologica**

Osservazioni sismiche (6) disponibili per  
CANDIDONI (RC) [38.505, 16.086]

Data					Effetti	in occasione del terremoto di:	
Ye	Mo	Da	Ho	Mi	Is (MCS)	Area epicentrale	Ix Ms
1783	02	05			95	CALABRIA MERID.	110 73
1783	02	07			85	SORIANO SERRE	105 70
1905	09	08	01	43	75	GOLFO DI S.EUFEMIA	105 75
1907	10	23	20	28	65	FERRUZZANO	90 59
1894	11	16	17	52	60	BAGNARA CALABRA	90 59
1791	10	13	01	20	50	LE SERRE	90 62

*Sismicità storica di Candidoni (RC) (DOM4.1)*

Osservazioni sismiche (6) disponibili per  
SERRATA (RC) [38.511, 16.1]

Data					Effetti	in occasione del terremoto di:	
Ye	Mo	Da	Ho	Mi	Is (MCS)	Area epicentrale	Ix Ms
1783	02	05			95	CALABRIA MERID.	110 73
1783	02	07			90	SORIANO SERRE	105 70
1905	09	08	01	43	75	GOLFO DI S.EUFEMIA	105 75
1894	11	16	17	52	70	BAGNARA CALABRA	90 59
1791	10	13	01	20	50	LE SERRE	90 62
1869	11	28			45	VIBO VALENTIA	65 47

*Sismicità storica di Serrata (RC) (DOM4.1)*

Osservazioni sismiche (13) disponibili per  
LAUREANA DI BORRELLO (RC) [38.491, 16.083]

Data					Effetti	in occasione del terremoto di:	
Ye	Mo	Da	Ho	Mi	Is (MCS)	Area epicentrale	Ix Ms
1783	02	05			95	CALABRIA MERID.	110 73
1783	02	07			85	SORIANO SERRE	105 70
1908	12	28	04	20	75	CALABRO MESSINESE	110 73
1894	11	16	17	52	65	BAGNARA CALABRA	90 59
1905	09	08	01	43	65	GOLFO DI S.EUFEMIA	105 75
1907	10	23	20	28	65	FERRUZZANO	90 59
1791	10	13	01	20	50	LE SERRE	90 62
1869	11	28			45	VIBO VALENTIA	65 47
1909	07	01	06	24	40	CALABRO MESSINESE	80 55
1961	03	24	10	36	40	ASPROMONTE	55 42
1975	01	16	00	09	40	REGGIO CALABRIA	75 45
1978	04	15	23	33	40	GOLFO DI PATTI	80 61
1908	12	10	06	20	NF	NOVARA DI SICILIA	70 50

*Sismicità storica di Laureana di Borrello (RC) (DOM4.1)*

Progettisti:

MSM INGEGNERIA S.r.l.



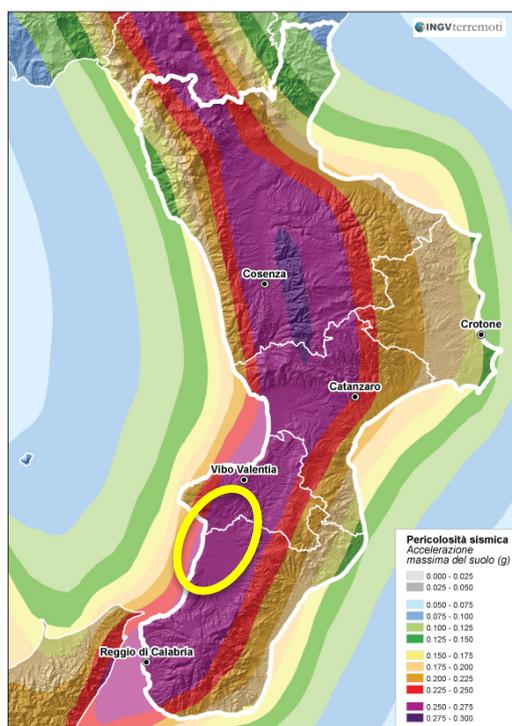
### 11.3. Pericolosità sismica

Si intende con tale definizione “il grado di probabilità che si verifichi, in una determinata area ed in un determinato periodo di tempo, un evento sismico dannoso con l'insieme degli effetti geologici e geofisici ad esso connessi, senza alcun riguardo per le attività umane”. L'analisi del livello di pericolosità, pertanto, distingue due momenti: a. la definizione della pericolosità sismica di base, in condizioni di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A), in assenza di discontinuità stratigrafiche e/o morfologiche; b. l'analisi della pericolosità locale, ossia della modificazione locale dello scuotimento sismico prodotta dalle reali caratteristiche del terreno, dalla successione litostratigrafia locale, dalle condizioni morfometriche, unitamente alla possibilità di sviluppo di effetti cosismici: fagliazione superficiale, fenomeni di densificazione, fenomeni di liquefazione, cedimenti differenziali, instabilità dei pendii e frane indotte dal sisma, movimenti gravitativi profondi, tsunami, ecc.

#### 11.3.1. Pericolosità sismica di base

La Calabria ha una pericolosità sismica molto alta (per frequenza e intensità dei fenomeni accaduti in epoca storica), una vulnerabilità altissima (per fragilità del patrimonio edilizio, infrastrutturale, industriale, produttivo e dei servizi) e un'esposizione molto alta (per densità abitativa e presenza di un patrimonio storico, artistico e monumentale in zone interessate da faglie attive). La Calabria è dunque ad elevato rischio sismico, in termini di vittime, danni alle costruzioni e costi diretti e indiretti attesi a seguito di un forte terremoto.

La Calabria è caratterizzata da una sismicità che si distribuisce lungo fasce (Zone sismogenetiche) a caratteristiche sismiche omogenee, allungate N-S, nella direzione della costa tirrenica, della costa jonica e della catena montuosa appenninica. Lungo queste fasce la sismicità si distribuisce in modo omogeneo e gradualmente crescente dalle due coste verso l'Appennino.



Mapa della pericolosità sismica in Calabria (Tratto da INGV)

La rappresentazione di sintesi delle caratteristiche sismologiche e sismogenetiche del territorio è contenuta nella “Mappa di Pericolosità Sismica” dell'Italia, che costituisce la base di riferimento per la valutazione delle azioni sismiche di progetto sul sito in esame secondo le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17 gennaio 2018).

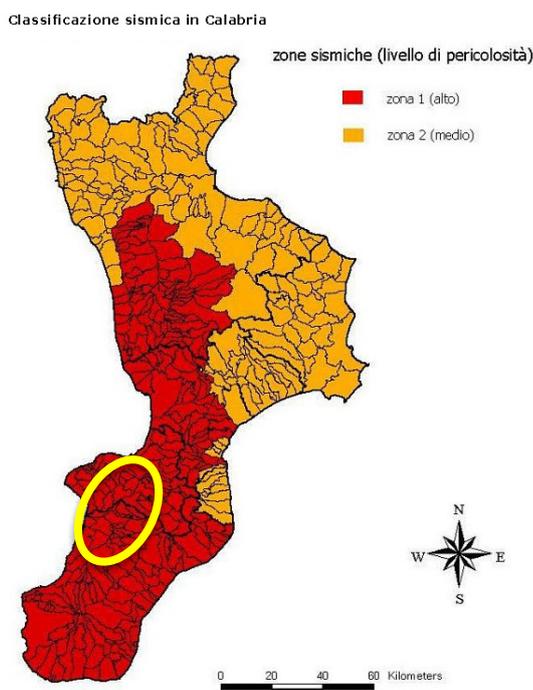
Questa mappa riporta la pericolosità sismica di base in termini del valore massimo (o picco) di accelerazione del suolo, considerato rigido (categoria A, Tabella 3.2.II delle NTC-2018) e orizzontale, attesa in seguito a un evento sismico con tempo di ritorno di 475 anni (cioè con probabilità di superamento del 10% in 50 anni). Tale parametro si indica in genere con  $a_g$ ,  $a_{max}$  o PGA (Peak Ground Acceleration) ed è usualmente espresso come frazione dell'accelerazione di gravità.

Tale espressione della sismicità è stata utilizzata per la classificazione sismica dei Comuni, introdotta dall'O.P.C.M. 3274 del 2003 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” e recepita nel Decreto “Norme tecniche per le costruzioni” del 14/09/2005, con la quale il territorio nazionale è stato suddiviso in 4 zone sismiche, con grado di rischio decrescente dalla zona 1 alla 4.

Tutti i Comuni nelle province di Reggio Calabria e Vibo Valentia e una buona parte di quelli di Catanzaro e Cosenza, in quella sede, furono classificati in zona 1 (pericolosità molto alta); i rimanenti Comuni in zona 2 (pericolosità alta). Tale classificazione era basata su

un'approssimazione dei valori e della distribuzione del parametro  $a_g$  secondo i limiti amministrativi.

Secondo la Classificazione Sismica regionale tutti i comuni interessati dal progetto sono classificati in Zona 1.



Classificazione Sismica della Regione Calabria (DGR Calabria 47/2004)

ZONA SISMICA	ACCELERAZIONE CON PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO PARI AL 10% IN 50 ANNI ( $a_g$ )
1	$a_g > 0,25g$
2	$0.15 \leq a_g < 0.25$
3	$0.05 \leq a_g < 0.15$
4	$a_g < 0.05$

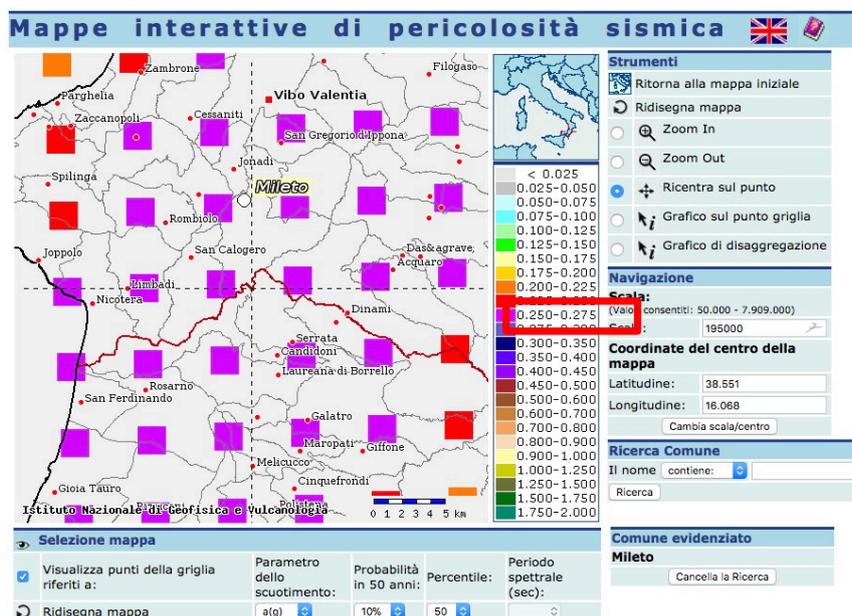
Con l'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008, e del successivo DM 17 gennaio 2018, tale classificazione, ai fini della determinazione dell'azione sismica di progetto, è stata sostituita dai valori assunti dal parametro  $a_g$  in corrispondenza dei punti di un reticolo di riferimento, i cui nodi, sufficientemente vicini tra loro ( $< 10$  km), sono georiferiti rispetto alle coordinate geografiche. I valori di PGA possono essere resi disponibili anche con passo di  $0,02^\circ$ .

Per il corridoio di studio, come si evince dalla figura successiva il valore di  $a_g$  individuato è compreso tra 0.250 e 0.275.

Progettisti:

MSM INGEGNERIA S.r.l.





Mapa interattiva della pericolosità sismica in Calabria (nella zona di interesse  $0.250 \leq ag < 0.275$ )

### 11.3.2. Pericolosità sismica locale

Attraverso il programma Excel "Spettri N.T.C. – versione 1.0.3", messo a disposizione dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, è stato possibile definire i parametri per lo specifico sito interpolando mediante media ponderata i valori dei punti di un reticolo di riferimento (studio di pericolosità sismica di base condotto dall'I.N.G.V.) i cui nodi non distano tra loro più di 10 km per periodi di ritorno ricadenti in un intervallo di riferimento compreso tra 30 e 2475 anni.

Per la definizione di tale parametro sono necessarie al modellista alcune informazioni relative al progetto ed alla sua localizzazione spaziale. In sintesi i parametri necessari sono i seguenti:

- Coordinate del sito;
- Vita di riferimento  $V_r$  come moltiplicazione della Vita nominale ( $V_n$ ) e del Coefficiente d'uso ( $C_u$ ) derivanti dalla scelta progettuale;
- Stato limite o stati limite del progetto, ad esempio Stato Limite di salvaguardia della Vita (di seguito SLV) e Stato Limite di Danno (di seguito SLD), a cui corrisponderanno differenti  $a_g$  in funzione dei differenti periodi di ritorno  $T_r$ .

Le coordinate dei due siti di interesse sono:

**Mesima 1:** 38.556133° Latitudine

Progettisti:

MSM INGEGNERIA S.r.l.



16.069590° Longitudine

**Mesima 3:** 38.534465° Latitudine

16.054708° Longitudine

La vita nominale delle opere è stata posta, pari a 50 anni.

Relativamente alla Classe d'uso si è fatto riferimento al Cap. 2.4.2 delle nuove NTC-2018 secondo le quali le opere stradali di categoria A (DM 5/11/2001) ricadono in Classe d'uso IV:

**CLASSE D'USO IV:** Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di evento sismico.

**Reti viarie di tipo A** o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade",

Di conseguenza il Coefficiente d'uso è pari 2,00.

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE $C_U$	0,7	1,0	1,5	2,0

Classi d'uso e Coefficienti d'uso ( $C_U$ )

Ne deriva che la Vita di riferimento  $V_r$  corrispondente alla moltiplicazione della Vita nominale ( $V_n$ ) e del Coefficiente d'uso ( $C_U$ ) è pari a:

$$V_r = V_n * C_U = 50 * 2,00 = 100$$

In funzione dei parametri sopra individuati e dei diversi Stati Limiti di Riferimento si ottengono differenti accelerazioni di base dei siti in progetto ( $a_g$ ):

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_C^*$ [s]
SLO	60	0,101	2,274	0,304
SLD	101	0,131	2,301	0,319
SLV	949	0,357	2,469	0,390
SLC	1950	0,468	2,500	0,428

#### 11.4. Risposta sismica locale ed indicazione delle categorie di sottosuolo

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi. In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II (Nuove NTC 2018), si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, VS.

I valori di VS sono ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche.

Sulla base delle grandezze sopra definite s'identificano le seguenti le categorie di sottosuolo:

Tab. 3.2.II – Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.

#### Categorie di sottosuolo

Per qualsiasi condizione di sottosuolo non classificabile nelle categorie precedenti, è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale per la definizione delle azioni sismiche.

Nelle definizioni precedenti  $V_{s30}$  è la velocità media di propagazione delle onde di taglio entro una profondità di 30 m.

Al riguardo si è fatto riferimento alle indagini geofisiche con tecnica MASW, realizzate ed elaborate durante la Campagna di indagini del 2019 e riportate precedentemente. Tali indagini hanno permesso una ricostruzione del profilo delle onde di taglio, in corrispondenza dei viadotti Mesima 1 e Mesima 3, conformemente a quanto previsto dal D.M. 14.01.2018.

Per quanto concerne l'area del viadotto Mesima 1, gli spessori rilevati e le relative velocità delle onde S portano alla determinazione di una

$V_{s30}$  (al piano campagna) = a 370 m/sec (MASW 1)

$V_{s30}$  (al piano campagna) pari a 374 m/sec (MASW 2)

individuando per l'area del Mesima 1

un suolo di Tipo B (§3.2.2 delle NTC 2018).

Per quanto concerne l'area del Viadotto Mesima 3, gli spessori rilevati e le relative velocità delle onde S portano alla determinazione di una

$V_{s30}$  (al piano campagna) = a 329 m/sec

individuando per l'area del Mesima 3

un suolo di Tipo C (§3.2.2 delle NTC 2018).

Infine, facendo riferimento ad un'indagine geofisica con tecnica MASW, realizzata ed elaborata per il progetto definitivo del nuovo svincolo di Laureana di Borrello (2010) che ha permesso una ricostruzione del profilo delle onde di taglio, nella parte terminale del corridoio di studio, conformemente a quanto previsto dal D.M. 14.01.2018, il valore di  $V_{s30}$  in corrispondenza dell'attuale cavalcavia alla progressiva km 378+100 è risultato

$V_{s30}$  (al piano campagna) = a 190 m/sec

individuando, in questa porzione di corridoio,

un suolo di Tipo C (§3.2.2 delle NTC 2018).

Complessivamente e cautelativamente si può assegnare quindi ai terreni oggetto di intervento lungo il corridoio di studio la categoria di

**suolo di Tipo C.**

### 11.5. Accelerazione massima attesa

Alla categoria di sottosuolo di Tipo C competono valori del "coefficiente di amplificazione stratigrafica" pari a circa  $S_s = 1.171$ .

I versanti e le scarpate soprastanti le opere di progetto sono caratterizzati da inclinazioni per lo più modeste o al più nell'ordine di  $15^\circ$ . Trattandosi di opere impostate al piede del versante stesso, per l'azione sismica di progetto, in ottemperanza al § 3.2.3.2.1 può essere ragionevolmente assunto un valore del coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$  unitario.

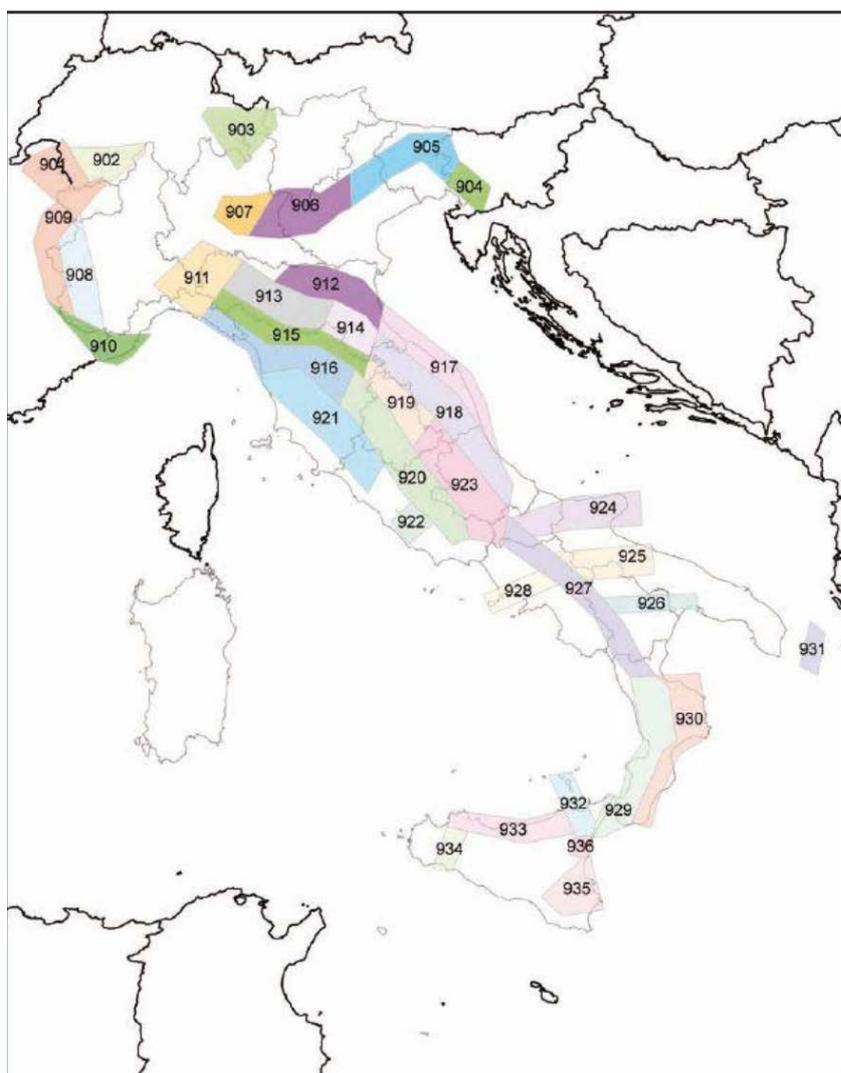
Il valore dell'accelerazione massima attesa in superficie  $a_{max}$  risulta quindi pari a

$$a_{max} = 4.103 \text{ m/s}^2 \text{ (SLV)}$$

## 11.6. Effetti di sito

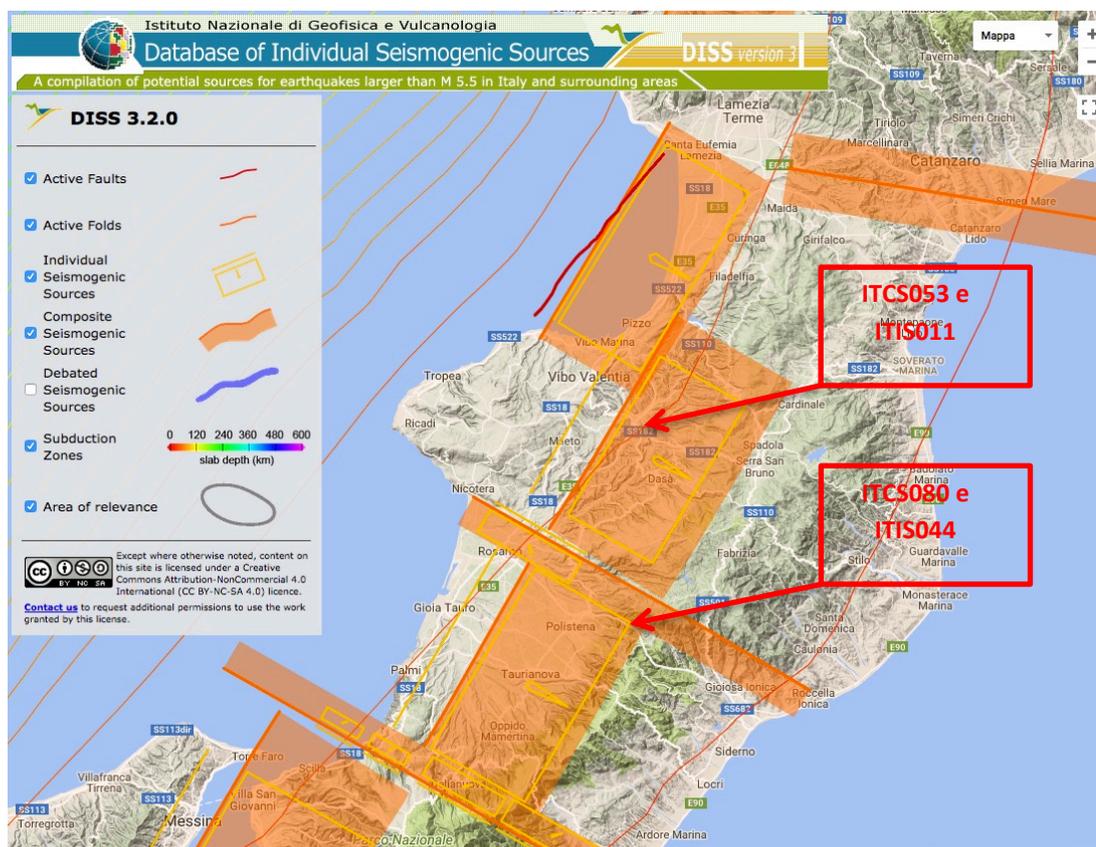
### 11.6.1. Vicinanza di faglie sismogenetiche attive

L'area del Mesima, come si evince dalla figura successiva "Zonazione sismogenetica ZS9" (del Gruppo di Lavoro per la redazione della Mappa di pericolosità sismica (OPCM 20.03.03 n° 3274 – INGV – App.2 al Rapporto Conclusivo) che suddivide il territorio italiano in 36 zone ad elevata sismicità., ricade all'interno dell'area sismogenetica 929, che comprende tutto il lato tirrenico della Calabria. Si tratta di un'area caratterizzata da terremoti di elevata magnitudo che nel passato hanno interessato i bacini del Crati, del Savuto e del Mesima, fino allo Stretto di Messina.



L'analisi dei dati a disposizione (database Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia – Database of Individual Seismogenic Sources) ed in particolare il catalogo delle sorgenti sismogenetiche italiane evidenzia che l'area di interesse è prossima o ricade:

- all'interno della sorgente sismogenetica complessa delle Serre (code ITCS053), contraddistinta da terremoti di magnitudo massima registrata pari a 6.6, all'interno della quale si individua la sorgente sismogenetica dell'Upper Mesima Basin (code ITIS011);
- nelle vicinanze della sorgente sismogenetica complessa Nicotera-Roccella Ionica (code ITCS080) contraddistinta da terremoti di magnitudo massima registrata pari a 6.0 all'interno della quale si individua la sorgente sismogenetica Nicotera-Rosarno (code ITIS044).



Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia  
 Database of Individual Seismogenic Sources **DISS version 3**

User: Guest | [LOGIN](#) [HOME](#) [MAP](#) [SEARCH](#) [HELP](#)

### COMPOSITE SEISMOGENIC SOURCES

[COMMENTARY](#) [PICTURES](#) [REFERENCES](#) [USER COMMENTS](#)

#### GENERAL INFORMATION

<b>DISS-ID</b>	ITCS053
<b>Name</b>	Serre
<b>Compiler(s)</b>	Fracassi U.(1)
<b>Contributor(s)</b>	Fracassi U.(1), Basili R.(1)
<b>Affiliation(s)</b>	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sismologia e Tettonofisica; Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italy
<b>Created</b>	04-May-2010
<b>Updated</b>	18-Jun-2015
<b>Display map ...</b>	
<b>Related sources</b>	<a href="#">ITIS011</a>

#### PARAMETRIC INFORMATION

PARAMETER	QUALITY	EVIDENCE
<b>Min depth [km]</b>	3.0	OD Based on geological data from various authors.
<b>Max depth [km]</b>	11.0	LD Based on data of instrumental seismicity.
<b>Strike [deg] min... max</b>	20...40	EJ Inferred from geological and geomorphological observations.
<b>Dip [deg] min... max</b>	20...40	EJ Inferred from geological observations.
<b>Rake [deg] min... max</b>	260...280	EJ Inferred from geological observations.
<b>Slip Rate [mm/y] min... max</b>	0.1...1.0	EJ Unknown, values assumed from geodynamic constraints.
<b>Max Magnitude [Mw]</b>	6.6	OD Derived from maximum magnitude of associated individual source(s).

LD=LITERATURE DATA; OD=ORIGINAL DATA; ER=EMPIRICAL RELATIONSHIP; AR=ANALYTICAL RELATIONSHIP; EJ=EXPERT JUDGEMENT;

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia  
**Database of Individual Seismogenic Sources** DISS version 3

User: Guest | [LOGIN](#) [HOME](#) [MAP](#) [SEARCH](#) [HELP](#)

### COMPOSITE SEISMOGENIC SOURCES

[COMMENTARY](#) [PICTURES](#) [REFERENCES](#) [USER COMMENTS](#)

#### GENERAL INFORMATION

<b>DISS-ID</b>	ITCS080
<b>Name</b>	Nicotera-Roccella Ionica
<b>Compiler(s)</b>	Fracassi U.(1)
<b>Contributor(s)</b>	Valensise G.(1), Burrato P.(1)
<b>Affiliation(s)</b>	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sismologia e Tettonofisica; Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italy
<b>Created</b>	03-Aug-2006
<b>Updated</b>	04-May-2010
<b>Display map ...</b>	
<b>Related sources</b>	<a href="#">ITIS044</a>

#### PARAMETRIC INFORMATION

PARAMETER	QUALITY	EVIDENCE
Min depth [km]	3.0	EJ Inferred from regional tectonic considerations.
Max depth [km]	12.0	EJ Inferred from regional tectonic considerations.
Strike [deg] min... max	110...130	EJ Inferred from geological data.
Dip [deg] min... max	60...80	EJ Inferred from geological data.
Rake [deg] min... max	300...330	EJ Assumed from tectonic considerations.
Slip Rate [mm/y] min... max	0.1...0.5	EJ Unknown, values assumed from geodynamic constraints.
<b>Max Magnitude [Mw]</b>	<b>6.0</b>	OD Derived from maximum magnitude of associated individual source(s).

LD=LITERATURE DATA; OD=ORIGINAL DATA; ER=EMPIRICAL RELATIONSHIP; AR=ANALYTICAL RELATIONSHIP; EJ=EXPERT JUDGEMENT;