

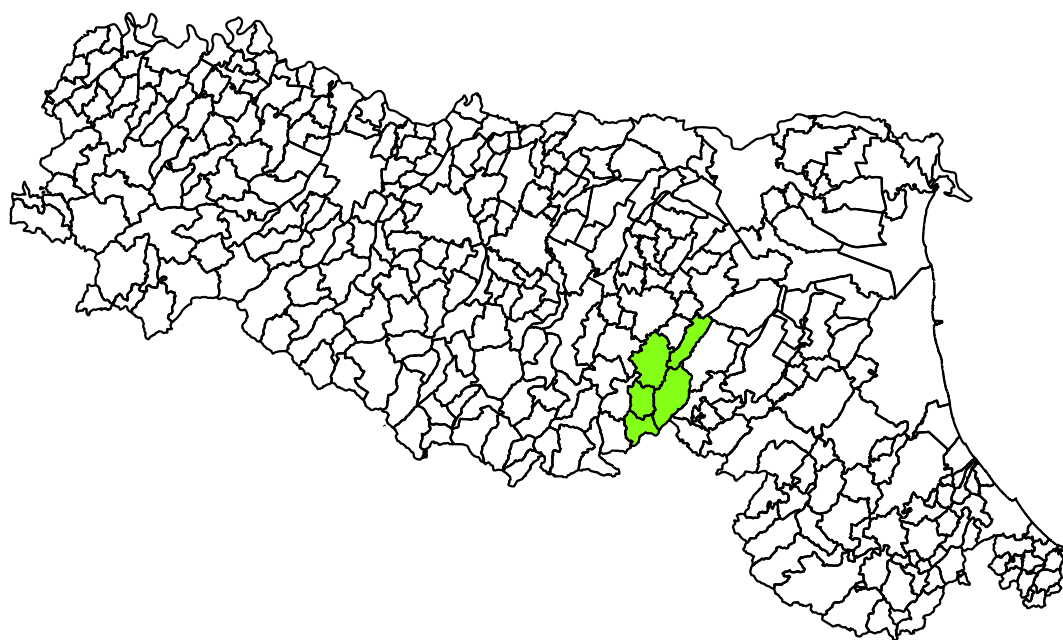


Attuazione dell' articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n. 77

MICROZONAZIONE SISMICA

Relazione tecnico-illustrativa

Regione Emilia Romagna



Regione
Servizio Sismico
Regione Emilia Romagna

Soggetto realizzatore
Geologica Toscana



Collaboratore:
Dott. Geol. Aurora Martini

Unione dei Comuni Savena-Idice
Ing. Salvatore Manfredi

Data
03.06.2021

INDICE

INDICE	1
1. INTRODUZIONE	2
2. DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DI BASE E DEGLI EVENTI DI RIFERIMENTO	3
3. ASSETTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DELL'AREA.....	63
3.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	64
3.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	69
4. DATI GEOTECNICI E GEOFISICI.....	70
5. MODELLO DEL SOTTOSUOLO	73
6. ELABORATI CARTOGRAFICI	74
6.1 CARTA DELLE INDAGINI.....	74
6.2 CARTA DELLE FREQUENZE NATURALI DEI TERRENI.....	75
6.3 CARTA GEOLOGICO-TECNICA.....	76
6.4 CARTA DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO S (V_s).....	94
6.5 CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (MOPS).....	94
6.6 CARTE DI MICROZONAZIONE SISMICA	102
6.6.1 MOTIVAZIONI RIGUARDO AI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE ALTI	105
7. TERREMOTO DEL 14.09.2003: EFFETTI MACROSISMICI E ANALISI RAGIONATA IN FUNZIONE AI COEFFICIENTI DI AMPLIFICAZIONE CALCOLATI DA RSL2D	106
8. RISULTATI E CONCLUSIONI.....	117
9. BIBLIOGRAFIA	119

1. Introduzione

Con il termine Microzonazione Sismica si intende l'attività di valutazione su un territorio, a scala comunale, delle modificazioni apportate allo scuotimento del suolo dalle condizioni geologico-tecniche e dalle condizioni topografiche locali.

Il progetto di approfondimento al terzo livello ha come obiettivo finale la redazione delle Carte di Microzonazione di 3° livello, quindi la valutazione dei fattori di amplificazione sulle aree individuate nei vari comuni su base di specifici calcoli di RSL monodimensionali o bidimensionali per le aree collinari e montane. I comuni studiati nel presente studio sono da sud verso nord: Monghidoro, Loiano, Monterenzio, Pianoro e Ozzano dell'Emilia.

I territori comunali investigati sono dotati di uno studio di Microzonazione di 2° livello che farà parte integrante delle analisi presentate in questa fase per le aree non studiate con il 3° livello di approfondimento.

Sono state reperite, con l'aiuto dei tecnici dell'Unione dei Comuni Savena-Idice, tutte le indagini geognostiche e sismiche presenti negli archivi dell'ente e a tali indagini si sono poi aggiunte nuove indagini sismiche e geognostiche (sismica attiva e passiva ad hoc, penetrometrie statiche con piezocono elettrico e DPSH, progettate e ubicate in accordo con l'Unione dei Comuni Savena-Idice e con il Servizio Sismico Regionale nella persona del Dott. Geol. Luca Martelli) effettuate per conto dell'Unione dei Comuni Savena-Idice a completamento delle aree meno coperte da questo tipo di indagini.

Per la redazione della cartografia necessaria all'approfondimento di terzo livello ci siamo avvalsi degli standard di archiviazione e rappresentazione informatica Versione 4.2 (Roma, Dicembre 2020) emanati dalla Commissione Tecnica per la Microzonazione Sismica (articolo 5, comma 7 dell'OPCM 13 novembre 2010, n.3907).

Inoltre sono state prese come riferimento le carte geologica e geomorfologica regionali, gentilmente fornite dall'Ufficio Cartografico.

La base topografica utilizzata per la redazione degli elaborati cartografici, è la CTR scala 1:10.000 fornita dall'Unione dei Comuni Savena-Idice.

Il lavoro è stato articolato nelle seguenti fasi:

- Raccolta delle indagini pregresse;
- Esecuzione delle nuove indagini;
- Redazione della Cartografia (*Carta delle indagini, Carta delle frequenze naturali dei terreni, Carta geologico – tecnica, Carta delle MOPS e Carte di Microzonazione Sismica*)

Inoltre, ai sensi del DGR n. 476/2021 e successive modifiche DGR n. 564/2021, sono state altresì prodotte:

- Carta dell'indice di liquefazione;
- Carta della distribuzione sul territorio del valore di H_{SM} , H_{0408} , H_{0711} e H_{0515}

Il presente studio di Microzonazione è stato effettuato in ottemperanza e seguendo:

- OPCM 3274/2003;
- Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica volumi 1 e 2;
- Standard di rappresentazione e archiviazione informatica – versione 4.2;
- DGR n. 476/2021 e successive modifiche DGR n. 564/2021;
- “Microzonazione sismica. Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da faglie attive e capaci (FAC). Versione 1.0”;
- “Microzonazione sismica. Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante sismoindotte (FR). Versione 1.0”;
- “Microzonazione sismica. Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da liquefazione (LQ). Versione 1.0”.

2. Definizione della pericolosità di base e degli eventi di riferimento

Ai sensi della Classificazione Sismica del Territorio Regionale dell'Emilia Romagna – Ord. PCM 3274/2003 – Delib. G.R. n° 1435 del 21/07/2003 – e successive modificazioni e integrazioni i quattro comuni interessati sono censiti dal punto di vista sismico come segue:

- Comune di Monghidoro censito tra le aree a sismicità 3;
- Comune di Loiano censito tra le aree a sismicità 3;
- Comune di Monterenzio censito tra le aree a sismicità 3;
- Comune di Pianoro censito tra le aree a sismicità 3;
- Comune di Ozzano dell'Emilia censito tra le aree a sismicità 2.

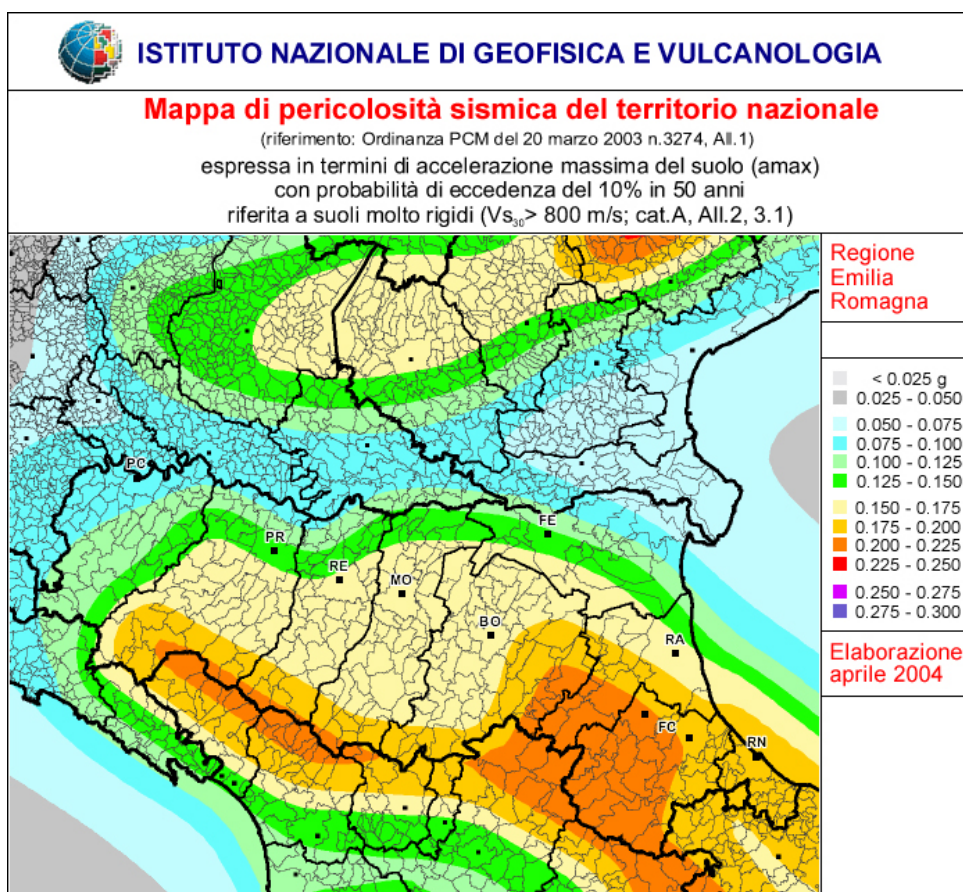
L'accelerazione, considerata al suolo su bedrock rigido categoria di sottosuolo “A”, si intende per studi di Microzonazione Sismica come quello in esame, quella con la probabilità di superamento del 10% in 50 anni, pari a tempi di ritorno di 475 anni.

In linea con i meccanismi sismogenetici dell'appennino settentrionale la sismicità di base assume valori uniformi per i tre comuni più a sud, mentre un valore più alto per il Comune di Ozzano che, come è possibile vedere nella sottostante cartina, ricade interamente all'interno della fascia 2.

La classificazione sismica **non interferisce con la determinazione dell'azione sismica**, necessaria per la progettazione e la realizzazione degli interventi di prevenzione del rischio sismico.

L'azione sismica è definita per ogni sito dai **parametri di pericolosità sismica** previsti dalle norme tecniche per le costruzioni **NTC 2018**.

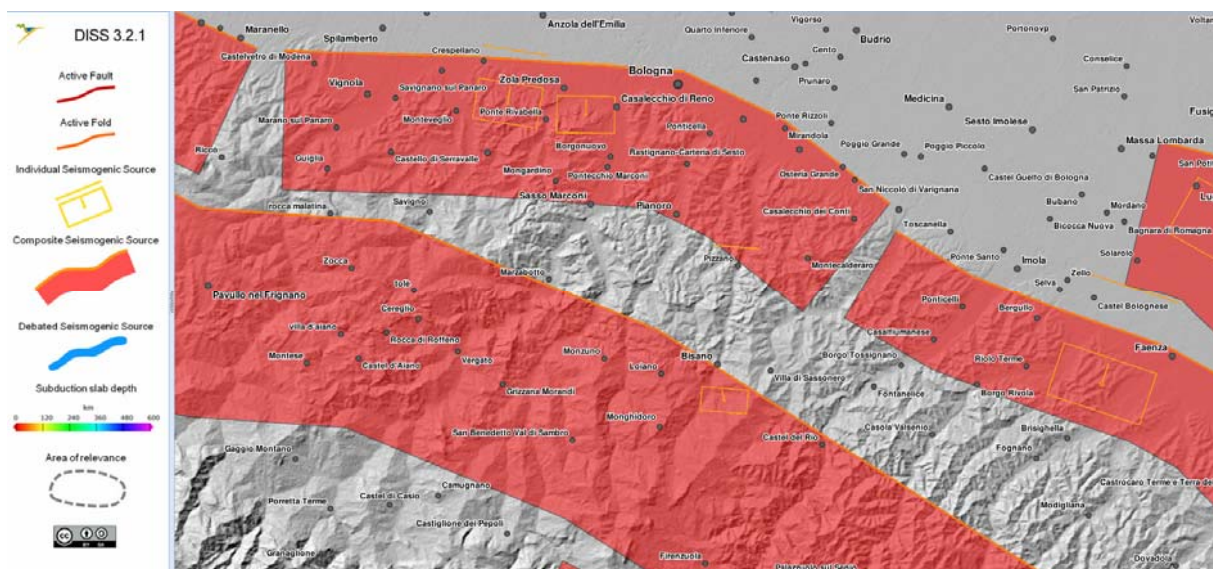
La **classificazione sismica** costituisce un **riferimento tecnico-amministrativo** per graduare l'attività di **controllo dei progetti** e la priorità delle azioni e misure di prevenzione e mitigazione del rischio sismico.



Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale

Dal progetto DISS_3.2.1 dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia si nota ancor meglio come le faglie attive e capaci e in particolare le sorgenti sismogenetiche siano disposte sia a Nord-Est che a Ovest Sud-Ovest del territorio comunale.

In particolare sono da mettere in luce sei importanti sistemi fessurativi “*Individual Seismogenic Sources*” e “*Composite Seismogenic Sources*”, che prendono il nome di *ITIS058: Loiano*, *ITIS091: Casalecchio di Reno*, *ITIS103: Crespellano*, *ITCS001: Castel San Pietro Terme – Meldola*, *ITCS027: Bore-Montefeltro-Fabriano-Laga* e *ITCS047: Castelvetro di Modena- Castel San Pietro Terme*, tutti distanti alcuni chilometri dai rispettivi capoluoghi comunali.



Mappa delle fonti sismogenetiche

Le fonti sismogenetiche individuali (nella figura sopra in arancio – *ITIS058: Loiano*, *ITIS091: Casalecchio di Reno*, *ITIS103: Crespellano*) sono definite da dati geologici e geofisici e sono caratterizzate da una serie completa di dati geometrici (strike, dip, lunghezza, larghezza e profondità), cinematici (rake) e parametri sismologici (spostamento singolo evento, magnitudo, slip rate, periodo di ritorno).



Si assume che le fonti sismogenetiche individuali abbiano una ripetitività strettamente periodica in funzione del rapporto lunghezza/larghezza a rottura, dell’immersione dell’evento e della magnitudo attesa.

Esse sono confrontate con i database di tutto il mondo per la coerenza interna, in termini di lunghezza, larghezza, spostamento del singolo evento e magnitudo, oltre a poter essere aumentate attraverso la scarpata di faglia o asse della piega quando disponibili (di solito caratteristiche strutturali con attività documentata dal Pleistocene superiore - Olocene).

Questa categoria ha lo scopo di fornire le informazioni più accurate disponibili tra le migliori sorgenti identificate, ma la completezza delle fonti stesse non può essere garantita.

Le fonti sismogenetiche individuali possono quindi essere utilizzate per il calcolo di scenari di terremoto e tsunami e per le indagini tettonico/geodinamiche, ma non hanno lo scopo di comprendere un insieme di dati completo per la valutazione probabilistica della pericolosità sismica.

GENERAL INFORMATION

DISS-ID	ITIS058
Name	Loiano
Compiler(s)	Vannoli P.(1)
Contributor(s)	Vannoli P.(1), Burrato P.(1)
Affiliation(s)	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sismologia e Tettonofisica; Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italy
Created	31-Jan-2005
Updated	31-Aug-2006
Display map ...	 
Related sources	ITCS027

PARAMETRIC INFORMATION

PARAMETER	QUALITY	EVIDENCE	
Location [Lat/Lon]	44.25 / 11.40	LD	Based on data from Piccinini et al. (2006).
Length [km]	4.0	ER	Calculated using the relationships from Wells and Coppersmith (1994).
Width [km]	3.4	ER	Calculated using the relationships from Wells and Coppersmith (1994).
Min depth [km]	16.4	AR	Derived from dip, width and max depth.
Max depth [km]	19.1	LD	Based on seismological data.
Strike [deg]	94	LD	Based on data by Pondrelli et al. (2006).
Dip [deg]	53	LD	Based on data by Pondrelli et al. (2006).
Rake [deg]	107	LD	Based on data by Pondrelli et al. (2006).
Slip Per Event [m]	0.3	OD	Based on seismological data.
Slip rate [mm/y] min... max	0.1...0.5	EJ	Unknown, values assumed from geodynamic constraints.
Recurrence [y] min... max	600...3000	EJ	Inferred from slip rate and average displacement.
Magnitude [Mw]	5.3	LD	Based on seismological data.

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



GENERAL INFORMATION

DISS-ID	ITIS091
Name	Casalecchio di Reno
Compiler(s)	Vannoli P.(1), Burrato P.(1)
Contributor(s)	Burrato P.(1), Vannoli P.(1), Rovida A.(2)
Affiliation(s)	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sismologia e Tettonofisica; Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italy 2) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sezione di Milano - Pavia; Via Bassini 15, 20133 Milano, Italy
Created	05-Nov-2005
Updated	11-Sep-2007
Display map ...	 
Related sources	ITCS047

PARAMETRIC INFORMATION

	PARAMETER	QUALITY	EVIDENCE
Location [Lat/Lon]	44.47 / 11.24	OD	Based on macroseismic, geological and geomorphological observations.
Length [km]	5.0	OD	Based on geological and geomorphological observations.
Width [km]	3.9	ER	Calculated using the relationships from Wells and Coppersmith (1994).
Min depth [km]	2.0	OD	Based on geological and geomorphological observations.
Max depth [km]	4.2	OD	Based on geological and geomorphological observations.
Strike [deg]	90	OD	Based on geological and geomorphological observations.
Dip [deg]	35	OD	Based on geological and geomorphological observations.
Rake [deg]	90	EJ	Inferred from geological data, constrained by orientation of T axes.
Slip Per Event [m]	0.4	ER	Calculated from Mo using the relationship from Hanks and Kanamori (1979).
Slip rate [mm/y] min... max	0.1...0.5	EJ	Unknown, values assumed from geodynamic constraints.
Recurrence [y] min... max	800...4000	EJ	Inferred from slip rate and average displacement.
Magnitude [Mw]	5.5	LD	Value adopted from the historical earthquake catalogue CPTI04.

GENERAL INFORMATION

DISS-ID	ITIS103
Name	Crespellano
Compiler(s)	Burrato P.(1), Vannoli P.(1), Rovida A.(2)
Contributor(s)	Burrato P.(1), Vannoli P.(1), Rovida A.(2)
Affiliation(s)	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sismologia e Tettonofisica; Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italy 2) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sezione di Milano - Pavia; Via Bassini 15, 20133 Milano, Italy
Created	11-Sep-2007
Updated	11-Sep-2007
Display map ...	 
Related sources	ITCS047

PARAMETRIC INFORMATION

PARAMETER	QUALITY	EVIDENCE	
Location [Lat/Lon]	44.48 / 11.16	OD	Based on macroseismic, geological and geomorphological observations.
Length [km]	5.6	OD	Based on geological and geomorphological observations.
Width [km]	4.3	ER	Calculated using the relationships from Wells and Coppersmith (1994).
Min depth [km]	2.0	OD	Based on geological and geomorphological observations.
Max depth [km]	4.5	OD	Based on geological and geomorphological observations.
Strike [deg]	98	OD	Based on geological and geomorphological observations.
Dip [deg]	35	OD	Based on geological and geomorphological observations.
Rake [deg]	90	EJ	Inferred from geological data, constrained by orientation of T axes.
Slip Per Event [m]	0.4	ER	Calculated from Mo using the relationship from Hanks and Kanamori (1979).
Slip rate [mm/y] min... max	0.1...0.5	EJ	Unknown, values assumed from geodynamic constraints.
Recurrence [y] min... max	800...4000	EJ	Inferred from slip rate and average displacement.
Magnitude [Mw]	5.6	LD	Value adopted from the historical earthquake catalogue CPTI04.

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

Sempre nella figura sovrastante, colorate con campitura rossa, sono rappresentate fonti sismogenetiche composite, in particolare *ITCS001: Castel San Pietro Terme – Meldola*, *ITCS027: Bore-Montefeltro-Fabriano-Laga* e *ITCS047: Castelvetro di Modena- Castel San Pietro Terme*.

Le fonti sismogenetiche composite (aree sismogenetiche) sono basate su dati geologici e geofisici e sono caratterizzate da parametri geometrici (strike, dip, larghezza, profondità) e cinematici (rake).

9

Una sorgente sismogenetica composta è essenzialmente una struttura dedotta da dati geologici regionali superficiali e profondi.

La lunghezza della rottura del terremoto atteso, è comunque poco definita o sconosciuta; quindi una tipica sorgente sismogenetica composta si estende ad un numero imprecisato di sorgenti individuali.

Come risultato, fonti di questa categoria non vengono considerate capaci di un terremoto di specifiche dimensioni, ma il loro potenziale sismico può essere stimato dai cataloghi di terremoti esistenti.

A differenza delle fonti sismogenetiche individuali, questa categoria di sorgenti è stata concepita per raggiungere la completezza delle registrazioni delle potenziali fonti di terremoto, anche se questo può comportare una precisione minore nella loro descrizione.

COMPOSITE SEISMOGENIC SOURCES



[COMMENTARY](#) ▼

[PICTURES](#) ▼

[REFERENCES](#) ▼

[USER COMMENTS](#) ▼

GENERAL INFORMATION

DISS-ID	ITCS001
Name	Castel San Pietro Terme-Meldola
Compiler(s)	Burrato P.(1), Mariano S.(1)
Contributor(s)	Burrato P.(1), Mariano S.(1), Basili R.(1)
Affiliation(s)	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sismologia e Tettonofisica; Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italy
Created	08-Jan-2005
Updated	25-Jun-2015
Display map ...	 
Related sources	ITIS093

PARAMETRIC INFORMATION

PARAMETER	QUALITY	EVIDENCE	
Min depth [km]	2.0	OD	Based on geological data from various authors.
Max depth [km]	8.0	OD	Based on geological data from various authors.
Strike [deg] min... max	110...140	LD	Based on geological data from various authors.
Dip [deg] min... max	30...40	LD	Based on geological data from various authors.
Rake [deg] min... max	80...100	LD	Based on geological data from various authors.
Slip Rate [mm/y] min... max	0.24...0.63	EJ	Inferred from geological data on adjacent structures.
Max Magnitude [Mw]	5.8	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;

COMPOSITE SEISMOGENIC SOURCES



[COMMENTARY](#) ▼

[PICTURES](#) ▼

[REFERENCES](#) ▼

[USER COMMENTS](#) ▼

GENERAL INFORMATION

DISS-ID	ITCS027
Name	Bore-Montefeltro-Fabriano-Laga
Compiler(s)	Burrato P.(1), Mariano S.(1)
Contributor(s)	Burrato P.(1), Mariano S.(1)
Affiliation(s)	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sismologia e Tettonofisica; Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italy
Created	08-Jan-2005
Updated	17-May-2012

Display map ...



Related sources [ITIS058](#) [ITIS047](#) [ITIS048](#) [ITIS049](#) [ITIS055](#) [ITIS135](#)

PARAMETRIC INFORMATION

PARAMETER		QUALITY	EVIDENCE
Min depth [km]	12.0	OD	Based on structural geology and geodynamic constraints.
Max depth [km]	22.0	OD	Based on structural geology and geodynamic constraints.
Strike [deg] min... max	90...160	OD	Based on geological constraints and structural geology.
Dip [deg] min... max	20...55	OD	Based on geological constraints and structural geology.
Rake [deg] min... max	70...110	EJ	Inferred from geological data.
Slip Rate [mm/y] min... max	0.1...0.5	EJ	Unknown, values assumed from geodynamic constraints.
Max Magnitude [Mw]	6.2	OD	Derived from maximum magnitude of associated individual source(s).

COMPOSITE SEISMOGENIC SOURCES
?

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

GENERAL INFORMATION

DISS-ID	ITCS047
Name	Castelvetro di Modena-Castel San Pietro Terme
Compiler(s)	Burrato P.(1)
Contributor(s)	Burrato P.(1), Basili R.(1)
Affiliation(s)	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sismologia e Tettonofisica; Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italy
Created	08-Jan-2005
Updated	25-Jun-2015

Display map ...

Related sources [ITIS091](#) [ITIS103](#)

PARAMETRIC INFORMATION

PARAMETER	QUALITY	EVIDENCE
Min depth [km]	2.0	OD Based on geological data from various authors.
Max depth [km]	8.0	OD Based on geological data from various authors.
Strike [deg] min... max	85...135	OD Based on geological data from various authors.
Dip [deg] min... max	20...40	OD Based on geological data from various authors.
Rake [deg] min... max	80...100	EJ Inferred from regional geological data.
Slip Rate [mm/y] min... max	0.24...0.63	EJ Inferred from geological data by Ponza et al. (2010) and Gunderson et al. (2013)
Max Magnitude [Mw]	6.0	EJ Inferred from geological data and analysis of regional seismicity.

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

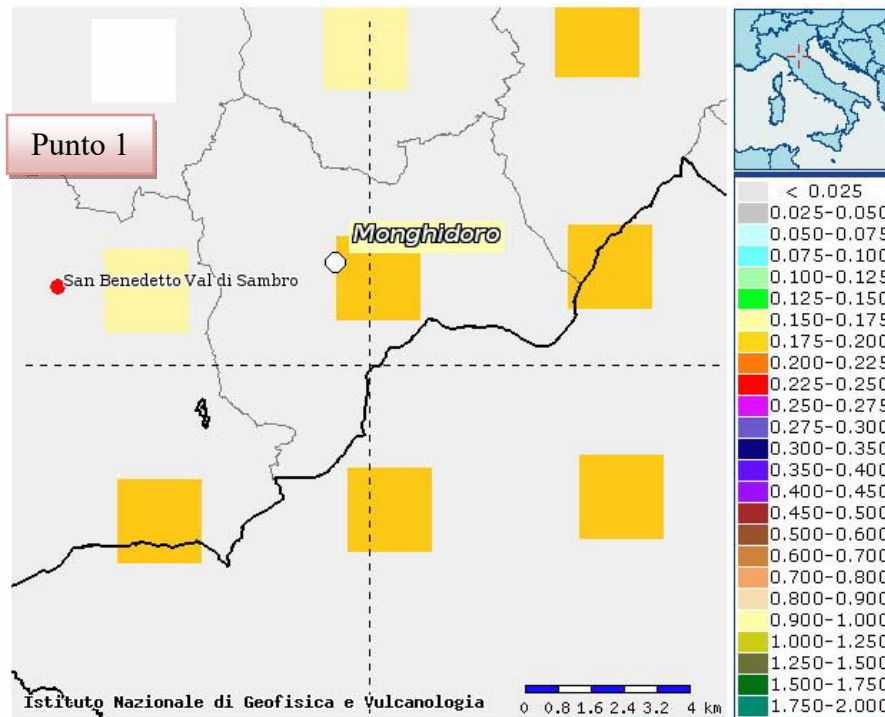
Dai dati di disaggregazione di a(g) delle mappe di pericolosità sismica dell'INGV possiamo valutare quale sia la magnitudo e la distanza epicentrale più probabile con tempi di ritorno di circa 475 anni (10% di superamento in 50 anni) attesi per i Comuni studiati.

Si sceglie tale tempo di ritorno perché è quello ufficiale per gli studi di Microzonazione Sismica e perché è il più frequentemente usato per la costruzione degli spettri di risposta sismica per la maggior parte dei fabbricati di uso comune, secondo le NTC2008, e corrispondente ad una vita nominale di 50 anni e classe d'uso 2.

In particolare crediamo sia utile calcolare le magnitudo attese e le distanze epicentrali come appena spiegato, in corrispondenza dei nodi della griglia sismica di riferimento che ricadono subito esterni ai confini comunali dei 4 comuni in esame.

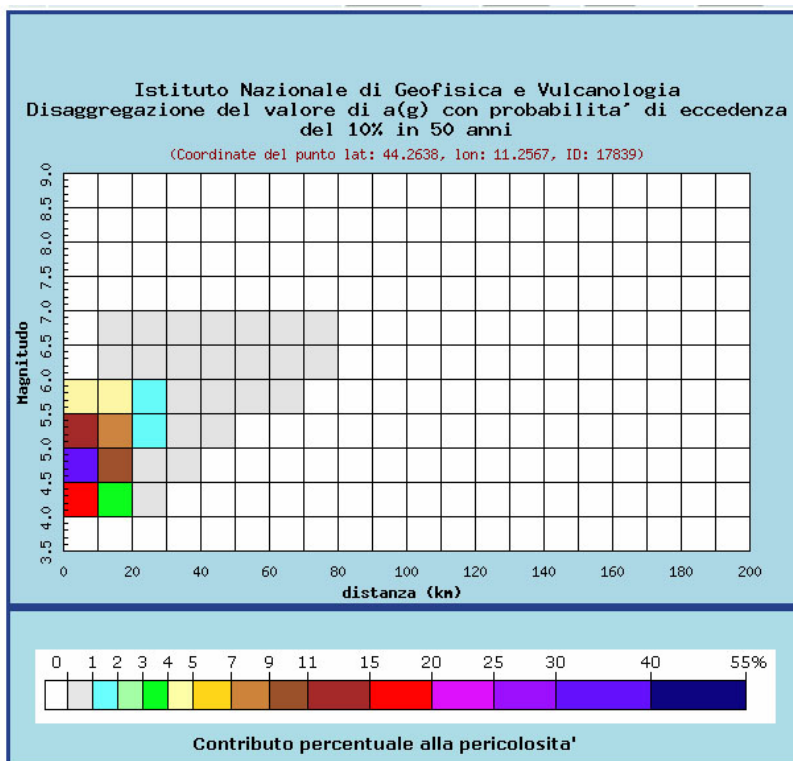
In ordine partiamo dal **Comune di Monghidoro**

Punto 1:



Selezione mappa

<input checked="" type="checkbox"/>	Visualizza punti della griglia riferiti a:	Parametro dello scuotimento:	Probabilità in 50 anni:	Percentile:	Periodo spettrale (sec):
<input type="checkbox"/>	Ridisegna mappa	a(g) ▼	10% ▼	50 ▼	▼

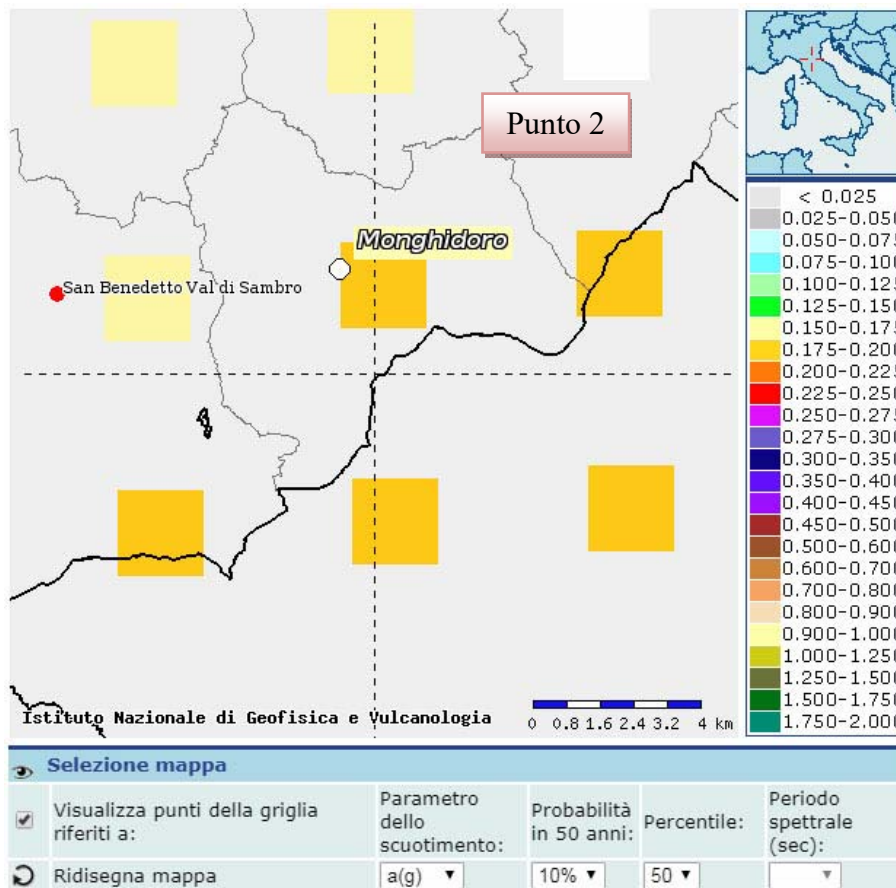


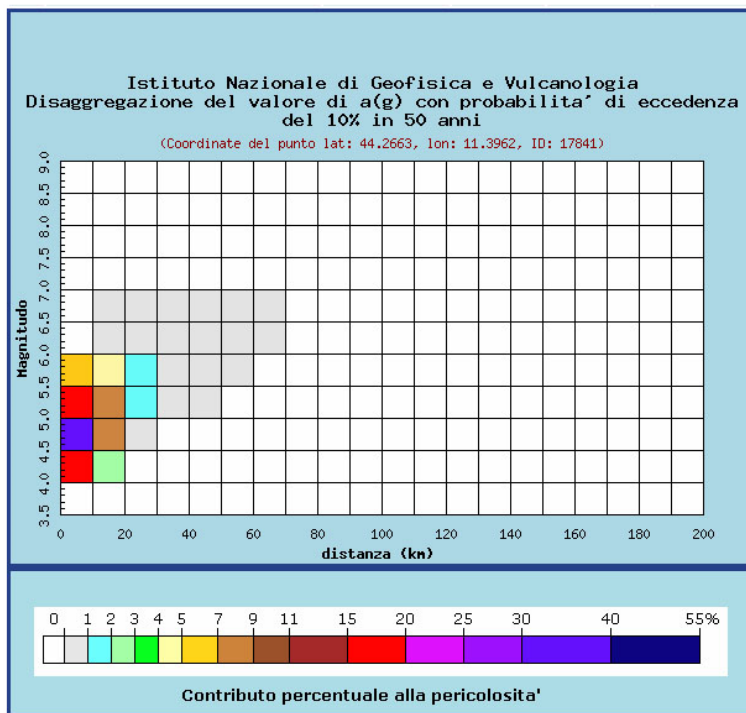
Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 44.2638, lon: 11.2567, ID: 17839)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	19.000	30.500	13.800	4.290	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	3.370	9.390	8.210	4.400	0.476	0.069	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.014	0.698	1.910	1.770	0.555	0.095	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.002	0.238	0.575	0.264	0.049	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.010	0.133	0.085	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.023	0.027	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.006	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.910	8.770	0.969

Magnitudo media 4,910 con distanza epicentrale di 8,77 km

Punto 2:



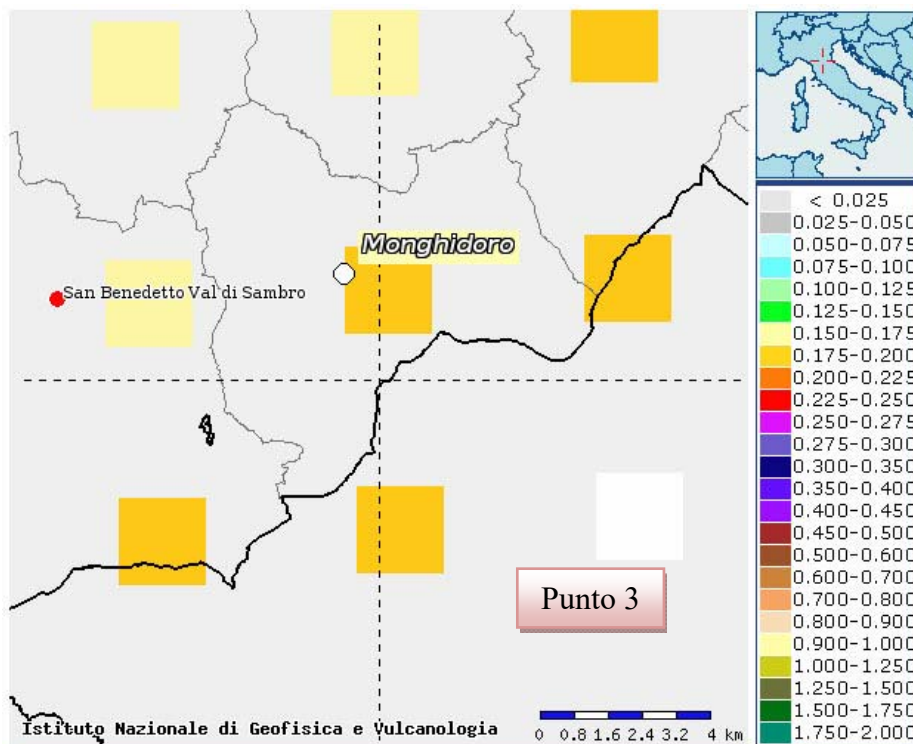


Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 44.2663, lon: 11.3962, ID: 17841)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	18.800	33.200	17.500	6.190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	2.200	7.170	7.160	4.040	0.115	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.000	0.224	1.110	1.200	0.300	0.054	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.000	0.071	0.313	0.166	0.031	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.001	0.049	0.047	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.010	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.910	7.560	0.998

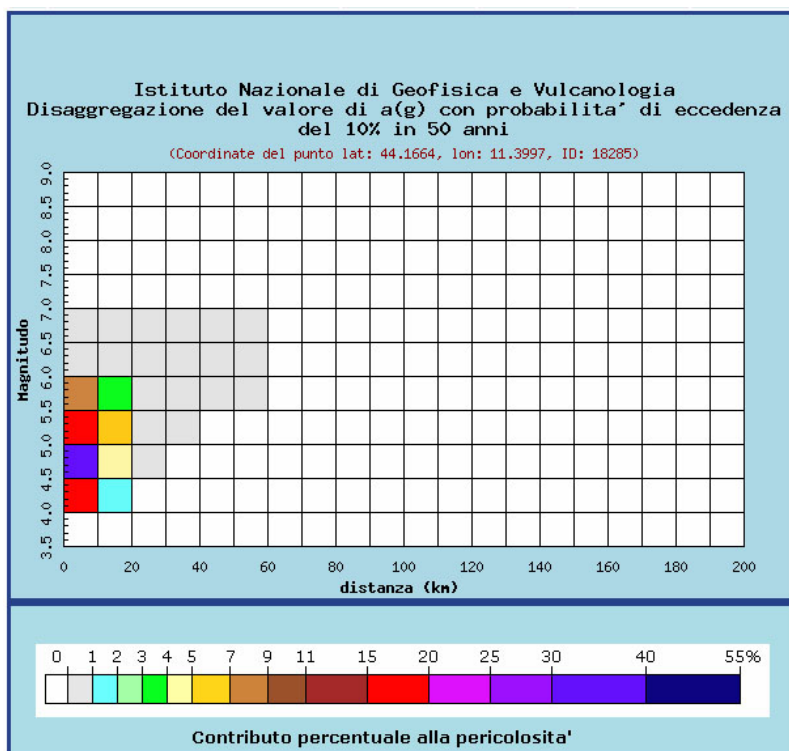
Magnitudo media 4,910 con distanza epicentrale di 7,56 km

Punto 3:



Selezione mappa

<input checked="" type="checkbox"/>	Visualizza punti della griglia riferiti a:	Parametro dello scuotimento:	Probabilità in 50 anni:	Percentile:	Periodo spettrale (sec):
<input type="checkbox"/>	Ridisegna mappa	a(g) ▼	10% ▼	50 ▼	▼

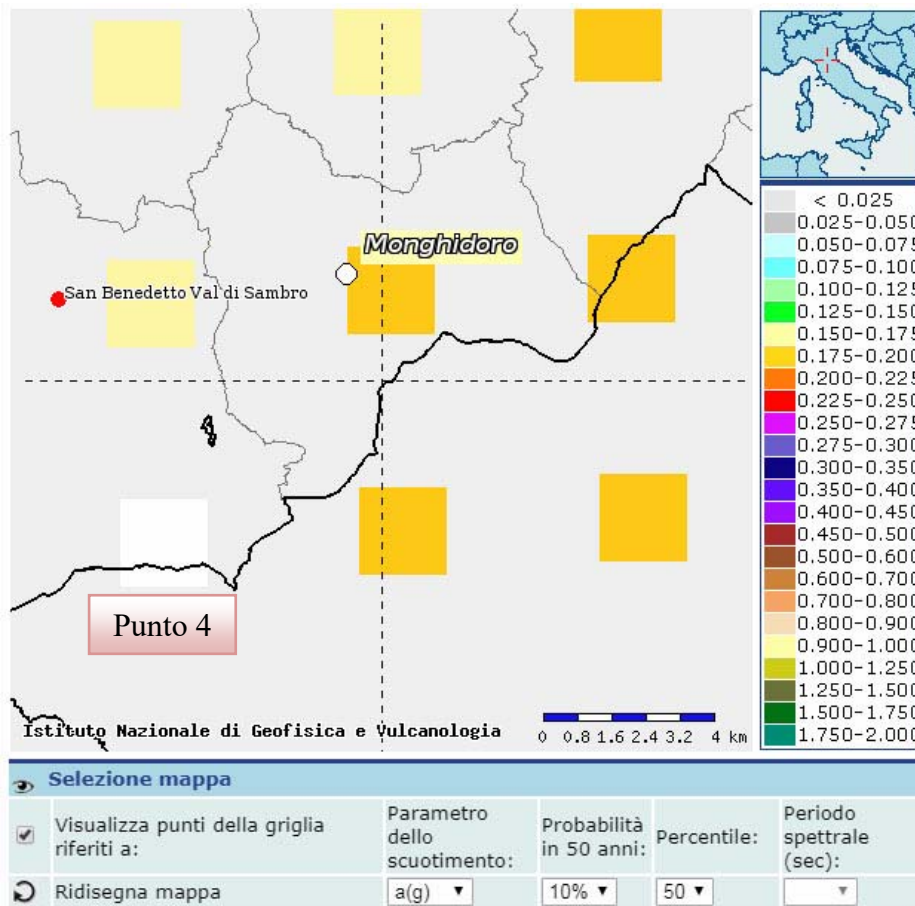


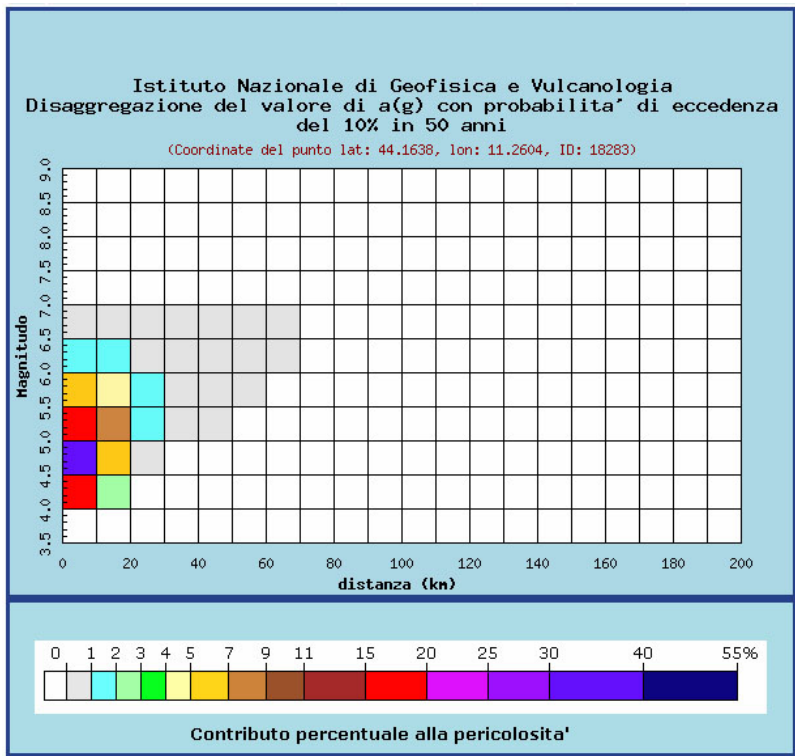
Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 44.1664, lon: 11.3997, ID: 18285)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	19.100	35.100	19.500	7.380	0.382	0.046	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	1.240	4.740	5.460	3.680	0.923	0.137	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.000	0.071	0.647	0.896	0.374	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.000	0.013	0.131	0.085	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	0.022	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.940	6.550	0.950

Magnitudo media 4,940 con distanza epicentrale di 6,55 km

Punto 4:





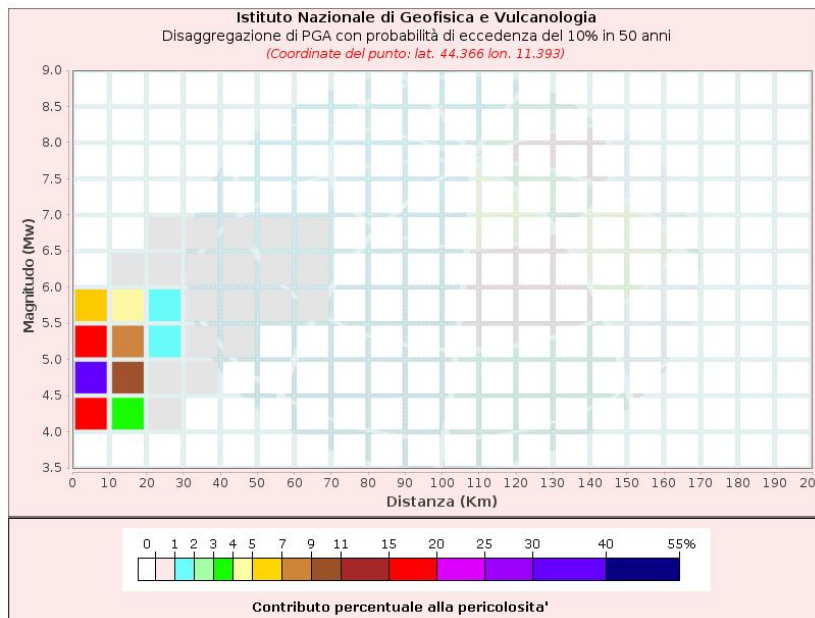
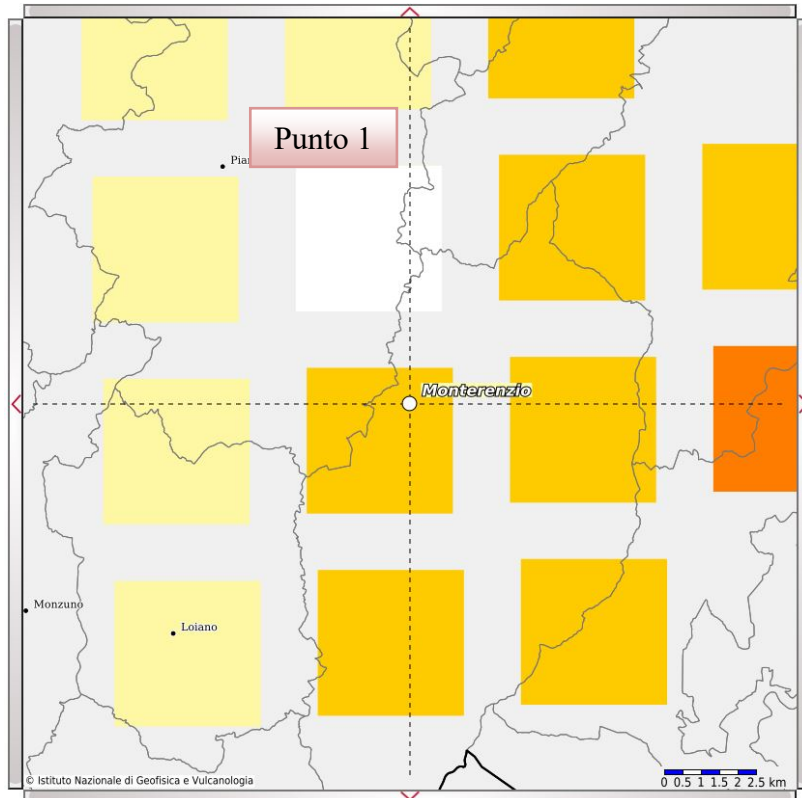
Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 44.1638, lon: 11.2604, ID: 18283)										
	Magnitudo										
	3,5-4,0	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-5,5	5,5-6,0	6,0-6,5	6,5-7,0	7,0-7,5	7,5-8,0	8,0-8,5	8,5-9,0
0-10	0.000	17.500	30.900	16.400	6.620	1.460	0.162	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	2.050	6.960	7.280	4.850	1.650	0.235	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.000	0.225	1.140	1.320	0.589	0.105	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.000	0.056	0.260	0.139	0.031	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.000	0.034	0.040	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.010	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.990	7.870	1.020

Magnitudo media 4,99 con distanza epicentrale di 7,87 km

Comune di Monterenzio

Punto 1:

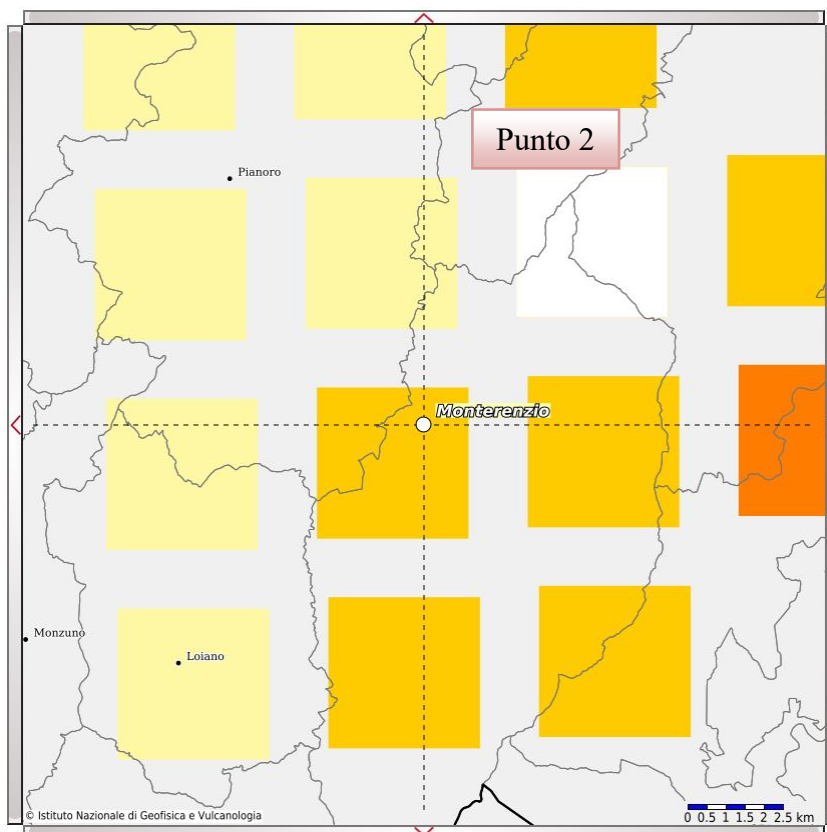


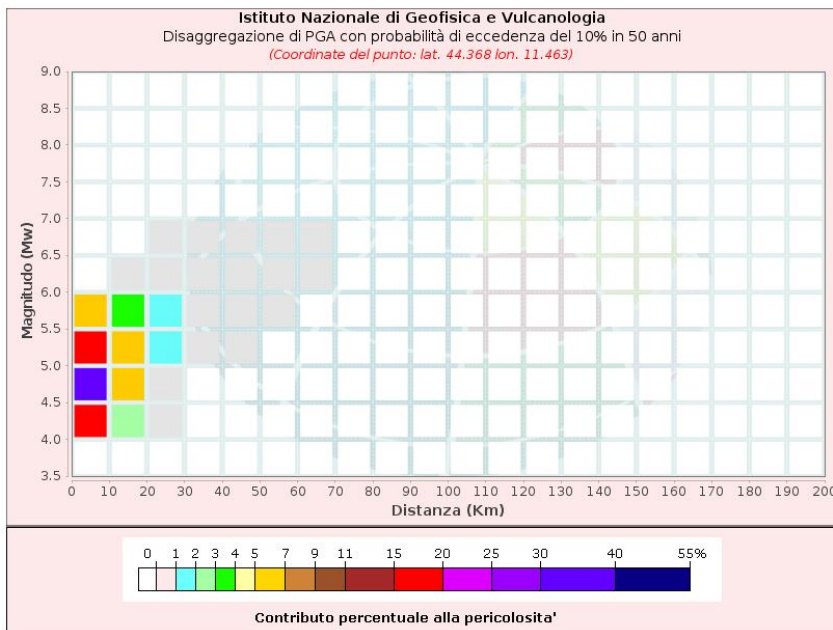
Disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto: lat. 44.366 lon. 11.393)											
Distanza (km)	Magnitudo (Mw)										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.0000	18.3000	30.9000	15.2000	5.0700	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10-20	0.0000	3.0700	9.1700	8.4800	4.5300	0.0170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20-30	0.0000	0.0092	0.6030	1.7600	1.6600	0.1270	0.0062	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30-40	0.0000	0.0000	0.0021	0.1810	0.5070	0.1700	0.0246	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
40-50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0045	0.1080	0.0824	0.0155	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
50-60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0147	0.0211	0.0052	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
60-70	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0022	0.0013	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70-80	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
80-90	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
90-100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100-110	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
110-120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
120-130	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
130-140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
140-150	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
150-160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
160-170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
170-180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
180-190	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
190-200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Valori Medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.91	8.52	1.04

Magnitudo media 4,91 con distanza epicentrale di 8,52 km

Punto 2:





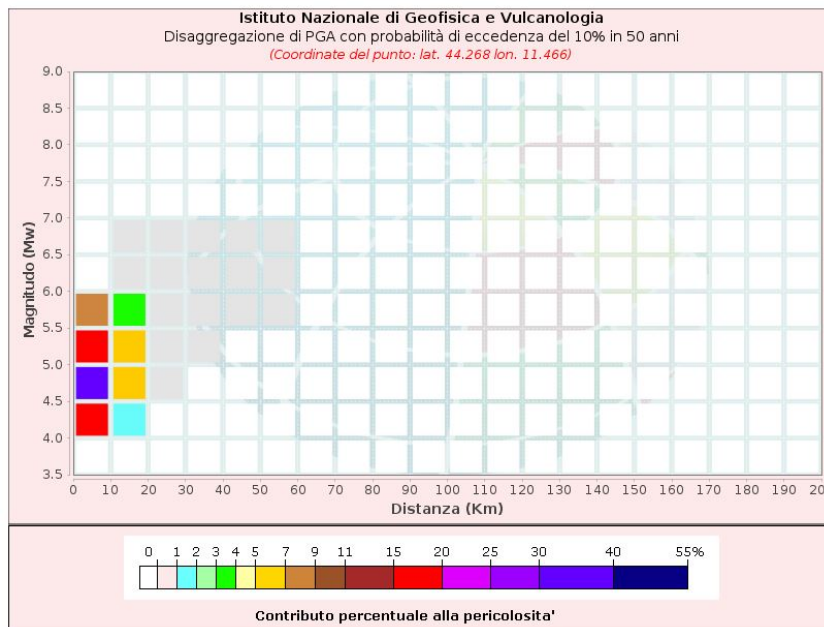
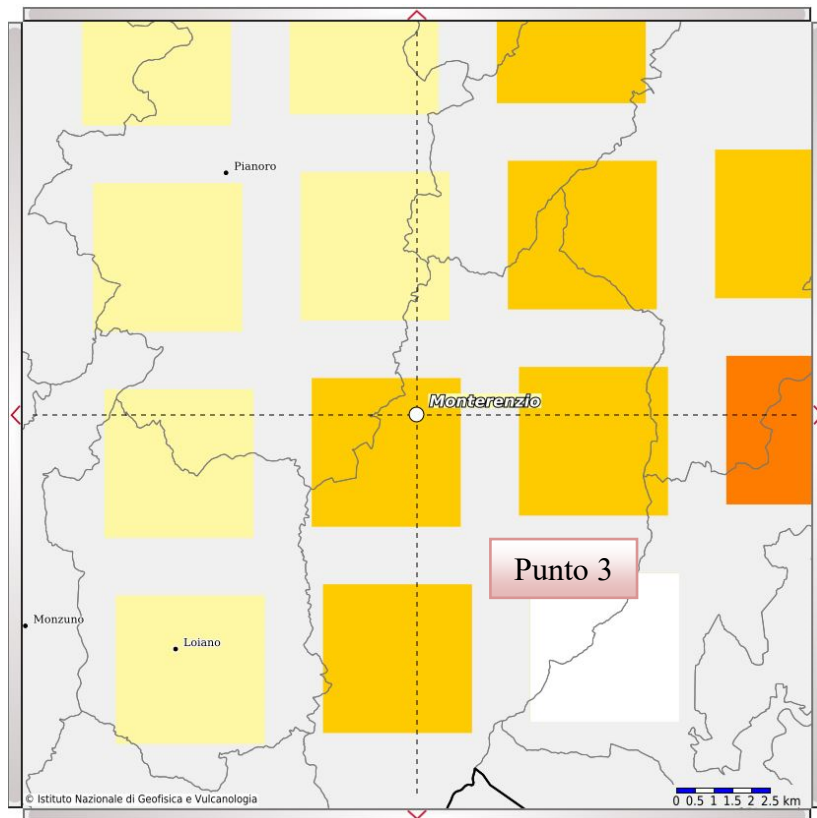
Disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni
 (Coordinate del punto: lat. 44.368 lon. 11.463)

Distanza (Km)	Magnitudo (Mw)										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.0000	18.9000	33.6000	17.8000	6.3100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10-20	0.0000	2.1100	6.9500	6.9900	3.9700	0.0272	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20-30	0.0000	0.0018	0.2830	1.1600	1.2300	0.0911	0.0014	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30-40	0.0000	0.0000	0.0001	0.0838	0.3290	0.1080	0.0146	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
40-50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0554	0.0501	0.0101	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
50-60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0051	0.0104	0.0033	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
60-70	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70-80	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
80-90	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
90-100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100-110	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
110-120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
120-130	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
130-140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
140-150	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
150-160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
160-170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
170-180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
180-190	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
190-200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Valori Medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.91	7.43	0.995

Magnitudo media 4,91 con distanza epicentrale di 7,43 km

Punto 3:

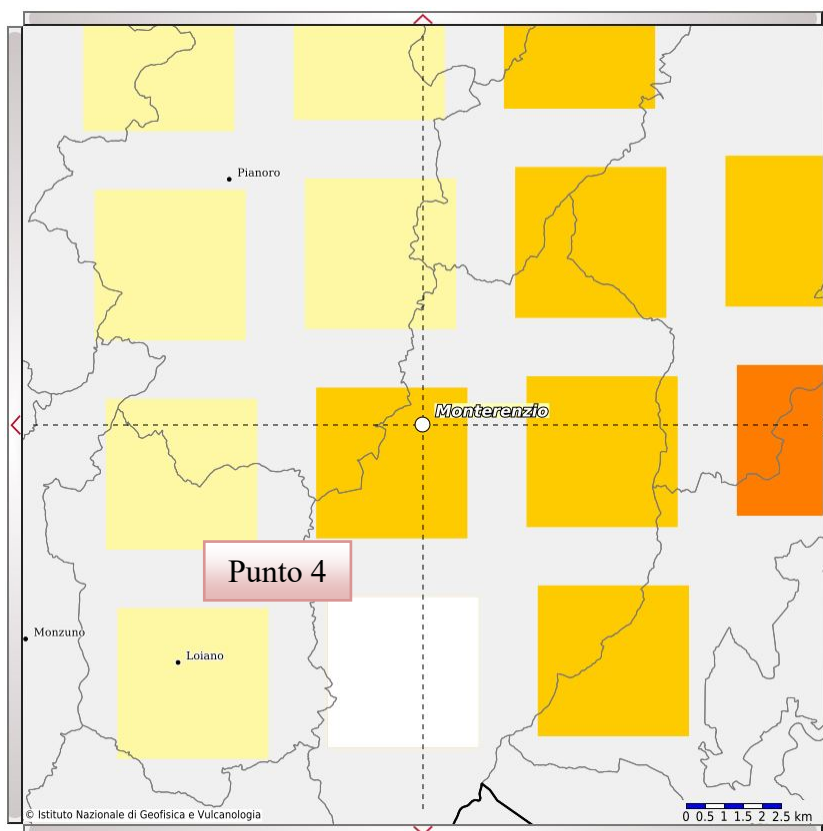


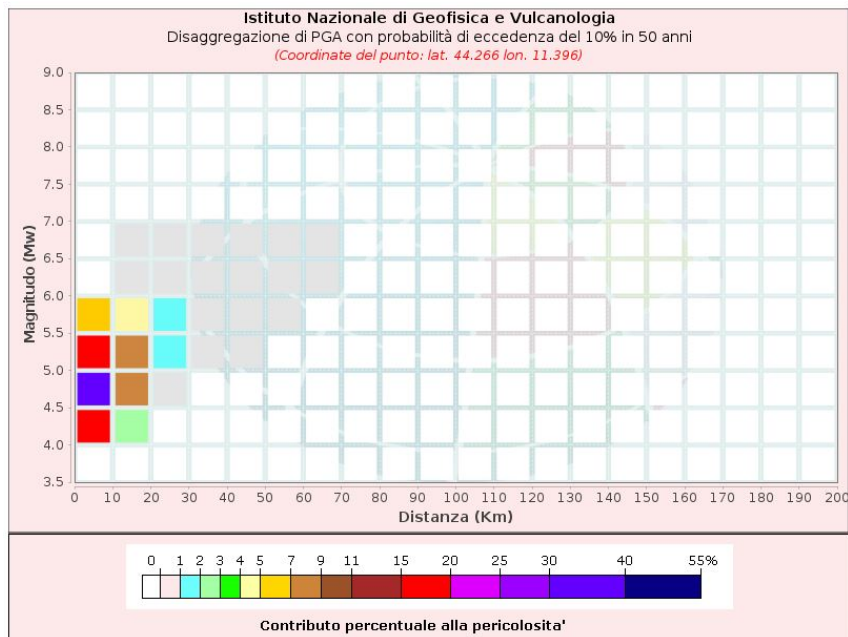
Disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto: lat. 44.268 lon. 11.466)											
Distanza (Km)	Magnitudo (Mw)										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.0000	19.0000	35.1000	19.6000	7.2100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10-20	0.0000	1.5400	5.5700	6.0600	3.5700	0.0214	0.0036	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20-30	0.0000	0.0000	0.0946	0.7430	0.9000	0.1910	0.0349	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30-40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0281	0.1950	0.1150	0.0221	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
40-50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0237	0.0298	0.0071	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
50-60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0013	0.0042	0.0017	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
60-70	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70-80	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
80-90	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
90-100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100-110	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
110-120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
120-130	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
130-140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
140-150	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
150-160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
160-170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
170-180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
180-190	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
190-200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Valori Medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4,91	6,7	0,976

Magnitudo media 4,91 con distanza epicentrale di 6,70km

Punto 4:





Disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni
 (Coordinate del punto: lat. 44.266 lon. 11.396)

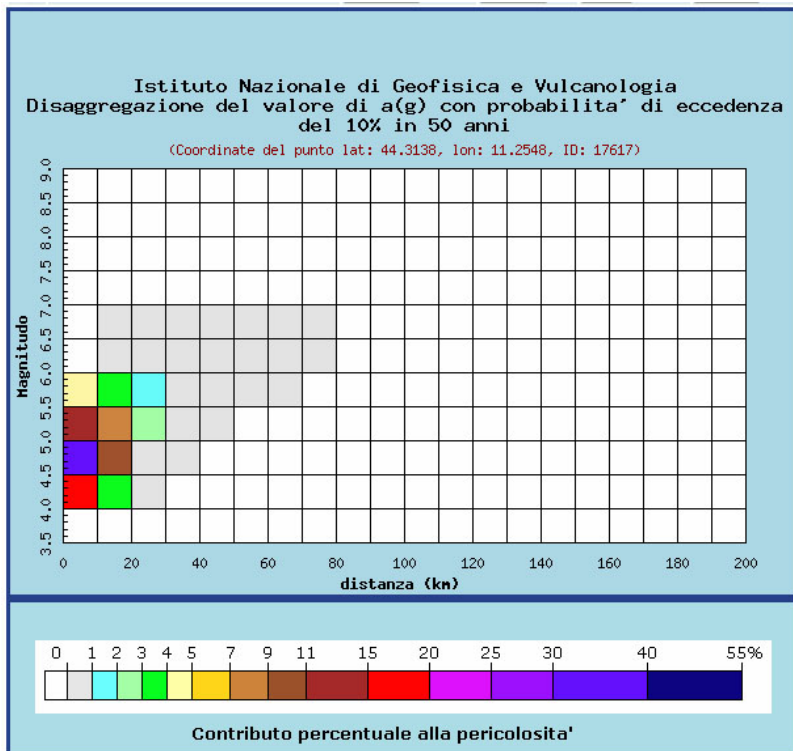
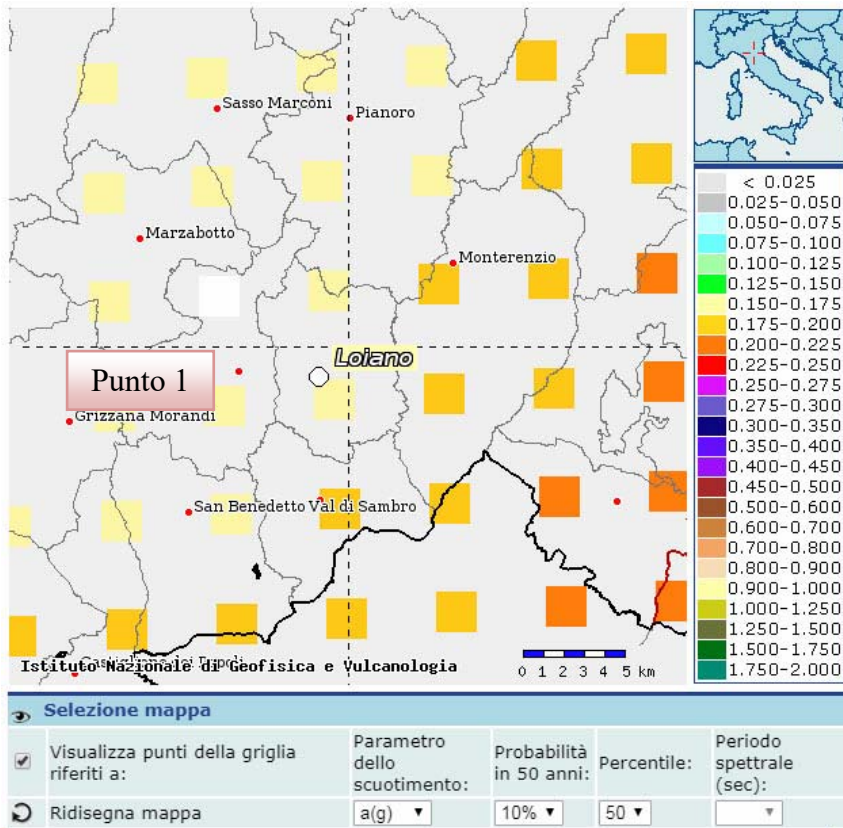
Distanza (Km)	Magnitudo (Mw)										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.0000	18.8000	33.2000	17.5000	6.1900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10-20	0.0000	2.2000	7.1700	7.1600	4.0400	0.1150	0.0182	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20-30	0.0000	0.0000	0.2240	1.1100	1.2000	0.3000	0.0542	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30-40	0.0000	0.0000	0.0001	0.0707	0.3130	0.1660	0.0310	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
40-50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0491	0.0467	0.0097	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
50-60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	0.0097	0.0029	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
60-70	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0005	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70-80	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
80-90	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
90-100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100-110	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
110-120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
120-130	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
130-140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
140-150	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
150-160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
160-170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
170-180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
180-190	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
190-200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Valori Medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.91	7.56	0.998

Magnitudo media 4,91 con distanza epicentrale di 7,56 km

Comune di Loiano

Punto 1:

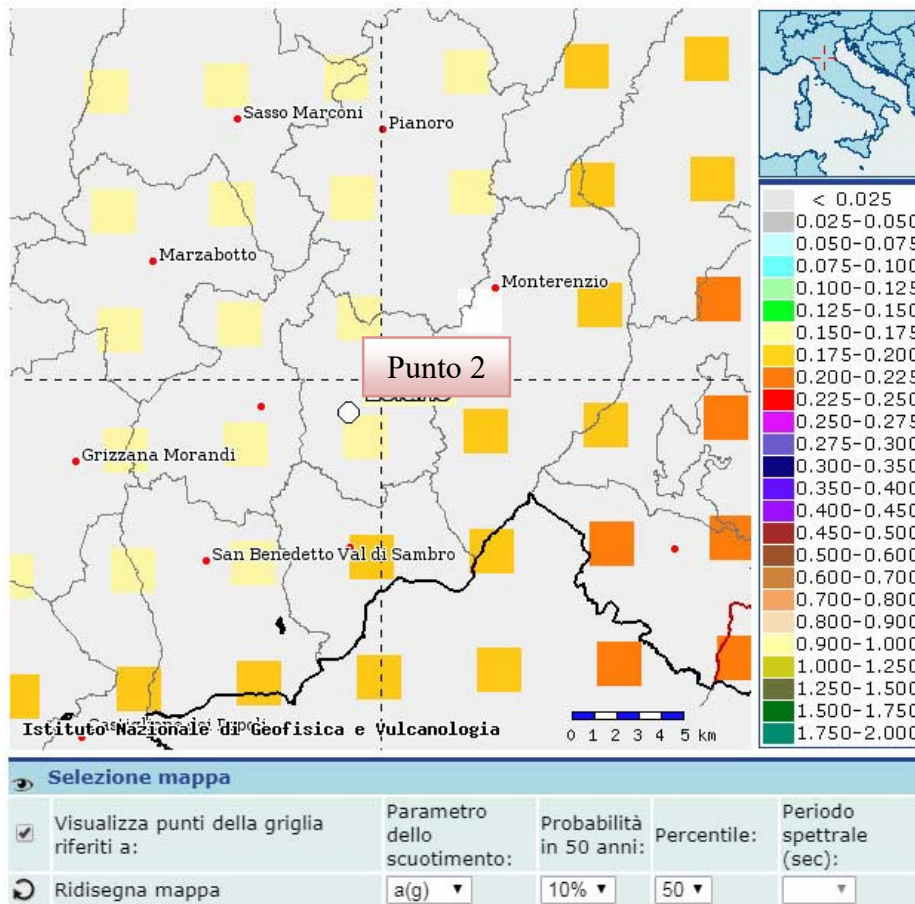


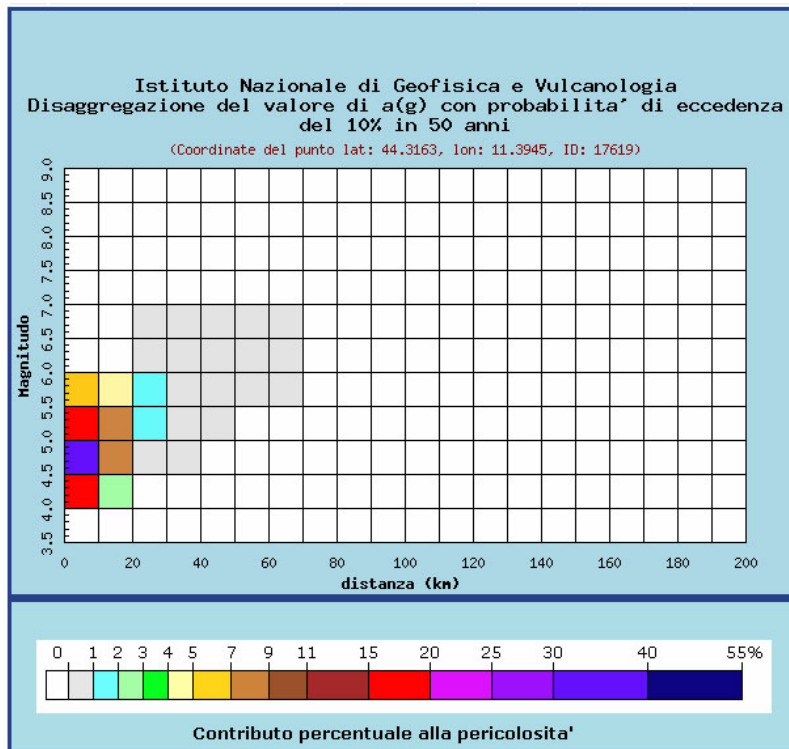
Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 44.3138, lon: 11.2548, ID: 17617)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	19.400	31.000	13.900	4.300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	3.470	9.270	7.720	3.810	0.036	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.026	0.879	2.110	1.850	0.420	0.068	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.008	0.305	0.663	0.282	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.016	0.166	0.105	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.030	0.033	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.008	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.890	8.800	0.948

Magnitudo media 4,89 con distanza epicentrale di 8,80 km

Punto 2:



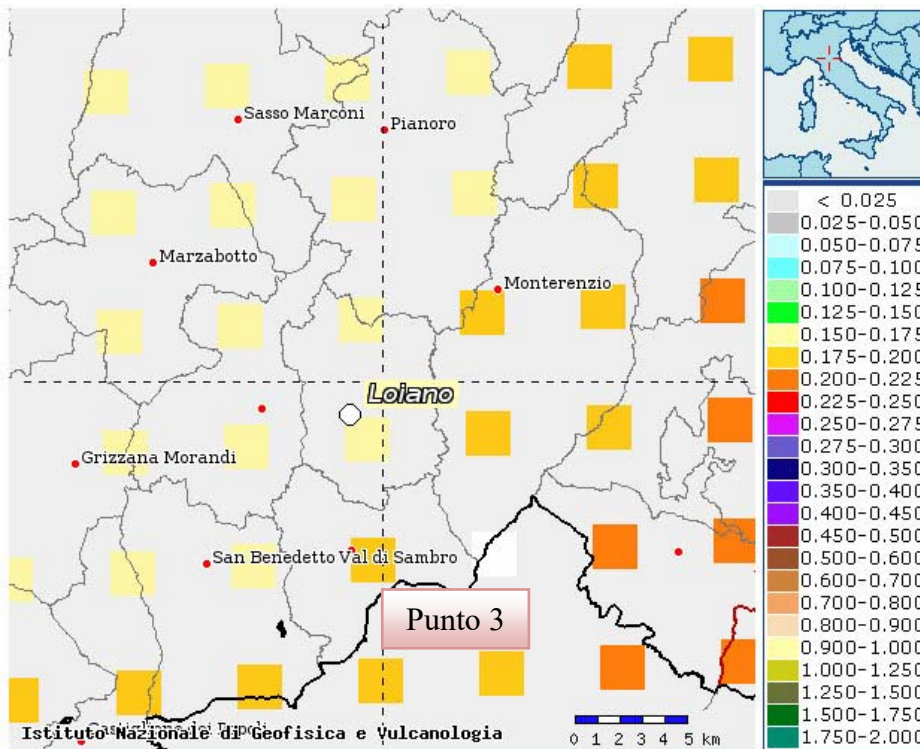


Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 44.3163, lon: 11.3945, ID: 17619)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	18.600	32.000	16.300	5.590	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	2.670	8.260	7.850	4.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.000	0.409	1.460	1.410	0.198	0.030	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.001	0.124	0.412	0.178	0.030	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.002	0.078	0.067	0.013	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.015	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.910	8.070	1.020

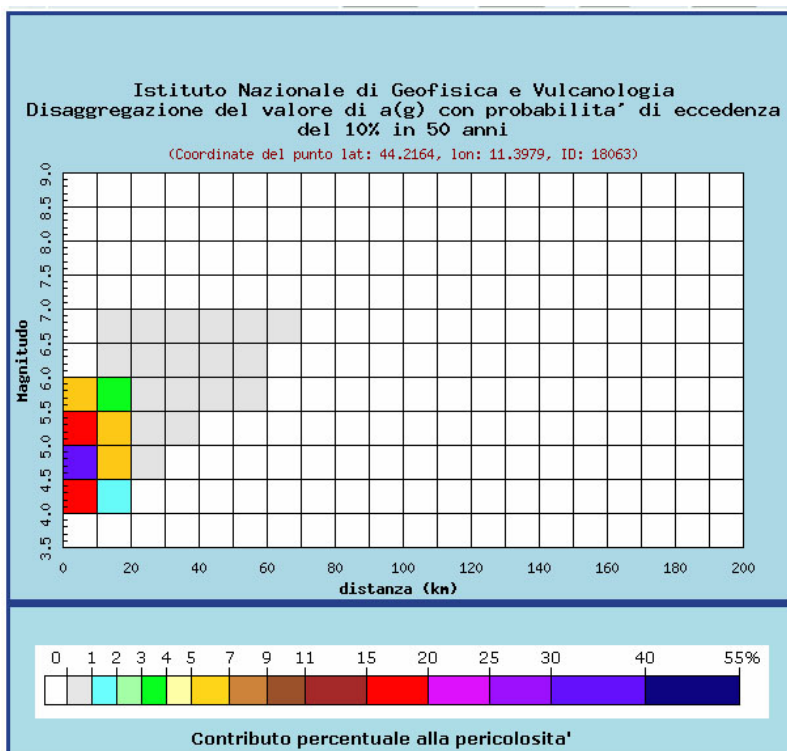
Magnitudo media 4,91 con distanza epicentrale di 8,07 km

Punto 3:



Selezione mappa

<input checked="" type="checkbox"/>	Visualizza punti della griglia riferiti a:	Parametro dello scuotimento:	Probabilità in 50 anni:	Percentile:	Periodo spettrale (sec):
<input type="checkbox"/>	Ridisegna mappa	a(g) ▼	10% ▼	50 ▼	▼

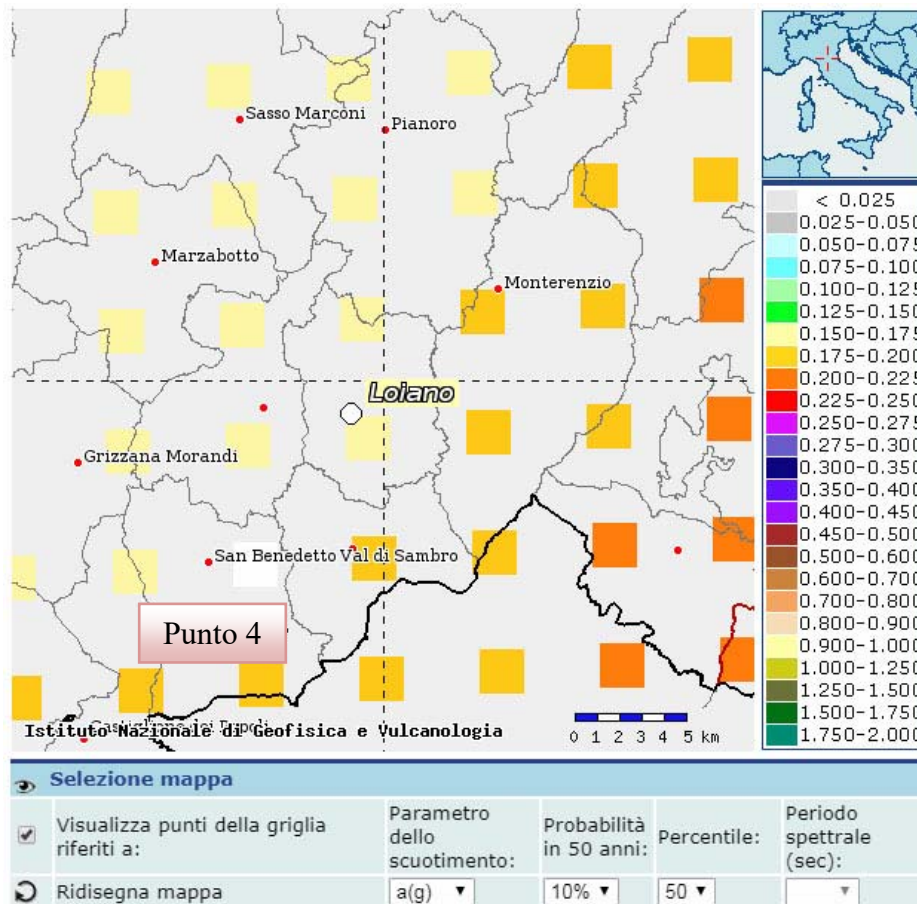


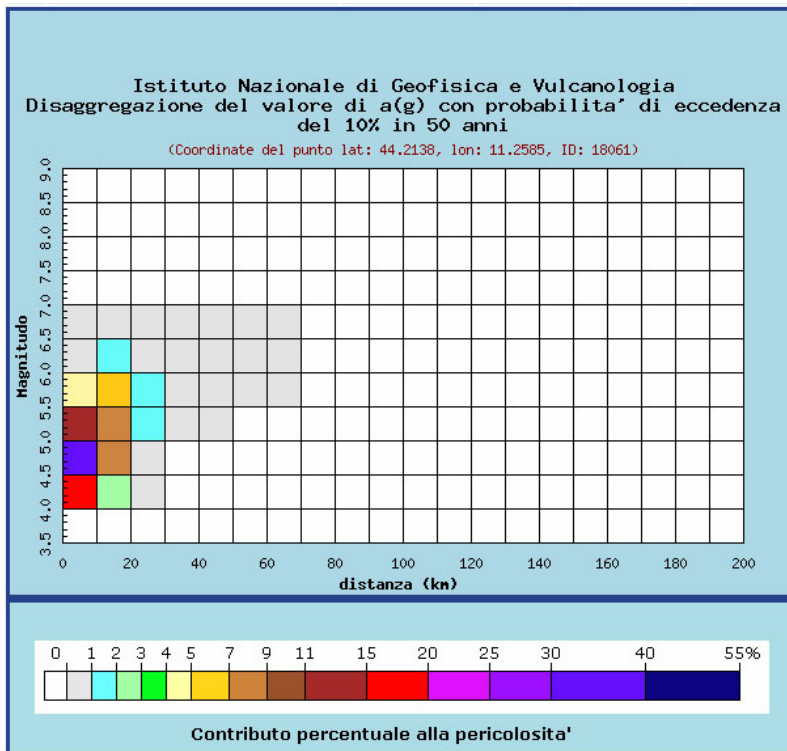
Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 44.2164, lon: 11.3979, ID: 18063)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	19.300	34.700	18.700	6.710	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	1.650	5.750	6.130	3.750	0.491	0.074	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.000	0.115	0.800	0.992	0.344	0.064	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.000	0.027	0.197	0.119	0.025	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.000	0.027	0.031	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.005	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.920	6.850	0.951

Magnitudo media 4,92 con distanza epicentrale di 6,85 km

Punto 4:





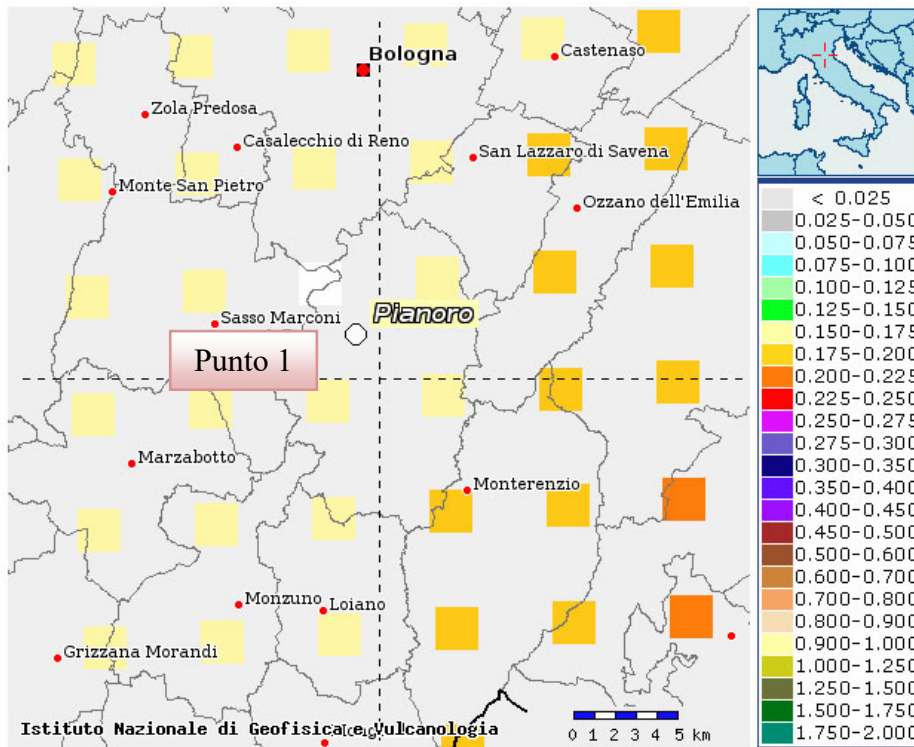
Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 44.2138, lon: 11.2585, ID: 18061)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	18.300	30.300	14.500	4.810	0.197	0.023	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	2.860	8.750	8.350	5.050	1.250	0.175	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.002	0.462	1.620	1.660	0.656	0.114	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.000	0.133	0.412	0.195	0.040	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.003	0.087	0.066	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013	0.019	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.003	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.940	8.610	1.020

Magnitudo media 4,94 con distanza epicentrale di 8,61 km

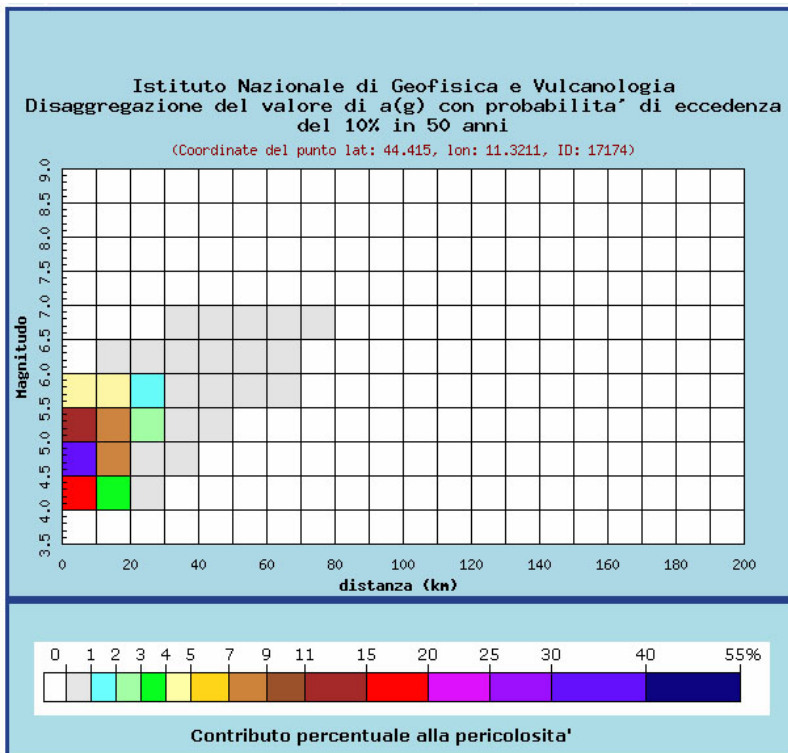
Comune di Pianoro

Punto 1:



Selezione mappa

<input checked="" type="checkbox"/>	Visualizza punti della griglia riferiti a:	Parametro dello scuotimento:	Probabilità in 50 anni:	Percentile:	Periodo spettrale (sec):
<input type="checkbox"/>	Ridisegna mappa	a(g) ▾	10% ▾	50 ▾	▾

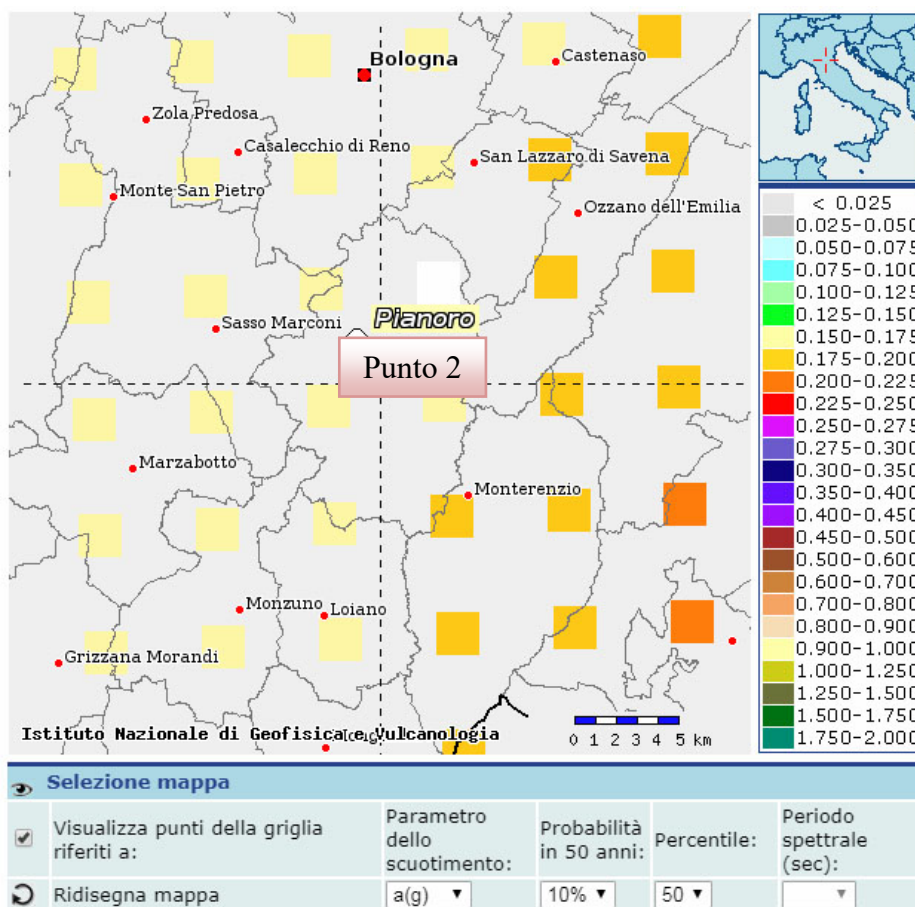


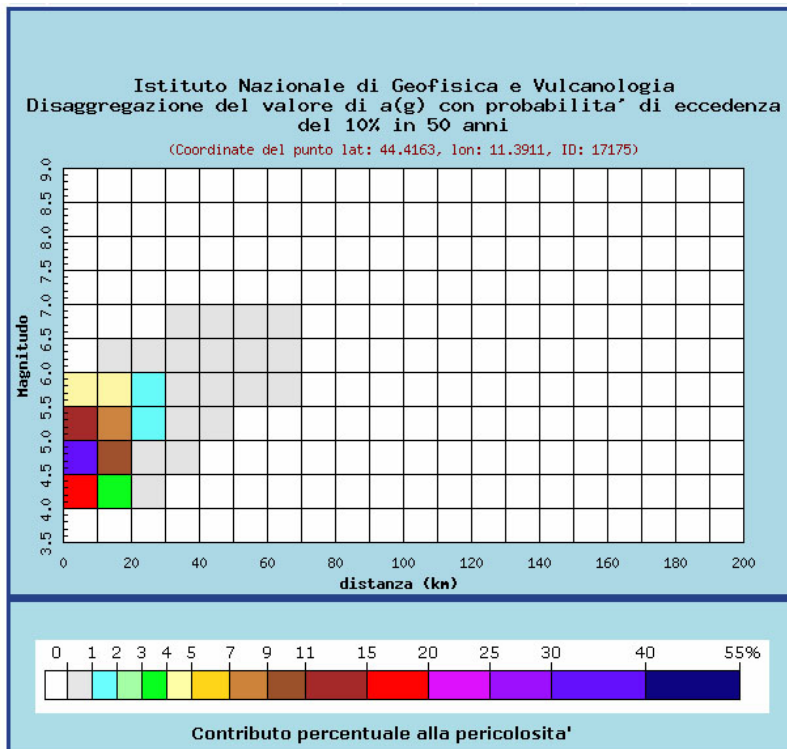
Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 44.415, lon: 11.3211, ID: 17174)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	19.500	31.300	14.200	4.420	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	3.280	8.960	7.680	4.040	0.096	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.039	0.909	2.100	1.860	0.127	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.009	0.305	0.643	0.161	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.013	0.168	0.101	0.017	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.027	0.033	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.005	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.890	8.600	0.953

Magnitudo media 4,89 con distanza epicentrale di 8,60 km

Punto 2:



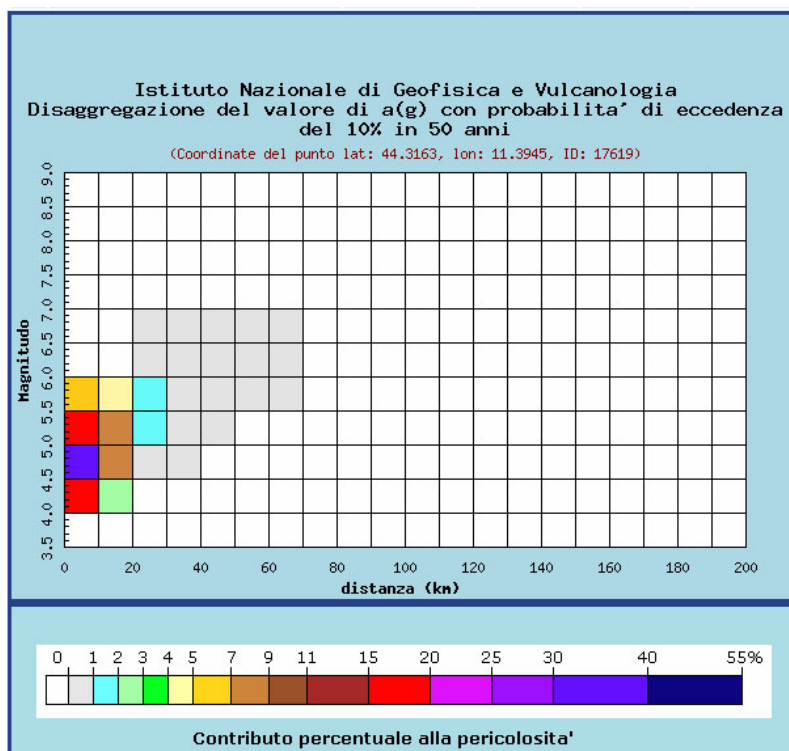
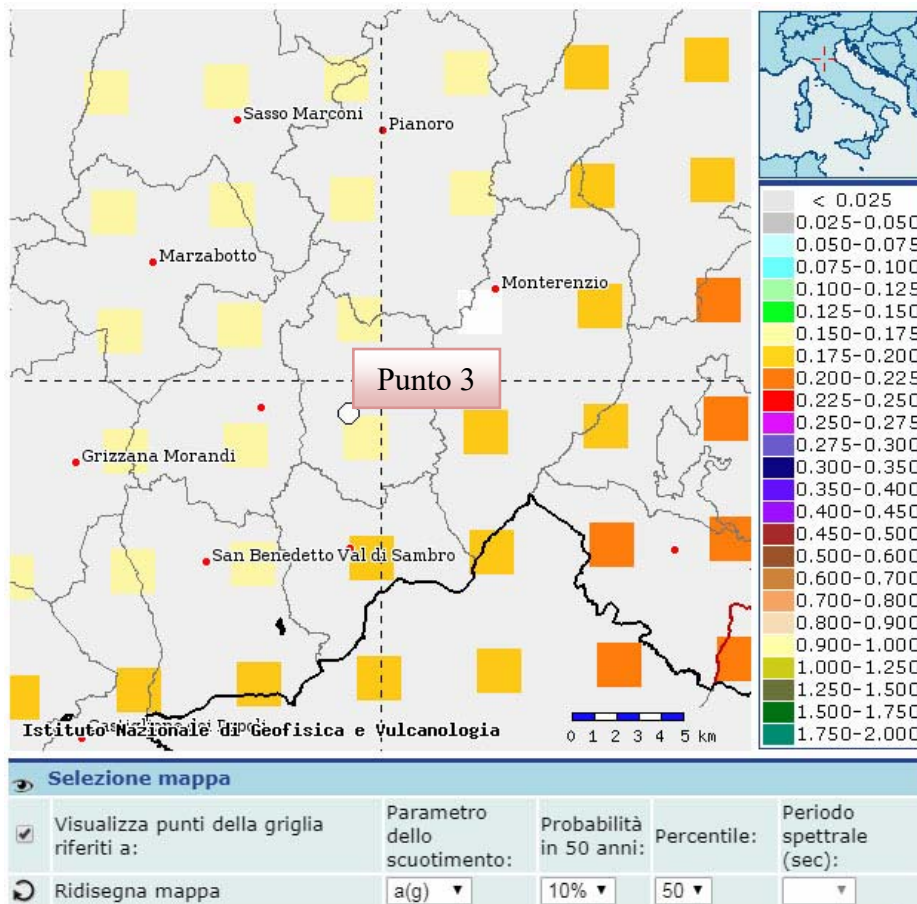


Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 44.4163, lon: 11.3911, ID: 17175)										
	Magnitudo										
	3,5-4,0	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-5,5	5,5-6,0	6,0-6,5	6,5-7,0	7,0-7,5	7,5-8,0	8,0-8,5	8,5-9,0
0-10	0.000	18.700	30.800	14.600	4.690	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	3.170	9.230	8.420	4.650	0.117	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.020	0.690	1.850	1.750	0.134	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.004	0.231	0.564	0.124	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.007	0.132	0.082	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017	0.025	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.900	8.530	1.010

Magnitudo media 4,90 con distanza epicentrale di 8,53 km

Punto 3:

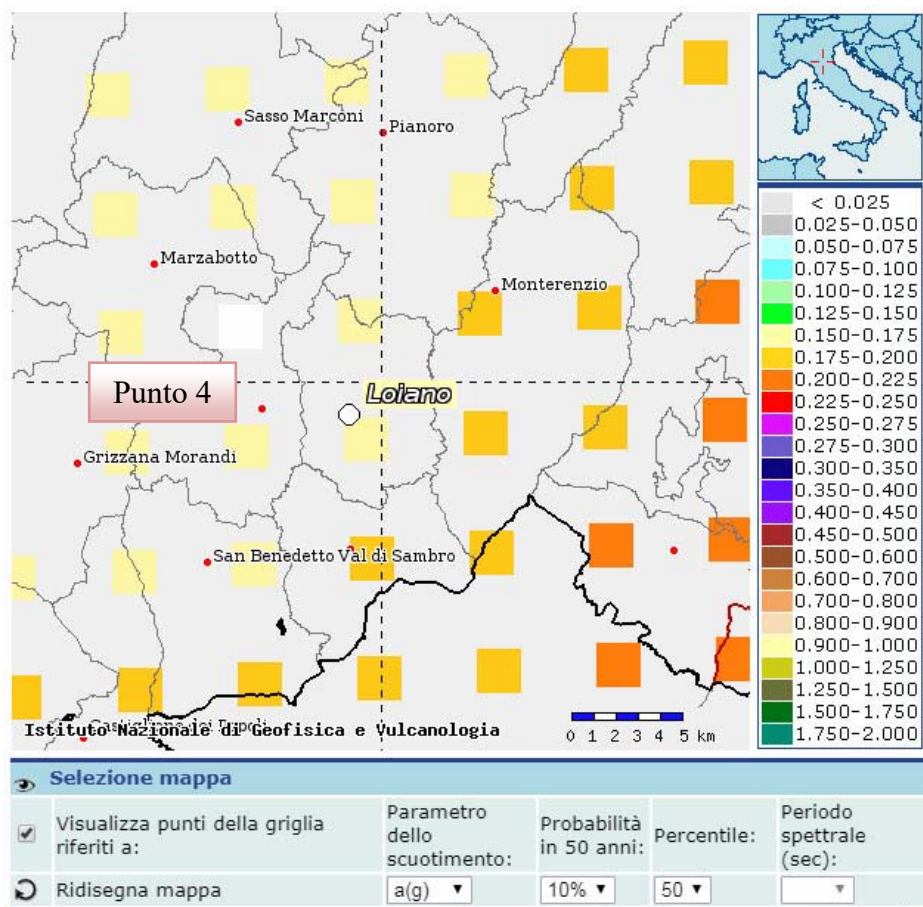


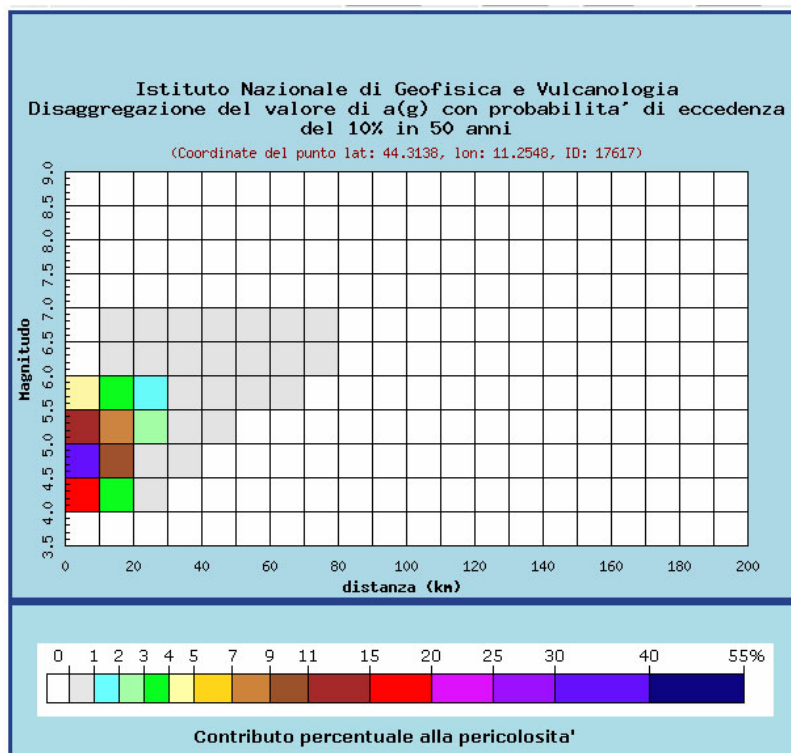
Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 44.3163, lon: 11.3945, ID: 17619)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	18.600	32.000	16.300	5.590	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	2.670	8.260	7.850	4.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.000	0.409	1.460	1.410	0.198	0.030	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.001	0.124	0.412	0.178	0.030	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.002	0.078	0.067	0.013	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.015	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.910	8.070	1.020

Magnitudo media 4,91 con distanza epicentrale di 8,07 km

Punto 4:





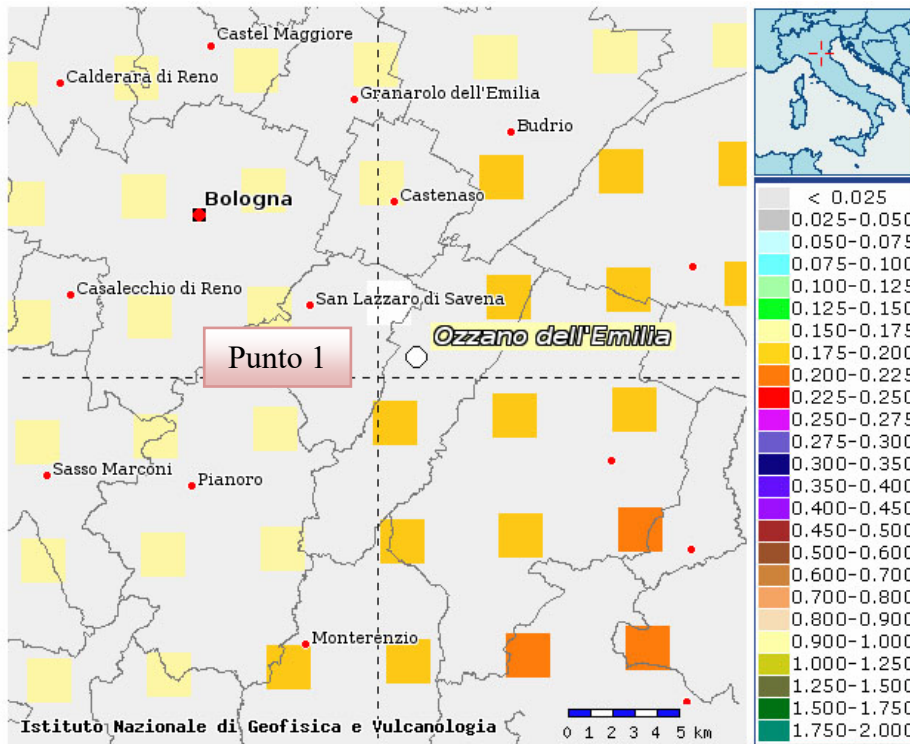
Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 44.3138, lon: 11.2548, ID: 17617)									
	Magnitudo									
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5
0-10	0.000	19.400	31.000	13.900	4.300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	3.470	9.270	7.720	3.810	0.036	0.006	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.026	0.879	2.110	1.850	0.420	0.068	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.008	0.305	0.663	0.282	0.048	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.016	0.166	0.105	0.019	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.030	0.033	0.007	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.008	0.003	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.890	8.800	0.948

Magnitudo media 4,89 con distanza epicentrale di 8,80 km

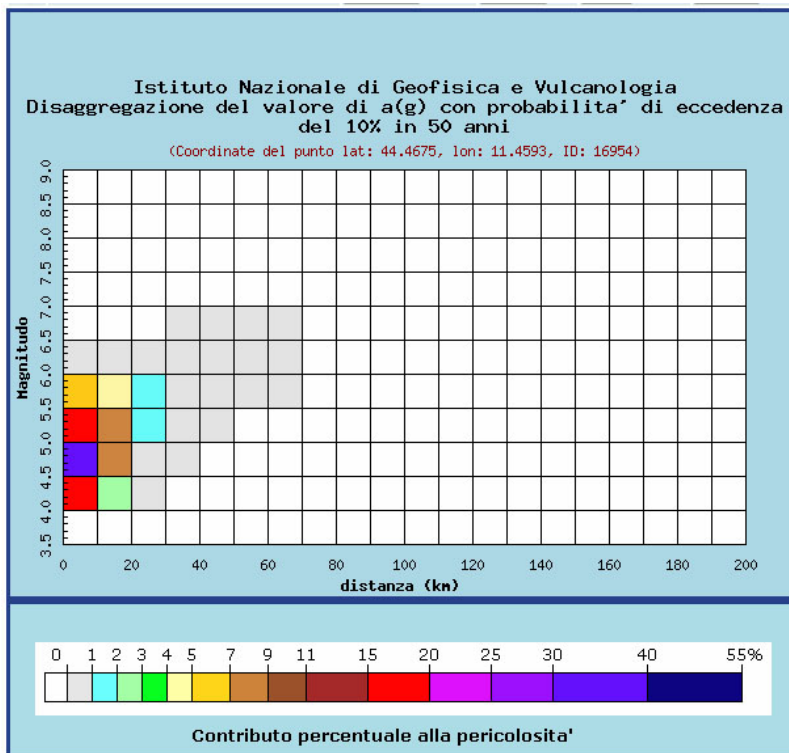
Comune di Ozzano dell'Emilia

Punto 1:



Selezione mappa

<input checked="" type="checkbox"/>	Visualizza punti della griglia riferiti a:	Parametro dello scuotimento:	Probabilità in 50 anni:	Percentile:	Periodo spettrale (sec):
<input type="checkbox"/>	Ridisegna mappa	a(g) ▼	10% ▼	50 ▼	▼

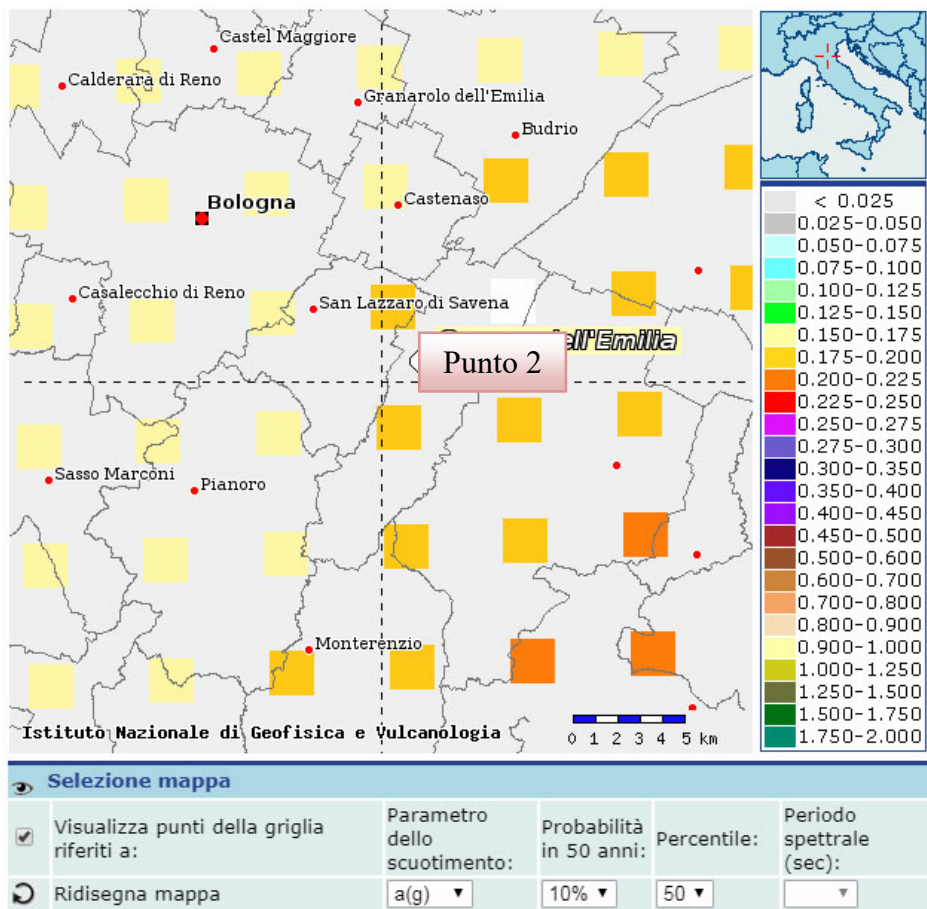


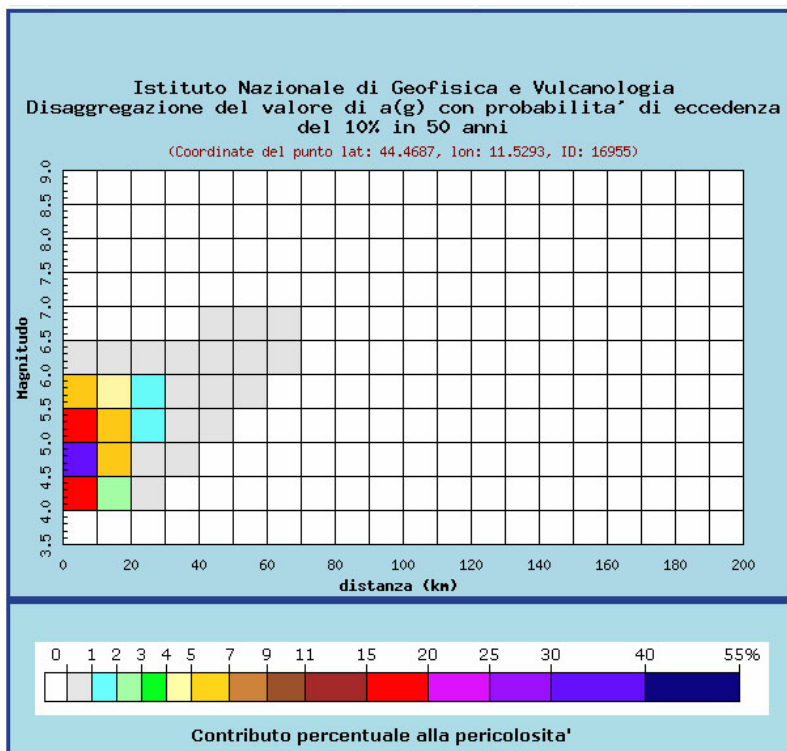
Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 44.4675, lon: 11.4593, ID: 16954)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	18.600	31.600	15.800	5.570	0.095	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	2.650	8.050	7.690	4.690	0.283	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.013	0.545	1.610	1.640	0.162	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.002	0.186	0.513	0.076	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.004	0.109	0.054	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.016	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.920	8.220	0.987

Magnitudo media 4,92 con distanza epicentrale di 8,22 km

Punto 2:



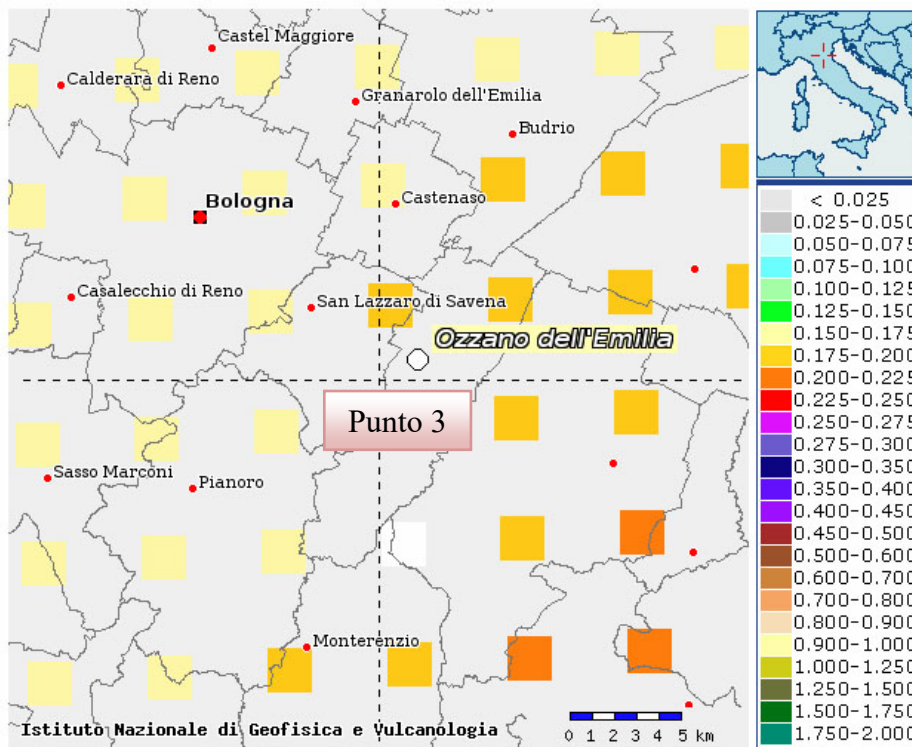


Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 44.4687, lon: 11.5293, ID: 16955)									
	Magnitudo									
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5
0-10	0.000	18.900	33.500	17.600	6.490	0.133	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	2.030	6.530	6.580	4.200	0.281	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.004	0.342	1.230	1.360	0.144	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.000	0.111	0.393	0.062	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.001	0.068	0.033	0.004	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.009	0.003	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.920	7.370	0.928

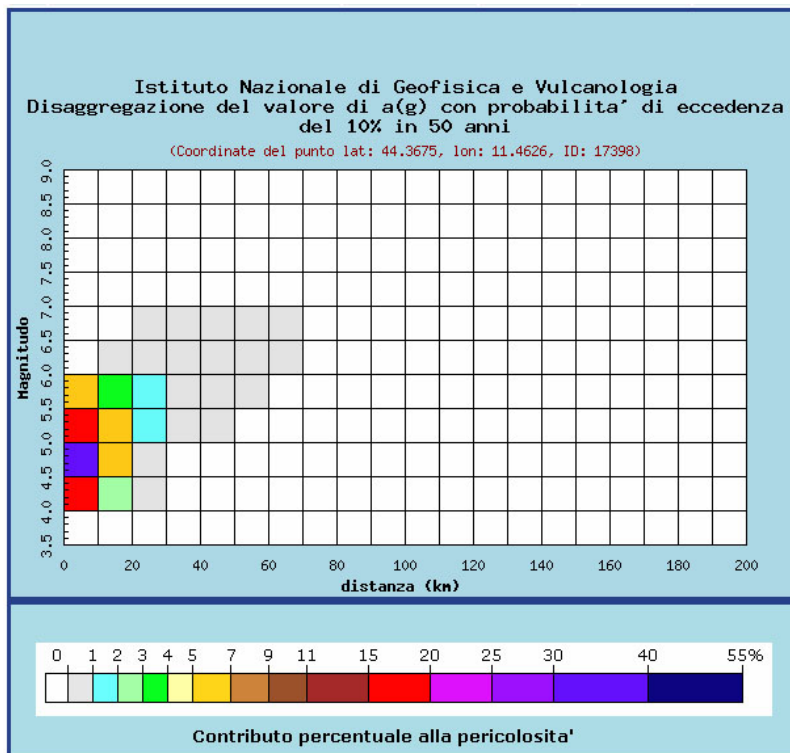
Magnitudo media 4,92 con distanza epicentrale di 7,37 km

Punto 3:



Selezione mappa

<input checked="" type="checkbox"/>	Visualizza punti della griglia riferiti a:	Parametro dello scuotimento:	Probabilità in 50 anni:	Percentile:	Periodo spettrale (sec):
<input type="checkbox"/>	Ridisegna mappa	a(g) ▼	10% ▼	50 ▼	▼

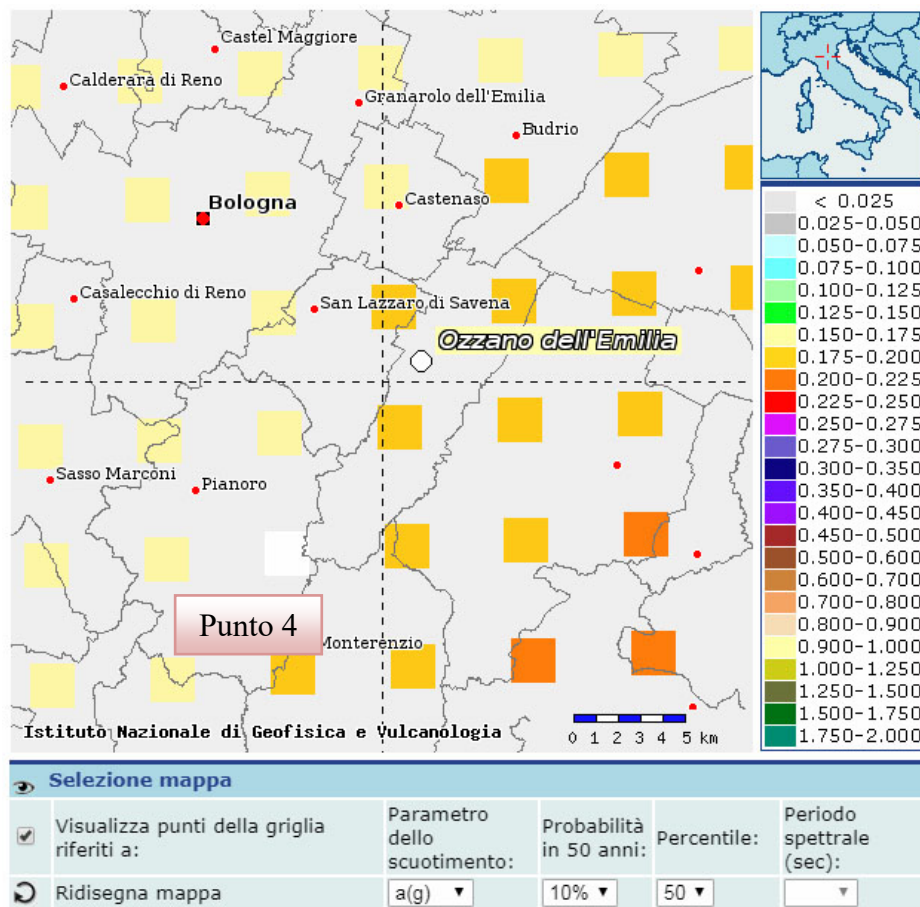


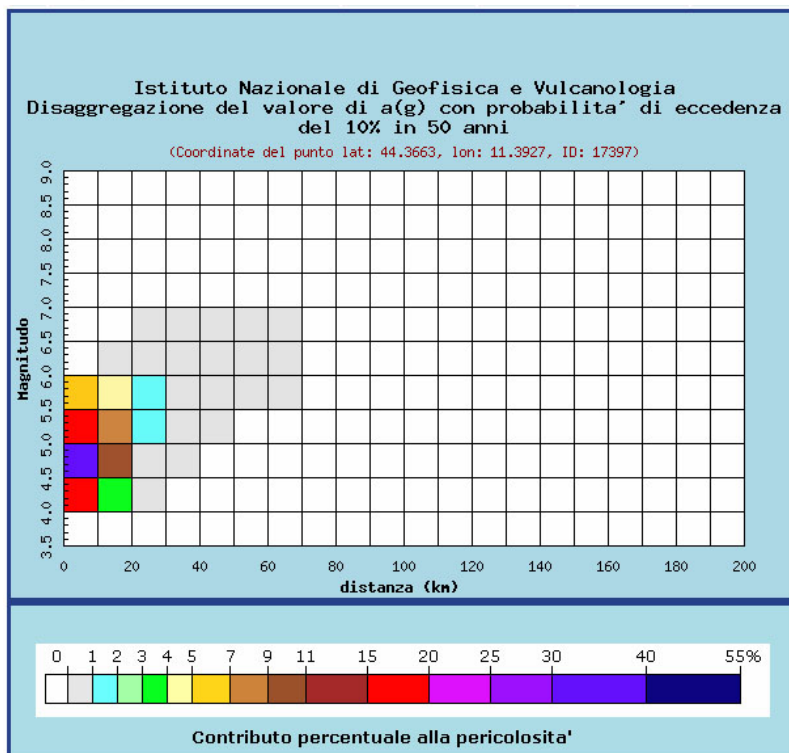
Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 44.3675, lon: 11.4626, ID: 17398)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	18.900	33.600	17.800	6.310	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	2.110	6.950	6.990	3.970	0.027	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.002	0.283	1.160	1.230	0.091	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.000	0.084	0.329	0.108	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.001	0.055	0.050	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.010	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.910	7.430	0.995

Magnitudo media 4,91 con distanza epicentrale di 7,43 km

Punto 4:





Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 44.3663, lon: 11.3927, ID: 17397)										
	Magnitudo										
	3,5-4,0	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-5,5	5,5-6,0	6,0-6,5	6,5-7,0	7,0-7,5	7,5-8,0	8,0-8,5	8,5-9,0
0-10	0.000	18.300	30.900	15.200	5.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	3.070	9.170	8.480	4.530	0.017	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.009	0.603	1.760	1.660	0.127	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.002	0.181	0.507	0.170	0.025	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.004	0.108	0.082	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015	0.021	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.910	8.520	1.040

Magnitudo media 4,91 con distanza epicentrale di 8,52 km

Si nota come la magnitudo attesa più probabile con tempo di ritorno 475 anni rimanga stabile su tutti e quattro i territori comunali e compresa tra un minimo di 4,89 attesa a Pianoro ed un massimo di 4,99 attesa a Monghidoro.

Questo dato, scaturito dall'elaborazione di innumerevoli serie storiche e registrazioni strumentali di eventi sismici, non indica la certezza che l'evento in questione sia l'unico possibile, ma solo che sia il più probabile tra tutti gli eventuali sismi.

43

Quanto finora detto è del tutto confermato dagli eventi storici le cui magnitudo raramente superano il 5° grado.

Appare tuttavia chiaro che, essendo le zone in esame ricomprese in aree sismogenetiche, sia più corretto attribuire alle aree studiate la magnitudo attesa da zonazione sismogenetica che varia tra 6 secondo quanto sopra riportato nel DISS3.2.1 a 6.14 secondo la ZS9.

Riportiamo adesso i terremoti più recenti disponibili nel Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani CPTI15 v4.0 e quindi nel Database Macrosismico Italiano DBMI15 v4.0 per le cinque località in studio:

Monghidoro

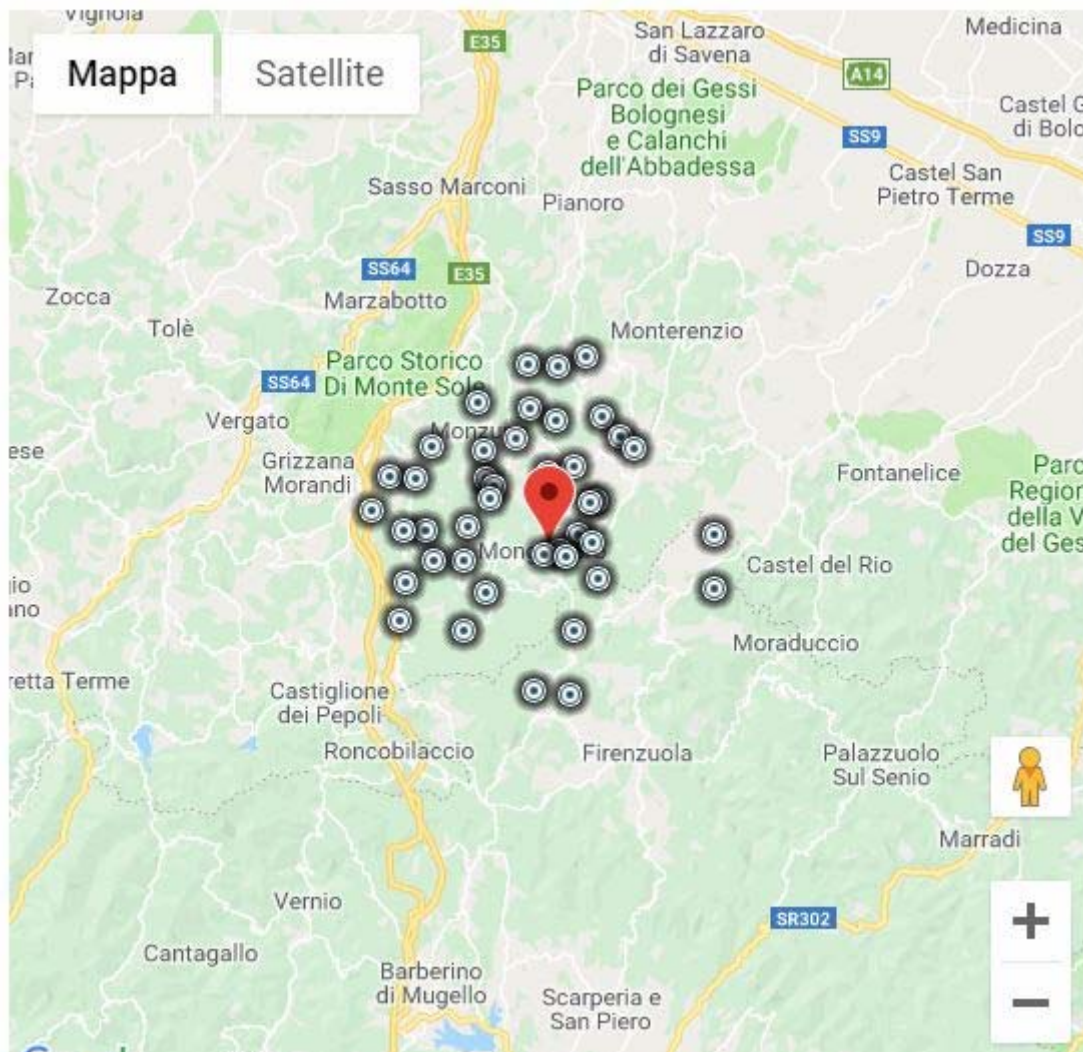


PlaceID IT_39968
 Coordinate (lat, lon) 44.220, 11.319
 Comune (ISTAT 2015) Monghidoro
 Provincia Bologna
 Regione Emilia-Romagna
 Numero di eventi riportati 20

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
5	🔗	1889	03	08	02	57	0 Bolognese	38	5	4.53
NF	🔗	1892	12	29	13	47	4 Castel del Rio	36	5-6	4.37
NF	🔗	1897	09	06	03	10	4 Valdarno inferiore	104	5-6	4.59
3-4	🔗	1899	06	26	23	17	2 Valle del Bisenzio	138	7	5.02
NF	🔗	1899	07	08	22	56	5 Bagno di Romagna	37	4	4.02
5	🔗	1909	01	13	00	45	Emilia Romagna orientale	867	6-7	5.36
4-5	🔗	1911	02	19	07	18	3 Forlivese	181	7	5.26
5	🔗	1914	10	27	09	22	Lucchesia	660	7	5.63
6	🔗	1956	04	26	03	00	0 Appennino bolognese	89	6	4.74
5	🔗	1964	09	05	21	09	Appennino tosco-emiliano	22	5	4.35
NF	🔗	1986	12	06	17	07	1 Ferrarese	604	6	4.43
NF	🔗	1995	08	24	17	27	3 Appennino pistoiese	56	6	4.45
3	🔗	1996	03	14	01	56	3 Appennino tosco-romagnolo	20	4-5	3.56
NF	🔗	2000	05	06	22	07	0 Faentino	85	5	4.08
NF	🔗	2000	05	08	12	29	5 Faentino	126	5	4.67
NF	🔗	2000	05	10	16	52	1 Faentino	151	5-6	4.82
NF	🔗	2002	06	18	22	23	3 Frignano	186	4	4.30
6	🔗	2003	09	14	21	42	5 Appennino bolognese	133	6	5.24
3	🔗	2003	12	07	10	20	3 Forlivese	165	5	4.18
NF	🔗	2005	07	15	15	17	1 Forlivese	173	4-5	4.29

Località vicine (entro 10km)

Località	EQs	Distanza (km)
Pallerano	1	2
Ca' del Costa	1	2
Piamaggio	1	2
La Ca'	1	2
Campeggio	2	2
Roncastaldo	1	3
Frassineto	1	3
La Pergola	1	3
Ca' di Romagnolo	1	3
Sant'Andrea di Savena	1	3
Vergiano	1	4
Cavrenno	1	4
Zaccarlina	1	4
Cedrecchia	1	4
Roncobertolo	1	5
Madonna dei Fornelli	3	5
Trasasso	1	5
Castel dell'Alpi	3	5
Loiano	43	5
Quinzano	1	6
San Benedetto Querceto	1	6
Bibulano	1	6
Pietramala	3	6
Scanello	2	6
Qualto	1	7
San Benedetto Val di Sambro	15	7
Monzuno	14	8
Gabbiano	1	8
Valle	1	8
Valserena	1	8
Sant'Andrea	1	8
Anconella	1	8
Farnè	1	9
Montefredente	2	9
Piancaldoli	1	9
Monteacuto Vallese	1	9
Barbarolo	1	9
Covigliaio	1	9
Pagliana	1	10
Visignano	1	10
Ripoli	1	10
Piano del Voglio	4	10



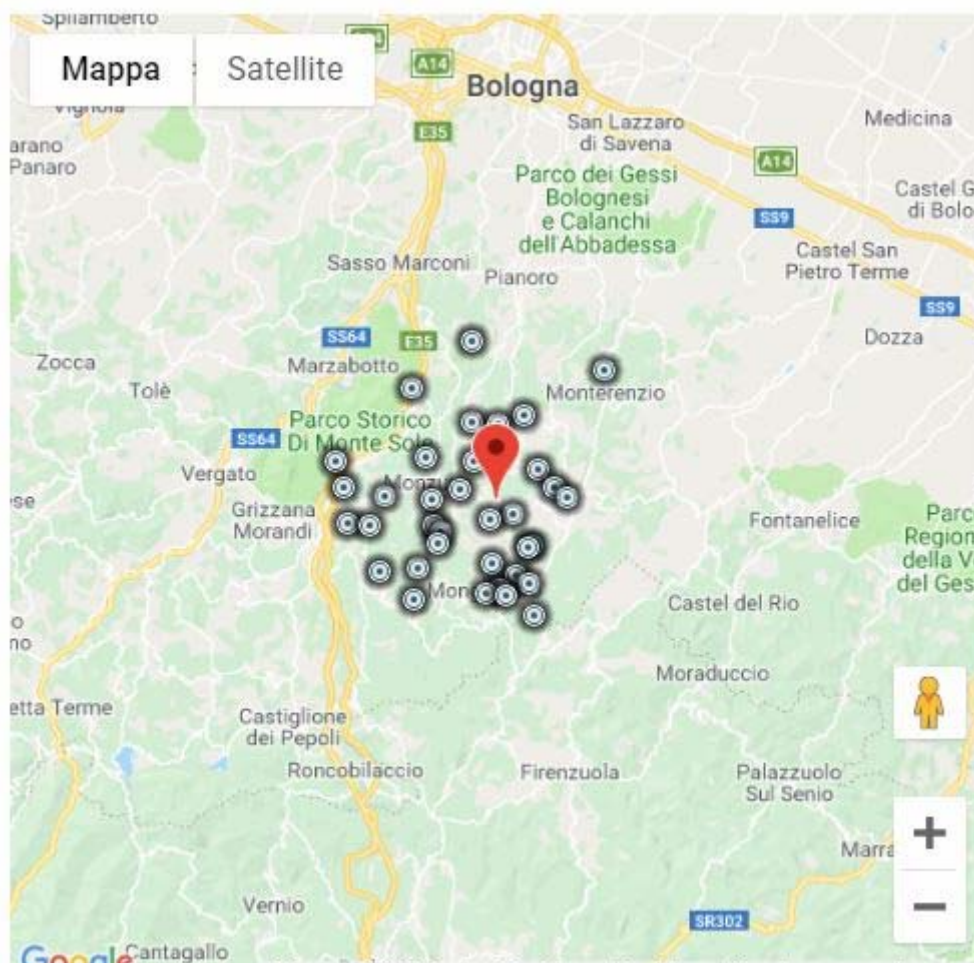
Loiano

PlaceID IT_39849
 Coordinate (lat, lon) 44.269, 11.323
 Comune (ISTAT 2015) Loiano
 Provincia Bologna
 Regione Emilia-Romagna
 Numero di eventi riportati 43

Effetti	In occasione del terremoto del						NMDP	Io Mw
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	
5	1878	03	12	21	36		Bolognese	31 6 4.84
5-6	1878	06	04	14	40		Bolognese	13 5 4.52
3	1879	04	27	04	06		Appennino tosco-emiliano	20 7 5.03
5	1881	01	24	16	14		Bolognese	38 7 5.22
4	1881	01	25	07	06		Bolognese	18 5 4.59
4-5	1881	02	02				Russi	13 5-6 4.69
5	1881	02	14	09	00	3	Appennino bolognese	21 6 4.77
5	1889	03	08	02	57	0	Bolognese	38 5 4.53
3	1892	12	29	13	47	4	Castel del Rio	36 5-6 4.37
4	1895	05	18	19	55	1	Fiorentino	401 8 5.50
NF	1897	12	18	07	24	2	Alta Valtiberina	132 7 5.09
NF	1898	01	16	13	10		Romagna settentrionale	110 6 4.59
NF	1898	03	04	21	05		Farmense	313 7-8 5.37
NF	1898	03	09	11	43		Romagna settentrionale	68 6 4.59
3	1904	06	10	11	15	2	Frignano	101 6 4.82
3-4	1904	11	17	05	02		Pistoiese	204 7 5.10
NF	1908	06	02	22	30		Frignano	18 4-5 4.50
NF	1909	08	25	00	22		Crete Senesi	259 7-8 5.34
3	1911	02	19	07	18	3	Forlivese	181 7 5.26
NF	1913	02	13	16	39		Corno alle Scale	26 5 4.18
NF	1913	07	21	22	35		Appennino romagnolo	43 5-6 4.79
4-5	1914	10	27	09	22		Lucchesia	660 7 5.63
4	1919	06	29	15	06	1	Mugello	565 10 6.38
5	1920	09	07	05	55	4	Garfagnana	750 10 6.53
4-5	1929	04	10	05	44		Bolognese	87 6 5.05
5	1929	04	22	08	26		Bolognese	41 6-7 5.10
2	1929	07	18	21	02		Mugello	56 6-7 4.96
4	1931	09	05	01	25	5	Mugello	28 6 4.88
4	1931	12	15	03	23		Mugello	35 6 4.62
5	1956	04	26	03	00	0	Appennino bolognese	89 6 4.74
2	1956	06	03	01	45	5	Appennino forlivese	62 6 4.51
3	1960	10	29	00	08	3	Mugello	69 7 4.91
4-5	1964	09	05	21	09		Appennino tosco-emiliano	22 5 4.35
NF	1984	04	29	05	02	5	Umbria settentrionale	709 7 5.62
NF	1992	04	17	11	59	0	Appennino bolognese	56 4-5 4.11
NF	1996	03	14	01	56	3	Appennino tosco-romagnolo	20 4-5 3.56
NF	2000	05	06	22	07	0	Faentino	85 5 4.08
NF	2000	05	08	12	29	5	Faentino	126 5 4.67
NF	2000	05	10	16	52	1	Faentino	151 5-6 4.82
NF	2002	06	18	22	23	3	Frignano	186 4 4.30
5-6	2003	09	14	21	42	5	Appennino bolognese	133 6 5.24
NF	2003	12	07	10	20	3	Forlivese	165 5 4.18
NF	2005	07	15	15	17	1	Forlivese	173 4-5 4.29

Località vicine (entro 10km)

Località	EQs	Distanza (km)
Bibulano	1	2
Roncobertolo	1	2
Scanello	2	2
Ca' di Romagnolo	1	3
Anconella	1	3
Roncastaldo	1	3
Farnè	1	3
Quinzano	1	4
Barbarolo	1	4
Trasasso	1	4
Monzuno	14	4
San Benedetto Querceto	1	4
Campeggio	2	5
La Pergola	1	5
Zaccarlina	1	5
Vergiano	1	5
Monghidoro	20	5
Sant'Andrea di Savena	1	6
Pallerano	1	6
Frassineto	1	7
Gabbiano	1	7
Ca' del Costa	1	7
Vado	3	7
Piamaggio	1	7
La Ca'	1	7
Cedrecchia	1	8
Brento	1	8
Valle	1	8
Cavrenno	1	9
Monterenzio	12	9
Madonna dei Fornelli	3	9
San Benedetto Val di Sambro	15	9
Montorio	1	9
Monteacuto Vallese	1	10
Rioveggio	2	10

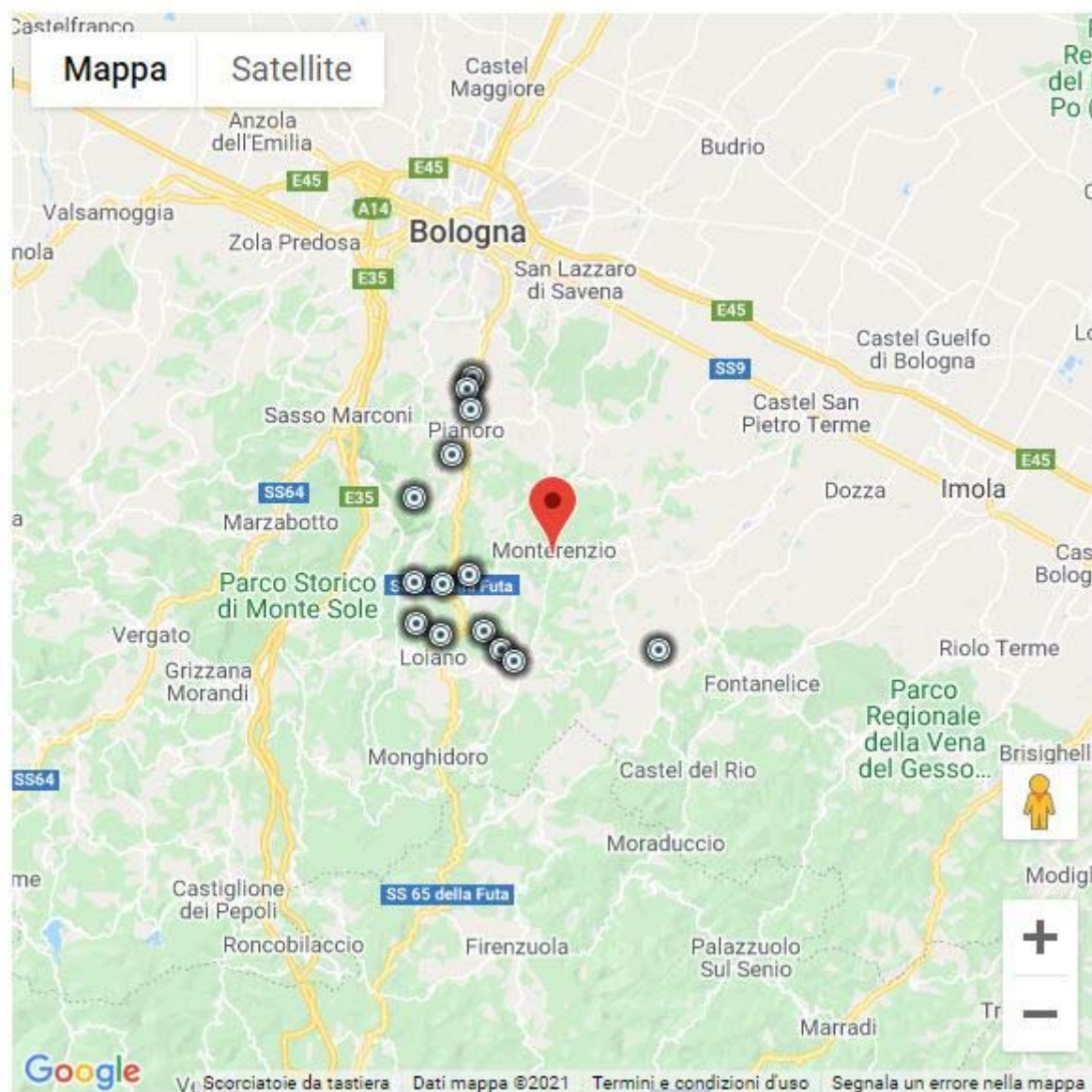


Monterenzio

PlaceID	IT_39984
Coordinate (lat, lon)	44.325, 11.405
Comune (ISTAT 2015)	Monterenzio
Provincia	Bologna
Regione	Emilia-Romagna
Numero di eventi riportati	12

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
2	📅	1931	04	05	13	34	Faentino	14	6	4.40
3	📅	1957	08	27	11	54	Appennino modenese	58	5	4.73
NF	📅	1983	11	09	16	29 52	Parmense	850	6-7	5.04
NF	📅	1986	12	06	17	07 1	Ferrarese	604	6	4.43
NF	📅	1992	04	17	11	59 0	Appennino bolognese	56	4-5	4.11
3-4	📅	1996	03	14	01	56 3	Appennino tosco-romagnolo	20	4-5	3.56
NF	📅	2000	05	06	22	07 0	Faentino	85	5	4.08
NF	📅	2000	05	08	12	29 0	Faentino	126	5	4.67
NF	📅	2000	05	10	16	52 0	Faentino	151	5-6	4.82
NF	📅	2002	06	18	22	23 0	Frignano	186	4	4.30
5-6	📅	2003	09	14	21	42 5	Appennino bolognese	133	6	5.24
NF	📅	2003	12	07	10	20 3	Forlivese	165	5	4.18

Località	EQs	Distanza (km)
Barbarolo	1	6
Molino Nuovo	1	7
Scanello	2	7
Anconella	1	7
Quinzano	1	8
San Benedetto Querceto	1	8
Brento	1	8
Pianoro	22	8
Farnè	1	9
Loiano	43	9
Sassoleone	2	9
Pian di Macina	2	9
Bibulano	1	10
Musiano	2	10



Pianoro

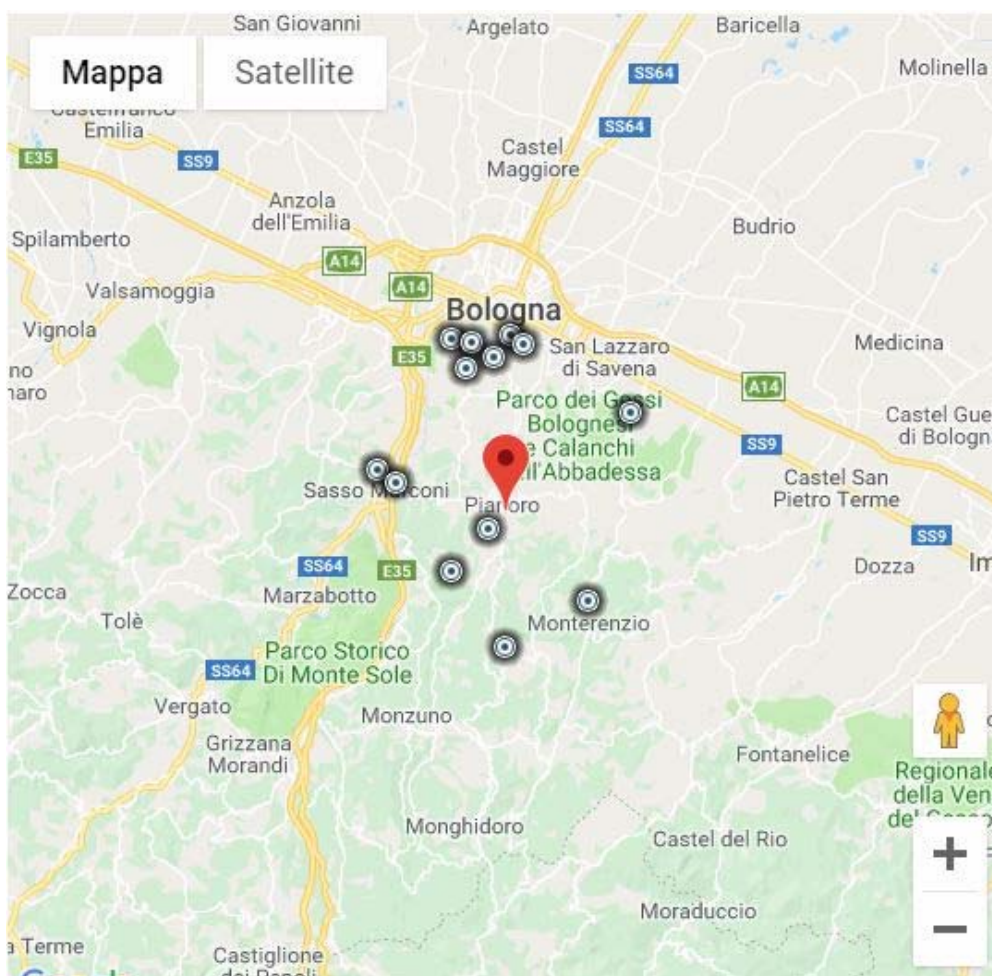


PlaceID IT_40074
 Coordinate (lat, lon) 44.387, 11.345
 Comune (ISTAT 2015) Pianoro
 Provincia Bologna
 Regione Emilia-Romagna
 Numero di eventi riportati 22

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
NF	1898	01	16	13	10		Romagna settentrionale	110	6	4.59
NF	1898	03	04	21	05		Parmense	313	7-8	5.37
NF	1898	03	09	11	43		Romagna settentrionale	68	6	4.59
NF	1899	06	26	23	17	2	Valle del Bisenzio	138	7	5.02
NF	1908	06	02	22	30		Frignano	18	4-5	4.50
NF	1913	07	21	22	35		Appennino romagnolo	43	5-6	4.79
6	1929	04	10	05	44		Bolognese	87	6	5.05
5	1929	04	19	04	16		Bolognese	82	6-7	5.13
6	1929	04	20	01	10		Bolognese	109	7	5.36
5	1929	04	22	08	26		Bolognese	41	6-7	5.10
5	1929	04	22	14	19		Bolognese	12	5-6	4.61
5	1929	04	29	18	36		Bolognese	45	6	5.20
3	1957	08	27	11	54		Appennino modenese	58	5	4.73
NF	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
NF	1992	04	17	11	59	0	Appennino bolognese	56	4-5	4.11
NF	2000	05	06	22	07	0	Faentino	85	5	4.08
NF	2000	05	08	12	29	5	Faentino	126	5	4.67
NF	2000	05	10	16	52	1	Faentino	151	5-6	4.82
NF	2002	06	18	22	23	3	Frignano	186	4	4.30
5	2003	09	14	21	42	5	Appennino bolognese	133	6	5.24
NF	2003	12	07	10	20	3	Forlivese	165	5	4.18
NF	2005	07	15	15	17	1	Forlivese	173	4-5	4.29

Località vicine (entro 10km)

Località	EQs	Distanza (km)
Pian di Macina	2	1
Musiano	2	2
Molino Nuovo	1	3
Brento	1	6
Villa Quiete	2	7
Paderno	1	7
Roncrio	1	7
Sasso Marconi	19	8
Monte Donato	1	8
Monterenzio	12	8
Castel dei Britti	1	8
Gaibola	2	9
Barbiano	1	9
Casaglia	1	9
Barbarolo	1	10



Ozzano dell'Emilia

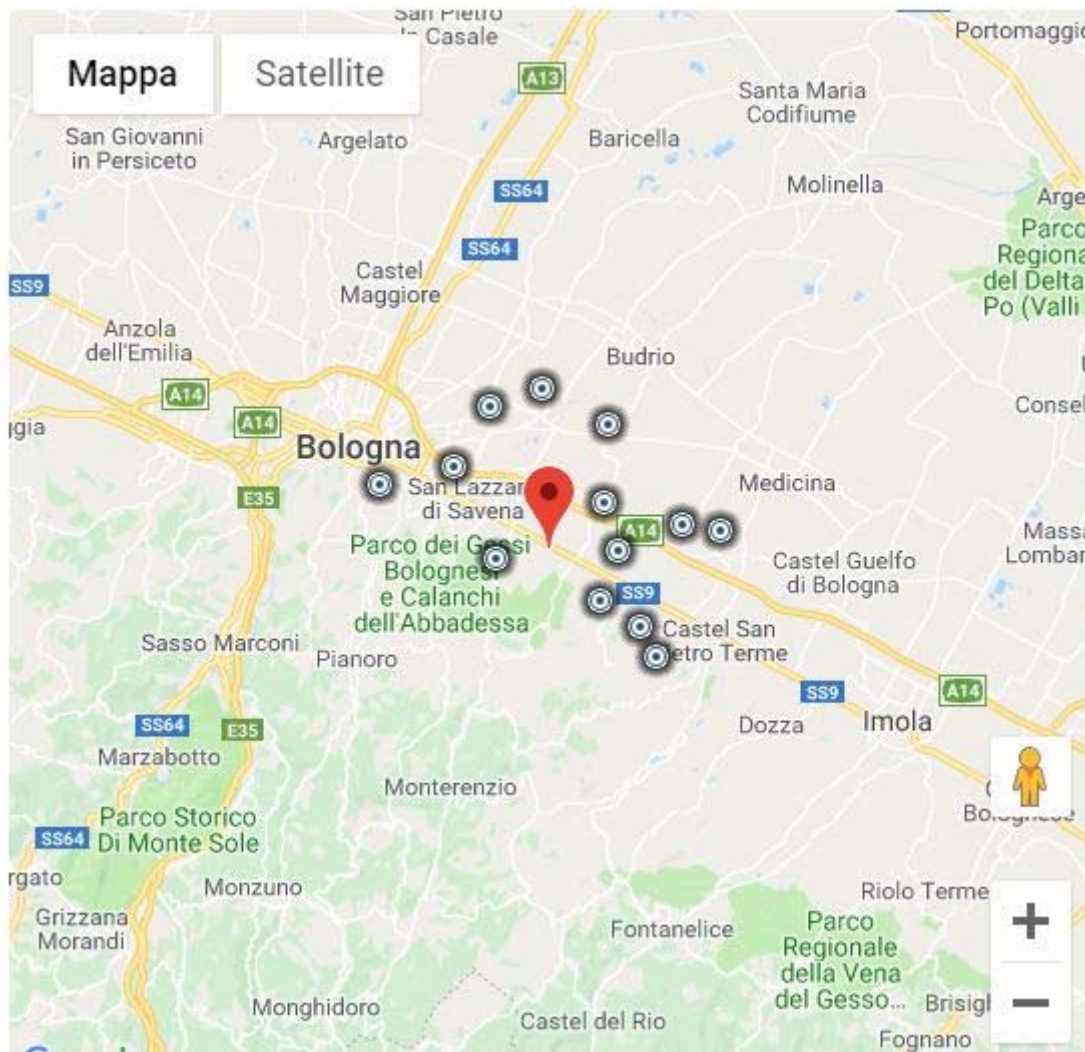


PlaceID	IT_40060
Coordinate (lat, lon)	44.444, 11.474
Comune (ISTAT 2015)	Ozzano dell'Emilia
Provincia	Bologna
Regione	Emilia-Romagna
Numero di eventi riportati	9

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
7	📄	1929	04	10	05	44	Bolognese	87	6	5.05
NF	📄	1983	11	09	16	29 5	Parmense	850	6-7	5.04
NF	📄	1986	12	06	17	07 1	Ferrarese	604	6	4.43
NF	📄	1992	04	17	11	59 0	Appennino bolognese	56	4-5	4.11
2-3	📄	2000	05	06	22	07 0	Faentino	85	5	4.08
NF	📄	2000	05	08	12	29 5	Faentino	126	5	4.67
NF	📄	2000	05	10	16	52 1	Faentino	151	5-6	4.82
NF	📄	2002	06	18	22	23 3	Frignano	186	4	4.30
NF	📄	2005	07	15	15	17 1	Forlivese	173	4-5	4.29

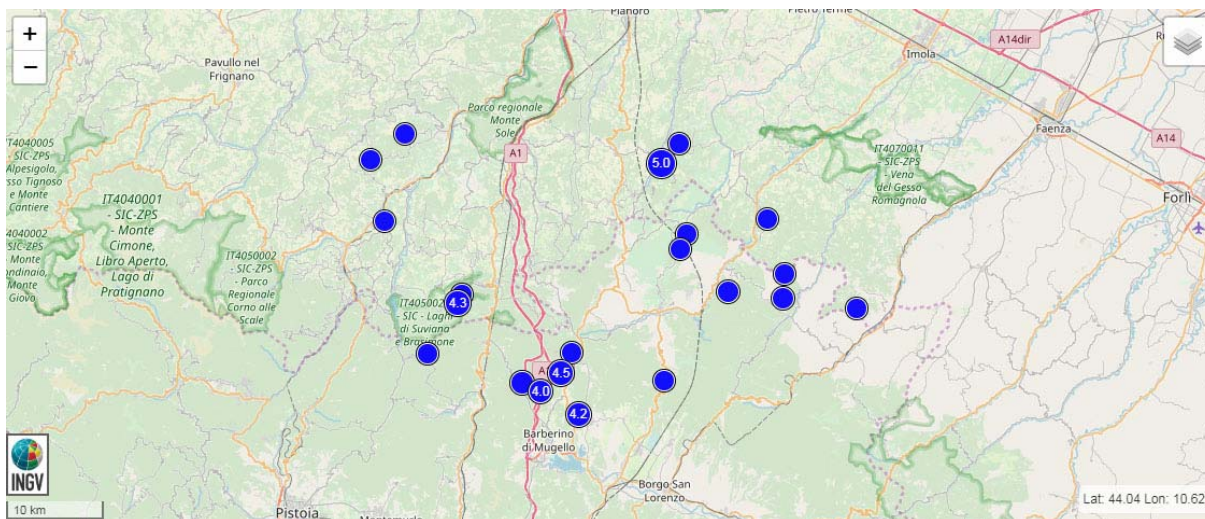
Località vicine (entro 10km)

Località	EQs	Distanza (km)
Quaderna	8	3
Castel dei Britti	1	4
Osteria Grande	1	4
Varignana	3	5
San Lazzaro di Savena	3	6
Prunaro	1	6
Villanova	1	7
Castenaso	14	7
San Lorenzo	1	7
Casalecchio de' Conti	5	8
Poggio	1	9
Liano	1	9
Monte Donato	1	9



Qui di seguito a puro scopo informativo riportiamo alcuni eventi storici ricavati dalla banca dati del sito web *resitalica.it* e dalla banca dati ISIDE dell'INGV tra quelli con magnitudo compresa tra 3,5 e 10 e distanza epicentrale di 30 km dall'edificio comunale. Riportiamo inoltre eventi storici ricavati dal sito web *reteabruzzo.com*.

Monghidoro



Data e Ora (Italia) 📅🕒	Magnitudo 📏	Zona 📍	Profondità 📏	Latitudine	Longitudine
2017-06-20 03:37:12	ML 3.7	1 km SE Castel del Rio (BO)	28	44.20	11.52
2016-04-25 09:47:50	ML 3.5	7 km S Firenzuola (FI)	4	44.06	11.39
2015-02-17 20:42:53	Mw 3.7	7 km NE Firenzuola (FI)	8	44.18	11.41
2015-01-23 18:13:02	ML 3.5	2 km W Castiglione del Pepoli (BO)	9	44.14	11.13
2015-01-23 07:51:20	Mw 4.3	3 km SW Castiglione dei Pepoli (BO)	10	44.13	11.12
2013-06-14 20:22:22	Mw 3.7	4 km E Castel d'Aiano (BO)	20	44.28	11.05
2009-09-14 22:04:31	Mw 4.2	4 km NE Barberino di Mugello (FI)	7	44.03	11.28
2008-03-01 11:43:06	Mw 3.9	4 km E Vernio (PO)	6	44.05	11.20
2008-03-01 09:43:46	Mw 4.0	5 km N Barberino di Mugello (FI)	5	44.05	11.23
2008-03-01 09:08:05	ML 3.6	9 km N Barberino di Mugello (FI)	9	44.08	11.27
2008-03-01 08:43:13	Mw 4.5	7 km N Barberino di Mugello (FI)	4	44.06	11.25
2006-03-27 10:04:47	Mw 3.6	3 km S Castel d'Aiano (BO)	59	44.26	11.01
2003-09-15 02:02:34	Md 3.6	6 km S Monterenzio (BO)	10	44.27	11.40
2003-09-14 23:42:53	Md 5.0	5 km E Loiano (BO)	8	44.26	11.38
2002-04-30 23:24:50	Md 3.8	2 km NW Palazzuolo sul Senio (FI)	5	44.13	11.54
2001-12-06 18:44:52	Md 3.5	6 km NW Cantagallo (PO)	5	44.08	11.08
1996-03-14 02:56:37	Md 3.5	8 km W Castel del Rio (BO)	5	44.19	11.41
1994-07-30 05:16:50	Md 3.5	5 km N Marradi (FI)	5	44.12	11.63
1992-05-28 14:26:07	Md 3.8	7 km W Palazzuolo sul Senio (FI)	5	44.14	11.47
1992-05-27 20:13:57	Md 3.5	5 km N Palazzuolo sul Senio (FI)	5	44.15	11.54
1986-05-12 07:30:17	Md 3.6	4 km N Castel di Casio (BO)	24	44.20	11.03

scheda

Grafici

Storia

Frazioni

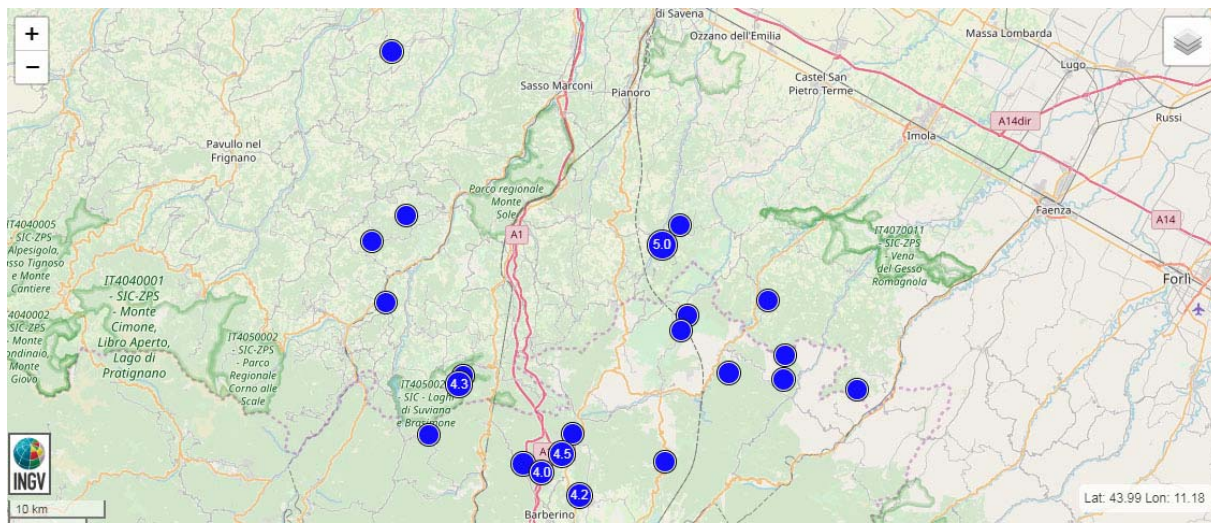
Meteo

Mappe

terremoti storici dal 217 a.C. al 2002 (nel raggio di 30 km) [[torna all'indice](#)]

data	mag	zona	distanza
1) 06/02/1455	5,37	Sasso Marconi	20,15 km
2) 20/12/1455	5,18	Sasso Marconi	21,89 km
3) 11/04/1470	5,17	Castel di Casio	24,33 km
4) 03/01/1505	5,47	Casalecchio di Reno	28,75 km
5) 13/06/1542	5,91	Scarperia	25,64 km
6) 03/08/1597	5,22	Borgo San Lorenzo	28,71 km
7) 00/00/1600	5,37	Palazzuolo sul Senio	21,69 km
8) 08/09/1611	5,13	Scarperia	23,32 km
9) 15/04/1762	5,17	Scarperia	25,30 km
10) 13/08/1771	4,83	Camugnano	14,48 km
11) 04/06/1779	4,97	Ozzano dell'Emilia	29,08 km
12) 25/10/1843	5,22	Vernio	22,67 km
13) 06/01/1849	4,83	Palazzuolo sul Senio	21,14 km
14) 15/03/1864	5,03	Zocca	24,62 km
15) 11/12/1864	5,11	Barberino di Mugello	20,95 km
16) 25/06/1869	5,32	Vergato	19,41 km
17) 07/10/1874	4,99	Palazzuolo sul Senio	21,24 km
18) 12/03/1878	4,83	Castel San Pietro Terme	27,76 km
19) 09/11/1878	5,17	Castel del Rio	13,95 km
20) 27/04/1879	5,18	Palazzuolo sul Senio	21,10 km
21) 24/01/1881	5,14	Monterenzio	10,44 km
22) 04/05/1890	4,63	Barberino di Mugello	26,05 km
23) 29/12/1892	4,83	Castel del Rio	15,29 km
24) 15/08/1912	4,63	Vernio	23,54 km
25) 05/09/1931	5,09	Scarperia	19,22 km
26) 15/12/1931	5	Borgo San Lorenzo	29,30 km
27) 11/02/1939	5,17	Scarperia	26,39 km
28) 09/03/1949	4,78	Firenze	14,85 km
29) 13/02/1953	4,83	Marradi	26,38 km
30) 26/04/1956	4,95	Firenze	8,66 km
31) 29/10/1960	4,93	Borgo San Lorenzo	28,06 km
32) 11/05/1962	4,83	Camugnano	13,17 km
33) 05/09/1964	4,95	Castiglione dei Pepoli	12,50 km
34) 15/02/1969	4,54	Monte di Fò	16,46 km
35) 07/11/1973	4,84	Borgo San Lorenzo	28,11 km

Loiano e
Monterenzio



Data e Ora (Italia) 🇮🇹	Magnitudo 📏	Zona 📍	Profondità 📏	Latitudine	Longitudine
2017-06-20 03:37:12	ML 3.7	1 km SE Castel del Rio (BO)	28	44.20	11.52
2016-04-25 09:47:50	ML 3.5	7 km S Firenzuola (FI)	4	44.06	11.39
2015-02-17 20:42:53	Mw 3.7	7 km NE Firenzuola (FI)	8	44.18	11.41
2015-01-23 18:13:02	ML 3.5	2 km W Castiglionepoli (BO)	9	44.14	11.13
2015-01-23 07:51:20	Mw 4.3	3 km SW Castiglionepoli (BO)	10	44.13	11.12
2013-06-14 20:22:22	Mw 3.7	4 km E Castel d'Aiano (BO)	20	44.28	11.05
2009-09-14 22:04:31	Mw 4.2	4 km NE Barberino di Mugello (FI)	7	44.03	11.28
2008-03-01 11:43:06	Mw 3.9	4 km E Vernio (PO)	6	44.05	11.20
2008-03-01 09:43:46	Mw 4.0	5 km N Barberino di Mugello (FI)	5	44.05	11.23
2008-03-01 09:08:05	ML 3.6	9 km N Barberino di Mugello (FI)	9	44.08	11.27
2008-03-01 08:43:13	Mw 4.5	7 km N Barberino di Mugello (FI)	4	44.06	11.25
2006-03-27 10:04:47	Mw 3.6	3 km S Castel d'Aiano (BO)	59	44.26	11.01
2003-09-15 02:02:34	Md 3.6	6 km S Monterenzio (BO)	10	44.27	11.40
2003-09-14 23:42:53	Md 5.0	5 km E Loiano (BO)	8	44.26	11.38
2002-04-30 23:24:50	Md 3.8	2 km NW Palazzuolo sul Senio (FI)	5	44.13	11.54
2001-12-06 18:44:52	Md 3.5	6 km NW Cantagallo (PO)	5	44.08	11.08
1996-03-14 02:56:37	Md 3.5	8 km W Castel del Rio (BO)	5	44.19	11.41
1994-07-30 05:16:50	Md 3.5	5 km N Marradi (FI)	5	44.12	11.63
1992-05-28 14:26:07	Md 3.8	7 km W Palazzuolo sul Senio (FI)	5	44.14	11.47
1992-05-27 20:13:57	Md 3.5	5 km N Palazzuolo sul Senio (FI)	5	44.15	11.54
1992-04-17 13:59:08	Md 3.8	5 km S Savignano sul Panaro (MO)	5	44.43	11.03
1986-05-12 07:30:17	Md 3.6	4 km N Castel di Casio (BO)	24	44.20	11.03

scheda

Grafici

Storia

Frazioni

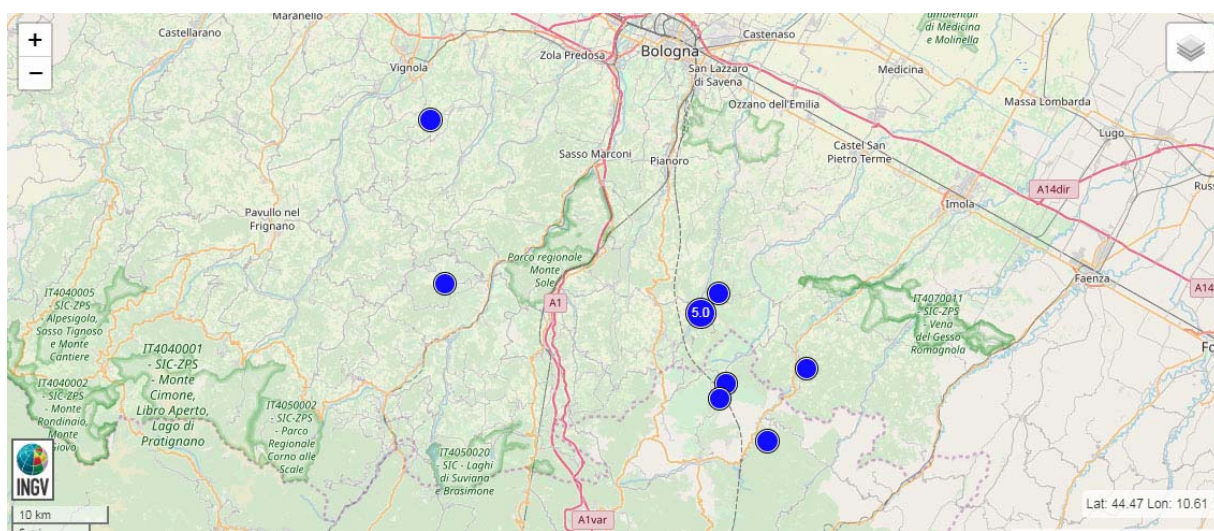
Meteo

Mappe

• **vedi l'elenco dei comuni e delle frazioni con documenti e storie****terremoti storici dal 217 a.C. al 2002** (nel raggio di 30 km) [[torna all'indice](#)]

data	mag	zona	distanza
1) 25/02/1323	4,63	Bologna	25,95 km
2) 25/07/1365	5,03	Bologna	25,95 km
3) 04/05/1433	5,03	Bologna	25,95 km
4) 06/02/1455	5,37	Sasso Marconi	15,95 km
5) 20/12/1455	5,18	Sasso Marconi	17,58 km
6) 11/04/1470	5,17	Castel di Casio	25,71 km
7) 03/01/1505	5,47	Casalecchio di Reno	24,44 km
8) 15/05/1505	4,63	Bologna	25,75 km
9) 13/06/1542	5,91	Scarperia	29,99 km
10) 00/00/1600	5,37	Palazzuolo sul Senio	24,72 km
11) 08/09/1611	5,13	Scarperia	27,67 km
12) 14/04/1666	4,83	Bologna	25,96 km
13) 15/04/1762	5,17	Scarperia	29,66 km
14) 13/08/1771	4,83	Camugnano	16,71 km
15) 04/06/1779	4,97	Ozzano dell'Emilia	25,66 km
16) 08/10/1801	4,63	Bologna	25,75 km
17) 25/10/1843	5,22	Vernio	25,97 km
18) 06/01/1849	4,83	Palazzuolo sul Senio	24,79 km
19) 15/03/1864	5,03	Zocca	22,48 km
20) 11/12/1864	5,11	Barberino di Mugello	25,20 km
21) 25/06/1869	5,32	Vergato	17,36 km
22) 07/10/1874	4,99	Palazzuolo sul Senio	23,32 km
23) 12/03/1878	4,83	Castel San Pietro Terme	24,78 km
24) 09/11/1878	5,17	Castel del Rio	14,15 km
25) 27/04/1879	5,18	Palazzuolo sul Senio	23,07 km
26) 24/01/1881	5,14	Monterenzio	6,28 km
27) 08/03/1889	4,83	Zola Predosa	28,79 km
28) 29/12/1892	4,83	Castel del Rio	17,88 km
29) 15/08/1912	4,63	Vernio	27,15 km
30) 20/04/1929	5,55	Montevoglio	27,36 km
31) 05/09/1931	5,09	Scarperia	23,57 km
32) 09/03/1949	4,78	Firenzuola	19,12 km
33) 26/04/1956	4,95	Firenzuola	12,98 km

Pianoro



Data e Ora (Italia) 📅 ⌚	Magnitudo 📏	Zona 📍	Profondità 📏	Latitudine	Longitudine
2017-06-20 03:37:12	ML 3.7	1 km SE Castel del Rio (BO)	28	44.20	11.52
2015-02-17 20:42:53	Mw 3.7	7 km NE Firenzuola (FI)	8	44.18	11.41
2013-06-14 20:22:22	Mw 3.7	4 km E Castel d'Aiano (BO)	20	44.28	11.05
2003-09-15 02:02:34	Md 3.6	6 km S Monterenzio (BO)	10	44.27	11.40
2003-09-14 23:42:53	Md 5.0	5 km E Loiano (BO)	8	44.26	11.38
1996-03-14 02:56:37	Md 3.5	8 km W Castel del Rio (BO)	5	44.19	11.41
1992-05-28 14:26:07	Md 3.8	7 km W Palazzuolo sul Senio (FI)	5	44.14	11.47
1992-04-17 13:59:08	Md 3.8	5 km S Savignano sul Panaro (MO)	5	44.43	11.03

scheda

Grafici

Storia

Frazioni

Meteo

Mappe

terremoti storici dal 217 a.C. al 2002 (nel raggio di 30 km)

Non sono stati inseriti altri argomenti per questo Comune

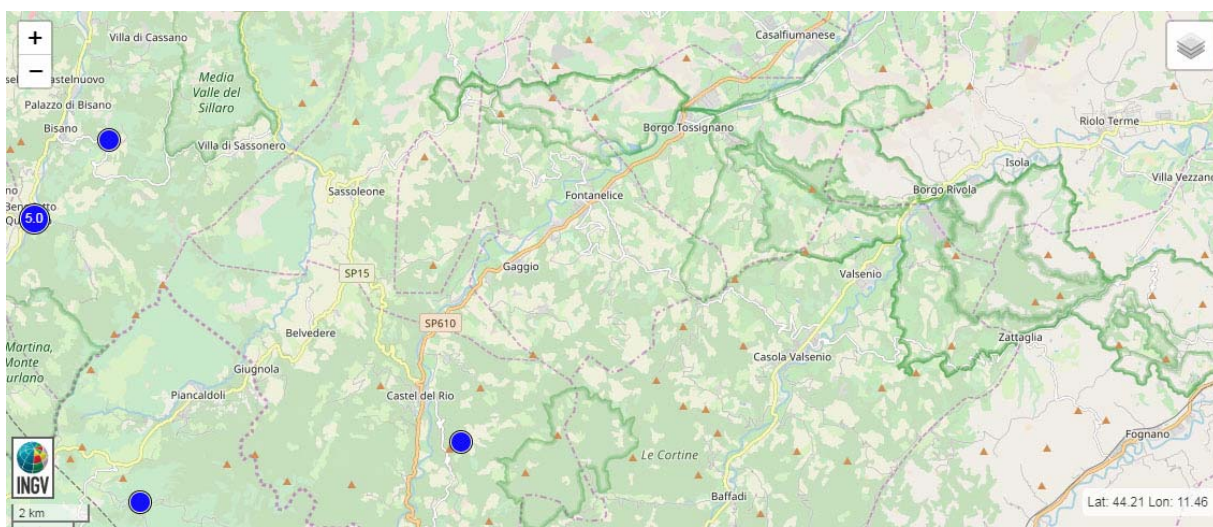
• **vedi l'elenco dei comuni e delle frazioni con documenti e storie**

61

terremoti storici dal 217 a.C. al 2002 (nel raggio di 30 km) [[torna all'indice](#)]

data	mag	zona	distanza
1) 25/02/1323	4,63	Bologna	12,70 km
2) 25/07/1365	5,03	Bologna	12,70 km
3) 20/07/1399	5,4	Monteveglia	23,58 km
4) 04/05/1433	5,03	Bologna	12,70 km
5) 06/02/1455	5,37	Sasso Marconi	7,53 km
6) 20/12/1455	5,18	Sasso Marconi	6,90 km
7) 03/01/1505	5,47	Casalecchio di Reno	12,78 km
8) 15/05/1505	4,63	Bologna	12,44 km
9) 14/04/1666	4,83	Bologna	12,69 km
10) 13/08/1771	4,83	Camugnano	28,10 km
11) 04/06/1779	4,97	Ozzano dell'Emilia	15,77 km
12) 06/02/1780	4,85	Argelato	26,07 km
13) 08/10/1801	4,63	Bologna	12,44 km
14) 04/10/1834	4,63	Castel Maggiore	23,88 km
15) 15/03/1864	5,03	Zocca	23,21 km
16) 25/06/1869	5,32	Vergato	19,73 km
17) 12/03/1878	4,83	Castel San Pietro Terme	16,89 km
18) 09/11/1878	5,17	Castel del Rio	19,63 km
19) 24/01/1881	5,14	Monterenzio	7,37 km
20) 08/03/1889	4,83	Zola Predosa	16,90 km
21) 29/12/1892	4,83	Castel del Rio	27,39 km
22) 20/04/1929	5,55	Monteveglia	19,30 km
23) 18/09/1934	4,5	Vignola	28,92 km
24) 29/10/1951	4,6	Marano sul Panaro	29,21 km
25) 26/04/1956	4,95	Firenzuola	26,33 km
26) 27/08/1957	5,06	Guiglia	27,73 km
27) 11/05/1962	4,83	Camugnano	24,98 km
28) 05/09/1964	4,95	Castiglione dei Pepoli	28,94 km
29) 26/05/1966	4,83	Zola Predosa	17,00 km

Ozzano dell'Emilia



Data e Ora (Italia) 📅 ⌚	Magnitudo 📏	Zona 📍	Profondità 📏	Latitudine	Longitudine
2017-06-20 03:37:12	ML 3.7	1 km SE Castel del Rio (BO)	28	44.20	11.52
2003-09-15 02:02:34	Md 3.6	6 km S Montereenzio (BO)	10	44.27	11.40
2003-09-14 23:42:53	Md 5.0	5 km E Loiano (BO)	8	44.26	11.38
2000-02-19 14:55:46	Md 3.5	3 km NE Riolo Terme (RA)	16	44.29	11.75
1996-03-14 02:56:37	Md 3.5	8 km W Castel del Rio (BO)	5	44.19	11.41

Non sono stati inseriti altri argomenti per questo Comune

• [vedi l'elenco dei comuni e delle frazioni con documenti e storie](#)**terremoti storici dal 217 a.C. al 2002** (nel raggio di 30 km) [[torna all'indice](#)]

data	mag	zona	distanza
1) 25/02/1323	4,63	Bologna	12,86 km
2) 25/07/1365	5,03	Bologna	12,86 km
3) 04/05/1433	5,03	Bologna	12,86 km
4) 06/02/1455	5,37	Sasso Marconi	18,20 km
5) 20/12/1455	5,18	Sasso Marconi	16,17 km
6) 03/01/1505	5,47	Casalecchio di Reno	18,02 km
7) 15/05/1505	4,63	Bologna	12,06 km
8) 14/04/1666	4,83	Bologna	12,66 km
9) 00/00/1687	4,83	Castel Bolognese	25,32 km
10) 04/06/1779	4,97	Ozzano dell'Emilia	3,96 km
11) 06/02/1780	4,85	Argelato	23,03 km
12) 22/10/1796	5,63	Molinella	25,21 km
13) 08/10/1801	4,63	Bologna	12,06 km
14) 04/10/1834	4,63	Castel Maggiore	19,20 km
15) 16/06/1854	5,17	Castel Bolognese	25,32 km
16) 12/03/1878	4,83	Castel San Pietro Terme	6,77 km
17) 09/11/1878	5,17	Castel del Rio	21,59 km
18) 24/01/1881	5,14	Monterenzio	16,73 km
19) 08/03/1889	4,83	Zola Predosa	20,36 km
20) 13/01/1909	5,53	Molinella	22,90 km
21) 20/04/1929	5,55	Monteveglia	27,24 km
22) 26/05/1966	4,83	Zola Predosa	22,42 km

3. Assetto geologico e geomorfologico dell'area

Per quanto riguarda la descrizione dell'assetto geologico e geomorfologico comunale riprendiamo dati di archivio e bibliografici ampiamente diffusi in letteratura e in particolare riprenderemo le descrizioni delle varie formazioni geologiche dai Fogli Ispra 201, 237, 239, 253 e dal Piano Strutturale Comunale in Forma Associata.

Le parti del territorio esaminato complessive per i quattro comuni sono di circa 258,35 ha. Dal punto di vista morfologico si tratta di un paesaggio molto eterogeneo che si snoda da quote di circa 855 m s.l.m. per il Comune di Monghidoro fino a circa 55 m s.l.m. per il Comune di Ozzano.

Tale paesaggio e la varietà di forme associate sono da mettere in relazione con l'evoluzione geologico - strutturale antica e recente dell'area.

La morfologia del territorio è quella tipica dell'Appennino Tosco-Romagnolo per i comuni più montani mentre scendendo verso valle i lineamenti cominciano ad essere quelli tipici della Pianura Padana.

Tanti piccoli centri in montagna concentrati principalmente a ridosso delle principali vie di comunicazione e invece grandi agglomerati urbani e centri industriali in pianura.

L'Appennino è costituito per lo più da rocce arenacee e marnose facilmente erodibili, ha forme tondeggianti e terreni molto franosi. Eccetto un iniziale allineamento montuoso unico, è contraddistinto sul versante marittimo dalla presenza di catene minori, parallele all'asse del sistema, separate da questo da ampi solchi vallivi, mentre verso la Pianura Padana scendono numerose dorsali, fra loro parallele, trasversali rispetto all'asse principale appenninico. L'Appennino Settentrionale è generalmente suddiviso in Ligure e Tosco-Emiliano, il cui limite è indicato per convenzione dal passo della Cisa (1039 m) o, secondo altri, dal vicino passo del Brattello (953 m).

Lo scenario di valle e quello di una pianura alluvionale intensamente antropizzata, con alvei fluviali pensili aventi argini rialzati e rinforzati dall'uomo nel corso dei secoli scorsi per consentire il deflusso incanalato e proteggere le aree abitate e coltivate dalle frequenti esondazioni dovute alle improvvise piene dei fiumi, che trovavano facile e rapida espansione nelle zone tra un corso d'acqua e l'altro, talora particolarmente depresse.

Gli argini fluviali ed i rilevati stradali sono gli unici rilievi della parte distale del territorio comunale di Ozzano.

Numerosi corsi d'acqua appenninici transitano nei territori comunali analizzati: in particolare il Savena e l'Idice sono i più importanti.

Le direzioni prevalenti di scorrimento sono da sudovest verso nordest, così come determinato dalla esposizione predominante del versante appenninico romagnolo, mentre nel tratto terminale verso il mare l'orientazione degli alvei tende a disporsi da ovest verso est.

3.1 Inquadramento geologico

3.1.1 Assetto geologico regionale

L'assetto geologico generale e la morfogenesi dell'area è ripresa in toto dalle descrizioni degli inquadramenti geologici riportati nelle Note Illustrative dei Fogli 221 e 237 della Carta Geologica d'Italia.

“L'Appennino settentrionale è una catena a falde (Elter, 1960; Reutter & Groscurth, 1978) sviluppatasi principalmente nel Terziario in seguito alla collisione tra due blocchi continentali rappresentati dalla zolla europea, o sardocorsa, e dalla microplacca Adria o Apula o Adriatico-Padana, inizialmente connessa alla zolla africana (Boccaletti et alii, 1971; Boccaletti & Guazzone, 1972). Il processo di collisione tra queste due zolle continentali è stato preceduto dalla chiusura di un'area oceanica: il paleoceanico ligure o ligure-piemontese, parte della Tetide, precedentemente interposto tra di esse (Abbate et alii, 1970). La catena deriva così dalla deformazione di differenti domini paleogeografici meso-cenozoici: il Dominio ligure, corrispondente in larga misura all'area oceanica, il subligure, sviluppato sulla crosta assottigliata africana adiacente alla zona oceanica, e il Dominio tosco-umbro di pertinenza adriatico-padana. Da quest'ultimo sono derivati diversi elementi strutturali: la Falda toscana, le Unità metamorfiche toscane, le Unità Modino e Cervarola, le Unità umbro-marchigiane. Oltre a questi domini entra a far parte dell'Appennino settentrionale il Dominio epiligure (Ricci Lucchi & Ori, 1985; Bettelli et alii, 1989b) formato da sedimenti deposti a partire dall'Eocene medio sulle unità liguri già tettonizzate. La chiusura dell'Oceano ligure, con la completa consunzione della litosfera oceanica, e la collisione tra le due masse continentali portano alla formazione di un prisma di accrezione (Treves, 1984) costituito da rocce deformate per raschiatura ed appilamento a spese degli originari sedimenti deposti sui domini citati. Rocce che inizialmente occupavano aree paleogeografiche tra loro affiancate vengono a sovrapporsi, con i terreni del Dominio ligure accavallati su quelli del subligure e di ambedue sul Dominio tosco-umbro-marchigiano costituito a sua volta da elementi strutturali sovrapposti. Nell'Appennino ligure-emiliano il Dominio ligure viene tradizionalmente suddiviso in un Dominio ligure interno ed un Dominio ligure esterno (Decandia & Elter, 1972; Elter & Marroni, 1992). Questa distinzione originariamente intesa come il risultato della presenza di un elemento di suddivisione paleogeografico corrispondente ad un centro di espansione oceanico in analogia con le attuali dorsali medioceaniche (la "Ruga del Bracco": Decandia & Elter, 1972), viene attualmente basata su due tipi di differenze sostanziali. Le Liguridi interne, affioranti prevalentemente sul versante tirrenico dell'Appennino settentrionale, nel settore nord-occidentale di questo sono caratterizzate dalla presenza di un debole metamorfismo e dalla presenza di un substrato costituito di rocce ofiolitiche (la crosta oceanica dell'oceano Ligure) che si ritrovano ancora nella loro giacitura primaria, ossia tuttora stratigraficamente ancorate alle sovrastanti successioni sedimentarie deposte su crosta oceanica (Abbate & Sagri, 1970).

Le Liguridi esterne, prevalentemente affioranti sul versante padano dell'Appennino settentrionale, non presentano alcuna impronta metamorfica e, alla base delle differenti successioni stratigrafiche, non conservano testimonianza dell'originario substrato oceanico sul quale esse si depositarono e dal quale si scollarono durante l'orogenesi appenninica. Rocce ofiolitiche, tuttavia, sono presenti anche nelle successioni delle Liguridi esterne, ma sotto forma di masse isolate, anche se a luoghi di considerevoli dimensioni, incluse tettonicamente o per fenomeni sedimentari (frane in massa, ad esempio) per lo più all'interno delle Argille a Palombini o di complessi sedimentari tardo cretacei (Bertotti et alii, 1986; Meccheri et alii, 1986; Elter et alii, 1991). A luoghi, ancora ancorati a queste masse sradicate di rocce ofiolitiche, si rinvengono testimonianze dei primi sedimenti oceanici deposti sulla crosta oceanica stessa e rappresentate dalle formazioni dei Diaspri e dei Calcari a Calpionelle.

Nell'Appennino ligure-emiliano la suddivisione tra Liguridi interne e Liguridi esterne, oltre che rappresentare una comoda suddivisione anche dal punto di vista geografico, tiene conto del fatto che al substrato oceanico conservato delle prime si contrappone la presenza nelle Liguridi esterne di indirette testimonianze della vicinanza di un margine continentale identificabile con quello della placca Adria. In una successione appartenente a quest'ultime, infatti, sono presenti arenarie e conglomerati risedimentati in ambiente profondo (Arenarie di Ostia, Arenarie di Scabiazza, Conglomerati dei Salti del Diavolo) con clasti che indicano provenienze da successioni giurassiche deposte sul paleomargine continentale apulo (Sames, 1967) se non, in qualche caso, masse o scaglie tettoniche costituite da parti delle medesime successioni. L'orogenesi dell'Appennino settentrionale, che ha scomposto i vari domini paleogeografici appilando e giustappoendo tra loro in modo complicato le successioni stratigrafiche tanto da rendere problematica la ricostruzione degli originari rapporti, è il risultato di movimenti tettonici complessi sviluppatasi in un arco di tempo che dal Cretaceo superiore giunge sino all'attuale. Le varie fasi di questa evoluzione sono solitamente raggruppate in cicli principali; il primo in ordine di tempo comprende le "fasi liguri" (o mesoalpine) ed ha interessato i Domini liguri, interno ed esterno e, probabilmente, anche quello subligure; esso si considera concluso con l'inizio della deposizione nell'Eocene medio dei terreni della Successione epiligure.

Il secondo ciclo, miocenico, comprende le "fasi toscane s.l." (o neoalpine) durante le quali si ha la messa in posto sui Domini tosco-umbri delle Unità liguri e subliguri già tettonizzate e della sovrastante Successione epiligure.

La tettonica delle Liguridi risulta caratterizzata (Casnedi, 1982; Marini, 1982; Meccheri et alii, 1982; Marroni, 1991; Vescovi, 1991; Bettelli et alii, 1994; 1996) da una prima fase con pieghe isoclinali compresse, sinmetamorfiche nelle Liguridi interne, seguita da una seconda fase che ha prodotto un ulteriore raccorciamento ed ha ripiegato le strutture precedenti. Ambedue le fasi sono a vergenza europea, opposta a quella che caratterizza le fasi successive. Esse portano ad una profonda ristrutturazione del prisma di accrezione ligure che successivamente durante le fasi toscane non subirà, tranne poche eccezioni, ulteriori sostanziali modifiche.

L'insieme delle fasi liguri porta ad un appilamento delle successioni deposte nei Domini liguri in estese falde e alla chiusura dell'oceano ligure-piemontese. I movimenti avvengono in ambiente subacqueo e su questi terreni corrugati si impostano vari bacini minori entro cui si depositano le sequenze detritiche epiliguri.

Le fasi toscane sono caratterizzate a partire dall'Oligocene superiore dalla collisione delle due zolle continentali (stadio ensialico: Boccaletti et alii, 1980), l'europea o Sardo-Corsa e l'Apula e si sviluppano a spese del margine Apulo con una tettonica a thrusts e falde, prima con sottoscorrimento verso ovest delle Unità toscane al di sotto delle Unità tettoniche subliguri e liguri già impilate e successivamente di quelle umbro-marchigiane al di sotto delle precedenti.

Vengono così ad individuarsi le principali unità tettoniche che ora costituiscono l'ossatura della catena in cui la parte più profonda dell'edificio è occupata dal nucleo metamorfico apuano (Carmignani et alii, 1978) al quale si sovrappone la Falda toscana a sua volta sovrascorsa dalle Subliguridi e dalle Liguridi.

Nel settore emiliano, in corrispondenza dell'attuale crinale appenninico, sono presenti al di sopra della Falda toscana le Unità tettoniche Modino e Cervarola (Reutter, 1969; Dallan Nardi & Nardi, 1972; Abbate & Bruni, 1989; Chicchi & Plesi, 1992) costituite in prevalenza da depositi terrigeni di avanfossa di età miocenica inferiore e dalle unità che ne rappresentano o ne rappresentavano l'originario substrato (Unità tettonica Sestola-Vidiciatico, Successione di base di M. Modino). Falda toscana e Unità Modino e Cervarola si accavallano poi verso l'esterno sulle Unità umbro-marchigiane deformate durante le fasi neogeniche.

La strutturazione dell'Appennino è strettamente connessa da un lato all'evoluzione estensionale del Mediterraneo occidentale e dall'altro al contemporaneo sottoscorrimento del basamento padano-adriatico e delle coperture meso-cenozoiche al di sotto di quello ligure-toscano (Tomaselli et alii, 1992) e della catena neoformata.

Tale strutturazione ha portato le Unità tettoniche liguri e subliguri con sovrapposte stratigraficamente le formazioni epiliguri a costituire una estesa coltre alloctona che a partire dal Miocene inferiore si accavalla via via sugli altri domini (quelli toscani e quelli umbro - marchigiani) sino al margine padano dell'Appennino; il fronte della catena, sepolto dai sedimenti quaternari padano-adriatici e deformato da sistemi di pieghe e thrusts strutturati in una serie di archi (Pieri & Groppi, 1981; Castellarin et alii, 1986), si sviluppa nel Pliocene e nel Pleistocene.

Verso la piana i terreni più antichi sono argilliti varicolorate intensamente tettonizzate, con blocchi e lembi anche cartografabili di torbiditi arenaceo-pelitiche e calcareomarnose e breccie argillose, di età Cretaceo inferiore-Eocene inferiore, con assetto caotico dovuto alla tettonica polifasica che ne ha distrutto l'originario ordine stratigrafico ("broken or dismembered formations" di Raymond, 1984); questi terreni sono stati considerati dagli Autori precedenti come appartenenti alle "argille scagliose" o ai "complessi di base delle unità liguridi esterne". Queste argilliti costituiscono il substrato della successione epiligure. Nel caso del Foglio 221, gran parte di questa successione, in particolare quella di età Eocene medio-Burdigaliano inferiore, classicamente costituita dalle formazioni di Monte Piano, Ranzano, Antognola, è sostituita da mélanges argillosi, risultato della risedimentazione in massa o dell'intensa tettonizzazione polifasica, inglobanti clasti eterometrici e lembi cartografabili di Liguridi e dell'originaria successione epiligure. Laddove la successione epiligure è meglio conservata, la parte inferiore, attribuibile al Miocene inferiore e medio, è costituita da arenarie di piattaforma e marne con intercalazioni torbiditiche, correlabili alle arenarie di Pantano e alle marne di Cigarello del Gruppo di Bismantova (Amorosi et alii, 1996a), che evolvono verso l'alto alle marne del Termina (Serravalliano terminale-Messiniano inferiore). Al tetto, queste marne passano, con contatto discordante, ai depositi evaporitici messiniani (gessi e calcari) della Formazione Gessoso-Solfifera e quindi ai depositi ipoalini (prevalentemente argille con orizzonti calcarei, arenacei e conglomeratici) della Formazione a Colombacci.

Con quest'ultima formazione inizia la "Successione post-evaporitica del margine padano-adriatico" che comprende tutti i depositi del basso Appennino e della Pianura Padana successivi alla fase evaporitica inframessiniana.

Verso l'alto, la Formazione a Colombacci passa ad argille e marne plio-pleistoceniche, in cui si intercalano orizzonti arenacei e depositi caotici, correlabili per litologia ed età alle Argille Azzurre Auctt. del margine appenninico; peliti del tutto analoghe, datate al Pliocene inferiore, affioranti all'estremità sud-occidentale del foglio, costituiscono la base su cui si è sedimentata la successione del Pliocene intraappenninico (Ricci Lucchi et alii, 1981 e 1982).

Infine, il termine più recente della successione marina è dato da sabbie di ambiente litorale del Pleistocene medio basale, note come Sabbie di Imola (Amorosi et alii, 1998a), che poggiano in discordanza su quasi tutte le formazioni neogeniche sopra descritte. La successione marina è troncata al tetto dai depositi ghiaiosi e sabbiosi alluvionali del Supersistema Emiliano-Romagnolo di età Pleistocenica medio-superiore. Questi depositi sono presenti in lembi discontinui entro le valli appenniniche, dove corrispondono a depositi di terrazzi intravallivi, mentre occupano interamente il settore di pianura del Foglio 221.

Lo studio originale realizzato per la stesura del presente foglio ed illustrato ai paragrafi successivi, ha permesso di correlare i depositi intravallivi con i depositi di pianura sia sulla superficie che nel sottosuolo. Dal punto di vista strutturale, nel Foglio 221 affiora la porzione nord-orientale del fianco settentrionale della blanda sinclinale che interessa la successione del Pliocene intra-appenninico Auctt. e i lembi della sottostante successione epiligure.

L'insieme delle Liguridi e della successione epiligure lungo il margine, in generale, immerge con assetto a monoclinale verso nord/nord-est ed è generalmente sigillato, in discordanza, dai depositi del Pliocene zona a G. punctulata e dalle Sabbie di Imola. Al contrario, in destra Idice, le marne mioceniche epiliguri sono accavallate sulle Sabbie di Imola e in questo tratto le ultime deformazioni risultano sigillate in discordanza solo dai depositi continentali del Pleistocene medio-superiore.

La fascia dei terreni liguri ed epiliguri compresa tra la sinclinale del Pliocene intra-appenninico e la monoclinale del margine, si presenta strizzata e deformata da pieghe e superfici di accavallamento da molto inclinate fino a verticalizzate, immergenti sia verso sud che verso nord (retroscorrimenti); l'assetto generale è molto complesso e lo stile deformativo presenta analogie con le geometrie compressive da tettonica diapirica (vedere anche Cazzoli et alii, 1988, e sez. 4 in Regione Emilia-Romagna & ENI-AGIP, 1998); inoltre, in questo insieme complesso gran parte della successione epiligure sembra sostituita da mélanges e unità complesse apparentemente caotiche.”

3.2 Inquadramento geomorfologico

La caratterizzazione geomorfologica è strettamente connessa al modello genetico di formazione del territorio.

In pianura gli effetti morfologici maggiori e più rilevanti sono quelli legati all'evoluzione del sistema idrografico, che a sua volta viene condizionato dai caratteri climatici prevalenti e dalle condizioni geologiche del sottosuolo.

Occorre inoltre considerare che il territorio ha subito nel tempo significative trasformazioni antropiche.

Non è semplice quindi riconoscere e ricostruire gli allineamenti fisici e morfologici originari ed anche molti ‘fenomeni ambientali’ che si verificano attualmente sono di difficile interpretazione, essendo spesso dipendenti o comunque connessi all’intervento dell’uomo sull’ambiente.

Tra gli agenti che concorrono all’assetto morfologico del territorio, la subsidenza, in parte di origine naturale in parte legata ai prelievi di fluido dal sottosuolo, è tra quelli attualmente attivi.

Le zone collinari e collinari-montane hanno lineamenti tipici dell’Appennino Tosco-Emiliano con valli incise con profili a “V” nelle zone di monte che mutano fino a profili piatti in corrispondenza dello sbocco nella Pianura Padana.

La direzione di scorrimento principale dei fiumi appenninici maggiori è da Sud-Ovest verso Nord-Est.

Nelle zone di alta collina, sebbene siano presenti materiali anche molto tenaci, si rilevano molteplici manifestazioni geomorfologiche di varia genesi e di vario grado di attività.

4. Dati geotecnici e geofisici

Per lo studio di Microzonazione Sismica di livello 3° sono indispensabili la raccolta, l’archiviazione organizzata dei dati pregressi e la realizzazione di nuove specifiche indagini.

Nel caso specifico i Comuni di Monghidoro, Loiano, Monterenzio, Pianoro e Ozzano dell’Emilia erano già provvisti di indagini d’archivio eseguite negli anni per scopi privati.

Queste indagini ci sono state fornite in forma privata dagli Uffici dell’Unione dei Comuni del Savena-Idice e quindi implementate con quelle concordate con il Servizio Sismico Regionale.

Riassumendo quanto appena enunciato, il lavoro di ricerca bibliografica e di archivio ha messo a disposizione le seguenti indagini geognostiche e geofisiche disposte abbastanza omogeneamente nei centri urbani dei Comuni:

- 65 prove HVSR;
- 80 prove CPT (prove penetrometriche statiche);
- 1 CPTU (prove con piezocono);
- 4 CPTE (prove con piezocono elettrico);
- 43 sondaggi geognostici;
- 21 prove MASW;
- 60 prove penetrometriche dinamiche pesanti e super pesanti;
- 4 sismiche a rifrazione.

Come integrazione ulteriore sono state eseguite per lo studio di Microzonazione Sismica di 2° livello:

- 180 prove HVSR;
- 130 profili MASW con interpretazione in Group Velocity;
- 8 prove CPTU;
- 44 prove DPSH;
- 95 prove ESAC;
- 4 sondaggi geognostici attrezzati a down-hole.

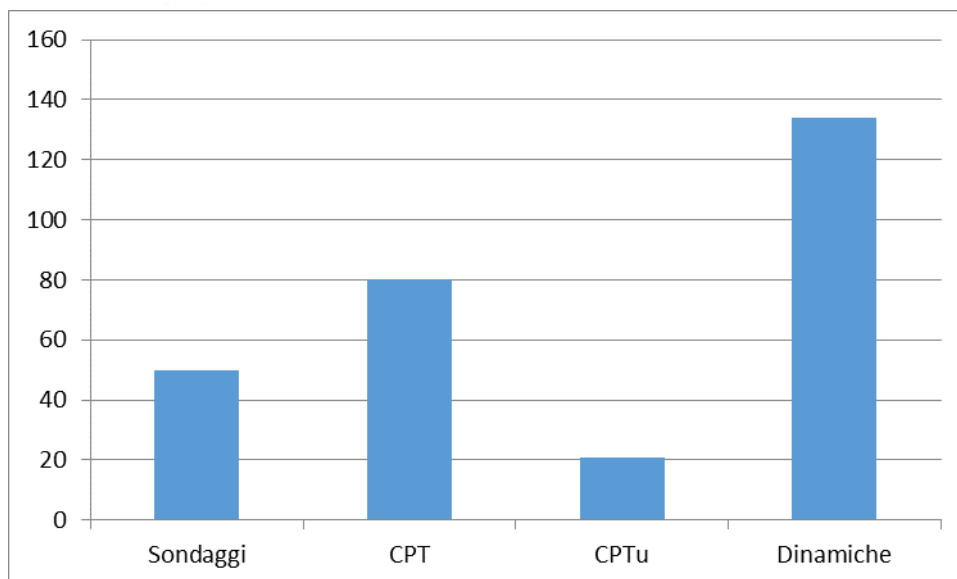
71

Infine, per il 3° livello di approfondimento sono state eseguite ancora altre indagini ed in particolare:

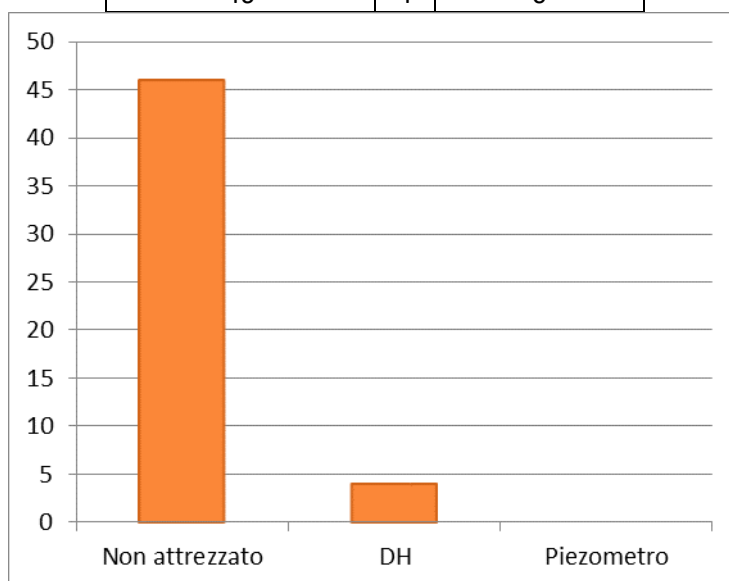
- 27 prove HVSR;
- 28 profili MASW;
- 12 prove CPTU;
- 30 prove DPSH;
- 25 prove ESAC;
- 3 sondaggi geognostici;
- 9 sismiche a rifrazione.

Per quanto riguarda le indagini geotecniche possiamo vedere che la tipologia di indagini che più frequentemente è stata effettuata nei territori investigati è la prova penetrometrica dinamica (DPSH) seguita dalle prove statiche e dai sondaggi geognostici.

Prove geotecniche			
Sondaggi	CPT	CPTu	Dinamiche
50	80	21	134

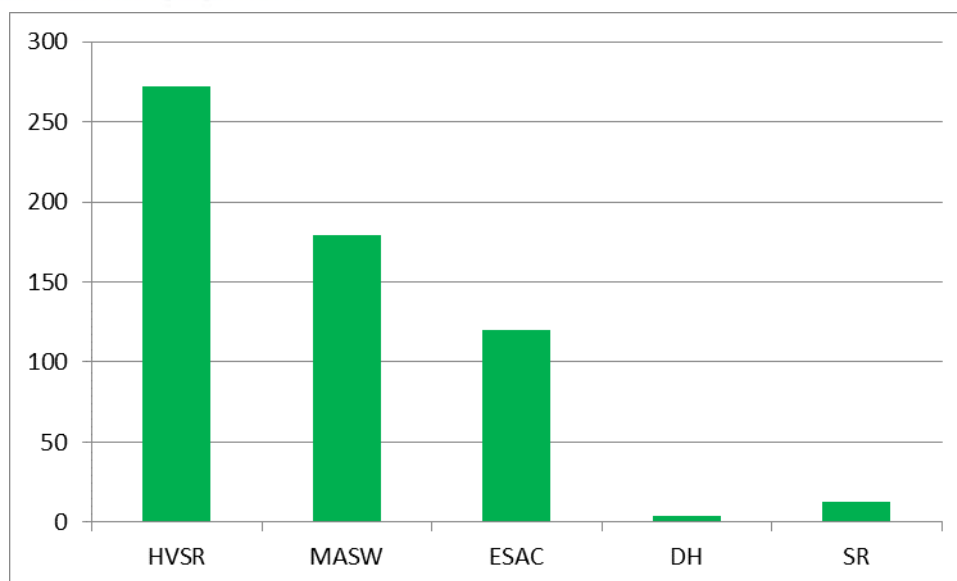


Differenziazione sondaggi		
Non attrezzato	DH	Piezometro
46	4	0



L'elenco relativo alle indagini geofisiche mostra che le prove maggiormente presenti sul territorio sono le HVSR che sono state effettuate un po' in tutti i comuni studiati.

Prove geofisiche				
HVSR	MASW	ESAC	DH	SR
272	179	120	4	13



5. Modello del sottosuolo

La raccolta delle indagini disponibili e la realizzazione di prove geofisiche e geognostiche ex-novo ha consentito la ricostruzione del modello di sottosuolo sia nelle frazioni che nei Capoluoghi.

L'ottima qualità della carta geologica regionale insieme alle informazioni reperite dai fogli CARG in scala 1:50.000 hanno infine permesso di riverificare l'assetto stratigrafico locale.

La qualità del modello, funzione della densità di indagini, risulta maggiore laddove queste ultime sono ben distribuite e in gran numero; nelle altre aree il modello presenta alcune lacune e incertezze, superate mediante correlazioni di tipo geologico ed interpretazioni stratigrafiche.

Inoltre si sono rivelate fondamentali le prove di sismica passiva, le quali ci hanno fornito informazioni attendibili sulla profondità del substrato sismico.

In contrapposizione assumono minore importanza i risultati dei sondaggi a carotaggio continuo e delle prove penetrometriche, che sebbene abbiano evidenziato gli spessori delle coperture, in molti casi non hanno consentito l'individuazione del bedrock geologico in quanto quest'ultimo si trova molto spesso fuori della portata di tali indagini.

Come detto, molto utili sono state invece le indagini geofisiche sia attive che passive: queste a differenza delle prove geotecniche hanno consentito di stimare nella maggior parte dei casi il bedrock sismico, utile per valutare eventuali effetti di amplificazione stratigrafica e quindi di stimare attraverso apposite modellazioni mono e bidimensionali di RSL i relativi fattori di amplificazione.

Le indagini di sismica passiva a stazione singola (HVSR) effettuate in buon numero, specificatamente per questo progetto, si sono correlate in maniera ottimale con le prove esistenti; questo ha consentito di utilizzarle, seppur con cautela, nella ricostruzione del modello geologico e geofisico del sottosuolo.

6. Elaborati cartografici

Come previsto dalle linee guida per gli studi di Microzonazione Sismica sono state eseguite le seguenti carte:

- *Carta delle indagini*
- *Carta delle frequenze naturali dei depositi*
- *Carta geologico – tecnica*
- *Carta delle Vs*
- *Carta delle MOPS*
- *Carte di Microzonazione Sismica*

Inoltre, ai sensi del DGR n. 476/2021 e successive modifiche DGR n. 564/2021, sono state altresì prodotte:

- *Carta dell'indice di liquefazione*
- *Carta della distribuzione sul territorio del valore di H_{SM} , H_{0408} , H_{0711} e H_{0515}*

Per ogni comune studiato sono state prodotte tutte le carte sopra menzionate.

In virtù delle prescrizioni riportate negli standard di archiviazione e rappresentazione informatica 4.2. La scala di tutte le cartografie è 1:10.000.

6.1 Carta delle indagini

La carta delle indagini è stata realizzata mediante tecnologia GIS, riportando su base topografica tutte le prove presenti nel database organizzato come esposto nel Capitolo 4.

Sono stati distinti graficamente gli elementi puntuali e lineari e ad ogni prova è stato assegnato un simbolismo funzione della tipologia d'indagine in ottemperanza agli standard di rappresentazione e archiviazione informativa per la Microzonazione Sismica Versione 4.2 del Dicembre 2020.

Tutta la cartografia è stata redatta in scala 1:10.000.

Le indagini eseguite per il presente studio e quelle d'archivio sono riportate negli specifici report inseriti nella cartellina "Indagini/Documenti" all'interno della struttura di archiviazione standard.

Si riportano in "Allegato 1" le tabelle di decodifica della Carta delle Indagini.

6.2 Carta delle frequenze naturali dei terreni

La tecnica HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratios) è basata sulla misura dei rapporti medi tra le ampiezze spettrali delle componenti orizzontale e verticale del rumore sismico ambientale. Le frequenze di risonanza corrispondono ai massimi della funzione che rappresenta rapporti spettrali medi in funzione della frequenza (funzione H/V).

L'ampiezza di questi massimi è proporzionale (anche se non linearmente) all'entità del contrasto di impedenza sismica esistente alla base della copertura. La campagna di misure passive del rumore sismico ambientale ha avuto come obiettivo quello di individuare possibili fenomeni di risonanza sismica e misurare la corrispondente frequenza di vibrazione. Queste misure forniscono indicazioni sul rapporto fra la velocità media delle onde S nella copertura e la profondità del basamento sismico al di sotto del punto di osservazione.

Si può dimostrare che la frequenza di risonanza f_0 di una copertura sedimentaria di spessore H sovrapposta ad un basamento rigido e in condizioni di stratificazione piana è data dal rapporto fra la velocità media delle onde S nel sedimento V_s e 4 volte lo spessore H:

$$f_0 = \frac{V_s}{4H}$$

Utilizzando questa relazione è possibile risalire dalla frequenza di risonanza misurata allo spessore della copertura una volta nota la velocità delle onde di taglio, o viceversa a quest'ultima se lo spessore H è noto. La misura della funzione H/V richiede l'acquisizione del rumore sismico ambientale in un punto per tempi dell'ordine di diverse decine di minuti. Questa durata ha lo scopo di garantire la misura del campo di rumore generato da una molteplicità di sorgenti dalle diverse direzioni dello spazio.

La misura va effettuata utilizzando un sistema di acquisizione tridimensionale caratterizzato da sufficiente sensibilità. I dati raccolti vengono analizzati per determinare i rapporti medi fra le componenti spettrali del rumore misurate sui piani orizzontale e verticale. A questo scopo, la serie di rumore ambientale viene suddivisa in segmenti di durata simile per ciascuna delle quali viene determinato lo spettro del moto. Dopo un opportuno lisciamento, le ordinate spettrali del moto sul piano orizzontale, ottenuto mediando opportunamente i valori ottenuti nelle due direzioni principali, vengono divise per quelle ottenute nella direzione verticale. Per definire la qualità delle misure vengono anche valutate le variazioni temporali e azimutali dei rapporti spettrali nel corso della sessione di misura. L'assenza di massimi della funzione H/V suggerisce l'assenza di fenomeni di amplificazione sismica dovuti a fenomeni di risonanza. Per maggiori dettagli riguardo i dati di acquisizione ed elaborazione delle indagini effettuate per lo studio in oggetto si rimanda alle relazioni tecniche allegate alla presente relazione. Per il presente studio sono state scelte 272 misure le quali sono state interpretate in chiave geologica alla ricerca della profondità del substrato sismico.

Gli elaborati (Carta delle frequenze fondamentali dei depositi) sono costituiti da una semplice base topografica su cui sono state riportate le misure di rumore con evidenziata la frequenza di risonanza in blu e il valore del rapporto H/V in rosso tra 0,2 e 20 Hz.

6.3 Carta geologico-tecnica






La carta geologico - tecnica è stata revisionata a partire dagli elaborati geologici della carta del CARG.

La perimetrazione di alcune formazioni è stata tuttavia leggermente rivista e modificata in funzione delle nuove indagini geognostiche e geofisiche eseguite in occasione del presente lavoro.

Le carte geologico tecniche sono state redatte per ogni ambito indagato in scala 1:10.000 e rappresentano, secondo quanto previsto dalle norme ICMS (versione 4.2 – Dicembre 2020), l'elaborato di compendio di tutte le informazioni di base (geologia, geomorfologia, caratteristiche litotecniche, geotecniche ed idrogeologiche) necessarie alla definizione del modello di sottosuolo e funzionali alla carta delle MOPS.

Le unità geologico-litologiche vengono distinte tra terreni di copertura, con spessore minimo di 3,0 m, e substrato geologico rigido o non rigido, per giungere ad una standardizzazione delle informazioni relative agli aspetti geologici e litotecnici. La suddivisione dei litotipi in classi predefinite permette, così, di identificare situazioni litostratigrafiche potenzialmente suscettibili di amplificazione locale o di instabilità. Le tipologie dei terreni di copertura in base alle caratteristiche litologiche e i relativi codici corrispondenti vengono descritti utilizzando *l'Unified Soil Classification System* (ASTM, 1985, modificato) come di seguito presentato.

Vengono inoltre riportati tutti i tipi di instabilità presenti nelle aree.

Terreni di copertura		
	RI	Terreni contenenti resti di attività antropica
	GW	Ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di ghiaia e sabbie
	GP	Ghiaie pulite con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia
	GM	Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo
	GC	Ghiaie argillose, miscela di ghiaia, sabbia e argilla
	SW	Sabbie pulite e ben assortite, sabbie ghiaiose
	SP	Sabbie pulite con granulometria poco assortita
	SM	Sabbie limose, miscela di sabbia e limo
	SC	Sabbie argillose, miscela di sabbia e argilla
	OL	Limi organici, argille limose organiche di bassa plasticità
	OH	Argille organiche di media-alta plasticità, limi organici
	MH	Limi inorganici, sabbie fini, Limi micacei o diatomitici
	ML	Limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità
	CL	Argille inorganiche di medio-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre
	CH	Argille inorganiche di alta plasticità, argille grasse
	PT	Torbe ed altre terre fortemente organiche

In aggiunta per i terreni di copertura vengono riportati i codici relativi agli ambienti di possibile genesi e deposizione dei terreni di copertura.

Ambiente vulcanico	
Colate/spandimenti/cupole/domi/dicchi/coni lavici	la
Coni scorie/ceneri	sc
Coltri ignimbritiche	ig
Lahar (colate di fango)	lh
Ambiente di versante	
Falda detritica	fd
Conoide detritica	cd
Conoide di deiezione	cz
Eluvi/colluvi	ec
Ambiente fluvio - lacustre	
Argine/barre/canali	es
Piana deltizia	dl
Piana pedemontana	pd
Bacino (piana) intramontano	in
Conoide alluvionale	ca
Terrazzo fluviale	tf
Varve	va
Lacustre	lc
Palustre	pa
Piana inondabile	pi
Ambiente carsico	
Riempimento di dolina/karren/vaschetta/sinkhole	do
Forme costruite presso sorgenti	so
Forme costruite in canyon carsici	cy
Croste calcaree	cc
Ambiente glaciale	
Morena	mr
Deposito fluvio glaciale	fg
Deposito lacustre glaciale	fl
Till	ti
Ambiente eolico	
Duna eolica	de
Loess	ls
Ambiente costiero	
Spiaggia	sp
Duna costiera	dc
Cordone litoraneo	cl
Terrazzo marino	tm
Palude/laguna/stagno/lago costiero	pl
Altro ambiente	zz

In tale cartografia sono stati valutati gli elementi geologici e idrogeologici puntuali derivanti dai dati di base (profondità di sondaggio o pozzo che non ha raggiunto il substrato rigido, profondità della falda).

Infine sono state valutate le forme morfologiche di superficie e sepolte.

Di seguito si riporta brevemente la descrizione delle varie “unità geologico - tecniche” individuate con il dettaglio delle varie formazioni geologiche che a ciascuna di esse si è ritenuto far corrispondere.

Si fa presente che non necessariamente la classe che abbiamo deciso di attribuire alla formazione geologico-tecnica corrisponde in maniera esatta alla sua descrizione geologica in quanto localmente le formazioni geologiche possono presentarsi in stati anche decisamente diversi dalla colonna tipo dove sono state descritte.

Depositi Quaternari

Detriti di versante (a3) GT: (GC)

I detriti di versante s.l. (a3) sono costituiti da materiale incoerente, eterogeneo ed eterometrico accumulato per gravità e ruscellamento superficiale sulle porzioni meno acclivi dei versanti.

Depositi eluvio-colluviali (a4) GT: (SC)

Sono coltri costituite da elementi litoidi di varie dimensioni e da materiali incoerenti, quali sabbie, limi ed argille, talora pedogenizzati, che rappresentano il mantello detritico, ancora in posto, derivante dall'alterazione della roccia del substrato o accumulato dopo un breve trasporto per ruscellamento superficiale.

Depositi alluvionali in evoluzione (b1) GT: (GC)

Si tratta di sedimenti recenti costituiti da elementi litoidi di varie dimensioni accumulati lungo gli alvei torrentizi.

Conoide torrentizia in evoluzione (i1) GT: (GP)

Conoide torrentizia inattiva (i2) GT: (GP)

Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES) GT: (GC)

Sabbie e ghiaie con subordinati limi argillosi costituenti terrazzi intravallivi e conoidi talora con indizi di pedogenesi e i depositi attualmente in evoluzione nei fondovalle. Il contatto inferiore è erosivo e discordante sui vari terreni pre-quaternari del versante settentrionale del Foglio 253. L'unità è stata regionalmente suddivisa in subsintemi, dei quali, in questo Foglio, affiorano solamente i 2 superiori attribuiti al Pleistocene superiore e all'olocene.

Unità di Vignola (AES7b) GT: (GM)

E' formata da ghiaie a supporto di clasti e ghiaie a matrice limo-sabbiosa della conoide del fiume Secchia, che passano distalmente e lateralmente a limi e limi sabbiosi con rare ghiaie, di ambiente di interconoide e ancora più a valle a limi e limi argillosi di piana alluvionale. Questo deposito ghiaioso era già stato cartografato da Gelmini & Paltrinieri, 1988 e da Gasperi *et alii*, 1989, con isobate tracciate dal piano campagna, e attribuito esplicitamente alla unità di Vignola da Fazzini & Gasperi (1996).

Subsintema di Ravenna (AES8) GT: (MH)

Depositi alluvionali corrispondenti ai depositi terrazzati più bassi, fino al V ordine. Rientrano in questa unità anche le alluvioni attualmente in evoluzione in alveo e quelle del primo terrazzo, talora fissate da arbusti, soggette a erosione e rideposizione durante le piene stagionali. Questi ultimi depositi sono costituiti da prevalenti ciottoli embriciati e subordinate lenti di sabbie e limi. Lo spessore dei terrazzi è generalmente di pochi metri. I ripiani morfologici che costituiscono i terrazzi alluvionali sono spesso sede di sfruttamento agricolo ed insediamenti urbani. allo sbocco delle valli montane sono presenti frequentemente depositi di piccole conoidi alluvionali, la cui origine è probabilmente dovuta all'interazione del trasporto torrentizio e della gravità. L'età varia dal Pleistocene superiore terminale, per i depositi terrazzati più alti, all'olocene per quelli più bassi e all'olocene attuale per quelli in deposizione in alveo.

Unità di Modena (AES8a) GT: (MH)

AES8a è costituita da sabbie, limi e argille (con ghiaie molto subordinate) di pianura alluvionale; trattandosi di depositi molto recenti è caratteristica la preservazione delle morfologie deposizionali originarie. Per una descrizione dell'unità nell'area tipo, si vedano Cremaschi & Gasperi (1989). Il limite inferiore di AES8a, datato al periodo post-romano, è definito al margine appenninico da una scarpata di terrazzo fluviale. In pianura corrisponde alla superficie di appoggio di depositi alluvionali al di sopra del suolo sviluppatosi in epoca romana. Il limite superiore dell'unità coincide col piano topografico ed è caratterizzato da un suolo calcareo (Entisuolo) con fronte di alterazione inferiore al metro e colore bruno olivastro e bruno grigiastro.

Successione Neogenico-Quaternaria

Sabbie di Imola – Membro di Castel San Pietro (IMO3) GT: (SC)

Sabbie ed arenarie giallastre generalmente fini e finissime, a stratificazione obliqua, con ripples ed hummocky cross-bedding localmente riconoscibili, in strati generalmente amalgamati, alternate a rari strati decimetri di peliti sabbiose. Nella parte alta sono presenti livelli di ghiaie fini requentemente silicee e locali corpi di ghiaie ben selezionate contenenti tritume organogeno. Depositi di spiaggia e subordinatamente di delta conoide. Contatto inferiore eteropico su IMO2 o erosivo su IMO1. Spessore di alcune decine di metri.

81

Sabbie di Imola – Membro di Fossoveggia (IMO2) GT: (ML)

Peliti prevalenti di colore grigio scuro, grigio azzurro e subordinatamente giallastro e rare intercalzioni centimetriche o decimetriche di peliti sabbiose. La stratificazione è generalmente mascherata dalla bioturbazione di apparati radicali o da paleosuoli. Ambiente di sedimentazione di piana alluvionale e palude, passante a piana deltizia. Contatto inferiore netto. Lo spessore va da pochi metri a 50m circa.

Formazione delle Argille Azzurre (FAA) GT: (CL)

Argille, argille marnose, marne argillose e siltose grigie e grigio-azzurre, talora grigio plumbeo, in strati medi e subordinatamente sottili, a giunti poco o non visibili per bioturbazione, con subordinati strati arenacei sottili risedimentati. Localmente sono presenti sottili livelli discontinui di biocalcareni fini e siltiti giallo, o ocra se alterate, sottilmente laminate. Alla base, possono essere localmente presenti marne biancastre ricchissime in Foraminiferi planctonici per uno spessore massimo di 10 m. Sono sempre presenti i microfossili, mentre i macrofossili si concentrano in panchine o nidi.

Ambiente variabile da scarpata a piattaforma. Limite inferiore netto discordante su unità più antiche, in alcune zone rapporti di eteropia con ADO e RUM. Potenza fino a 250 m circa. Pliocene inferiore - Pleistocene inferiore

Formazione delle Argille Azzurre – Litofacies arenacea (FAAa) GT: (ALS)

Corpi marcatamente lenticolari con estensione trasversale massima di alcune centinaia di metri e longitudinale di circa 850 metri. Sono sempre ben stratificati con rapporto sabbia-pelite variabile da 1/1 fino a 10/1. Areniti con subordinate biocalcareni e biocalciruditi, in strati da sottili a spessi, organizzati in pacchi decametrici; affiora a diverse altezze stratigrafiche. Contatti inferiori comunemente erosivi. Spessore di qualche decina di metri.

Membro delle Formiche (ADO1) GT: (GW)

Potente tra i 150 e i 200 m, è costituito da prevalenti arenarie medio-grossolane giallastre, ben classate, con orizzonti conglomeratici relativamente poco potenti e con la presenza, a luoghi, di macrofossili, in genere concentrati in livelli. Esse costituiscono un corpo complesso, lateralmente continuo, caratterizzato in generale da una vistosa stratificazione obliqua a grande scala (localmente di tipo epsilon) con strati da medi a massicci, tabulari e concavi (festoni); al tetto degli strati sono a luoghi presenti sottili orizzonti pelitici. Verso l'alto del membro (Unità 2.2: Ricci Lucchi et alii, 1981a) lo spessore degli strati tende ad essere inferiore, aumenta il grado di bioturbazione e compaiono inoltre strutture da onda (ripples, stratificazione obliqua cuneiforme, ecc.). Il membro presenta le migliori esposizioni a sud di Sasso Marconi ed in corrispondenza dei versanti meridionali dei rilievi in destra Setta; altre buone esposizioni sono presenti in Val di Savena, tra Badolo e Livergnano.

L'ambiente sedimentario è riferibile ad una piana deltizia e ad un fronte deltizio dominato dal moto ondosio; i processi sono di tipo fluviale (prevalentemente braided) rielaborati dal moto ondosio in modo via via più intenso andando verso l'alto del membro (Ricci Lucchi Et Alii, 1981a).

Membro delle Ganzole (ADO2) GT: (SW)

Potente circa 200 m, rappresenta il corrispettivo distale di ADO1 ed è costituito in prevalenza da corpi arenacei plurimetrici caratterizzati da strati da medi a molto spessi, a luoghi amalgamati a geometria cuneiforme (stratificazione obliqua a basso angolo) o concava, ma piuttosto piatta e tabulare su larga scala; caratteristiche le concrezioni sferoidali allineate lungo le superfici di stratificazione e gli orizzonti ricchi in resti di organismi.

Questi corpi sono variamente alternati ad orizzonti costituiti da strati, a base netta e con concentrazioni di resti conchigliari, di sabbie grigie e giallastre a cementazione variabile e con abbondante matrice pelitica e da peliti, generalmente molto sabbiose. La stratificazione è spesso mal definita a causa della intensa bioturbazione; gli strati arenacei, da sottili a molto spessi, presentano strutture date da lamine piano-parallele o oblique a basso angolo, anche a geometria concavo-convessa. Le migliori esposizioni del membro si hanno lungo la strada Pianoro-Sasso Marconi nei pressi della località omonima (Ganzole) e lungo la Val di Savena. L'ambiente di sedimentazione del membro è marino costiero (barre deltizie sottomarine con abbondante rielaborazione ondosa: Ricci Lucchi et Alii, 1981a) e di transizione verso il largo (prodelta, off-shore).

Il contatto inferiore della formazione di Monte Adone su RUM è netto e discordante lungo tutto il margine meridionale della "sinclinale intrappenninica".

L'età della formazione è riferibile al Piacenziano e dubitativamente alla base del Pleistocene (Ricci Lucchi et alii, 1981a; Colalongo et alii, 1982) soprattutto sulla base di associazioni ad Ostracodi.

Formazione di Monterumici – Membro di Ca' Mazza (RUM2) GT: (SW)

Argille, spesso sabbiose, sabbie e arenarie in strati da sottili a molto spessi, di colore grigio, giallastre se alterate; dove gli strati sono poco evidenti, sono presenti livelli a macrofossili (Gasteropodi e Lamellibranchi) addensati ("panchine"). Intercalazioni di ghiaie e conglomerati in strati spessi e molto spessi a geometria tabulare e lenticolare. Nelle peliti possono localmente essere presenti livelli di gesso selenitico. Contatto inferiore transizionale su RUM1. Potenza fino a 300 m.

Formazione di Monterumici – Membro di Scascoli (RUM1) GT: (GP)

Conglomerati eterometrici in matrice sabbiosa, scarsamente cementati, in strati lenticolari spessi e molto spessi, talora gradati, con ciottoli embriciati; stratificazione incrociata concava, spesso interrotta da docce erosive; strati mal strutturati; localmente si alternano strati sabbiosi sporchi medi e spessi; subordinate arenarie da mediamente a poco cementate. I ciottoli dei conglomerati sono per lo più calcareniti fini grigie, calcilutiti grigie e chiare, marne, arcose e calcareniti medie nocciola, provengono da litotipi appartenenti al dominio ligure ed epiligure; nella parte più alta del membro possono essere presenti anche ciottoli di arenarie fossilifere. Più raramente sono presenti ciottoli di ofioliti, graniti e metamorfiti. Nella parte bassa del membro affiorano corpi discontinui, di spessore variabile fino a qualche decina di metri, costituiti da strati medi e spessi, con base conglomeratica erosiva e tetto arenaceo. Ambiente deposizionale fluviale, con trasporto in massa. Il limite inferiore è erosivo sui depositi della successione epiligure. Potenza fino a 300 m circa.

Formazione a Colombacci (FCO) GT: (GC)

Argille, argille marnose e sitose, marne argillose laminate, color grigio-verde con rari microfossili, resti organici carboniosi, alternate a livelli millimetrici di siltiti e sabbie da finissime a medie grigie; stratificazione da sottile a media. Sono state distinte una litofacies arenacea (FCOa), una litofacies conglomeratica (FCOb). Limite inferiore netto o discordante su GES. Spessore da qualche decina a oltre 150 metri. Messiniano sup.

Marne di Cella (CEA) GT: (COS)

Marne e marne argillose, talora parzialmente siltose, di colore bianco sporco, grigio chiaro e talora grigio-azzurre, con stratificazione poco marcata, comunque sempre difficile da osservare, in strati di spessore generalmente medio, ricche in microfossili planctonici caratteristici del Pliocene basale; sono presenti anche macrofossili rimaneggiati. Affiorano sempre alla base delle Argille Azzurre (FAA), da cui non sono sempre facilmente differenziabili. Il passaggio è graduale ed eteropico per aumento del contenuto argilloso, minore frequenza di fossili e comparsa di intercalazioni arenacee. Alla base sono in contatto netto e paraconcordante su FCO. La potenza varia da alcuni metri a circa 40 metri. La microfauna è essenzialmente costituita da foraminiferi planctonici in prossimità del limite inferiore mentre verso l'alto diventano più abbondanti e diversificate anche le associazioni a foraminiferi bentonici.

Le specie di foraminiferi planctonici più comuni sono: *Turborotalita quinqueloba*, *Globigerina decoraperta*, *Globigerinita glutinata*, *Globigerinoides obliquus extremus*, *Neogloboquadrina acostaensis*. Fra le forme bentoniche si segnalano: *Bolivina spathulata*, *Bolivina* spp., *Planulina wuellerstorfi*, *Planulina* spp., *Anomalina* spp., *Cibicidoides* ex gr. *C. ungerianus*, *Uvigerina rutila*, *Uvigerina* ex gr. *U. peregrina*, *Pullenia* spp. Come già evidenziato per questa unità nel foglio 254 (Cremonini *et alii*, 2001), i caratteri della microfauna planctonica sono compatibili con un'attribuzione al Pliocene Inferiore, Zancleano, zona a *Sphaeroidinellopsis* spp. Pur mancando il marker zonale. L'ambiente deposizionale è di piattaforma che si approssima alla scarpata continentale, ben ossigenato.

Successione Epiligure**Formazione del Termina (TER) GT: (COS)**

Sono stati attribuiti a questa formazione, da tempo istituita nell'Appennino parmense e reggiano (Marne del Termina: Lucchetti *et alii*, 1962) e di recente oggetto di una più precisa definizione di tipo biostratigrafico e litostratigrafico (Fioroni & Panini, 1989; Amorosi *et alii*, 1993; Amorosi & Spadafora, 1995; Amorosi *et alii*, 1996a), alcuni affioramenti a dominante pelitica affioranti soprattutto tra la Val Reno e la Val Setta, a nord di Marzabotto e nei dintorni di Grizzana, dove erano già in passato stati segnalati (Bongiorni, 1962; Bonazzi & Panini, 1982). Si tratta di marne argillose e marne di colore grigio-scuro, a stratificazione spesso indistinta e caratterizzate dalla diffusa presenza di bioclasti e biosomi; sono presenti rare intercalazioni di arenarie finissime e fini in strati sottili.

Piuttosto frequentemente entro le peliti compaiono strati discontinui, da sottili a medi in genere, spezzoni e *boudins* privi di continuità laterale e in certi casi vere e proprie concrezioni sub-sferoidali costituiti da calcari finissimi fortemente dolomitizzati o da vere e proprie dolomie molto compatte, di color grigio-chiaro o giallastre e biancastre se alterate in superficie.

Nelle buone esposizioni presenti in corrispondenza dello spartiacque Reno-Setta, nei pressi di Collinaccia, in una successione di età messiniana inferiore sono stati osservati strati millimetrici e centimetrici di argille bituminose con resti di pesci di piccola taglia e altri resti vegetali.

Formazione del Termina – Litofacies pelitico – arenacea (TERp) GT: (ALS)

Alla base della formazione, presso Lama di Reno, è localmente presente un corpo marcatamente lenticolare (lente arenaceo-pelitica: TERp) costituito da arenarie torbiditiche fini, arcosiche (Amorosi & Spadafora, 1995), che passano a peliti argilloso-marnose in strati generalmente da sottili a medi; esso è dubitativamente correlabile con un simile corpo arenaceo affiorante ad est di Grizzana. Nella zona di Lama di Reno si ha una certa amalgamazione degli strati arenacei e lo sviluppo di diffuse strutture diagenetiche con nuclei più cementati (cogoli).

Formazione di Cigarellino (CIG) GT: (COS)

E' rappresentata da marne e marne argilloso-siltose grigie e grigio-azzurre, omogenee, a frattura scheggiata, spesso bioturbate, con rari strati arenacei giallastri o marroni (grigi alla frattura fresca), sottili e medi, localmente in banchi a granulometria grossolana. Sono presenti livelli ricchi di microfossili. La potenza massima è inferiore ai 100 metri. Il limite inferiore è netto su PAT; è in contatto tettonico con BAP, SUV e FMA. E' presente anche sotto forma di inclusi in BAP e nei corpi caotici di FMA (vs).

Le facies indicano un ambiente deposizionale di piattaforma e scarpata. Nella Successione Epiligure *Auctt.*, questa formazione costituisce la parte superiore del Gruppo di Bismantova di Amorosi *et alii* (1996) (vedere anche F.218 Castelnovo ne' Monti, Papani *et alii*,2002). Secondo la letteratura l'età risulta compresa tra il Langhiano e il Serravalliano superiore.

Formazione di Cigarellino (CIGa) – Litofacies arenacea GT: (ALS)

Formazione di Pantano (PAT) GT: (LPS)

Rappresenta nel suo complesso una delle formazioni che più diffusamente affiorano nell'area del foglio. Essa, con le facies più tipiche, è presente soprattutto in Val Reno, da Cereglio e Tolè a Sasso Marconi; una fascia limitata, ma pressoché continua affiora anche in Val Setta e Val Savena, da M. S. Barbara a M. Castellari.

Litologicamente la Formazione di Pantano è caratterizzata da areniti calcaree finissime e siltose (a luoghi vere e propri siltiti), grigie, in genere mal classate con bioturbazione pervasiva e strutture sedimentarie interne di norma non preservate. Sono presenti in modo abbastanza diffuso, ma in genere dispersi nel sedimento, resti di Echinoidi, Gasteropodi, Lamellibranchi, Briozoi, Coralli, ecc....

La stratificazione, da sottile (raramente) a molto spessa, è piano-parallela e ben visibile solo a grande distanza; sull'affioramento è quasi mai conservata o mal definita e i giunti sono in genere sfumati, marcati da una variazione granulometrica spesso quasi impercettibile. La base della formazione è caratterizzata quasi ovunque da un orizzonte più o meno potente (da pochi decimetri a qualche metro) costituito da areniti da fini a medie con una notevole percentuale di glauconite (Amorosi, 1992a; 1992b; 1993) e localmente di bioclasti tra i quali denti di pesci; in qualche caso si osservano clasti più grossolani, da subarrotondati a subangolosi, derivati dal substrato della formazione rappresentato dalla Formazione di Contignaco. Nella parte inferiore della formazione è presente a luoghi (T. Venola, M. Caprara) una diffusa silicizzazione della roccia che tipicamente è legata alla presenza di porzioni con una fratturazione molto spinta o pervasiva. Intercalate alle areniti siltose ed alle siltiti bioturbate a stratificazione indistinta o mal definita sono spesso presenti strati di areniti risedimentate da fini a medie e (raramente) grossolane, relativamente poco siltose e ben cementate in genere. Questi strati arenacei, di spessore variabile da pochi decimetri a qualche metro, presentano di norma una base netta e localmente sono grossolanamente gradati. Al loro interno le strutture sedimentarie sono in qualche caso preservate e rappresentate per lo più da lamine piano-parallele spesse o oblique a basso angolo. In alcune aree questi strati arenacei sono particolarmente sviluppati (Bonazzi & Panini, 1982; Amorosi, 1992a) e costituiscono un vero e proprio corpo arenaceo risedimentato o "pacchi" di spessore anche notevole che caratterizzano in modo vistoso l'aspetto e le caratteristiche generali della successione sedimentaria: in questi casi è stato distinto un membro (Membro di Calvenzano: PAT3), all'interno della formazione.

Esso è infatti in prevalenza rappresentato da areniti ibride da fini a medie e più raramente grossolane (in alcuni casi biocalcareni) a cemento carbonatico e di color grigio-chiaro o bruno se alterate; esse sono alternate ad arenarie finissime e siltose e a siltiti marnose, generalmente bioturbate. Le areniti sono organizzate in strati da medi a molto spessi, pianoparalleli, tra loro a luoghi amalgamati fino a formare banchi di oltre una decina di metri. Il rapporto tra strati arenacei e siltosi si mantiene di norma compresa tra 1 e 10, ma alla base del membro nella zona depocentrale tra Calvenzano e Sanguineda, è stata distinta una litozona (litozona arenitica: PAT3a) con un rapporto superiore a 10.

Formazione di Contignaco (CTG) GT: (COS)

Marne selciose e calcaree, siltose, di colore grigio-verdognolo o grigio azzurro con patine manganese, talora con liste e noduli di selce. Gli strati hanno uno spessore medio; sono inoltre presenti intervalli arenitici gradati, da sottili a spessi, con base netta, correlati con il membro di Villaprara (CTG₁) e arenarie vulcanoclastiche grigio-verdi, in strati medi, gradati, con noduli di selce nera. La potenza è di circa 100 metri.

Il limite inferiore è stratigrafico netto su ANT, quello superiore è netto, probabilmente discordante, con PAT; è in contatto tettonico con BAP e FMA. E' anche presente come inclusi in BAP e nei corpi caotici di FMA, in vs. Si tratta di depositi di piattaforma e scarpata. Secondo la letteratura, l'età della formazione è compresa tra l'Aquitano terminale e il Burdigaliano.

Formazione di Antognola (ANT) GT: (ALS)

La formazione, nelle classiche litofacies diffuse su tutto l'Appennino emiliano e pavese (PIERI, 1961), è costituita da marne e marne argillose grigioverdi, a luoghi siltose e con caratteristiche patine manganese sulle superfici di frattura, in strati spesso mal definiti. A luoghi sono presenti intercalazioni di strati arenacei torbiditici in genere da sottilissimi a medi. Le peliti caratteristiche della formazione rappresentano una sedimentazione emipelagica in un ambiente grossolanamente riferibile ad una scarpata.

Membro di Anconella (ANT4) GT: (GRS)

Esso è costituito, nella facies affiorante nell'area tipo (rappresentata dalle valli del Savena e del Setta), da arenarie risedimentate a composizione quarzoso-feldspatica a grana da fine a molto grossolana e di color grigio-chiaro o giallastro se alterate. Gli strati, da medi a molto spessi fino a banchi plurimetrici, spesso tra loro amalgamati, sono in genere tabulari, ma con molte irregolarità a scala metrica e decametrica; a tetto compaiono sporadici intervalli centimetrici di peliti nerastre o grigio-scure, siltose e marne argillose grigioverdi.

Le strutture sedimentarie interne agli strati non sono in genere ben visibili; oltre ad una grossolana gradazione sono presenti a luoghi lamine piano-parallele spesse nelle porzioni superiori degli strati. A SE di Castel d'Aiano, a Montecatino Ragazza, in Val Reno e in Val Venola il membro è caratterizzato da torbiditi arenaceo-pelitici in strati da medi a molto spessi, tabulari, solitamente amalgamati, con un rapporto arenaria/pelite generalmente compreso tra 1 e 10 (litozona arenaceo-pelitica ANT4a), in qualche caso si hanno torbiditi pelitico-arenacei in strati sottili o sottilissimi.

Brecce argillose della Val Tiepido-Canossa (MVT) GT: (CO)

In questa unità litostratigrafica vengono compresi una serie di corpi caotici a tessitura clastica derivati da colate miste di fango e detrito in ambiente di scarpata-bacino che presentano rapporti stratigrafici anche complessi con litotipi appartenenti alla Formazione di Antognola. Le brecce argillose (MVT) possono infatti: a) essere sottoposte ad ANT; b) essere intercalate a più livelli entro ANT; c) contenere lembi e/o clasti o orizzonti riferibili ad ANT.

Con questa denominazione si è voluto dunque definire un corpo caotico di origine sedimentaria che sembra essere correlabile in parte con il "membro o olistostroma di Canossa" (Fazzini & Tacoli, 1963; Papani, 1963, 1971) compreso, nell'Appennino reggiano, entro la Formazione di Antognola, ma che in parte risulta di incerta posizione stratigrafica, come segnalato per analoghi depositi dell'Appennino modenese e del Pedeappennino bolognese (Bettelli & Panini, 1985; Bettelli *et alii*, 1989b; Bettelli & Panini, 1992). Le caratteristiche litologiche ricalcano da vicino quelle di BAI2 essendo con ogni probabilità analogo il materiale ligure di cui entrambe le unità sono costituite, materiale derivato in larga misura da APA. Si tratta infatti di brecce a matrice argillosa grigio-scura finemente fissile o scagliosa che ingloba clasti costituiti in prevalenza da calcilituti silicee grigio-chiare o verdognole, arenarie grigio-scuri, argille grigie, localmente varicolorate e marne grigiastre. A luoghi possono essere presenti lembi di formazioni epiliguri eo-oligoceniche (MMP, RAN). La stratificazione è di norma indistinta o mal visibile; la tessitura interna del deposito così come quello di tutte le brecce argillose epiliguri è di tipo *matrixsupported*. Come per i depositi caotici presenti alla base della Successione epiligure, il materiale deriva per la quasi totalità dalle formazioni liguri pre-flysch ed in particolare dalle APA; non sono infrequenti anche clasti di rocce ofiolitiche di dimensioni variabili, ma raramente plurimetriche. Analizzando la distribuzione degli affioramenti nel Foglio 237 si osserva che, mentre nel settore orientale le brecce non sono presenti, spostandosi verso ovest esse compaiono con modesti spessori (qualche decina di metri al massimo) tra Reno e Setta, intercalate alla Formazione di Antognola (sud di M. Sole).

A sud di Cereglio e nella Val di Venola gli spessori aumentano fino a circa 200 m e la base non è quasi mai direttamente affiorante; in qualche caso essa è rappresentata dal substrato ligure (come in un piccolo affioramento a NW di Pian di Venola) o da peliti della Formazione di Antognola. In altri casi, anche se non è osservabile per cause tettoniche, è probabile che essa possa essere costituita da BAI1 o da altre unità epiliguri eo-oligoceniche. A tetto è quasi ovunque presente un orizzonte più o meno potente di peliti o alternanze arenaceo-pelitiche appartenenti ad ANT.

In base a queste osservazioni non è stato possibile stabilire se la totalità dei corpi caotici attribuiti a questa unità siano stati messi in posto durante un unico ristretto intervallo stratigrafico e quindi se la formazione rappresenti sostanzialmente un "evento" unico (evento "Canossa") probabilmente di età miocenica basale (Fregni & Panini, 1988). Se così fosse le Breccie argillose della Val Tiepido-Canossa "sigillerebbero" un substrato estremamente eterogeneo e la base costituirebbe un'importante superficie di discontinuità a livello regionale.

Sull'eventuale significato di questo "evento" in termini di evoluzione strutturale si tornerà in seguito. In alternativa parziale a questa prima ipotesi non si può, in mancanza in affioramento di lembi appartenenti ad ANT e di età miocenica inclusi entro la formazione, escludere che la messa in posto di una parte anche se limitata, delle breccie argillose sia di età chattiana, rupeliana o più antica.

Marne di Monte Piano (MMP) GT: (ALS)

Questa unità litostratigrafica (Pieri, 1961), che corrisponde agli orizzonti di peliti policrome segnalati da tempo nell'Appennino bolognese (Signorini, 1941) e correlati (Panini, 1986; Bettelli *et alii*, 1989b) con gli analoghi depositi dell'Appennino nordoccidentale, affiora, a tetto della Formazione di Loiano, in alcune zone delle valli del Reno, del Setta e del Savena; affioramenti di una certa importanza sono poi presenti anche in Val Lavino, ma in questo caso il substrato potrebbe essere rappresentato dalle Breccie argillose di Baiso (BAI1). Le caratteristiche litologiche della formazione ricordano da vicino quelle del Membro di Rio Giordano (LOI1) con le quali erano state anche riunite, assieme alla Formazione di Loiano, in una unica unità litostratigrafica (Bettelli *et alii*, 1989c). Si tratta infatti di argille marnose e marne argillose prevalentemente rosse, rosate e grigio-chiare, subordinatamente verdine. Si presentano in strati sottili, spesso mal definiti; a luoghi sono presenti sottili strati di siltiti nerastre, di arenarie biancastre risedimentate fini e, più raramente, calcilutiti marnose grigioverdi. Nella zona di Steccola, a nord di Riveggio, è presente un orizzonte stratigrafico costituito esclusivamente da argille grigioverdi alternate a strati sottili di siltiti nerastre. La stratificazione originaria della formazione è spesso obliterata da deformazioni complesse sia di tipo plicativo che caratterizzate dallo sviluppo di numerose superfici di taglio; tali deformazioni sarebbero in buona parte avvenute quando i litotipi argillosi presentavano uno scarso o nullo grado di litificazione.

Le migliori esposizioni sono ubicate tra il Setta ed il Reno (Albergana e Rio Albereda: Bettelli *et alii*, 1989c; 1992), dov'è osservabile il passaggio per alternanze dalla sottostante Formazione di Loiano e nei pressi di Farnè, ad est di Anconella (Fregni *et alii*, 1996). Altre discrete esposizioni sono presenti sulla destra del T. Venola, a sud di Montasico e nella zona di Borra, in Val Lavino.

L'ambiente di sedimentazione è riferibile ad un bacino marino profondo caratterizzato dalla decantazione di argille pelagiche e dall'arrivo di correnti di torbida diluite con pressoché esclusiva risedimentazione di materiale terrigeno a grana fine e molto fine.

Formazione di Loiano (LOI), Membro di Monzuno LOI2 e LOI2a GT: (GRS)

Arenarie arcose, da fini a molto grossolane, a luoghi microconglomeratiche, in genere scarsamente cementate, con subordinati conglomerati, in strati medi e banchi frequentemente amalgamati, di colore biancastro o grigio chiaro (marrone chiaro se alterate); sono presenti intercalazioni, spesso discontinue, di torbiditi sottili arenaceopelitiche grigie o verdastre (A/P sempre >1). Frequenti anche i “cogoli”. Nella porzione basale sono presenti slump intraformazionali di spessore ed estensione assai limitata ed argille rosso-mattone e grigio-verdastre, localmente marnose, interdigitate con breccie argillose a matrice nerastra, inglobanti blocchi calcilutitici di dimensioni massime decimetriche. Sedimentazione torbiditica in bacino confinato profondo. Interdigitazione a scala regionale con MMP. Il limite inferiore risulta tettonizzato. La potenza affiorante raggiunge 700 m.

Formazione di Loiano (LOI1) - Membro di Rio Giordano GT: (ALS)

Dominio Ligure

Formazione di Monghidoro (MOH) GT: (ALS)

E' costituita da alternanze di arenarie e peliti in strati tabulari, da sottili a molto spessi, con rapporto arenite/pelite variabile (valore modale compreso tra 2 e 1/2). Le arenarie sono generalmente quarzose, gradate da molto grossolane a fini, con grado di cementazione variabile, le peliti sono scure. La base è costituita di frequente da un livello di ghiaietto con prevalenti clasti quarzosi o frammenti di rocce metamorfiche, per uno spessore che può interessare fino ad un terzo del letto arenitico. La potenza massima affiorante è di circa 100 metri; la formazione affiora nell'estremità nord-occidentale, a nord di Pietramala, sul bordo orientale della cosiddetta “Placca di Monghidoro”, dove si presenta con una giacitura degli strati rovesciata.

Il limite inferiore è tettonico con APA, non affiora il limite superiore. E' un deposito torbiditico di mare profondo. L'età risulta compresa tra il Maastrichtiano superiore e il Paleocene superiore: nell'area del limitrofo Foglio 237 (Panini *et alii*, 2002) la formazione è riferibile (Fioroni *et alii*, 1996) ad un intervallo cronostratigrafico compreso tra il Maastrichtiano superiore (zone a *Litraphidites quadratus*, *Micula murus* e *M. prinsii*) ed il Paleocene superiore (zone NP1-NP6). In Val Rossenna (cfr. Foglio 236, Bettelli *et alii*, 2002) è stata documentata la presenza nella parte sommitale della formazione di associazioni a *Discoaster multiradiatus* che estende l'età della stessa alla sommità del Paleocene (zona NP9).

Argille varicolori di Grizzana Morandi (AVT) GT: (COS)

La formazione è di recente istituzione (Argilliti Variegate: Bettelli et alii, 1989a) ed affiora principalmente a sud dell'omonima località, dove sono presenti le migliori esposizioni, ed in tutta la Val Reno. Affioramenti piuttosto estesi sono inoltre presenti a SE di Monteacuto Ragazza e, più limitatamente, anche nel quadrante nordoccidentale del foglio, a NE di Zocca. Si tratta in prevalenza di argille ed argilliti grigio-scuri, rosso-violacee e verdastre con subordinate siltiti e arenarie fini grigio-scuri in strati sottili e calcilutiti grigio-verdastre in strati da sottili a medi; localmente le calcilutiti possono essere molto frequenti, pur con un rapporto C/P minore di 1, rappresentando una sorta di facies di passaggio o transizionale ad APA. Particolarmente sviluppate le porzioni caratterizzate da argille rossastre con toni di colore piuttosto accesi, anche se scuri ed intercalazioni siltitiche; una litofacies piuttosto frequente è ancora rappresentata da argilliti verdognole e bluastre con intercalazioni di strati arenitico-siltitici verdastri e grigio-chiaro con caratteristica alterazione superficiale di color marrone scuro o bruno. Nell'ambito del foglio sono poi diffusamente presenti e con potenze dell'ordine del centinaio di metri, depositi che provvisoriamente sono stati accorpati a questa formazione (litozona argillitica: AVTa). Da questa essi sono nel complesso ben differenziabili, ma presentano anche talune litofacies comuni e indizi di relazioni stratigrafiche primarie, come visibile tra Carbona e Riola ad W della S.S. Porrettana. Gli affioramenti più significativi di questa litozona sono ubicati in destra Reno, a sud di Collina di Savignano e ad est di Vergato; altri affioramenti di notevole estensione sono presenti a SE di Stalluccio e in sinistra del Brasimone e del Setta. Si tratta di argilliti fissili grigio-bluastre, rossastre e verdi, quest'ultime con tipiche picchiettature nerastre; sono spesso silicizzate e pressoché prive di carbonati.

Questi litotipi, che quando le condizioni di esposizione lo permettono mostrano una stratificazione da sottilissima a media, appaiono estremamente "diagenizzati", con un aspetto "litoide" e, nel complesso, meno facilmente degradabili dei litotipi del resto della formazione. Sono presenti a luoghi arenarie torbiditiche, finissime e siltiti grigio-nerastre, in strati sottili che spesso presentano un fitto reticolo di fratture e cavità interne parzialmente riempite da ossidi e idrossidi di Fe di aspetto pulverulento e di colore rosso vivo o rosso mattone. Litotipi del tutto corrispondenti a quelli descritti (distinti sotto la denominazione di "Argilliti di Masinara": Cavazzuti & Pizziolo, 1994; Cuoghi & Pizziolo, 1994; Panini, 1994b) costituiscono la base delle "arenarie di Camugnano" (dal punto di vista petrografico simili alla "Pietraforte" toscana) affioranti poco più a sud, nel Foglio 252 e possono forse costituire per le peculiari caratteristiche litologiche, per la continuità di affioramento e per la posizione stratigrafica, una unità litostratigrafica indipendente.

In quest'area, ma anche in taluni piccoli affioramenti del foglio 237, essi erano già stati infatti distinti dai "terreni caotici eterogenei" come membro informale della "Formazione di Camugnano" (Amadesi, 1966; Cremonini & Elmi, 1971); i geologi della scuola di Berlino (Von Struensee, 1967; Hemmer, 1971) li indicano invece come "Bundschiefer", attribuendoli alla successione basale del Flysch di M. Cantiere, equivalente del binomio Monte Venere-Monghidoro.

Argille a Palombini (APA) GT: (COS)

Le argille a Palombini erano state, nella cartografia ufficiale precedente, quasi ovunque attribuite al "Complesso Caotico o Indifferenziato" o alle "argille Scagliose". questa formazione è rappresentata in gran parte da argilliti grigio-scure e grigio-azzurrognole con intervalli gradati medi e spessi di calcilutiti grigie, biancastre, silicizzate, talora con base arenitica media. Subordinatamente sono presenti intervalli di alternanze pelitico-arenacee in strati sottili e sottilissimi. Presentano sempre una intensa deformazione pervasiva con sviluppo di foliazione nella frazione argillitica e boudinage degli strati più competenti. al suo interno, nel settore settentrionale, è stata distinta una litofacies a calcari e arenarie (APAc) costituita da calcilutiti e calcareniti beiges o grigio chiaro, in strati da sottili a spessi, alternati a marne e marne siltose con fucoidi e da arenarie di spessore da molto sottile a medio, di colore marroncino, gradate, talora con *palaeodiction* e noduli ferrosi ossidati o piritici alla base. Sono inoltre presenti subordinate emipelagiti marnoso-calcaree chiare. La potenza affiorante è di circa 150 metri. E' in contatto tettonico con MOH, MLL, AVC e BAP. Si tratta di depositi pelagici e torbiditici di piana bacinale.

In aree limitrofe (Foglio 237, Panini *et alii*, 2002) i campioni analizzati per lo studio biostratigrafico contengono associazioni che, seppur povere ed in cattivo stato di conservazione, hanno fornito età comprese tra il Cretaceo inferiore (associazioni a Nannoconidi) ed il Turoniano (associazioni a *Micula staurophora*, *Eiffellithus eximius*, *Microrhabdulus decoratus*).

Formazione di Poggio (FPG) GT: (COS)

Argilliti siltose rosso mattone, grigie e subordinatamente verdognole, con strati sottili di feldspatoareniti a granulometria fine, di colore biancastro e grigio, scarsamente cementati, frequentemente in boudins. Sono presenti spezzoni di strati calcarenitici e marnosi. Presenti ichnofossili di dimensioni da centimetriche a decimetriche, ben visibili per il maggiore grado di cementazione o ricristallizzazione in minerali di Ba. Ambiente deposizionale di scarpata o di alto strutturale, con apporti torbiditici silicoclastici. I contatti sono generalmente meccanici con AVS. La potenza massima è di un centinaio di metri. Paleocene – Eocene inf.

Argille Varicolori della Val Samoggia (AVS) GT: (CO)

La formazione è prevalentemente costituita da argille e argilliti grigio-scure, nerastre, rossastre o verdastre, in alcuni casi siltose, con subordinate intercalazioni di: a) arenarie e siltiti brune in strati sottili, singoli o in "pacchi" di limitato spessore; b) calcilititi silicee grigio-chiaro e verdognole in strati da medi a spessi, comunemente con patine verdastre o ocre sulle superfici esterne; c) calcari marnosi e marne a luoghi a base arenitica, biancastre, in strati da spessi a molto spessi. Sono altresì presenti sporadiche intercalazioni non cartografabili di brecce poligeniche a matrice argillosa con inclusi prevalentemente calcilititici. Generalmente la formazione presenta toni di colore piuttosto accesi; sono presenti affioramenti frequentemente dominati da argille nerastre quasi prive di resti di strati litoidi. Del tutto assenti, almeno nell'area del foglio, intercalazioni di torbiditi arenaceo-pelitiche (tipo SCB) simili a quelle che comunemente si associano ad altre analoghe formazioni liguri (AVT e AVV). Le Argille varicolori della Val Samoggia, così come le altre analoghe formazioni liguri pre-flysch a dominante argillosa, rappresentano dei depositi di piana abissale sottoalimentata raggiunta sporadicamente da torbide provenienti da più fonti.

Queste unità presentano in genere una struttura interna fortemente tettonica caratterizzata dallo sviluppo di un marcato "layering tettonico", da metrico a decametrico; esso è dato da superfici subplanari anastomizzanti che separano settori con argille di differente colore o con porzioni stratigrafiche differenti per i litotipi che le costituiscono e nelle quali, eccezionalmente e per modestissime estensioni, è ancora riconoscibile l'ordine stratigrafico originario.

A queste superfici subplanari di norma si parallellizzano gli assi maggiori dei boudins e degli spezzoni di strato litoidi, la fissilità e il clivaggio scaglioso dei litotipi argillosi e i piani assiali di eventuali strutture plicative subsoclinali o di cerniere isolate. Le Argille varicolori della Val Samoggia affiorano esclusivamente nel quadrante

nordoccidentale del foglio, in Val Lavino ed in Val Samoggia, a nord di S. Prospero. Le migliori esposizioni si hanno in sinistra Samoggia e a NW di Borra, nell'alta Val Lavino. La formazione è di recente istituzione, anche se con una denominazione parzialmente diversa (Bettelli & Panini, 1992a; 1992b); in precedenza questi litotipi erano stati attribuiti alle "argille scagliose" (Lipparini, 1963) o accorpati (Bettelli et alii, 1989a) alle AVV (Argille varicolori di Cassio) che costituiscono la base stratigrafica del Flysch di Monte Cassio. Nell'area del foglio e in tutto il Pedepennino bolognese essi sono invece strettamente associati alle formazioni di Poggio e di Savigno, anche se non è mai osservabile un contatto di tipo stratigrafico. Nell'alta Val Sillaro ed in Val Marecchia una formazione litologicamente corrispondente (Bettelli & Panini, 1992a; Bettelli et alii, 1995) ha stretti rapporti, anche stratigrafici, con la Formazione di Monte Morello (MLL). La potenza, difficilmente valutabile a causa dell'alto grado di deformazione, può essere stimata in non meno di 200 m.

Non sono presenti contatti inferiori stratigrafici con altre formazioni. L'analisi biostratigrafica dei campioni raccolti nell'ambito del foglio ha evidenziato solamente la presenza di associazioni a Nannoconidi del Cretaceo inferiore; in ambito regionale sono segnalate anche associazioni indicanti il Cretaceo superiore fino al Maastrichtiano e dubitativamente la parte bassa del Terziario (Bettelli & Panini, 1992a; Bettelli et alii, 1995). 2.1.3. - Argille varicolori di Grizzana Morandi (AVT) La formazione è di recente istituzione (Argilliti Variegate: Bettelli et alii, 1989a) ed affiora principalmente a sud dell'omonima località, dove sono presenti le migliori esposizioni, ed in tutta la Val Reno. Affioramenti piuttosto estesi sono inoltre presenti a SE di Monteacuto Ragazza e, più limitatamente, anche nel quadrante nordoccidentale del foglio, a NE di Zocca.

Si tratta in prevalenza di argille ed argilliti grigio-scure, rosso-violacee e verdastre con subordinate siltiti e arenarie fini grigio-scure in strati sottili e calcilutiti grigio-verdastre in strati da sottili a medi; localmente le calcilutiti possono essere molto frequenti, pur con un rapporto C/P minore di 1, rappresentando una sorta di facies di passaggio o transizionale ad APA.

Argille Varicolori della Val Samoggia (AVSc) - Litofacies arenacea GT: (ALS)

Argille Varicolori della Val Samoggia (AVSac) - Litofacies argilloso-calcareo GT: (ALS)

Argille Varicolori della Val Samoggia (AVSam) - Litofacies argillitico-maronesa GT: (ALS)

6.4 Carta delle velocità delle onde di taglio S (Vs)

In questa carta vengono riportati tutti i punti di misura di Vs delle aree oggetto di microzonazione e vengono evidenziati i valori di velocità di propagazione delle onde di taglio S o nei primi 30 metri del sottosuolo come nel caso di Ozzano o della velocità equivalente per gli altri quattro comuni.

I valori utilizzati di Vs sono da riferirsi sia alle indagini d'archivio che a quelle effettuate.

Per i comuni dove è stato possibile riconoscere un substrato sismico sono stati inseriti anche i valori in metri dello spessore del pacchetto delle coperture.

6.5 Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS)

La carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica costituisce il documento fondamentale per il primo livello di approfondimento e risulta una carta di vitale importanza anche per il secondo e il terzo livello di approfondimento in quanto vengono segnalate le problematiche da approfondire nei successivi step.

La carta individua le microzone ove, sulla base di osservazioni geologiche e geomorfologiche e delle valutazioni dei dati litostratigrafici e morfologici è prevedibile l'occorrenza di diversi tipi di effetti prodotti dall'azione sismica (amplificazioni, instabilità di versante, liquefazione, ecc...).

Le informazioni utilizzate, oltre alla cartografia di base disponibile sono:

- carta delle indagini, precedentemente prodotta;
- carte geologiche e geomorfologiche della Regione Emilia-Romagna;
- logs litostratigrafici dedotti da dati di sondaggi, pozzi;
- sezioni geologiche;
- carte di dissesto idrogeologico (progetto IFFI).

Le microzone della carta sono classificate in tre categorie:

- a) zone stabili, nelle quali non si ipotizzano effetti locali di rilievo di alcuna natura;
- b) zone stabili suscettibili di amplificazioni locali, nelle quali sono attese amplificazioni del moto sismico, con effetto dell'assetto litostratigrafico e morfologico locale;
- c) zone di attenzione per le instabilità, nelle quali gli effetti sismici attesi e predominanti sono riconducibili a deformazioni permanenti nel territorio. I principali tipi di instabilità sono: instabilità di versante, liquefazioni, faglie attive e capaci e cedimenti differenziali.

6.5.1 Zone stabili

Le zone stabili sono quelle di affioramento del substrato geologico dove non si abbiano notizie di coperture maggiori di 3 metri e/o di amplificazioni dovute a differenze marcate di impedenza acustica tra la copertura alterata e il substrato integro.

- Per il Comune di Monghidoro esistono 2 zone stabili, COS e ALS;
- per il Comune di Loiano esistono 4 zone stabili, COS, ALS, LPS e GRS;
- per il Comune di Pianoro esistono 5 zone stabili, COS, ALS, LPS, GRS e CO;
- per il Comune di Monterenzio non esistono zone stabili;
- per il Comune di Ozzano dell'Emilia esistono 2 zone stabili, LPS, e CO.

6.5.2 Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

Le zone stabili suscettibili di amplificazioni locali sono quelle per le quali è attesa un'amplificazione del moto sismico per effetto della sola stratigrafia o per effetti topografici locali in particolar modo per pendenze maggiori di 15°.

Per i Comuni analizzati sono state mappate e riportate in dettaglio nella tavola delle colonne MOPS le seguenti zone stabili suscettibili di amplificazioni locali:

- per il Comune di Monghidoro esistono 12 zone stabili suscettibili di amplificazioni locali;
- per il Comune di Loiano esistono 24 zone stabili suscettibili di amplificazioni locali;
- per il Comune di Pianoro esistono 55 zone stabili suscettibili di amplificazioni locali;
- per il Comune di Monterenzio esistono 3 zone stabili suscettibili di amplificazioni locali;
- per il Comune di Ozzano dell'Emilia esistono 25 zone stabili suscettibili di amplificazioni locali.

Rimandiamo alla consultazione delle tavole per capire la composizione stratigrafica delle singole zone.

6.5.3 Zone di attenzione per instabilità

Le zone di attenzione per instabilità cartografate nelle aree oggetto di studio sono riferibili a fenomeni di instabilità di versante e da fenomeni di liquefazione per il Comune di Ozzano.

L'instabilità dovuta a liquefazione è stata cartografata per il Comune di Ozzano dell'Emilia in quanto i risultati delle nuove prove CPTU da noi eseguite producono risultati che si sposano con le possibili stratigrafie per le quali può verificarsi tale problematica.

Tuttavia poiché le 4 condizioni predisponenti ci sono tutte:

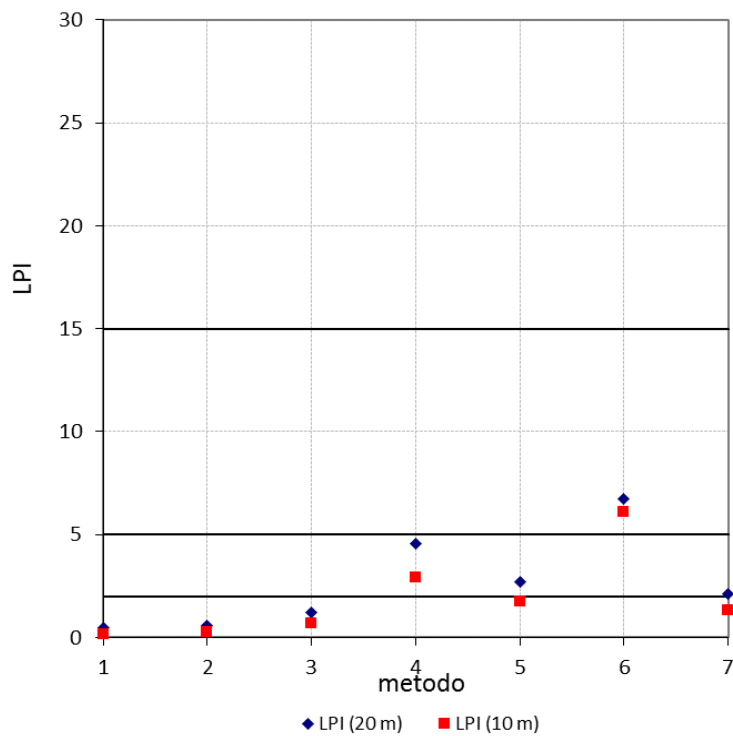
1. Terreni sabbiosi;
2. Falda a profondità inferiore a 15 m;
3. Magnitudo attesa al sito $M_w > 5$;
4. Accelerazioni massime in superficie $(p_g) > 0,1g$.

Questo è un fatto molto importante poiché le nuove prove hanno confutato i risultati ottenuti in sede di secondo livello di approfondimento secondo le quali non erano state cartografate aree a rischio liquefazione (metodologia Idriss e Boulanger 2014).

Riportiamo qui di seguito l'elaborazione in chiave liquefazione delle prove CPTu1-MS3, CPTu2-MS3, CPTu3-MS3, CPTu4-MS3, CPTu5-MS3, CPTu9-MS3.

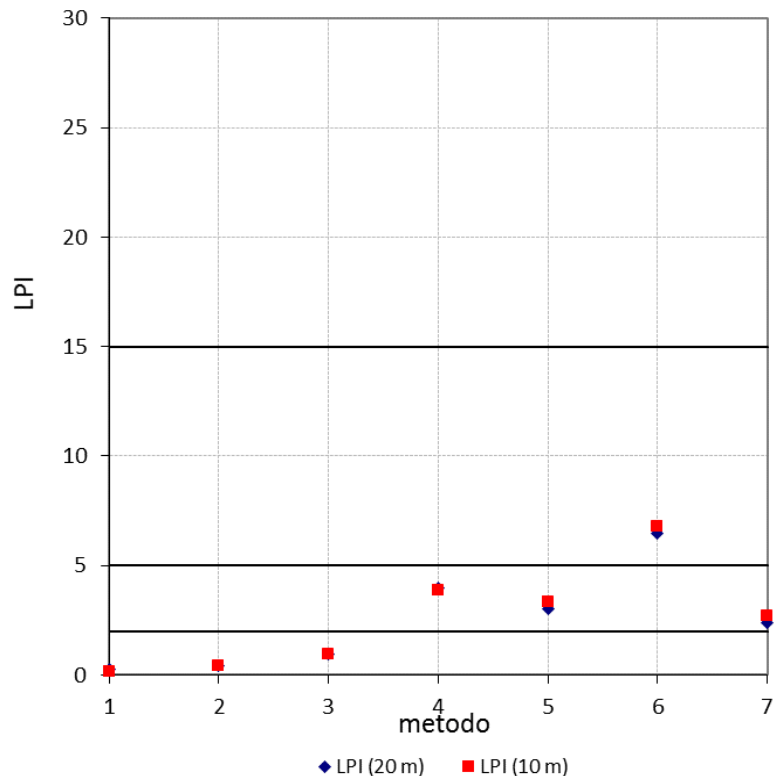
Località: Ozzano
 Codice: CPTu1 - Ms3
 Accelerazione di picco: 0.266 a_{max}/g
 Magnitudo: 6
 Prof. della falda: 4 m
 Lunghezza massima: 20.00 m

Metodo	1	2	3	4	5	6	7
	NCEER	Rob	I&B (2008)	I&B (2014)	J&A1	Moss	AGI
LPI ₂₀ =	0.47	0.61	1.21	4.54	2.69	6.75	2.14
LPI ₁₀ =	0.14	0.24	0.71	2.94	1.75	6.08	1.33
Rischio di liquefazione(LPI ₂₀):	basso	basso	basso	moderato	moderato	alto	moderato
z_{min} (m) =	5.60	5.59	4.02	4.01	5.59	4.01	5.30
z_{max} (m) =	10.24	10.25	10.31	9.89	10.25	10.32	10.29
ΣH_L (m) =	1.67	1.89	2.60	3.50	2.83	3.77	3.15
LPbl ₂₀ =	2.05	2.88	-999.00	-999.00	4.41	14.20	-999.00
LPbl ₁₀ =	0.83	1.47	-999.00	-999.00	2.94	13.00	-999.00



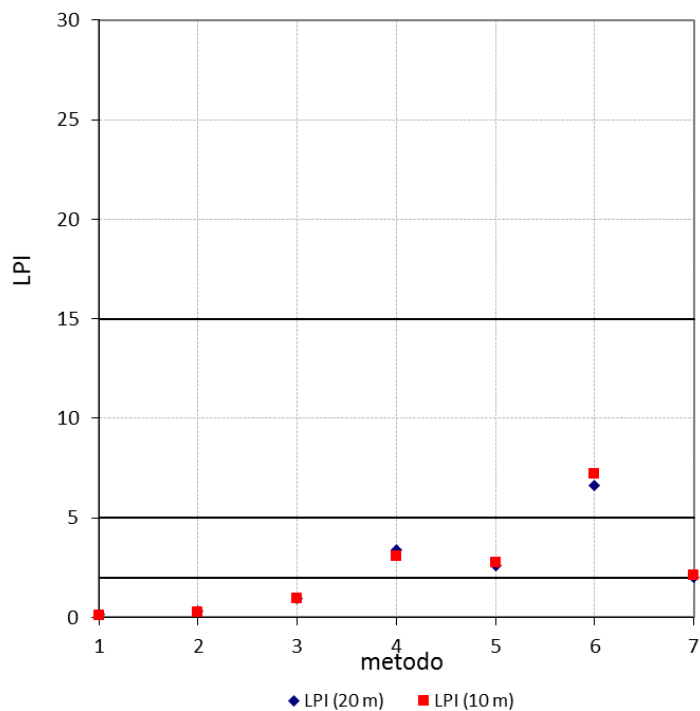
Località: Ozzano
 Codice: CPTu2 - Ms3
 Accelerazione di picco: 0.266 a_{max}/g
 Magnitudo: 6
 Prof. della falda: 4 m
 Lunghezza massima: 20.00 m

Metodo	1	2	3	4	5	6	7
	NCEER	Rob	I&B (2008)	I&B (2014)	J&AI	Moss	AGI
LPI ₂₀ =	0.24	0.43	0.96	3.95	3.03	6.45	2.38
LPI ₁₀ =	0.18	0.43	0.93	3.87	3.33	6.81	2.69
Rischio di liquefazione(LPI ₂₀):	basso	basso	basso	moderato	moderato	alto	moderato
z_{min} (m) =	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01
z_{max} (m) =	14.87	14.87	14.87	9.87	14.87	14.87	14.87
ΣH_L (m) =	1.68	1.93	2.48	3.45	2.78	3.72	3.45
LPbl ₂₀ =	1.54	2.71	-999.00	-999.00	4.91	13.62	-999.00
LPbl ₁₀ =	1.38	2.89	-999.00	-999.00	5.30	14.08	-999.00



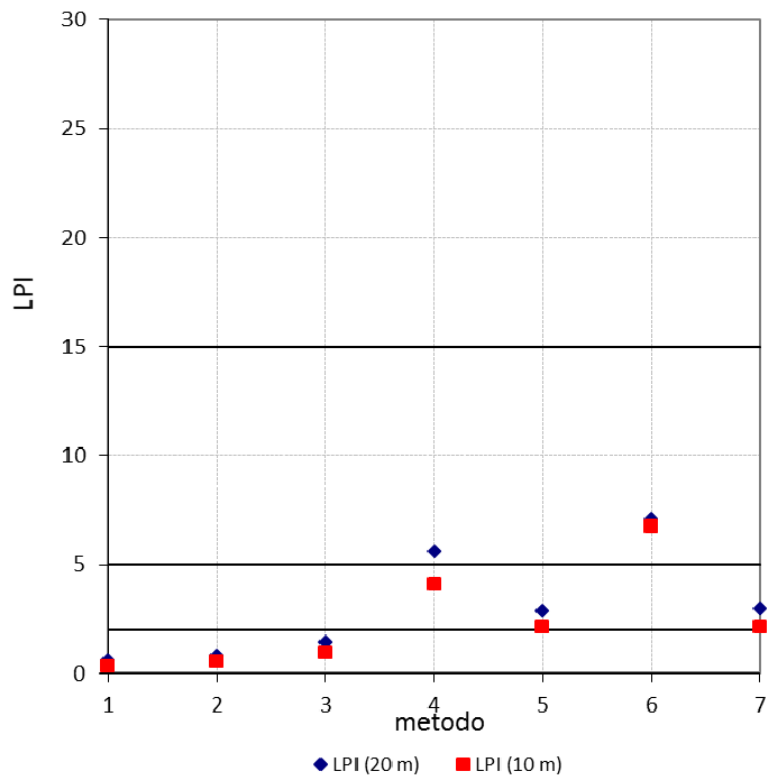
Località: Ozzano
 Codice: CPTu3 - Ms3
 Accelerazione di picco: 0.265 a_{max}/g
 Magnitudo: 6
 Prof. della falda: 4 m
 Lunghezza massima: 20.00 m

Metodo	1	2	3	4	5	6	7
	NCEER	Rob	I&B (2008)	I&B (2014)	J&A1	Moss	AGI
LPI ₂₀ =	0.17	0.32	0.94	3.41	2.58	6.61	2.02
LPI ₁₀ =	0.13	0.27	0.97	3.10	2.77	7.21	2.10
Rischio di liquefazione(LPI ₂₀):	basso	basso	basso	moderato	moderato	alto	moderato
z_{min} (m) =	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01
z_{max} (m) =	11.95	11.95	11.95	9.87	11.95	11.95	11.95
ΣH_L (m) =	1.51	1.66	2.05	3.17	2.23	3.63	2.79
LPbl ₂₀ =	1.08	2.20	-999.00	-999.00	4.21	13.70	-999.00
LPbl ₁₀ =	1.08	2.20	-999.00	-999.00	4.44	14.70	-999.00



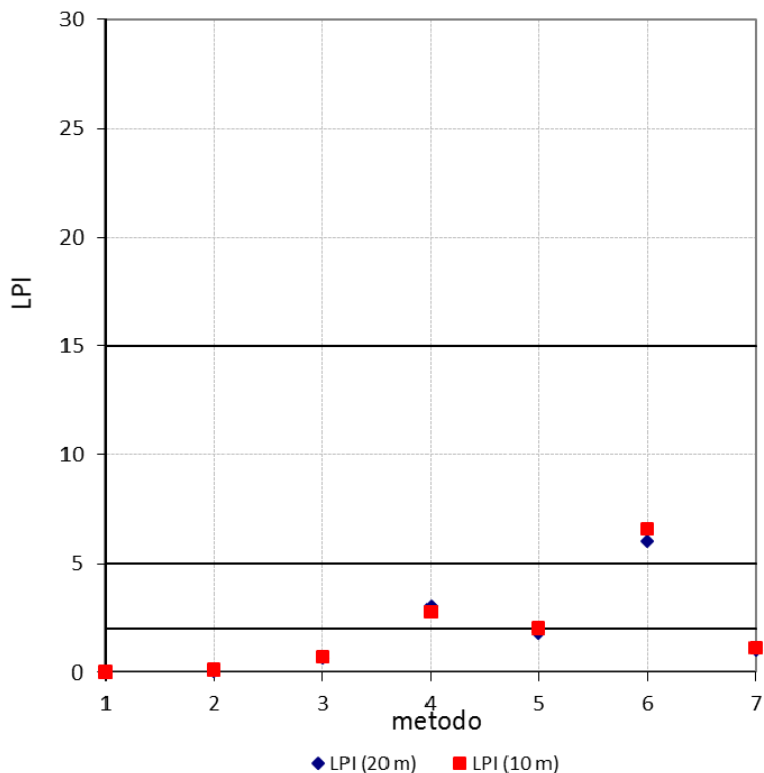
Località: Ozzano
 Codice: CPTu4 - Ms3
 Accelerazione di picco: 0.266 a_{max}/g
 Magnitudo: 6
 Prof. della falda: 4 m
 Lunghezza massima: 20.00 m

Metodo	1	2	3	4	5	6	7
	NCEER	Rob	I&B (2008)	I&B (2014)	J&A1	Moss	AGI
LPI ₂₀ =	0.62	0.84	1.43	5.60	2.88	7.07	2.98
LPI ₁₀ =	0.34	0.54	0.98	4.09	2.13	6.75	2.17
Rischio di liquefazione(LPI ₂₀):	basso	basso	basso	alto	moderato	alto	moderato
z_{min} (m) =	5.32	5.32	4.02	4.01	4.41	4.01	4.42
z_{max} (m) =	11.14	11.13	11.16	9.87	11.13	11.17	11.14
ΣH_L (m) =	2.53	2.57	3.36	3.66	2.84	3.77	3.53
LPbl ₂₀ =	3.16	4.08	-999.00	-999.00	4.69	14.79	-999.00
LPbl ₁₀ =	1.98	2.88	-999.00	-999.00	3.52	14.23	-999.00



Località: Ozzano
 Codice: CPTu9 - Ms3
 Accelerazione di picco: 0.266 a_{max}/g
 Magnitudo: 6
 Prof. della falda: 4 m
 Lunghezza massima: 20.00 m

Metodo	1	2	3	4	5	6	7
	NCEER	Rob	I&B (2008)	I&B (2014)	J&AI	Moss	AGI
LPI ₂₀ =	0.03	0.09	0.69	3.04	1.85	6.03	1.02
LPI ₁₀ =	0.03	0.12	0.71	2.81	2.02	6.58	1.14
Rischio di liquefazione(LPI ₂₀):	basso	basso	basso	moderato	basso	alto	basso
z_{min} (m) =	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01
z_{max} (m) =	9.31	9.30	9.86	9.87	9.86	9.87	9.86
ΣH_L (m) =	0.72	0.86	1.95	3.80	2.76	3.44	3.39
LPbl ₂₀ =	0.25	0.51	-999.00	-999.00	3.23	12.84	-999.00
LPbl ₁₀ =	0.28	0.66	-999.00	-999.00	3.49	13.82	-999.00



6.6 Carte di Microzonazione Sismica

Le carte di microzonazione sismica di terzo livello sono state redatte seguendo le specifiche tecniche riportate negli ICMS2008 e successive modificazioni e gli standard di rappresentazione e archiviazione informatica versione 4.2 per la rappresentazione cartografica.

Per le problematiche della liquefazione e dell'instabilità di versante ci siamo avvalsi:

- Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da fenomeni di Liquefazione (LQ). Versione 1.0;

- Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante sismoindotte (FR). Versione 1.0.

102

I vari coefficienti di amplificazione sono stati calcolati attraverso analisi quantitative bidimensionali RSL2D per i Comuni appenninici e tramite RSL monodimensionali per il Comune di Ozzano.

In particolare sono stati calcolati i coefficienti:

- FA0105;
- FA0408;
- FA0711;
- FA0515;
- FPGA;
- FH0105;
- FH0510;
- FH0515.

Per quanto riguarda il Comune di Ozzano, nel settore appenninico (oggetto di sola MS2), i valori di FA0515 e FH0515 non sono stati calcolati in quanto stimabili solo dallo spettro di output da analisi RSL.

Ogni microzona MOPS è stata suddivisa di nuovo in funzione del coefficiente di amplificazione risultante dall'elaborazione e mappato sulle carte di microzonazione sismica.

Sono state quindi redatte 8 carte di Microzonazione Sismica per tutti i Comuni in esame.

L'attribuzione dei coefficienti di amplificazione alle microzone sprovviste del calcolo è stata eseguita in base a similarità litostratigrafiche e geologiche con altre microzone che invece ne erano provviste.

Per il Comune di Ozzano, il territorio del capoluogo è stato suddiviso in tre zone MOPS: la 2025, la 2031 e la 2032, questo per la presenza di uno spessore di ghiaie nel settore occidentale che si assottiglia in direzione est fino a scomparire. A ovest, nella zona 2025 il livello di ghiaie ha uno spessore di circa 5,00 m, nella parte centrale, nella zona 2032, il livello di ghiaie ha uno spessore di circa 2,50 m, mentre nella zona 2031, a est, lo spessore di ghiaie sparisce. La variazione di tale livello di ghiaie incide sugli spettri risultanti dalle analisi di risposta sismica locale e quindi sui relativi fattori di amplificazione.

Per il Comune di Ozzano è stato inoltre mappato l'Indice di Potenziale Liquefazione calcolato dalle stratigrafie delle indagini CPTu.

Per gli input sismici sono stati scelti, per ogni comune, gli accelerogrammi scaricati dal sito EUCENTRE e in particolare:

Monghidoro - set di accelerogrammi Monghidoro_TR475_ID18062 riferiti ai seguenti siti di registrazione:

% Magnitude(Mw)	Epic.Distance(km)	Scaling_Factor	Source File_Name
6.90	62.90	0.72	% ESM EU.HRZ..HNE.D.19790415.061941.C.ACC.ASC
5.74	12.57	1.57	% NGA RSN146_COYOTELK_G01320.AT2
6.93	94.31	1.98	% NGA RSN797_LOMAP_RIN090.AT2
6.69	38.07	1.22	% NGA RSN1091_NORTHV_VAS000.AT2
6.60	31.00	0.74	% KiKnet SMNH100010061330.EW2
6.60	62.00	1.31	% KiKnet SAGH050503201053.EW2
6.10	97.00	1.50	% KiKnet MYGH041103280724.EW2

Loiano – set di accelerogrammi Loiano_TR475_ID17840 riferiti ai seguenti siti di registrazione:

% Magnitude(Mw)	Epic.Distance(km)	Scaling_Factor	Source File_Name
6.90	62.90	0.70	% ESM EU.HRZ..HNE.D.19790415.061941.C.ACC.ASC
5.74	12.57	1.52	% NGA RSN146_COYOTELK_G01320.AT2
6.93	94.31	1.91	% NGA RSN797_LOMAP_RIN090.AT2
6.69	38.07	1.18	% NGA RSN1091_NORTHV_VAS000.AT2
6.60	31.00	0.71	% KiKnet SMNH100010061330.EW2
6.60	62.00	1.27	% KiKnet SAGH050503201053.EW2
6.10	97.00	1.45	% KiKnet MYGH041103280724.EW2

Monterenzio – set di accelerogrammi Monterenzio_TR475_ID17841 riferiti ai seguenti siti di registrazione:

% Magnitude(Mw)	Epic.Distance(km)	Scaling_Factor	Source File_Name
6.90	62.90	0.74	% ESM EU.HRZ..HNE.D.19790415.061941.C.ACC.ASC
5.74	12.57	1.61	% NGA RSN146_COYOTELK_G01320.AT2
6.93	94.31	2.03	% NGA RSN797_LOMAP_RIN090.AT2
6.69	38.07	1.25	% NGA RSN1091_NORTHV_VAS000.AT2
6.60	31.00	0.76	% KiKnet SMNH100010061330.EW2

6.60 62.00 1.35 % KiKnet SAGH050503201053.EW2

6.10 97.00 1.54 % KiKnet MYGH041103280724.EW2

Pianoro – set di accelerogrammi Pianoro_TR475_ID17396 riferiti ai seguenti siti di registrazione:

% Magnitude(Mw) Epic.Distance(km) Scaling_Factor Source File_Name

6.20 29.90 2.22 % ESM EU.HRZ..HNE.D.19790524.172317.C.ACC.ASC

5.74 12.57 1.46 % NGA RSN146_COYOTELK_G01320.AT2

5.99 54.21 2.75 % NGA RSN703_WHITTIER.A_A-VAS000.AT2

6.93 83.53 1.62 % NGA RSN804_LOMAP_SSF205.AT2

6.69 38.07 1.22 % NGA RSN1091_NORTHR_VAS090.AT2

6.60 31.00 0.69 % KiKnet SMNH100010061330.EW2

5.90 14.40 2.90 % ESM IT.SLO..HGE.D.20161026.191806.C.ACC.ASC

104

Ozzano – set di accelerogrammi Ozzano_TR475_ID17176 riferiti ai seguenti siti di registrazione:

% Magnitude(Mw) Epic.Distance(km) Scaling_Factor Source File_Name

6.90 62.90 0.72 % ESM EU.HRZ..HNE.D.19790415.061941.C.ACC.ASC

5.74 12.57 1.56 % NGA RSN146_COYOTELK_G01320.AT2

6.93 94.31 1.97 % NGA RSN797_LOMAP_RIN090.AT2

6.69 38.07 1.21 % NGA RSN1091_NORTHR_VAS000.AT2

6.60 31.00 0.73 % KiKnet SMNH100010061330.EW2

6.60 62.00 1.30 % KiKnet SAGH050503201053.EW2

6.10 97.00 1.50 % KiKnet MYGH041103280724.EW2

Per quanto riguarda le instabilità di versante sono state valutate 4 frane quiescenti nei Comuni di Monghidoro, Loiano, Monterenzio e Pianoro reputate interessanti poiché interessano i centri abitati.

In particolare:

- **Pianoro** Frana su SEZ. 1 – si calcola uno spostamento indotto dall'azione sismica di circa 3,33 cm;
- **Loiano** Frana su SEZ. 7 - si calcola uno spostamento indotto dall'azione sismica di circa di circa 71,00 cm;
- **Monghidoro** Frana su SEZ. 7 - si calcola uno spostamento indotto dall'azione sismica di circa di circa 23,50 cm;
- **Monterenzio** Frana su SEZ. 7 - si calcola uno spostamento indotto dall'azione sismica di circa di circa 12,72 cm.

Tale verifica è stata eseguita inserendo, nel programma per la verifica della stabilità in condizioni dinamiche (spostamento attraverso il metodo di Newmark), l'accelerogramma più cautelativo risultante dai nodi di calcolo ubicati in corrispondenza delle frane sopra riportate per ciascun Comune.

In “Allegato 2” riportiamo le verifiche di stabilità delle 4 frane sopra richiamate effettuate in condizioni non drenate.

In “Allegato 3” riportiamo tutte le sezioni sulle quali è stata eseguita la RSL2D con gli spettri di output relativi ai singoli nodi.

In “Allegato 4” riportiamo i modelli geologici-sismici adottati per le analisi RSL 1D e gli spettri di output.

In aggiunta alle cartografie richieste a livello nazionale, sono state altresì prodotte quelle richieste ai sensi del DGR n. 476/2021 e successive modifiche DGR n. 564/2021 e in particolare:

- Carta dell'indice di liquefazione;

Carte dello scuotimento in accelerazione (g): H_{SM} , H_{0408} , H_{0711} , e H_{0515} . Per il Comune di Ozzano nel settore appenninico (oggetto di sola MS2), i valori di H_{0408} , H_{0711} e H_{0515} non sono stati calcolati in quanto stimabili solo dallo spettro di output da analisi RSL.

6.6.1 Motivazioni riguardo ai fattori di amplificazione alti

Le varie Risposte Sismiche Locali (RSL2D) eseguite hanno permesso di calcolare in modo quantitativo i fattori di amplificazione attesi per le varie zone in relazione a quanto previsto dalle normative vigenti. Si nota come nel territorio studiato i fattori di amplificazione ottenuti dalle RSL, sono talvolta alti (es. Loiano, Monghidoro e Monterenzio) e mostrino tendenzialmente un'amplificazione dei periodi che vanno tra 0,4 e 1,0 secondi a discapito di quelli tra 0,1 e 0,5 secondi.

A nostro avviso questo è da ricondurre a diversi tipi di cause:

- conformazione geologica e sismica del territorio dove il substrato alterato (spesso alcune decine di metri), è caratterizzato da un modulo elastico elevato, ma da velocità delle onde S non altrettanto elevate, tipiche di materiali più scadenti capaci di intrappolare le onde sismiche e di amplificarne le frequenze in funzione degli spessori. Dalle geometrie e dagli spessori rilevati è logico aspettarsi amplificazioni per periodi abbastanza alti;
- particolare morfologia/geometria del contatto tra il substrato e il substrato fratturato;

- morfologie e geometrie del piano campagna;
- geometria delle coperture sovrastanti il substrato fratturato.

Tutte queste cause predisponenti tendono a focalizzare, superficialmente, il moto sismico in alcuni punti a discapito di altri producendo valori anche molto alti dei coefficienti di amplificazione.

Riportiamo di seguito alcune sezioni dove vengono evidenziate le zone di focalizzazione del moto sismico.

Per completezza elenchiamo i fattori massimi calcolati per i vari range di periodi per i Comuni montani analizzati:

Loiano							
FH0105	FH0510	FH0515	FPGA	FA0105	FA0408	FA0711	FA0515
2.33	4.16	5.00	2.57	2.00	3.87	5.16	4.32

Monghidoro							
FH0105	FH0510	FH0515	FPGA	FA0105	FA0408	FA0711	FA0515
3.35	2.20	1.74	2.79	3.00	2.68	2.07	1.87

Monterenzio							
FH0105	FH0510	FH0515	FPGA	FA0105	FA0408	FA0711	FA0515
2.81	2.32	2.20	2.28	2.71	2.81	2.23	2.06

7. Terremoto del 14.09.2003: effetti macrosismici e analisi ragionata in funzione ai coefficienti di amplificazione calcolati da RSL2D

Di seguito riportiamo il report sui danni provocati dal terremoto del 14.09.2003 e rilevati da QUEST (*QUick Earthquake Survey Team*):

Rilievo macrosismico degli effetti prodotti dalla sequenza sismica iniziata il 14 settembre 2003 (Appennino Bolognese)

RILIEVO MACROSISMICO

QUEST (QUick Earthquake Survey Team) riunisce un Team di esperti dedicato al rilievo macrosismico post-terremoto in grado di intervenire in tempo reale, e di fornire, rapidamente ed univocamente, il quadro degli effetti nell'area colpita da un evento sismico, a supporto degli interventi di Protezione Civile e della Comunità Scientifica. A questo Team contribuiscono volontariamente ricercatori e operatori INGV, di altri enti e Università, con competenze multidisciplinari (sismologia, sismologia storica, geologia, ingegneria, macrosismica), in grado di gestire l'ampio ventaglio di problematiche che si presentano in occasione di un terremoto.

Al rilievo hanno contribuito

F. Bernardini, R. Camassi, V. Castelli, E. Ercolani, M. Frapiccini (INGV, Milano), G. Vannucci, L. Giovani, A. Tertulliani (INGV, Roma).

[Rapporto finale a cura di R. Camassi, F. Bernardini, E. Ercolani INGV-

Milano] Bologna, 5 dicembre 2003

107

1. Premessa

Il terremoto che ha colpito l'Appennino Bolognese alle ore 23.43 (ora locale) del giorno 14 Settembre 2003, è localizzato a 30 km a Sud della città di Bologna (Latitudine: 44.22°N Longitudine: 11.36°E). La magnitudo locale (Ml o Richter) della scossa è pari a 5.0, mentre la magnitudo momento (Mw) è pari a 5.3. La profondità ipocentrale sembra essere moderatamente elevata (15-20 km).

<i>Date</i>	<i>Time</i>	<i>Mag</i>	<i>Lat</i>	<i>Lon</i>
<i>14 Sep 2003</i>	<i>23:42:00</i>	<i>5.0</i>	<i>44.22</i>	<i>11.36</i>
<i>15 Sep 2003</i>	<i>00:19:00</i>	<i>2.8</i>	<i>44.22</i>	<i>11.36</i>
<i>15 Sep 2003</i>	<i>00:57:00</i>	<i>2.8</i>	<i>44.22</i>	<i>11.36</i>
<i>15 Sep 2003</i>	<i>01:29:00</i>	<i>3.0</i>	<i>44.22</i>	<i>11.36</i>
<i>15 Sep 2003</i>	<i>01:36:00</i>	<i>2.8</i>	<i>44.22</i>	<i>11.36</i>
<i>15 Sep 2003</i>	<i>02:03:00</i>	<i>3.4</i>	<i>44.22</i>	<i>11.36</i>
<i>15 Sep 2003</i>	<i>08:20:00</i>	<i>2.9</i>	<i>44.19</i>	<i>11.40</i>
<i>15 Sep 2003</i>	<i>14:10:00</i>	<i>3.0</i>	<i>44.26</i>	<i>11.45</i>
<i>15 Sep 2003</i>	<i>21:52:00</i>	<i>3.2</i>	<i>44.18</i>	<i>11.34</i>
<i>16 Sep 2003</i>	<i>05:24:00</i>	<i>3.0</i>	<i>44.21</i>	<i>11.42</i>
<i>16 Sep 2003</i>	<i>05:25:00</i>	<i>2.9</i>	<i>44.27</i>	<i>11.46</i>
<i>17 Sep 2003</i>	<i>12:27:00</i>	<i>3.5</i>	<i>44.16</i>	<i>11.38</i>
<i>17 Sep 2003</i>	<i>13:43:00</i>	<i>3.6</i>	<i>44.19</i>	<i>11.34</i>

18 Sep 2003 18:29:00 3.3 44.22 11.40

24 Sep 2003 07:52:17 2.9 44.14 11.41

25 Sep 2003 15:54:00 3.1 44,23 11,45

17 Oct 2003 14:58:25 3.2 44.23 11,45

20 Oct 2003 05:20:01 2.8 44,24 11,42

20 Oct 2003 06:09:38 2.9 44,21 11,40

20 Oct 2003 06:09:38 2.9 44,21 11,40

27 Oct 2003 10:47:59 2.8 44,22 11,44

Tab. 1 - Parametri strumentali preliminari degli eventi più significativi della sequenza sismica iniziata il 14 settembre 2003. Dati da Sala Sismica INGV

La zona pedeappenninica, fra il bolognese e l'imolese, è stata storicamente interessata da terremoti di moderata entità (Fig. 1), i più importanti dei quali sono quelli avvenuti negli anni 1878, 1879, 1881 di effetti massimi che raggiungono il VII grado (MCS). Questi eventi si caratterizzano soprattutto per le lunghe sequenze sismiche, che possono durare diversi mesi (5 mesi nel caso del 1881, con due eventi principali in gennaio e febbraio, quasi un anno nel 1878). Gli effetti maggiori osservati nell'area interessata dal terremoto del 14 settembre scorso, riguardano alcuni edifici isolati nelle piccole località di Campeggio (Monghidoro) e Scanello (Loiano), in occasione del terremoto del 24 gennaio 1881. Nello stesso periodo, nella seconda metà dell'Ottocento, analoghe lunghe e complesse sequenze interessano la vicina Valle del Reno (1864, 1869) e l'imolese (1874).

Per i secoli precedenti le conoscenze appaiono estremamente scarse, e ciò è dovuto sia alla bassa produzione documentaria riguardante sull'area, per la sua scarsa rilevanza economica e culturale, che all'assenza di indagini specifiche e approfondite: la storia sismica nota dell'area è quindi verosimilmente poco rappresentativa della storia sismica reale.

Nelle aree circostanti la sismicità è più presente ed importante: verso est, Faentino, registriamo il terremoto del 1725, il cui epicentro è a circa 15-20 km dalla localizzazione dell'evento attuale, quelli del 1754 e del 1781. Verso sud vi sono le strutture sismogenetiche del Mugello, responsabili di due eventi storici importanti: nel 1542 e nel 1919. Verso nordovest, e più vicini a Bologna, sono stati i terremoti avvenuti nel 1455, 1505 e 1929, i cui effetti massimi furono di intensità comprese tra il VII e VII-VIII grado.

Dall'analisi degli ultimi 10 anni della sismicità recente si evince come questa sia modesta, sia in frequenza che in magnitudo: gli unici eventi superiori a $M=4.0$ si localizzano nel vicino Faentino, mentre nella zona interessata dalla scossa del 14 settembre raramente sono state registrate scosse con magnitudo superiore a 3.5. Su circa 1200 eventi di magnitudo superiore a 1.8, meno di 100 sono compresi tra magnitudo 3.0 e 4.0.

In Tab. 1 è riportata la lista delle scosse principali ($M=2.8$), aggiornata al 30 ottobre 2003, registrate dalla Rete Sismica Nazionale.

2. Il rilievo degli effetti

A seguito dell'evento principale, una squadra di rilevatori QUEST (Quick Earthquake Survey Team), ha condotto un'indagine macrosismica speditiva al fine di accertare gli effetti prodotti dall'evento e verificare, in particolare, l'entità del danneggiamento; l'indagine macrosismica diretta è stata accompagnata dalla somministrazione di questionari macrosismici a tecnici e funzionari pubblici delle principali località limitrofe all'area epicentrale.

Una prima fase del rilievo è stata completata e rendicontata con apposito rapporto preliminare in data 16 settembre 2003. Successivamente l'indagine è stata approfondita ed estesa, in considerazione dell'emergere di segnalazioni di danneggiamento (seppure leggero) numericamente consistenti e distribuite su un territorio abbastanza ampio. A partire quindi da una selezione accurata delle segnalazioni e dagli esiti del lavoro svolto dalle squadre del Nucleo di Valutazione Regionale che stava conducendo il rilievo di agibilità, sono stati effettuati alcuni interventi di rilievo macrosismico diretto sulle situazioni di danneggiamento concentrato, in modo da poter calibrare con attenzione la valutazione dell'intensità macrosismica.

Occorre infatti sottolineare che le caratteristiche energetiche e di profondità ipocentrale dell'evento hanno fatto sì che danni, per quanto leggeri e sporadici (generalmente non visibili all'esterno degli edifici), siano diffusi su un'area territoriale molto ampia, e in buona parte siano imputabili al terremoto, pur tenendo conto di condizioni preesistenti (incluso il manifestarsi di fessurazioni per il prolungato periodo di siccità precedente l'evento sismico) e del manifestarsi di effetti locali (morfologia e instabilità dei terreni).

La valutazione degli effetti macrosismici ha dovuto considerare, però solo situazioni di danneggiamento interessanti nuclei abitati, escludendo quindi le segnalazioni di danno a edifici isolati oppure segnalazioni isolate all'interno di insediamenti più grandi.

3. Gli effetti di danneggiamento

Il terremoto ha prodotto gli effetti più rilevanti nell'area compresa fra i comuni di Loiano, Monzuno, Monghidoro e San Benedetto Val di Sambro, ed è stato avvertito in un'area molto vasta fino a Firenze e Pisa in Toscana, nelle Marche, in Emilia Romagna, nel Veneto, in Lombardia e in Friuli Venezia Giulia. La scossa è stata avvertita in modo particolarmente sensibile nel bolognese: nella città di Bologna ha prodotto una certa paura e la segnalazione sporadica (generalmente molti giorni dopo l'evento) di qualche caduta di intonaci, piccole lesioni e fessurazioni.

Gli effetti più significativi e concentrati hanno interessato due piccole località prossime a Monghidoro, mentre effetti di lieve danneggiamento, consistenti in distacchi di intonaci, fessurazioni generalmente leggere, hanno interessato - in modo sporadico - numerosi comuni dell'area appenninica bolognese fra la Valle del Reno e la Valle del Santerno. Danni di una certa consistenza, in grado di mettere in discussione l'agibilità della struttura, hanno riguardato alcune chiese presenti nell'area, riattivando generalmente fessurazioni o condizioni di instabilità preesistenti: ma su questo si ritornerà in un paragrafo successivo.

I danni maggiori, come detto, sono stati riscontrati nella località di Zaccarlina, piccolo insediamento in comune di Monghidoro costituito da 10-12 edifici, nella quale si sono verificati il crollo di un paio di camini e lesioni gravi passanti in due edifici, risultati inagibili; uno di questi edifici ha subito anche un crollo parziale della copertura, anche se va rilevato un generale stato di degrado sia della muratura che delle strutture orizzontali. Alcuni altri edifici presentano lesioni leggere, ma diffuse, e piccoli distacchi di intonaci.

Tutti gli edifici presentano apparentemente qualche effetto di danneggiamento, anche se sono abbastanza evidenti quadri fessurativi preesistenti, amplificati dal terremoto, e la possibile influenza di effetti morfologici e di sito (frana).

Nella vicina piccola località di Sant'Andrea, danni più leggeri sono riscontrabili sia nel nucleo storico - parzialmente recuperato - che in un paio di edifici isolati. Più significativi di danni rilevati nella chiesa e negli edifici annessi: nella chiesa si è verificato il distacco di una vasta porzione della volta e sono visibili diverse lesioni che evidenziano leggeri meccanismi di distacco della facciata e dell'abside.

3a. Distribuzione del danneggiamento

Come accennato, il quadro complessivo emerso dal rilievo del danneggiamento è costituito da un numero elevatissimo di casi di danneggiamento isolato o sporadico, generalmente leggero e difficilmente "leggibile" all'esterno degli edifici.

Il rilievo macrosismico e la stima delle intensità è stato quindi effettuato solo per località di una certa dimensione e per le quali le segnalazioni successive alla fase di emergenza avevano una minima consistenza numerica: questo non esclude affatto, quindi, che singoli effetti di danneggiamento imputabili all'evento del 14 settembre, fossero e siano riscontrabili in altre situazioni. Il caso estremo è rappresentato dall'area urbana di Bologna ove singole situazioni nelle quali si sono manifestate fessurazioni dovute al terremoto sono sicuramente accertate, ma sono statisticamente insignificanti sul complesso del patrimonio edilizio interessato.

Nel comune di Monghidoro, oltre a Zaccarlina e Sant'Andrea Val Savena, situazioni di danneggiamento sono state rilevate nel Capoluogo e in alcune località minori (Frassineta, Ca' del Costa, Campeggio e Vergiano).

A Loiano le situazioni che hanno richiesto verifiche accurate sono state quelle della scuola materna, dell'ospedale e di alcuni edifici privati: danni tutti di consistenza modesta. Qualche danno è stato riscontrato in alcune località minori, principalmente a Roncastaldo, ma anche a Barbarolo, Bibulano, Quinzano e Scanello.

A Monzuno danni leggeri sono stati rilevati nel Capoluogo e nelle frazioni di Montorio, Trasasso e Valle; decisamente più sporadici i danni nelle località di Brento, Gabbiano, Riveggio e Vado.

Nel comune di San Benedetto val di Sambro sono state rilevate alcune lesioni leggere a edifici privati, il crollo parziale di una porzione di muro di un edificio fatiscente e alcune lesioni a edifici privati nella frazione di Monteacuto Vallese, e in località Cedrecchia. Singole lesioni, poco significative, sono state rilevate in altre località del territorio comunale.

Qualche danno leggero è stato rilevato anche a Monterenzio e nella frazione di San Benedetto del Querceto.

Sul versante imolese le situazioni più significative di danneggiamento - ancora una volta sporadiche e distribuite in modo molto irregolare - sono quelle riscontrate a Sassoleone, frazione di Casalfiumanese, oltre che a Fontanelice e a Borgo Tossignano.

Nel modenese sono segnalate alcune lesioni a singoli edifici nel comune di Montese, e in particolare nella chiesa della frazione San Giacomo, ma va sottolineato che si tratta di una situazione di instabilità e degrado che si trascina da anni, già ripropostasi in occasione dal terremoto del Frignano del 7 luglio 1999. Analoghe sporadiche situazioni, che hanno portato alla richiesta di sopralluoghi, sono riscontrabili in comuni anche piuttosto distanti dall'area epicentrale, quali Castel d'Aiano e Gaggio Montano nel bolognese e Guiglia nel modenese: nella maggior parte dei casi si tratta probabilmente di semplice "riscoperta" di quadri fessurativi, manifestatisi prevalentemente alla fine di un lungo periodo di siccità, non imputabili quindi direttamente al terremoto.

Sul versante toscano le situazioni più complesse sono state individuate nel comune di Firenzuola, ove numerose sono state le verifiche richieste da privati e su edifici di culto nel capoluogo e nelle frazioni, verifiche che hanno evidenziato la presenza di lesioni e danni lievi certamente imputabili al terremoto, ma distribuite in modo molto irregolare.

3b. Danni all'edilizia monumentale

Numerosissimi edifici di culto dell'area appenninica e pedeappenninica bolognese hanno manifestato lesioni, in qualche caso anche gravi, soprattutto alle volte. Un quadro così consistente è imputabile a due fattori principali: l'elevata vulnerabilità sismica di questo tipo di strutture, e la presenza di problemi di instabilità preesistenti, accentuati dal fatto che una buona parte delle chiese interessate è utilizzata in modo del tutto saltuario (piccole frazioni appenniniche quasi disabitate) e non è stata quindi soggetta ad adeguata manutenzione.

Il lungo e complesso lavoro di verifica, da parte delle squadre nel Nucleo di Valutazione Regionale ha riguardato circa 50 edifici, una decina dei quali sono risultati del tutto inagibili, mentre un'altra decina risultata parzialmente inagibile (Fig. 2).

Nel comune di Monghidoro quasi tutte le chiese hanno manifestato problemi; più gravi quelli delle località Fradusto, Lognola e Vergiano, attualmente inagibili, meno gravi - ma comunque significativi - quelle in località Campeggio e Gragnano.

Lesioni gravi hanno subito due chiese nel comune di Monzuno, quelle nelle frazioni di Valle e Trasasso, qualche lesione si è presentata anche nella chiesa parrocchiale del capoluogo e nell'edificio adiacente. In frazione Valle si è verificato un crollo parziale nella volta in mattoni della chiesa parrocchiale. In frazione Trasasso si sono verificati alcuni distacchi di intonaci e lesioni passanti nella chiesa e nell'adiacente canonica

Tre chiese localizzate nel comune di San Benetto Val di Sambro sono risultate inagibili: oltre allachiesa di Sant'Andrea val Savena, già ricordata, inagibili sono anche le chiese di Castel dell'Alpi e Qualto.

La chiesa di San Benedetto del Querceto, nel comune di Monterenzio, presenta lesioni che evidenziano leggeri meccanismi di distacco che la rendono temporaneamente inagibile.

Altre chiese risultate inagibili o parzialmente inagibili sono distribuite in diversi comuni dell'area: la chiesa di San Martino in Pedriolo nel comune di Casalfiumanese, la chiesa di Casalecchio dei Conti, in comune di Castel S. Pietro Terme, le chiese di Fornione e Fontanelice, nel comune di Fontanelice, le chiese di Pian di Setta e Veggio, nel comune di Grizzana Morandi.

I danni all'edilizia monumentale sono stati considerati nella stima delle intensità macrosismiche solo in presenza di danni minimamente distribuiti sull'edilizia privata; per questa ragione alcune delle località sopra citate non sono state prese in considerazione nella valutazione complessiva del danneggiamento.

4. Stima delle intensità macrosismiche

La classificazione degli effetti secondo una scala macrosismica, qualunque scala si utilizzi (MCS oppure EMS98), presume una valutazione complessiva dell'impatto del terremoto su un insieme di edifici sufficientemente consistente e rappresentativo, in modo che gli effetti non siano eccessivamente influenzati da situazioni anomale in termini di condizioni di sito (morfologia, instabilità o altro) o di vulnerabilità sismica. La risposta sismica di un singolo edificio, infatti, può essere influenzata in modo decisivo da singole condizioni particolari, che riguardano quello specifico edificio e non altri.

Per questa ragione, ad esempio, gli effetti sull'edilizia monumentale e in particolare sulle chiese (o su certa tipologia di chiese) vanno considerate con particolare prudenza, in quanto si tratta di edifici che hanno un'alta vulnerabilità sismica, vale a dire una forte propensione ad essere danneggiate dai terremoti.

Allo stesso modo, però, vanno considerati con una certa cautela gli effetti prodotti su insediamenti modesti, costituiti da un numero limitato di edifici, il cui danneggiamento può essere condizionato in modo determinante da condizioni di sito o di vulnerabilità: è questo il caso, ad esempio, della località Zaccarlina, costituito da una decina di unità strutturali, sul quale influiscono in modo evidente effetti di sito (morfologia e instabilità generale, visibile anche dalla presenza di interventi di consolidamento, quali speroni e catene) e una elevata vulnerabilità sismica sul paio di edifici che hanno manifestato un danneggiamento rilevante. Non è un caso che il vicino insediamento di Sant'Andrea, che insiste su condizioni di sito del tutto analoghe, mostri un danneggiamento modesto, in presenza di recenti interventi di recupero del patrimonio edilizio; così come allo stesso modo si spiega, in questo caso, il danneggiamento grave alla chiesa.

Nella tabella allegata sono riportate le stime di intensità rilevate; tali stime, sono espresse sia in termini di scala MCS, che di scala EMS (Figg. 3 e 4): tale distinzione consente di evidenziare bene i casi in cui gli effetti di danneggiamento sono assolutamente sporadici e influenzati da condizioni di particolare vulnerabilità. Nel campo "TL" sono evidenziate con il codice "SS" (small settlement) le località di dimensioni molto piccole, per le quali l'assegnazione di intensità è da considerare in termini prudenziali; analoga avvertenza vale per gli insediamenti sparsi, segnalati dal codice "MS". Come detto, nella stima di intensità gli effetti sull'edilizia monumentale sono considerati in modo del tutto particolare: sono del tutto ininfluenti per la stima basata sulla scala macrosismica europea (EMS98), e sono entrati in gioco nella stima con la scala MCS solo in presenza di undanneggiamento anche minimamente distribuito nell'insieme dell'insediamento urbanizzato nel quale l'edificio monumentale è localizzato.

Va inoltre ricordato che la scala macrosismica EMS98 al grado V prevede la presenza di una certa percentuale di danneggiamento leggero; in misura minore e meno formalizzata questo avviene anche per la scala MCS, se applicata rigorosamente. Va inoltre precisato che l'indicazione di una intensità intermedia fra un grado della scala e l'altro (ad es. 55) non rappresenta un valore intermedio fra un grado e l'altro, ma esprime l'incertezza nella stima di intensità, vale a dire che non sono disponibili tutti gli elementi descrittivi che consentano di assegnare un grado piuttosto che l'altro. E questo non è solo un problema di disponibilità di informazioni (peraltro difficilmente acquisibili, considerando la poca visibilità del danneggiamento, la scarsa accessibilità degli interni per la presenza di seconde case, ecc.) ma anche di 'debolezza' della scala stessa a rappresentare situazioni di danneggiamento tanto irregolari.

Occorre comunque sottolineare il fatto che trattandosi di un terremoto relativamente profondo, la distribuzione degli effetti è comprensibilmente irregolare, influenzata in modo rilevante da effetti di sito e da particolari condizioni di vulnerabilità sismica; una valutazione accurata in termini macrosismici di questi effetti sarà comunque sempre difficile.

Località	TL	Coordinate	Pro	Is	
				MCS	EMS99
Zaccarina (Monghidoro)	SS	44.239 11.274	BO	70	60
Frassineta (Monghidoro)		44.209 11.348	BO	60	60
Monteacuto Vallesse (S. B. Val di Sambro)		44.241 11.208	BO	60	60
Montorio (Monzuno)	SS	44.261 11.206	BO	60	60
Trassano (Monzuno)	MS	44.254 11.274	BO	60	60
Valle (Monzuno)	SS	44.240 11.226	BO	60	60
Monghidoro		44.219 11.319	BO	60	55
Roncastaldino (Loiano)	MS	44.243 11.317	BO	60	55
San'Andrea Val Savena	SS	44.230 11.278	BO	60	55
Scanello (Loiano)	MS	44.271 11.354	BO	60	55
Barbarolo (Loiano)	MS	44.300 11.343	BO	55	55
Ca' del Costa (Monghidoro)	SS	44.226 11.226	BO	55	55
Cedrecchia (San B. Val di Sambro)	SS	44.217 11.263	BO	55	55
Loiano		44.269 11.323	BO	55	55
Monterenzio		44.325 11.405	BO	55	55
Monzuno		44.278 11.269	BO	55	55
Quinzano (Loiano)		44.261 11.367	BO	55	55
Sassoleone (Casalfiumanese)		44.261 11.482	BO	55	55
Vergiano (Monghidoro)	MS	44.236 11.280	BO	55	55
Bibulano (Loiano)		44.278 11.303	BO	55	50
Borgo Tossignano		44.278 11.588	BO	55	50
Campoggio (Monghidoro)	SS	44.228 11.346	BO	55	50
Casalfiumanese		44.298 11.617	BO	55	50
Firenzuola		44.119 11.379	FI	55	50
Fontanelice		44.259 11.559	BO	55	50
Grizzana Morandi		44.258 11.154	BO	55	50
San Benedetto del Querceto (Montemurlo)	SS	44.255 11.376	BO	55	50
San Benedetto Val di Sambro		44.215 11.234	BO	55	50
San Martino in Pedinolo		44.354 11.573	BO	55	50
Anconella (Loiano)		44.295 11.324	BO	50	50
Barberino di Mugello		44.002 11.238	FI	50	50
Bologna		44.498 11.340	BO	50	50
Brento (Monzuno)		44.335 11.302	BO	50	50
Casola Valsenio		44.223 11.625	RA	50	50
Castel del Rio		44.212 11.505	BO	50	50
Castel dell'Alpi (S. Benedetto Val di Sambro)		44.184 11.275	BO	50	50
Castel di Casio		44.162 11.037	BO	50	50
Castel San Pietro Terme		44.398 11.590	BO	50	50
Castiglione dei Pepoli		44.141 11.161	BO	50	50
Gabbiano (Monzuno)		44.276 11.237	BO	50	50
Madonna dei Fornelli (S. B. Val di Sambro)		44.200 11.260	BO	50	50
Marzabotto		44.341 11.205	BO	50	50
Modigliana		44.157 11.793	FC	50	50
Montefredante (S. B. Val di Sambro)		44.189 11.220	BO	50	50
Piamaggio (Monghidoro)	SS	44.209 11.346	BO	50	50
Piano del Voglio (S. B. Val di Sambro)		44.170 11.215	BO	50	50
Ponte Samoggia		44.564 11.143	BO	50	50
Quarto (S. Benedetto Val di Sambro)		44.200 11.239	BO	50	50
Rivoggio (Monzuno)		44.275 11.199	BO	50	50
Ripoli (S. Benedetto Val di Sambro)		44.225 11.196	BO	50	50
Roncole Bertolo (Loiano)	SS	44.258 11.365	BO	50	50
San'Andrea (San B. Val di Sambro)		44.230 11.278	BO	50	50
Vado (Monzuno)		44.315 11.258	BO	50	50
Vergato		44.283 11.112	BO	50	50
Villanova (Castenaso)		44.499 11.432	BO	50	50
Borgo San Lorenzo		44.923 11.288	FI	50	45
Ca' di Romagnolo (Loiano)	SS	44.235 11.351	BO	50	45
Castel d'Aiano		44.279 11.002	BO	50	45
Castel Guelfo		44.432 11.678	BO	50	45
Castelbolognese		44.319 11.799	BO	50	45
Castelmaggiore		44.575 11.363	BO	50	45
Castenaso		44.508 11.468	BO	50	45
Contea (Rufina)		43.861 11.530	FI	50	45
Farnes (Loiano)	SS	44.226 11.303	BO	50	45
Forlì		44.217 12.049	FC	50	45
Gaggio Montano		44.196 10.952	BO	50	45
Imola		44.353 11.714	BO	50	45
Marradi		44.076 11.613	FI	50	45
Medicina		44.477 11.639	BO	50	45
Mordano		44.397 11.813	BO	50	45
Pianoro		44.380 11.342	BO	50	45
Sasso Marconi		44.307 11.247	BO	50	45
Calderino (Monte San Pietro)		44.453 11.195	BO	50	40
Comacchio		44.694 12.183	FE	50	40
Dozza		44.359 11.630	BO	50	40
Riole Terme		44.276 11.723	RA	50	40
San'Agata (Scarperia)		44.021 11.335	FI	50	40
Scarperia		43.995 11.356	FI	50	40
Vignola (MO)		44.482 11.007	MO	50	40
Faenza		44.288 11.881	RA	45	45
Brisighella		44.223 11.775	RA	45	40
Cento		44.727 11.289	FE	45	40
Copparo		44.894 11.830	FE	45	40
Crespellano		44.514 11.129	BO	45	40
Guiglia		44.427 10.959	MO	45	40
Legnago		45.192 11.511	VR	45	40
Lugo		44.419 11.910	RA	45	40
Modena		44.647 10.925	MO	45	40
Molinella		44.621 11.670	BO	45	40
Palazzuolo sul Senio		44.113 11.548	FI	45	40
Sabbioneta		44.999 10.489	MN	45	40
San Marcello Pistoiese		44.056 10.792	PT	45	40
San Marino		43.917 12.467	SM	45	40
Vernio	MS	44.053 11.156	PO	45	40
Barcellona		44.646 11.335	BO	40	40
Carpi		44.784 10.885	MO	40	40
Castelluccio (Montese)		44.227 10.897	MO	40	40
Chioggia		45.219 12.279	VE	40	40
Conselice		44.513 11.830	RA	40	40
Correggio		44.771 10.779	RE	40	40
Ferrara		44.836 11.618	FE	40	40
Firenze		43.777 11.249	FI	40	40
Mirandola		44.887 11.065	MO	40	40
Montese		44.270 10.944	MO	40	40
Novellara		44.846 10.731	RE	40	40
Padova		45.407 11.876	PD	40	40
Pisa		43.716 10.401	PI	40	40
Porretta Terme		44.156 10.976	BO	40	40
Ravenna		44.417 12.198	RA	40	40
Reggio Emilia		44.697 10.631	RE	40	40
Rovigo		45.070 11.790	RO	40	40
San Giorgio di Piano		44.646 11.377	BO	40	40
Argenta		44.615 11.837	FE	40	35
Bagnolo in Piano		44.762 10.673	RE	40	35
San Giovanni in Persiceto		44.638 11.187	BO	35	35
Sansepolcro		43.576 12.141	AR	35	35
Sestola		44.229 10.771	MO	35	35
Trivio		45.669 12.244	TV	35	35
Venezia		45.438 12.335	VE	35	35
Zocca		44.347 10.994	MO	35	35
Milano		45.465 9.190	MI	35	30
Bellaria (Igea Marina)		44.151 12.456	RN	30	30
Castelfiorentino		43.605 10.970	FI	30	30
Certaldo		43.547 11.041	FI	30	30
Cervia		44.263 12.353	RA	30	30
Cesena		44.197 12.405	FC	30	30
Fidenza		44.866 10.061	PR	30	30
Langhirano		44.614 10.268	PR	30	30
Marano sul Panaro		44.456 10.971	MO	30	30
Pavullo nel Frignano		44.334 10.634	MO	30	30
Pontremoli		44.377 9.882	MS	30	30
Sassuolo		44.541 10.781	MO	30	30
Savignano sul Rubicone		44.091 12.399	FC	30	30
Siena		43.321 11.328	SI	25	25

Tab. 2 - Stima degli effetti prodotti dal terremoto del 14 settembre 2003 rilevati da sopralluoghi diretti e questionari.

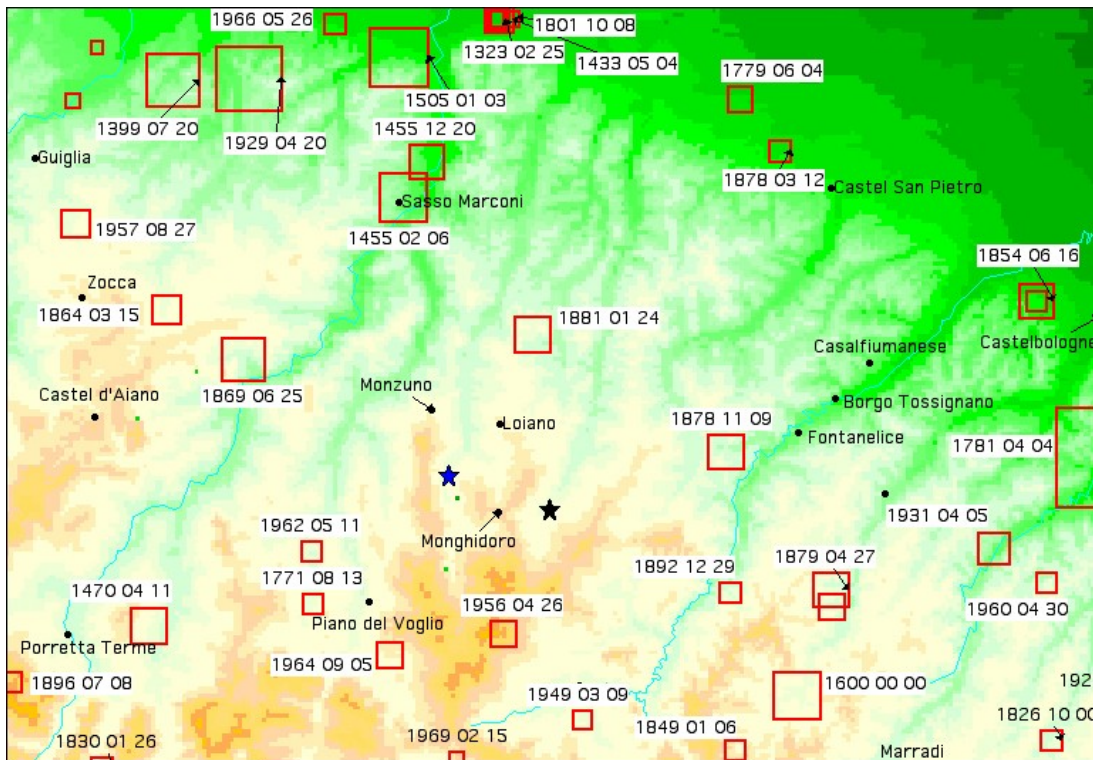


Fig. 1 - Sismicità storica dell'area interessata dal terremoto del 14 settembre 2003 (CPTI99)

Fig. 1 - Sismicità storica dell'area

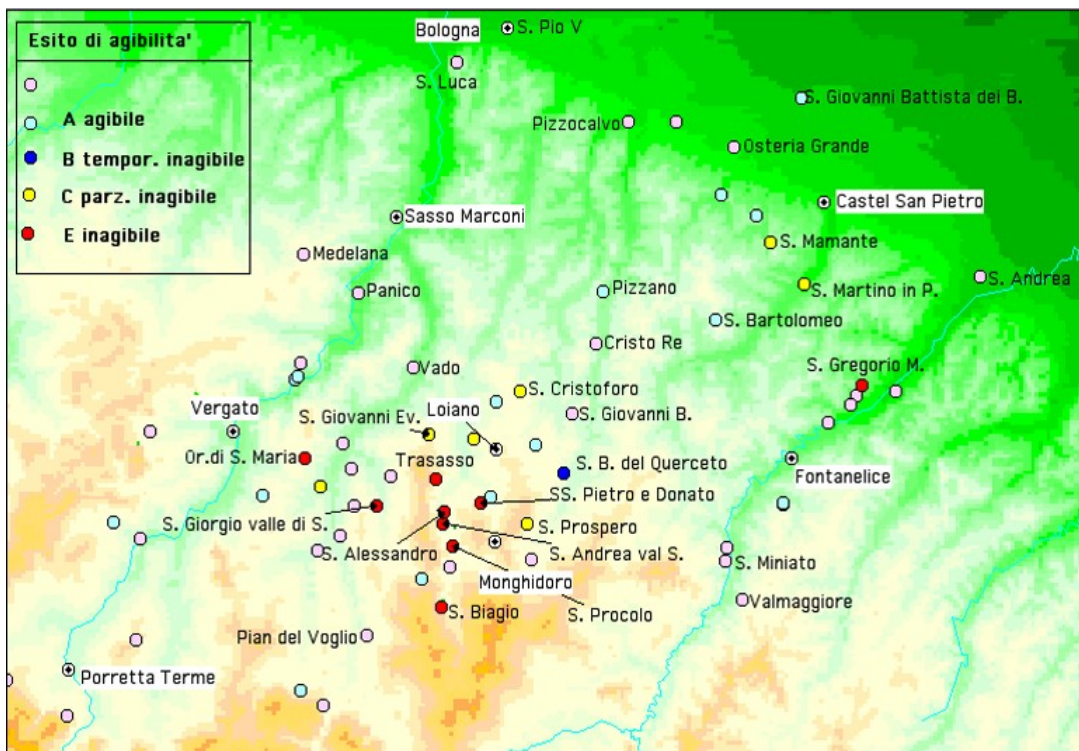


Fig. 2 - Distribuzione delle chiese per le quali sono segnalati danni attribuiti all'evento del 14.09.2003

Fig. 2 - Distribuzione degli effetti all'edilizia monumentale e di culto

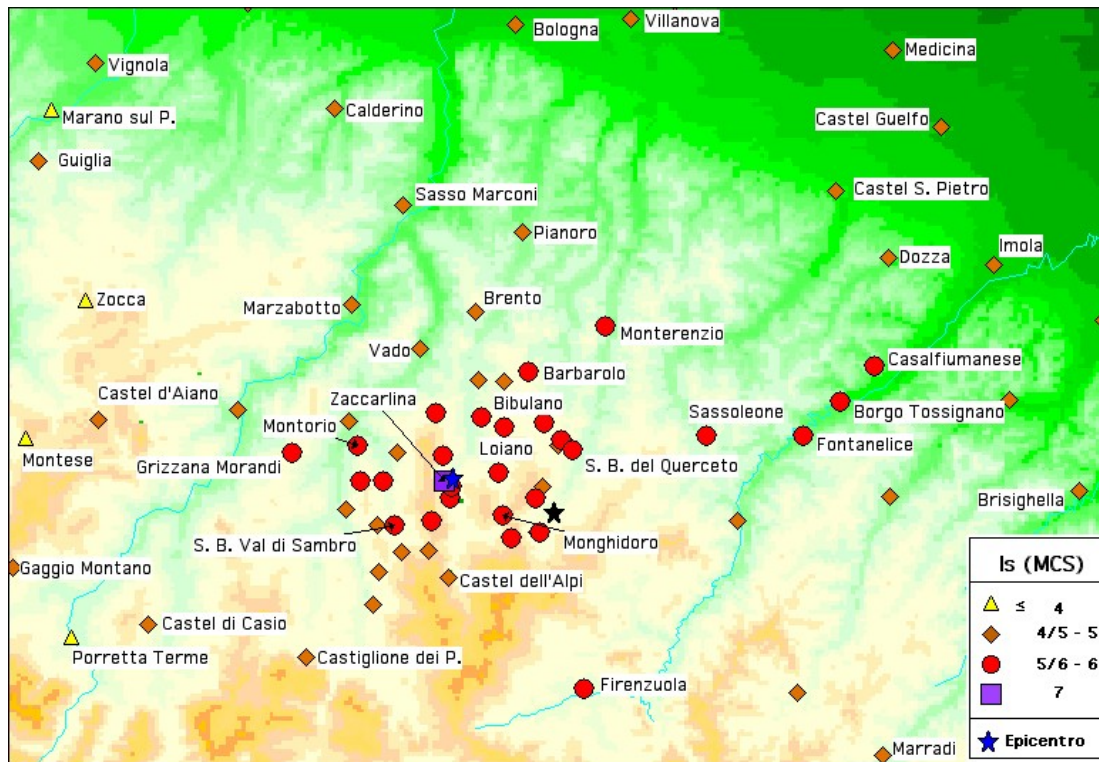


Fig. 3 - carta delle intensità del terremoto del 14 settembre 2003: stima finale (MCS)

Fig. 3 - Carta delle intensità: stima finale (MCS)

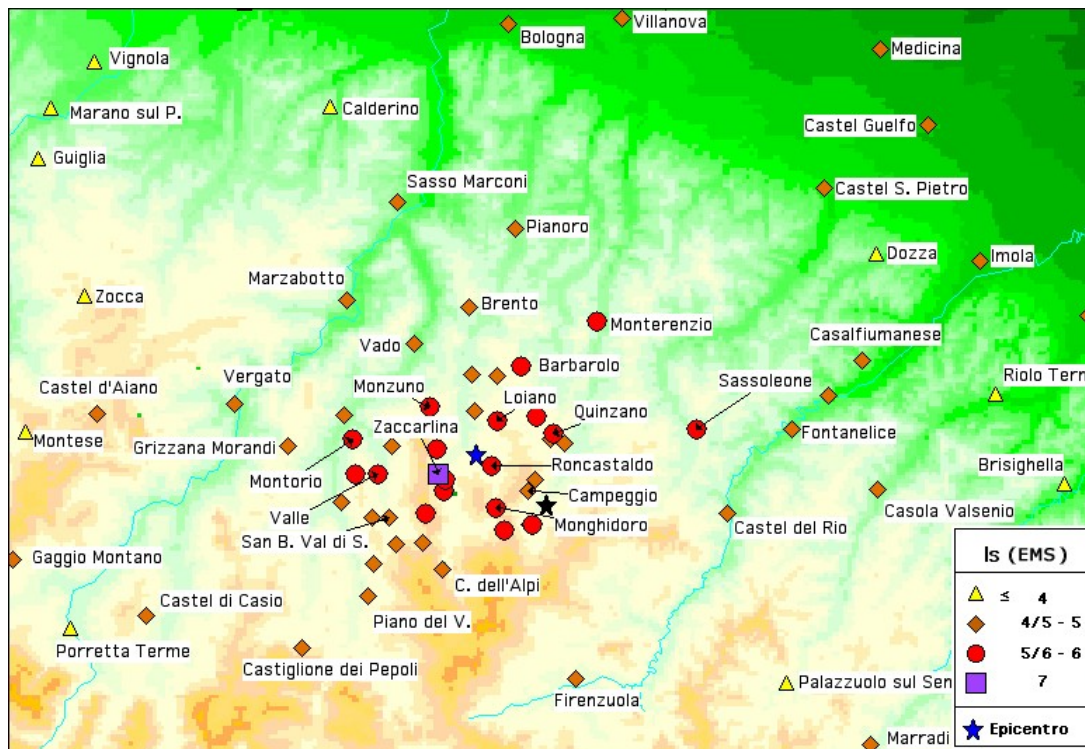


Fig. 4 - Carta delle intensità del terremoto del 14 settembre 2003: stima finale (EMS98)

Fig. 4 - Carta delle intensità: stima finale (EMS98)

Da quanto emerso dalla catalogazione dei danni del terremoto del 2003, in special modo per i comuni di Monghidoro e Loiano, appare chiaro come le strutture che hanno avuto maggiori danni siano quelle con grande volume e maggiore vulnerabilità sismica storica.

Inoltre sono stati catalogati danni ingenti a strutture alte come i campanili, compatibili con range frequenze di vibrazione del suolo abbastanza basse.

Infine appare chiaro che i danni non sono avvenuti in maniera diffusa ma in maniera locale e a “macchia di leopardo”.

I risultati ottenuti con le elaborazioni RSL2D, sebbene affetti da incertezze e limiti dovuti alla modellazione del sottosuolo sia geometrica che geotecnica, mettono tuttavia in luce questo tipo di situazione un po’ per tutti i Comuni più montani.

Infatti si rilevano alti valori dei coefficienti di amplificazione per le frequenze più basse (effetto dovuto essenzialmente allo spessore e alle velocità V_s del substrato fratturato tra 20 e 30 m circa) disposti sui territori in modo disomogeneo. Questo è imputabile anche alla morfologia dei luoghi e al substrato sismico che tendono a focalizzare queste frequenze.

8. Risultati e Conclusioni

Il progetto di studio di microzonazione sismica con approfondimento al terzo livello dei Comuni di Monghidoro, Loiano, Pianoro, Monterenzio e Ozzano dell’Emilia è stato svolto in ottemperanza a:

- DGR n. 476/2021 e successive modifiche DGR n. 564/2021 Aggiornamento dell’atto di coordinamento tecnico sugli studi di microzonazione sismica per la pianificazione territoriale e urbanistica (artt. 22 e 49, LR 24/2017);

- DGR 2193/15 Aggiornamento all’atto di coordinamento tecnico denominato “*Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica*”;

- All. A del DGR 2193/15 “*Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell’Art. 16, c.1, della LR 20/2000 per “Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica”*”;

- Standard di rappresentazione e archiviazione informatica – versione 4.2.

- OPCM 3274/2003;

- Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica volumi 1 e 2;

Per quanto attiene ai contenuti dello studio si è fatto riferimento alle carte del CARG in scala 1:10.000 forniteci dalla Regione Emilia-Romagna e alla tavole in scala 1:50.000 sempre dello stesso progetto.

In particolare sono state esaminate le carte geologica e geomorfologica, nonché utilizzati i dati di base come sondaggi e indagini sismiche per la ricostruzione del modello di sottosuolo.

Inoltre sono state raccolte tutte le indagini effettuate per costruzioni private presenti nell'archivio degli Uffici dell'Unione dei Comune del Savena-Idice.

Le prove e la loro ubicazione sono state riportate su base topografica dando origine alla Carta delle Indagini.

Come previsto nel piano di lavoro è stata eseguita una campagna di misure di rumore ambientale mediante tecnica a stazione singola (HVSR), di misure MASW, ESAC e prove penetrometriche con piezocono e dinamiche raccogliendo dati, in aggiunta a quelli già presenti sul territorio.

Tutte le prove H/V sono state riportate nella “Carta delle frequenze fondamentali dei depositi” classificandole in base alla frequenza fondamentale f_0 e al massimo della funzione H/V.

Attraverso le carte di base suddette sono state redatte sia la “Carta geologico-tecnica” che la “Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica”.

Tali elaborati, insieme alle modellazioni numeriche, sono stati indispensabili per la costruzione delle “Carte di Microzonazione Sismica”.

9. Bibliografia

Bartoloni C., Bernini M., Carloni G.C., Castaldini P., Costantini A., Federici P.R., Francavilla F., Gasperi G., Lazzaretto G., Mozzanti A., Papani G., Pranzini G., Rau A., Sandrelli P. & Vercesi P.L., 1982 – *Carta Neotettonica dell'Appennino Settentrionale*. *Boll. Soc. Geol. Ital.*, 101: 523-549;

Biondi G. & Maugeri M. – *A modified Newmark type-analysis according to EC-8 requirements for seismic stability analysis of natural slope*. University of Catania Italy;

Boccaletti M., Coli M., Eva C., Ferrari G., Giglia G., Lazzaretto A., Merlanti F., Nicolich R., Papani G. & Postpischl D., (1985) – *Considerations on the seismotectonics of the Northern Apennines*. *Tectonophysics*; 117, 7-38;

Boccaletti M., Cerrina Feroni A., Martinelli P., Moratti G., Plesi G. & Sani F. (1991) – *L'alternanza distensione-compressione nel quadro evolutivo dei bacini neogenici dell'Appennino Settentrionale*. *Studi Geol. Camerti, Vol. Spec. 1991/1*, 187-192;

Boncio P. & Lavecchia G. (2001) – *Interpretazioni controverse del profilo CROP03: stato dell'arte e considerazioni per un'ipotesi alternativa*. In: A. Brogi, M. Ghinassi, Lazzaretto L., Lotta D. (eds.). *Studi per l'interpretazione del profilo sismico Crop18, stato di avanzamento*. *Atti della riunione scientifica, Siena, 26 giugno 2001, Dipartimento di scienze della Terra*, 75-80;

M. Ghinassi, Lazzaretto L., Lotta D. (eds.). *Studi per l'interpretazione del profilo sismico Crop18, stato di avanzamento*. *Atti della riunione scientifica, Siena, 26 giugno 2001, Dipartimento di scienze della Terra*, 81-88.

Brune, J.N. 1970. *Tectonic Stress and the Spectra of Seismic Shear Waves from Earthquakes*. *Journal of Geophysical Research*, Vol. 75, N. 26, pp. 4997-5009;

Collettini C., Barchi M., Paeselli C., Federico C. and Pialli G., 2000, *Seismic expression of active extensional fault in northern Umbria (Central Italy)*. *Journal of Geodynamics* 29 (2000): 309-321;

Gruppo di lavoro MS, 2008 - *Indirizzi e Criteri per la Microzonazione sismica - Conferenza delle Regioni e delle Province autonome - Dipartimento della Protezione civile Roma, 3 vol. e cd-rom*;

Grünthal G, ed. (1998). *European Macroseismic Scale 1998 (EMS-98)*. European Seismological Commission, subcommission on Engineering Seismology, working Group Macroseismic Scales. *Conseil de l'Europe, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie*, 15, Luxembourg;

Martini I.P., Sagri M. (1993) – *Tectono – Sedimentary characteristics of Late Miocene – Quaternary extensional basins of the Northern Apennines, Italy*. *Earth Science Reviews*, 34, 197 – 233;

Matini P., Sagri M., Coltella A. (2001) – *Neogene-Quaternary basin of the inner Apennine and Calabrian arc*.

G.B. Vai and I.P. Martini (eds.), “*Anatomy of an Orogen: the Apennines and adjacent mediterranean basin*”. *Kluw Accad. Pubbl. London*, 375-400;

McGuire R.K. 2001. *Deterministic vs. probabilistic earthquake hazards and risks. Soil Dynamics and Earthquake Engineering* 21, 377- 384;

Newmark N.M.1965. *Effects of earthquakes on dams and embankments. Géotechnique*, 15, 139-160;

Patacca E., Sartori R. & Scandone P. (1990) -*Tyrrhenian basin and Apenninic arc: kinematic relation since Late Tortonian time. Memorie Società Geologica Italiana* 45, 425-451. Principi G. e Treves B. (1984) – *Interpretazione attualistica del Sistema Corso-Appenninico. Riflessi sul problema generale del limite Alpi-Appennino. Memorie Società Geologica Italiana*; 28, 549-576. Valensise G. and Pantosti D., (Eds.), 2001 – *Database of potential sources for earthquakes larger than M 5.5 in Italy*;

SGA [ed] (2007). *Viaggio nelle aree sismiche: Liguria basso Piemonte, Toscana, Emilia Romagna, coste e Appennino, dal I secolo a.C. al 2000. Guida monografica a cura della società SGA (Storia Geofisica Ambiente) Bologna*, 496 pp;

Dott. Geol. Giorgio Frassinetti (2010) Piano Operativo Comunale di Ravenna;

Dott. Geol. Angelo Angeli (2015) *Indagini geognostiche e geofisiche POC Arenile del Comune di Ravenna*;

Dott. Geol. Thomas Veronese per i dati di alcune prove geognostiche di archivio;

EGIS System Srl per i dati di alcune prove sismiche di archivio.

Siti web consultati:

<http://diss.rm.ingv.it/diss/KML-HTMLoptions.html> Mappa sismogenetica aggiornata;

<http://esse1-gis.mi.ingv.it/> Pericolosità sismica e disaggregazione;

<http://itaca.mi.ingv.it/ItacaNet> Database terremoti;

<http://www.ingv.it/it/> Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.

Poggibonsi (SI) 03.11.2018

ALLEGATO 1

TABELLE DI DECODIFICA DELLA CARTA DELLE INDAGINI

GEOLOGICA TOSCANA s.n.c.

di Damiano Guarguaglini & C.

122

COMUNE DI LOIANO

Sigla carta delle indagini	Sigla indagini	Pagina	Documento
P1	CPT54	33	Indagini_LO_archivio.pdf
P2	DPM9	71	Indagini_LO_archivio.pdf
P3	DPM10	73	Indagini_LO_archivio.pdf
P4	DPM11	76	Indagini_LO_archivio.pdf
P5	HVSR28	92	Indagini_LO_archivio.pdf
P6	S15	2	Indagini_LO_archivio.pdf
P7	S16	3	Indagini_LO_archivio.pdf
P8	S17	4	Indagini_LO_archivio.pdf
P9	DPM12	79	Indagini_LO_archivio.pdf
P10	S18	5	Indagini_LO_archivio.pdf
P11	DPM13	81	Indagini_LO_archivio.pdf
P12	CPT55	37	Indagini_LO_archivio.pdf
P13	S19	6	Indagini_LO_archivio.pdf
P14	S20	7	Indagini_LO_archivio.pdf
P15	S21	8	Indagini_LO_archivio.pdf
P16	S22	9	Indagini_LO_archivio.pdf
P17	DPSH8	57	Indagini_LO_archivio.pdf
P18	S23	10	Indagini_LO_archivio.pdf
P19	S24	13	Indagini_LO_archivio.pdf
P20	DPM14	83	Indagini_LO_archivio.pdf
P21	HVSR29	94	Indagini_LO_archivio.pdf
P22	CPT78	55	Indagini_LO_archivio.pdf
P23	S25	14	Indagini_LO_archivio.pdf
P24	S26	15	Indagini_LO_archivio.pdf
P25	S27	16	Indagini_LO_archivio.pdf
P26	DPSH9	61	Indagini_LO_archivio.pdf
P27	HVSR30	96	Indagini_LO_archivio.pdf
P28	DPSH11	63	Indagini_LO_archivio.pdf
P29	CPT56	39	Indagini_LO_archivio.pdf
P30	HVSR31	98	Indagini_LO_archivio.pdf
P31	HVSR32	100	Indagini_LO_archivio.pdf
P32	DPM35	89	Indagini_LO_archivio.pdf
P33	HVSR33	104	Indagini_LO_archivio.pdf
P34	CPT57	41	Indagini_LO_archivio.pdf
P35	HVSR34	106	Indagini_LO_archivio.pdf
P37	CPT58	43	Indagini_LO_archivio.pdf
P38	HVSR35	107	Indagini_LO_archivio.pdf
P39	S29	17	Indagini_LO_archivio.pdf
P40	S30	18	Indagini_LO_archivio.pdf
P41	S31	19	Indagini_LO_archivio.pdf
P42	S32	20	Indagini_LO_archivio.pdf
P43	HVSR36	109	Indagini_LO_archivio.pdf
P44	DPM15	85	Indagini_LO_archivio.pdf
P45	S50	30	Indagini_LO_archivio.pdf
P46	S51	31	Indagini_LO_archivio.pdf
P47	S52	32	Indagini_LO_archivio.pdf
P48	S33	21	Indagini_LO_archivio.pdf
P49	S34	22	Indagini_LO_archivio.pdf
P50	S35	23	Indagini_LO_archivio.pdf
P51	S36	24	Indagini_LO_archivio.pdf

P52	S37	25	Indagini_LO_archivio.pdf
P53	S38	26	Indagini_LO_archivio.pdf
P54	HVSR37	111	Indagini_LO_archivio.pdf
P55	HVSR38	113	Indagini_LO_archivio.pdf
P56	DPM17	88	Indagini_LO_archivio.pdf
P57	HVSR39	115	Indagini_LO_archivio.pdf
P58	CPT59	44	Indagini_LO_archivio.pdf
P59	DPSH12	67	Indagini_LO_archivio.pdf
P60	DPSH13	69	Indagini_LO_archivio.pdf
P61	CPT60	46	Indagini_LO_archivio.pdf
P62	HVSR40	118	Indagini_LO_archivio.pdf
P63	CPT61	48	Indagini_LO_archivio.pdf
P64	HVSR41	121	Indagini_LO_archivio.pdf
P65	DPM16	86	Indagini_LO_archivio.pdf
P66	S39	27	Indagini_LO_archivio.pdf
P67	S40	28	Indagini_LO_archivio.pdf
P68	CPT62	51	Indagini_LO_archivio.pdf
P69	CPT63	53	Indagini_LO_archivio.pdf
P70	HVSR54	39	Indagini_LO_archivio.pdf
P71	HVSR55	41	Indagini_GT_Loiano.pdf
P72	HVSR56	43	Indagini_GT_Loiano.pdf
P73	HVSR57	45	Indagini_GT_Loiano.pdf
P74	HVSR58	47	Indagini_GT_Loiano.pdf
P75	HVSR59	49	Indagini_GT_Loiano.pdf
P76	HVSR60	51	Indagini_GT_Loiano.pdf
P77	HVSR61	53	Indagini_GT_Loiano.pdf
P78	HVSR62	55	Indagini_GT_Loiano.pdf
P79	HVSR63	57	Indagini_GT_Loiano.pdf
P80	HVSR64	59	Indagini_GT_Loiano.pdf
P81	HVSR65	61	Indagini_GT_Loiano.pdf
P82	HVSR66	63	Indagini_GT_Loiano.pdf
P83	HVSR67	65	Indagini_GT_Loiano.pdf
P84	HVSR68	67	Indagini_GT_Loiano.pdf
P85	HVSR69	69	Indagini_GT_Loiano.pdf
P86	HVSR70	71	Indagini_GT_Loiano.pdf
P87	HVSR71	73	Indagini_GT_Loiano.pdf
P88	HVSR72	75	Indagini_GT_Loiano.pdf
P89	HVSR73	77	Indagini_GT_Loiano.pdf
P90	HVSR74	79	Indagini_GT_Loiano.pdf
P91	HVSR75	81	Indagini_GT_Loiano.pdf
P92	HVSR76	83	Indagini_GT_Loiano.pdf
P93	HVSR77	85	Indagini_GT_Loiano.pdf
P94	HVSR78	87	Indagini_GT_Loiano.pdf
P95	HVSR79	89	Indagini_GT_Loiano.pdf
P96	HVSR80	91	Indagini_GT_Loiano.pdf
P97	HVSR81	93	Indagini_GT_Loiano.pdf
P98	HVSR82	95	Indagini_GT_Loiano.pdf
P99	HVSR83	97	Indagini_GT_Loiano.pdf
P100	HVSR84	99	Indagini_GT_Loiano.pdf
P101	HVSR85	101	Indagini_GT_Loiano.pdf
P102	HVSR86	103	Indagini_GT_Loiano.pdf

P103	HVSR87	105	Indagini_GT_Loiano.pdf
P104	HVSR88	107	Indagini_GT_Loiano.pdf
P105	HVSR89	109	Indagini_GT_Loiano.pdf
P106	HVSR90	111	Indagini_GT_Loiano.pdf
P107	HVSR91	113	Indagini_GT_Loiano.pdf
P108	HVSR92	115	Indagini_GT_Loiano.pdf
P109	ESAC18	21	Indagini_GT_Loiano.pdf
P110	ESAC19	22	Indagini_GT_Loiano.pdf
P111	ESAC20	23	Indagini_GT_Loiano.pdf
P112	ESAC21	24	Indagini_GT_Loiano.pdf
P113	ESAC22	25	Indagini_GT_Loiano.pdf
P114	ESAC23	26	Indagini_GT_Loiano.pdf
P115	ESAC24	27	Indagini_GT_Loiano.pdf
P116	ESAC25	28	Indagini_GT_Loiano.pdf
P117	ESAC26	29	Indagini_GT_Loiano.pdf
P118	ESAC27	30	Indagini_GT_Loiano.pdf
P119	ESAC28	31	Indagini_GT_Loiano.pdf
P120	ESAC29	32	Indagini_GT_Loiano.pdf
P121	ESAC30	33	Indagini_GT_Loiano.pdf
P122	ESAC31	34	Indagini_GT_Loiano.pdf
P123	ESAC32	35	Indagini_GT_Loiano.pdf
P124	ESAC33	36	Indagini_GT_Loiano.pdf
P125	ESAC34	37	Indagini_GT_Loiano.pdf
P126	ESAC35	38	Indagini_GT_Loiano.pdf
P127	DPSH10	117	Indagini_GT_Loiano.pdf
P128	DPSH11	123	Indagini_GT_Loiano.pdf
P129	DPSH12	129	Indagini_GT_Loiano.pdf
P130	DPSH13	135	Indagini_GT_Loiano.pdf
P131	DPSH14	140	Indagini_GT_Loiano.pdf
P132	DPSH15	146	Indagini_GT_Loiano.pdf
P133	DPSH16	152	Indagini_GT_Loiano.pdf
P134	DPSH17	157	Indagini_GT_Loiano.pdf
P135	DPSH18	163	Indagini_GT_Loiano.pdf
P139	DH1	10	Indagini_BRG_Loiano.pdf
P139	S1-DH	1	Indagini_BRG_Loiano.pdf
P140	S2-DH	4	Indagini_BRG_Loiano.pdf
P140	DH2	14	Indagini_BRG_Loiano.pdf
P141	DPSH11_ms3	1	Indagini MS3.pdf
P142	DPSH12_ms3	7	Indagini MS3.pdf
P143	DPSH13_ms3	12	Indagini MS3.pdf
P144	DPSH14_ms3	18	Indagini MS3.pdf
P145	DPSH15_ms3	23	Indagini MS3.pdf
P146	DPSH16_ms3	29	Indagini MS3.pdf
P147	HVSR11_ms3	61	Indagini MS3.pdf
P148	HVSR12_ms3	63	Indagini MS3.pdf
P149	HVSR14_ms3	67	Indagini MS3.pdf
P150	S1_ms3	35	Indagini MS3.pdf
P150	DH2_ms3	36	Indagini MS3.pdf
P151	SR1.1	71	Indagini MS3.pdf
P152	SR1.2	71	Indagini MS3.pdf
P153	SR2.1	71	Indagini MS3.pdf

P154	SR2.2	71	Indagini MS3.pdf
P155	HVSR13_ms3	65	Indagini MS3.pdf
P156	HVSR15_ms3	69	Indagini MS3.pdf
P157	SR2	128	Indagini_LO_archivio.pdf
P158	SR3	131	Indagini_LO_archivio.pdf
P159	1011	1	Carta delle MOPS.pdf
P160	1021	1	Carta delle MOPS.pdf
P161	1031	1	Carta delle MOPS.pdf
P162	1041	1	Carta delle MOPS.pdf
P163	2001	1	Carta delle MOPS.pdf
P164	2002	1	Carta delle MOPS.pdf
P165	2003	1	Carta delle MOPS.pdf
P166	2004	1	Carta delle MOPS.pdf
P167	2005	1	Carta delle MOPS.pdf
P168	2006	1	Carta delle MOPS.pdf
P169	2007	1	Carta delle MOPS.pdf
P170	2008	1	Carta delle MOPS.pdf
P171	2009	1	Carta delle MOPS.pdf
P172	2010	1	Carta delle MOPS.pdf
P173	2011	1	Carta delle MOPS.pdf
P174	2012	1	Carta delle MOPS.pdf
P175	2013	1	Carta delle MOPS.pdf
P176	2014	1	Carta delle MOPS.pdf
P177	2015	1	Carta delle MOPS.pdf
P178	2016	1	Carta delle MOPS.pdf
P179	2017	1	Carta delle MOPS.pdf
P180	2018	1	Carta delle MOPS.pdf
P181	2019	1	Carta delle MOPS.pdf
P182	2020	1	Carta delle MOPS.pdf
P183	2021	1	Carta delle MOPS.pdf
P184	2022	1	Carta delle MOPS.pdf
P185	2023	1	Carta delle MOPS.pdf
P186	2024	1	Carta delle MOPS.pdf
P187	2025	1	Carta delle MOPS.pdf
P188	2026	1	Carta delle MOPS.pdf
P189	2027	1	Carta delle MOPS.pdf
P190	2028	1	Carta delle MOPS.pdf
P191	2029	1	Carta delle MOPS.pdf
P192	2030	1	Carta delle MOPS.pdf
P193	2031	1	Carta delle MOPS.pdf
P194	2032	1	Carta delle MOPS.pdf
P195	2033	1	Carta delle MOPS.pdf
P196	2034	1	Carta delle MOPS.pdf
P197	2035	1	Carta delle MOPS.pdf
P198	2036	1	Carta delle MOPS.pdf
P199	2037	1	Carta delle MOPS.pdf
P200	2038	1	Carta delle MOPS.pdf
P201	2039	1	Carta delle MOPS.pdf
P202	2099	1	Carta delle MOPS.pdf

Sigla carta d	Sigla indagine	Pagina	Documento
L1	SR2	128	Indagini_LO_archivio.pdf
L2	SR3	131	Indagini_LO_archivio.pdf
L3	MASW18	123	Indagini_LO_archivio.pdf
L4	MASW19	124	Indagini_LO_archivio.pdf
L6	MASW 30-35	2	Indagini_GT_Loiano.pdf
L6	MASW 30-35	3	Indagini_GT_Loiano.pdf
L6	MASW 30-35	4	Indagini_GT_Loiano.pdf
L6	MASW 30-35	5	Indagini_GT_Loiano.pdf
L6	MASW 30-35	6	Indagini_GT_Loiano.pdf
L6	MASW 30-35	7	Indagini_GT_Loiano.pdf
L7	MASW36	8	Indagini_GT_Loiano.pdf
L8	MASW 37-42	9	Indagini_GT_Loiano.pdf
L8	MASW 37-42	10	Indagini_GT_Loiano.pdf
L8	MASW 37-42	11	Indagini_GT_Loiano.pdf
L8	MASW 37-42	12	Indagini_GT_Loiano.pdf
L8	MASW 37-42	13	Indagini_GT_Loiano.pdf
L8	MASW 37-42	14	Indagini_GT_Loiano.pdf
L9	MASW 43-48	15	Indagini_GT_Loiano.pdf
L9	MASW 43-48	16	Indagini_GT_Loiano.pdf
L9	MASW 43-48	17	Indagini_GT_Loiano.pdf
L9	MASW 43-48	18	Indagini_GT_Loiano.pdf
L9	MASW 43-48	19	Indagini_GT_Loiano.pdf
L9	MASW 43-48	20	Indagini_GT_Loiano.pdf
L10	MASW11_ms3	51	Indagini MS3.pdf
L11	MASW12_ms3	53	Indagini MS3.pdf
L12	MASW13_ms3	55	Indagini MS3.pdf
L13	MASW14_ms3	57	Indagini MS3.pdf
L14	MASW15_ms3	59	Indagini MS3.pdf
L15	TOMO1_ms3	71	Indagini MS3.pdf
L16	TOMO2_ms3	72	Indagini MS3.pdf

GEOLOGICA TOSCANA s.n.c.

di Damiano Guarguaglini & C.

123

COMUNE DI MONGHIDORO

Sigla carta delle indagini	Sigla indagine	Pagina	Documento
P1	DPM35	3	Indagini_Archivio_MG.pdf
P2	CPT64	5	Indagini_MG_archivio.pdf
P3	DPSH27	79	Indagini_MG_archivio.pdf
P4	DPM18	81	Indagini_MG_archivio.pdf
P5	DPSH14	49	Indagini_MG_archivio.pdf
P6	CPT65	9	Indagini_MG_archivio.pdf
P7	DPSH15	51	Indagini_MG_archivio.pdf
P8	DPM19	83	Indagini_MG_archivio.pdf
P9	HVSR43	126	Indagini_MG_archivio.pdf
P10	DPM20	86	Indagini_MG_archivio.pdf
P11	HVSR44	129	Indagini_MG_archivio.pdf
P12	DPSH16	52	Indagini_MG_archivio.pdf
P13	HVSR4	123	Indagini_MG_archivio.pdf
P14	HVSR45	131	Indagini_MG_archivio.pdf
P15	HVSR46	132	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P16	CPT66	10	Indagini_MG_archivio.pdf
P17	DPSH17	54	Indagini_MG_archivio.pdf
P18	DPSH18	55	Indagini_MG_archivio.pdf
P19	DPSH19	57	Indagini_MG_archivio.pdf
P23	CPT67	14	Indagini_MG_archivio.pdf
P24	DPSH20	60	Indagini_MG_archivio.pdf
P25	DPM21	89	Indagini_MG_archivio.pdf
P26	HVSR47	134	Indagini_MG_archivio.pdf
P27	DPM22	91	Indagini_MG_archivio.pdf
P28	CPT68	16	Indagini_MG_archivio.pdf
P29	CPT69	18	Indagini_MG_archivio.pdf
P30	S47	2	Indagini_MG_archivio.pdf
P31	S48	3	Indagini_MG_archivio.pdf
P32	DPM23	94	Indagini_MG_archivio.pdf
P34	HVSR48	137	Indagini_MG_archivio.pdf
P35	DPSH21	62	Indagini_MG_archivio.pdf
P36	HVSR49	140	Indagini_MG_archivio.pdf
P37	HVSR50	143	Indagini_MG_archivio.pdf
P37	DPSH22	65	Indagini_MG_archivio.pdf
P39	DPSH23	68	Indagini_MG_archivio.pdf
P40	HVSR51	145	Indagini_MG_archivio.pdf
P41	CPT80	45	Indagini_MG_archivio.pdf
P42	DPM24	96	Indagini_MG_archivio.pdf
P43	HVSR52	147	Indagini_MG_archivio.pdf
P44	CPT70	21	Indagini_MG_archivio.pdf
P45	HVSR53	150	Indagini_MG_archivio.pdf
P46	DPM25	98	Indagini_MG_archivio.pdf
P47	DPM26	100	Indagini_MG_archivio.pdf
P48	HVSR54	153	Indagini_MG_archivio.pdf
P49	CPT71	24	Indagini_MG_archivio.pdf
P50	S49	4	Indagini_MG_archivio.pdf
P51	CPT72	25	Indagini_MG_archivio.pdf
P51	HVSR55	156	Indagini_MG_archivio.pdf
P53	HVSR56	157	Indagini_MG_archivio.pdf

P54	DPSH24	71	Indagini_MG_archivio.pdf
P55	HVSR57	160	Indagini_MG_archivio.pdf
P56	DPM27	101	Indagini_MG_archivio.pdf
P57	DPM28	103	Indagini_MG_archivio.pdf
P58	DPM29	105	Indagini_MG_archivio.pdf
P59	DPM30	107	Indagini_MG_archivio.pdf
P60	CPT73	27	Indagini_MG_archivio.pdf
P61	HVSR58	162	Indagini_MG_archivio.pdf
P62	DPM31	109	Indagini_MG_archivio.pdf
P63	HVSR59	163	Indagini_MG_archivio.pdf
P64	HVSR60	165	Indagini_MG_archivio.pdf
P65	DPSH25	74	Indagini_MG_archivio.pdf
P66	HVSR61	168	Indagini_MG_archivio.pdf
P67	CPT74	31	Indagini_MG_archivio.pdf
P68	HVSR62	170	Indagini_MG_archivio.pdf
P69	DPSH26	76	Indagini_MG_archivio.pdf
P70	DPM32	111	Indagini_MG_archivio.pdf
P71	HVSR63	173	Indagini_MG_archivio.pdf
P72	CPT75	35	Indagini_MG_archivio.pdf
P73	HVSR64	176	Indagini_MG_archivio.pdf
P74	DPM33	113	Indagini_MG_archivio.pdf
P75	HVSR65	177	Indagini_MG_archivio.pdf
P76	CPT76	37	Indagini_MG_archivio.pdf
P77	HVSR67	181	Indagini_MG_archivio.pdf
P78	CPT77	41	Indagini_MG_archivio.pdf
P79	HVSR66	179	Indagini_MG_archivio.pdf
P80	HVSR1	48	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P81	HVSR2	50	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P82	HVSR3	52	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P83	HVSR4	54	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P84	HVSR5	56	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P85	HVSR6	58	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P86	HVSR7	60	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P87	HVSR8	62	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P88	HVSR9	64	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P89	HVSR10	66	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P90	HVSR11	68	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P91	HVSR12	70	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P92	HVSR13	72	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P93	HVSR14	74	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P94	HVSR15	76	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P95	HVSR16	78	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P96	HVSR17	80	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P97	HVSR18	82	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P98	HVSR19	84	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P99	HVSR20	86	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P100	HVSR21	88	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P101	HVSR22	90	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P102	HVSR23	92	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P103	HVSR24	94	Indagini_GT_Monghidoro.pdf

P104	HVSR25	96	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P105	HVSR26	98	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P106	HVSR27	100	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P107	HVSR28	102	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P108	HVSR29	104	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P109	HVSR30	106	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P110	HVSR31	108	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P111	HVSR32	110	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P112	HVSR33	112	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P113	HVSR34	114	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P114	HVSR35	116	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P115	HVSR36	118	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P116	HVSR37	120	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P117	HVSR38	122	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P118	HVSR39	124	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P119	HVSR40	126	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P120	HVSR41	128	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P121	HVSR42	130	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P122	HVSR43	132	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P123	HVSR44	134	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P124	HVSR45	136	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P125	HVSR46	138	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P126	HVSR47	140	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P127	HVSR48	142	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P128	HVSR49	144	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P129	HVSR50	146	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P130	HVSR51	148	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P131	HVSR52	150	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P132	HVSR53	152	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P133	ESAC 1	31	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P134	ESAC2	32	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P135	ESAC3	33	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P136	ESAC4	34	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P137	ESAC5	35	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P138	ESAC6	36	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P139	ESAC7	37	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P140	ESAC8	38	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P141	ESAC9	39	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P142	ESAC10	40	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P143	ESAC11	41	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P144	ESAC12	42	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P145	ESAC13	43	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P146	ESAC14	44	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P147	ESAC15	45	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P148	ESAC16	46	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P149	ESAC17	47	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P151	DPSH1	155	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P152	DPSH2	161	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P153	DPSH3	167	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P154	DPSH4	172	Indagini_GT_Monghidoro.pdf

P155	DPSH5	177	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P156	DPSH6	183	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P157	DPSH7	189	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P158	DPSH8	195	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P159	DPSH9	201	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
P162	DH3	8	Indagini_BRG_Monghidoro.pdf
P162	S3-DH	1	Indagini_BRG_Monghidoro.pdf
P163	S4-DH	3	Indagini_BRG_Monghidoro.pdf
P163	DH4	10	Indagini_BRG_Monghidoro.pdf
P164	DPSH17_ms3	1	Indagini MS3.pdf
P165	DPSH18_ms3	7	Indagini MS3.pdf
P166	DPSH19_ms3	13	Indagini MS3.pdf
P167	DPSH20_ms3	18	Indagini MS3.pdf
P168	DPSH21_ms3	23	Indagini MS3.pdf
P169	DPSH22_ms3	28	Indagini MS3.pdf
P170	DPSH23_ms3	34	Indagini MS3.pdf
P171	DPSH24_ms3	39	Indagini MS3.pdf
P172	DPSH25_ms3	44	Indagini MS3.pdf
P173	DPSH26_ms3	49	Indagini MS3.pdf
P174	HVSR17_ms3	82	Indagini MS3.pdf
P175	HVSR19_ms3	86	Indagini MS3.pdf
P176	HVSR20_ms3	88	Indagini MS3.pdf
P177	S2_ms3	54	Indagini MS3.pdf
P177	DH1_ms3	65	Indagini MS3.pdf
P178	SR3.1	90	Indagini MS3.pdf
P179	SR3.2	90	Indagini MS3.pdf
P180	SR4.1	91	Indagini MS3.pdf
P181	SR4.2	91	Indagini MS3.pdf
P182	SR5.1	92	Indagini MS3.pdf
P183	SR5.2	92	Indagini MS3.pdf
P184	HVSR16_ms3	80	Indagini MS3.pdf
P185	HVSR18_ms3	84	Indagini MS3.pdf
P186	1041	1	Carta delle MOPS.pdf
P187	1031	1	Carta delle MOPS.pdf
P188	2001	1	Carta delle MOPS.pdf
P189	2002	1	Carta delle MOPS.pdf
P190	2003	1	Carta delle MOPS.pdf
P191	2004	1	Carta delle MOPS.pdf
P192	2005	1	Carta delle MOPS.pdf
P193	2006	1	Carta delle MOPS.pdf
P194	2007	1	Carta delle MOPS.pdf
P195	2008	1	Carta delle MOPS.pdf
P196	2009	1	Carta delle MOPS.pdf
P197	2010	1	Carta delle MOPS.pdf
P198	2011	1	Carta delle MOPS.pdf
P199	2012	1	Carta delle MOPS.pdf
P200	2013	1	Carta delle MOPS.pdf
P201	2099	1	Carta delle MOPS.pdf
P202	SR5	190	Indagini_MG_archivio.pdf

Sigla carta delle indagini	Sigla indagine	Pagina	Documento
037040L1	SR5	190	Indagini_MG_archivio.pdf
037040L2	MASW22	184	Indagini_MG_archivio.pdf
037040L3	MASW23	186	Indagini_MG_archivio.pdf
037040L4	MASW24	188	Indagini_MG_archivio.pdf
037040L5	MASW25	188	Indagini_MG_archivio.pdf
037040L6	MASW 1-5	2	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L6	MASW 1-5	3	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L6	MASW 1-5	4	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L6	MASW 1-5	5	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L6	MASW 1-5	6	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L7	MASW 6-11	7	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L7	MASW 6-11	8	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L7	MASW 6-11	9	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L7	MASW 6-11)	10	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L7	MASW 6-11	11	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L7	MASW 6-11	12	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L8	MASW 12-17	13	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L8	MASW 12-17	14	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L8	MASW 12-17	15	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L8	MASW 12-17	16	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L8	MASW 12-17	17	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L8	MASW 12-17	18	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L9	MASW 18-23	19	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L9	MASW 18-23	20	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L9	MASW 18-23	21	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L9	MASW 18-23	22	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L9	MASW 18-23	23	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L9	MASW 18-23	24	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L10	MASW 24-29	25	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L10	MASW 24-29	26	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L10	MASW 24-29	27	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L10	MASW 24-29	28	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L10	MASW 24-29	29	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L10	MASW 24-29	30	Indagini_GT_Monghidoro.pdf
037040L11	MASW16_ms3	55	Indagini MS3.pdf
037040L12	MASW17_ms3	57	Indagini MS3.pdf
037040L13	MASW18_ms3	59	Indagini MS3.pdf
037040L14	MASW19_ms3	61	Indagini MS3.pdf
037040L15	MASW20_ms3	63	Indagini MS3.pdf
037040L16	TOMO3_ms3	90	Indagini MS3.pdf
037040L17	TOMO4_ms3	91	Indagini MS3.pdf
037040L18	TOMO5_ms3	92	Indagini MS3.pdf

GEOLOGICA TOSCANA s.n.c.

di Damiano Guarguaglini & C.

COMUNE DI MONTERENZIO

Sigla carta della indagini	Sigla indagine	Pagina	Documento
P1			037041P1HVS1.pdf
P2			037041P2HVS2.pdf
P3			037041P3HVS3.pdf
P4			037041P4HVS4.pdf
P5			037041P5HVS5.pdf
P6			037041P6HVS6.pdf
P7			037041P7HVS7.pdf
P8			037041P8HVS8.pdf
P9			037041P9HVS9.pdf
P10			037041P10HVS10.pdf
P11			037041P11HVS11.pdf
P12			037041P12HVS12.pdf
P13			037041P13HVS13.pdf
P14			037041P14HVS14.pdf
P15			037041P15HVS15.pdf
P16			037041P16HVS16.pdf
P17			037041P17HVS17.pdf
P18			037041P18HVS18.pdf
P19			037041P19HVS19.pdf
P20			037041P20S20.pdf
P21			037041P21S21.pdf
P22			037041P22S22.pdf
P23			037041P22S23.pdf
P24			037041P22S24.pdf
P25			037041P22S25.pdf
P26			037041P22S26.pdf
P27			037041P27HVS27.pdf
P28			037041P28HVS28.pdf
P29			037041P29HVS29.pdf
P30			037041P30HVS30.pdf
P31			037041P31HVS31.pdf
P32	DPSH27_ms3	1	Indagini_MS3.pdf
P33	DPSH28_ms3	7	Indagini_MS3.pdf
P34	DPSH29_ms3	13	Indagini_MS3.pdf
P35	DPSH30_ms3	19	Indagini_MS3.pdf
P36	HVS24_ms3	75	Indagini_MS3.pdf
P37	HVS21_ms3	69	Indagini_MS3.pdf
P38	HVS23_ms3	73	Indagini_MS3.pdf
P39	HVS25_ms3	77	Indagini_MS3.pdf
P40	CPTU11_ms3	24	Indagini_MS3.pdf
P41	CPTU12_ms3	30	Indagini_MS3.pdf
P42	ESAC21_ms3	39	Indagini_MS3.pdf
P43	ESAC22_ms3	42	Indagini_MS3.pdf
P44	ESAC23_ms3	45	Indagini_MS3.pdf
P45	ESAC24_ms3	48	Indagini_MS3.pdf
P46	ESAC25_ms3	51	Indagini_MS3.pdf
P47	S3	38	Indagini_MS3.pdf
P47	DH3_ms3	54	Indagini_MS3.pdf
P48	SR6.1	83	Indagini_MS3.pdf
P49	SR6.2	83	Indagini_MS3.pdf

P51	SR7.2	84	Indagini_MS3.pdf
P50	SR8.1	85	Indagini_MS3.pdf
P53	SR8.2	85	Indagini_MS3.pdf
P54	SR7.1	84	Indagini_MS3.pdf
P55	HVSR22_ms3	71	Indagini_MS3.pdf
P56	HVSR26_ms3	79	Indagini_MS3.pdf
P57	HVSR27_ms3	81	Indagini_MS3.pdf
P58	2001	1	Carta delle MOPS.pdf
P59	2002	1	Carta delle MOPS.pdf
P60	2003	1	Carta delle MOPS.pdf
P61	2004	1	Carta delle MOPS.pdf
P62	2005	1	Carta delle MOPS.pdf
P63	2006	1	Carta delle MOPS.pdf
P64	2099	1	Carta delle MOPS.pdf

Sigla carta delle indagini	Sigla indagine	Pagina	Documento
L1	MASW21_ms3	39	Indagini_MS3.pdf
L2	MASW22_ms3	42	Indagini_MS3.pdf
L3	MASW23_ms3	45	Indagini_MS3.pdf
L4	MASW24_ms3	48	Indagini_MS3.pdf
L5	MASW25_ms3	51	Indagini_MS3.pdf
L6	MASW26_ms3	86	Indagini_MS3.pdf
L7	MASW27_ms3	88	Indagini_MS3.pdf
L8	MASW28_ms3	90	Indagini_MS3.pdf
L9	TOMO6_ms3	83	Indagini_MS3.pdf
L10	TOMO7_ms3	84	Indagini_MS3.pdf
L11	TOMO8_ms3	85	Indagini_MS3.pdf

GEOLOGICA TOSCANA s.n.c.

di Damiano Guarguaglini & C.

125

COMUNE DI PIANORO

Sigla carta delle indagini	Sigla indagine	Pagina	Documento
P1	S5	2	Indagini_PI_archivio.pdf
P10	HVSR11	153	Indagini_PI_archivio.pdf
P100	HVSR109	100	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P101	HVSR110	102	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P102	HVSR111	104	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P103	HVSR112	106	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P104	HVSR113	108	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P105	HVSR114	110	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P106	HVSR115	112	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P107	HVSR116	114	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P108	HVSR117	116	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P109	HVSR118	118	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P11	HVSR12	155	Indagini_PI_archivio.pdf
P110	HVSR119	120	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P111	HVSR120	122	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P112	HVSR121	124	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P113	HVSR122	126	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P114	HVSR123	128	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P115	HVSR124	130	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P116	HVSR125	132	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P117	HVSR126	134	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P118	HVSR127	136	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P119	HVSR128	138	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P12	CPT18	37	Indagini_PI_archivio.pdf
P120	HVSR129	140	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P121	HVSR130	142	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P122	HVSR131	144	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P123	HVSR132	146	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P124	HVSR133	148	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P125	HVSR134	150	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P126	HVSR135	152	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P127	HVSR136	154	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P128	ESAC36	38	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P129	ESAC37	39	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P13	CPT19	38	Indagini_PI_archivio.pdf
P130	ESAC38	40	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P131	ESAC39	41	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P132	ESAC40	41	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P133	ESAC41	42	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P134	ESAC42	44	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P135	ESAC43	45	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P136	ESAC44	46	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P137	ESAC45	47	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P138	ESAC46	48	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P139	ESAC47	49	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P14	HVSR13	158	Indagini_PI_archivio.pdf
P140	ESAC48	50	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P141	ESAC49	51	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P142	ESAC50	52	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P143	ESAC51	53	Indagini_GT_Pianoro.pdf

P144	ESAC52	54	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P145	ESAC53	55	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P146	ESAC54	56	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P147	ESAC55	57	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P148	ESAC56	58	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P149	ESAC57	59	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P15	DPSH3	124	Indagini_PI_archivio.pdf
P150	ESAC58	60	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P151	ESAC59	61	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P152	ESAC60	62	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P153	ESAC61	63	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P154	ESAC62	64	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P155	ESAC63	65	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P156	ESAC64	66	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P157	ESAC65	67	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P158	DPSH20	167	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P159	DPSH21	173	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P16	CPT20	40	Indagini_PI_archivio.pdf
P160	DPSH22	179	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P161	DPSH23	185	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P162	DPSH24	190	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P163	DPSH25	196	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P164	DPSH26	202	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P165	DPSH27	208	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P166	DPSH28	214	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P167	DPSH29	220	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P168	DPSH30	226	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P169	DPSH31	231	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P17	CPT21	40	Indagini_PI_archivio.pdf
P170	DPSH32	237	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P171	DPSH33	243	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P172	S14	11	Indagini_PI_archivio.pdf
P173	DPSH19	162	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P174	DPSH1_ms3	1	Indagini MS3.pdf
P175	DPSH2_ms3	7	Indagini MS3.pdf
P176	DPSH3_ms3	12	Indagini MS3.pdf
P177	DPSH4_ms3	18	Indagini MS3.pdf
P178	DPSH5_ms3	24	Indagini MS3.pdf
P179	DPSH6_ms3	30	Indagini MS3.pdf
P18	HVSR14	161	Indagini_PI_archivio.pdf
P180	DPSH7_ms3	35	Indagini MS3.pdf
P181	DPSH8_ms3	41	Indagini MS3.pdf
P182	DPSH9_ms3	46	Indagini MS3.pdf
P183	DPSH10_ms3	51	Indagini MS3.pdf
P184	HVSR5_ms3	74	Indagini MS3.pdf
P185	HVSR6_ms3	76	Indagini MS3.pdf
P186	HVSR8_ms3	80	Indagini MS3.pdf
P187	HVSR7_ms3	78	Indagini MS3.pdf
P188	ESAC5_ms3	56	Indagini MS3.pdf
P189	ESAC6_ms3	59	Indagini MS3.pdf
P19	CPT22	45	Indagini_PI_archivio.pdf

P190	ESAC7_ms3	62	Indagini MS3.pdf
P191	ESAC8_ms3	65	Indagini MS3.pdf
P192	ESAC9_ms3	68	Indagini MS3.pdf
P193	ESAC10_ms3	71	Indagini MS3.pdf
P194	SR9.1	86	Indagini MS3.pdf
P195	SR9.2	86	Indagini MS3.pdf
P196	HVSR9_ms3	82	Indagini MS3.pdf
P197	HVSR10_ms3	84	Indagini MS3.pdf
P198	1011	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P199	1021	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P2	CPT11	12	Indagini_PI_archivio.pdf
P20	CPT23	47	Indagini_PI_archivio.pdf
P200	1031	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P201	1032	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P202	1041	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P203	2001	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P204	2002	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P205	2003	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P206	2004	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P207	2005	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P208	2006	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P209	2007	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P21	DPSH4	127	Indagini_PI_archivio.pdf
P210	2008	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P211	2009	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P212	2010	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P213	2011	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P214	2012	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P215	2013	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P216	2014	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P217	2015	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P218	2016	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P219	2017	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P22	CPT24	51	Indagini_PI_archivio.pdf
P220	2018	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P221	2019	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P222	2020	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P223	2021	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P224	2022	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P225	2023	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P226	2024	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P227	2025	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P228	2026	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P229	2027	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P23	CPT25	53	Indagini_PI_archivio.pdf
P230	2028	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P231	2029	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P232	2030	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P233	2031	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P234	2032	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P235	2033	1	Carta delle MOPS_N.pdf

P236	2034	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P237	2035	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P238	2036	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P239	2037	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P24	CPT26	56	Indagini_PI_archivio.pdf
P240	2038	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P241	2039	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P242	2040	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P243	2041	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P244	2042	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P245	2043	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P246	2044	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P247	2045	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P248	2046	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P249	2047	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P25	CPT27	59	Indagini_PI_archivio.pdf
P250	2048	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P251	2049	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P252	2050	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P253	2051	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P254	2052	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P255	2053	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P256	2054	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P257	2055	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P258	2056	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P259	2057	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P26	CPT28	60	Indagini_PI_archivio.pdf
P260	2058	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P261	2059	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P262	2060	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P263	2061	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P264	2062	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P265	2063	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P266	2064	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P267	2065	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P268	2066	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P269	2067	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P27	HVSR15	164	Indagini_PI_archivio.pdf
P270	2068	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P271	2069	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P272	2070	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P273	2071	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P274	2072	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P275	2073	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P276	2074	1	Carta delle MOPS_S.pdf
P277	2075	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P278	2076	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P279	2077	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P28	CPT29	62	Indagini_PI_archivio.pdf
P280	2099	1	Carta delle MOPS_N.pdf
P281	SR1	156	Indagini_GT_Pianoro.pdf

P282	SR1	199	Indagini_PI_archivio.pdf
P283	SR2	157	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P284	SR3	158	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P285	SR4	159	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P286	SR5	160	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P287	SR6	161	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P29	CPT30	64	Indagini_PI_archivio.pdf
P3	CPT12	16	Indagini_PI_archivio.pdf
P30	S6	3	Indagini_PI_archivio.pdf
P31	CPT31	67	Indagini_PI_archivio.pdf
P32	S7	4	Indagini_PI_archivio.pdf
P33	DPM1	138	Indagini_PI_archivio.pdf
P34	DPM2	141	Indagini_PI_archivio.pdf
P35	CPT32	69	Indagini_PI_archivio.pdf
P36	CPT33	71	Indagini_PI_archivio.pdf
P37	HVSR16	166	Indagini_PI_archivio.pdf
P38	CPT34	75	Indagini_PI_archivio.pdf
P39	CPT35	77	Indagini_PI_archivio.pdf
P4	CPT13	20	Indagini_PI_archivio.pdf
P40	CPT36	78	Indagini_PI_archivio.pdf
P41	DPM3	142	Indagini_PI_archivio.pdf
P42	CPT37	80	Indagini_PI_archivio.pdf
P43	CPT38	84	Indagini_PI_archivio.pdf
P45	DPSH5	130	Indagini_PI_archivio.pdf
P46	CPT39	86	Indagini_PI_archivio.pdf
P5	CPT14	24	Indagini_PI_archivio.pdf
P50	DPM5	144	Indagini_PI_archivio.pdf
P51	HVSR17	169	Indagini_PI_archivio.pdf
P52	HVSR18	171	Indagini_PI_archivio.pdf
P53	HVSR19	173	Indagini_PI_archivio.pdf
P54	CPT40	89	Indagini_PI_archivio.pdf
P55	S10	5	Indagini_PI_archivio.pdf
P56	CPT41	92	Indagini_PI_archivio.pdf
P57	CPT42	95	Indagini_PI_archivio.pdf
P58	CPT43	97	Indagini_PI_archivio.pdf
P59	HVSR20	175	Indagini_PI_archivio.pdf
P6	HVSR10	152	Indagini_PI_archivio.pdf
P60	CPT44	100	Indagini_PI_archivio.pdf
P61	CPT45	103	Indagini_PI_archivio.pdf
P62	CPT46	107	Indagini_PI_archivio.pdf
P63	CPT47	111	Indagini_PI_archivio.pdf
P64	HVSR21	177	Indagini_PI_archivio.pdf
P65	CPT48	113	Indagini_PI_archivio.pdf
P66	S11	6	Indagini_PI_archivio.pdf
P67	S12	8	Indagini_PI_archivio.pdf
P68	S13	10	Indagini_PI_archivio.pdf
P69	DPSH6	132	Indagini_PI_archivio.pdf
P7	CPT15	28	Indagini_PI_archivio.pdf
P70	HVSR22	180	Indagini_PI_archivio.pdf
P71	CPT79	122	Indagini_PI_archivio.pdf
P72	HVSR23	182	Indagini_PI_archivio.pdf

P73	DPM6	145	Indagini_PI_archivio.pdf
P74	CPT49	116	Indagini_PI_archivio.pdf
P75	DPSH7	135	Indagini_PI_archivio.pdf
P76	HVSR24	184	Indagini_PI_archivio.pdf
P77	CPT50	117	Indagini_PI_archivio.pdf
P78	HVSR25	185	Indagini_PI_archivio.pdf
P79	CPT51	119	Indagini_PI_archivio.pdf
P8	CPT16	31	Indagini_PI_archivio.pdf
P80	CPT52	120	Indagini_PI_archivio.pdf
P81	DPM7	147	Indagini_PI_archivio.pdf
P82	HVSR27	186	Indagini_PI_archivio.pdf
P83	DPM8	149	Indagini_PI_archivio.pdf
P84	HVSR93	68	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P85	HVSR94	70	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P86	HVSR95	72	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P87	HVSR96	74	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P88	HVSR97	76	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P89	HVSR98	78	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P9	CPT17	34	Indagini_PI_archivio.pdf
P90	HVSR99	80	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P91	HVSR100	82	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P92	HVSR101	84	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P93	HVSR102	86	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P94	HVSR103	88	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P95	HVSR104	90	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P96	HVSR105	92	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P97	HVSR106	94	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P98	HVSR107	98	Indagini_GT_Pianoro.pdf
P99	HVSR108	98	Indagini_GT_Pianoro.pdf

Sigla carta delle indagini	Sigla indagine	Pagina	Documento
L1	MASW10	188	Indagini_PI_archivio.pdf
L2	SR1	199	Indagini_PI_archivio.pdf
L3	MASW11	189	Indagini_PI_archivio.pdf
L4	MASW12	192	Indagini_PI_archivio.pdf
L5	MASW13	191	Indagini_PI_archivio.pdf
L6	MASW14	195	Indagini_PI_archivio.pdf
L7	MASW16	197	Indagini_PI_archivio.pdf
L8	MASW 49-54	2	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L8	MASW 49-54	3	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L8	MASW 49-54	4	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L8	MASW 49-54	5	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L8	MASW 49-54	6	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L8	MASW 49-54	7	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L9	MASW 55-60	8	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L9	MASW 55-60	9	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L9	MASW 55-60	10	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L9	MASW 55-60	11	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L9	MASW 55-60	12	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L9	MASW 55-60	13	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L10	MASW 61-66	14	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L10	MASW 61-66	15	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L10	MASW 61-66	16	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L10	MASW 61-66	17	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L10	MASW 61-66	18	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L10	MASW 61-66	19	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L11	MASW 67-72	20	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L11	MASW 67-72	21	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L11	MASW 67-72	22	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L11	MASW 67-72	23	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L12	MASW 73-78	26	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L12	MASW 73-78	27	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L12	MASW 73-78	28	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L12	MASW 73-78	29	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L12	MASW 73-78	30	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L12	MASW 73-78	31	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L13	MASW 79-84	32	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L13	MASW 79-84	33	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L13	MASW 79-84	34	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L13	MASW 79-84	35	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L13	MASW 79-84	36	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L13	MASW 79-84	37	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L14	SR1	156	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L15	SR2	157	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L16	SR3	158	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L17	SR4	159	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L18	SR5	160	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L19	SR6	161	Indagini_GT_Pianoro.pdf
L20	MASW5_ms3	56	Indagini MS3.pdf
L21	MASW6_ms3	59	Indagini MS3.pdf
L22	MASW7_ms3	62	Indagini MS3.pdf

L23	MASW8_ms3	65	Indagini MS3.pdf
L24	MASW9_ms3	68	Indagini MS3.pdf
L25	MASW10_ms3	71	Indagini MS3.pdf
L26	TOMO9_ms3	86	Indagini MS3.pdf

COMUNE DI OZZANO

Sigla carta delle indagini	Sigla indagine	Pagina	Documento
P1	DPSH1	62	Indagini_OZ_archivio.pdf
P2	HVSR1	67	Indagini_OZ_archivio.pdf
P3	S1	2	Indagini_OZ_archivio.pdf
P4	CPTU1	52	Indagini_OZ_archivio.pdf
P5	CPT1	6	Indagini_OZ_archivio.pdf
P6	HVSR2	69	Indagini_OZ_archivio.pdf
P7	CPT2	10	Indagini_OZ_archivio.pdf
P8	S2	3	Indagini_OZ_archivio.pdf
P9	CPT3	12	Indagini_OZ_archivio.pdf
P10	HVSR3	72	Indagini_OZ_archivio.pdf
P11	HVSR7	81	Indagini_OZ_archivio.pdf
P12	DPSH2	65	Indagini_OZ_archivio.pdf
P13	S3	4	Indagini_OZ_archivio.pdf
P14	CPT1	33	Indagini_OZ_archivio.pdf
P15	CPT2	39	Indagini_OZ_archivio.pdf
P16	CPT4	14	Indagini_OZ_archivio.pdf
P17	CPT5	18	Indagini_OZ_archivio.pdf
P18	HVSR5	74	Indagini_OZ_archivio.pdf
P19	CPT7	23	Indagini_OZ_archivio.pdf
P20	CPT6	21	Indagini_OZ_archivio.pdf
P21	CPT3	45	Indagini_OZ_archivio.pdf
P22	HVSR6	78	Indagini_OZ_archivio.pdf
P23	CPT8	25	Indagini_OZ_archivio.pdf
P24	HVSR8	85	Indagini_OZ_archivio.pdf
P25	CPT9	27	Indagini_OZ_archivio.pdf
P26	HVSR9	87	Indagini_OZ_archivio.pdf
P27	CPT10	29	Indagini_OZ_archivio.pdf
P28	CPT4	51	Indagini_OZ_archivio.pdf
P29	S4	5	Indagini_OZ_archivio.pdf
P30	HVSR137	78	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P31	HVSR138	80	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P32	HVSR139	82	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P33	HVSR140	84	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P34	HVSR141	86	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P35	HVSR142	88	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P36	HVSR143	90	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P37	HVSR144	92	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P38	HVSR145	94	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P39	HVSR146	96	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P40	HVSR147	98	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P41	HVSR148	100	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P42	HVSR149	102	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P43	HVSR150	104	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P44	HVSR151	106	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P45	HVSR152	108	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P46	HVSR153	110	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P47	HVSR154	112	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P48	HVSR155	114	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P49	HVSR156	116	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P50	HVSR157	118	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P51	HVSR158	120	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P52	HVSR159	122	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P53	HVSR160	124	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P54	HVSR161	126	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P55	HVSR162	128	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P56	HVSR163	130	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P57	HVSR164	132	Indagini_GT_Ozzano.pdf

P58	HVSR165	134	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P59	HVSR166	136	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P60	HVSR167	138	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P61	HVSR168	140	Indagini_OZ_archivio.pdf
P62	HVSR169	142	Indagini_OZ_archivio.pdf
P63	HVSR170	144	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P64	HVSR171	146	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P65	HVSR172	148	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P66	HVSR174	152	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P67	HVSR175	154	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P68	HVSR176	156	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P69	HVSR177	158	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P70	HVSR178	160	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P71	HVSR179	162	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P72	HVSR180	164	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P73	HVSR173	150	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P74	ESAC66	48	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P75	ESAC67	49	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P76	ESAC68	50	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P77	ESAC69	51	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P78	ESAC70	52	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P79	ESAC71	53	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P80	ESAC72	54	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P81	ESAC73	55	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P82	ESAC74	56	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P83	ESAC75	57	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P84	ESAC76	58	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P85	ESAC77	59	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P86	ESAC78	60	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P87	ESAC79	61	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P88	ESAC80	61	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P89	ESAC81	62	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P90	ESAC82	64	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P91	ESAC83	65	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P92	ESAC84	66	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P93	ESAC85	67	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P94	ESAC86	68	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P95	ESAC87	69	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P96	ESAC88	70	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P97	ESAC89	71	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P98	ESAC90	72	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P99	ESAC91	73	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P100	ESAC92	74	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P101	ESAC93	75	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P102	ESAC94	76	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P103	ESAC95	77	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P104	CPTU1	168	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P105	CPTU2	172	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P106	CPTU3	176	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P107	CPTU4	180	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P108	CPTU5	184	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P109	CPTU6	188	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P110	CPTU7	192	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P111	CPTU8	196	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P112	DPSH34	200	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P113	DPSH35	205	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P114	DPSH36	211	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P115	DPSH37	216	Indagini_GT_Ozzano.pdf

P116	DPSH38	222	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P117	DPSH39	228	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P118	DPSH40	234	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P119	DPSH41	240	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P120	DPSH42	246	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P121	DPSH43	252	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P122	DPSH44	258	Indagini_GT_Ozzano.pdf
P123	HVSR1_ms3	202	Indagini_MS3.pdf
P124	HVSR4_ms3	208	Indagini_MS3.pdf
P125	CPTU1_ms3	1	Indagini_MS3.pdf
P126	CPTU2_ms3	25	Indagini_MS3.pdf
P127	CPTU3_ms3	49	Indagini_MS3.pdf
P128	CPTU4_ms3	70	Indagini_MS3.pdf
P129	CPTU5_ms3	92	Indagini_MS3.pdf
P130	CPTU6_ms3	113	Indagini_MS3.pdf
P131	CPTU7_ms3	121	Indagini_MS3.pdf
P132	CPTU8_ms3	142	Indagini_MS3.pdf
P133	CPTU9_ms3	147	Indagini_MS3.pdf
P134	CPTU10_ms3	166	Indagini_MS3.pdf
P135	ESAC1_ms3	190	Indagini_MS3.pdf
P136	ESAC2_ms3	193	Indagini_MS3.pdf
P137	ESAC3_ms3	196	Indagini_MS3.pdf
P138	ESAC4_ms3	199	Indagini_MS3.pdf
P139	HVSR2_ms3	204	Indagini_MS3.pdf
P140	HVSR3_ms3	206	Indagini_MS3.pdf

Sigla carta indagini	Sigla indagine	Pagina	Documento
L1	MASW1	88	Indagini_OZ_archivio.pdf
L2	MASW2	90	Indagini_OZ_archivio.pdf
L3	MASW3	92	Indagini_OZ_archivio.pdf
L4	MASW4	98	Indagini_OZ_archivio.pdf
L5	MASW5	104	Indagini_OZ_archivio.pdf
L6	MASW6	105	Indagini_OZ_archivio.pdf
L9	MASW9	108	Indagini_OZ_archivio.pdf
L10	MASW85-90	2	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L10	MASW 85-90	3	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L10	MASW 85-90	4	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L10	MASW 85-90	5	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L10	MASW 85-90	6	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L10	MASW 85-90	7	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L11	MASW 91-94	8	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L11	MASW 91-94	9	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L11	MASW 91-94	10	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L11	MASW 91-94	11	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L12	MASW 95-100	12	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L12	MASW 95-100	13	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L12	MASW 95-100	14	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L12	MASW 95-100	15	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L12	MASW 95-100	16	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L12	MASW 95-100	17	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L13	MASW 101-106	18	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L13	MASW 101-106	19	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L13	MASW 101-106	20	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L13	MASW 101-106	21	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L13	MASW 101-106	22	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L13	MASW 101-106	23	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L14	MASW 107-112	24	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L14	MASW 107-112	25	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L14	MASW 107-112	26	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L14	MASW 107-112	27	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L14	MASW 107-112	28	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L14	MASW 107-112	29	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L15	MASW 113-118	30	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L15	MASW 113-118	31	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L15	MASW 113-118	32	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L15	MASW 113-118	33	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L15	MASW 113-118	34	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L15	MASW 113-118	35	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L16	MASW 119-124	36	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L16	MASW 119-124	37	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L16	MASW 119-124	38	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L16	MASW 119-124	39	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L16	MASW 119-124	40	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L16	MASW 119-124	41	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L17	MASW 125-130	42	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L17	MASW 125-130	43	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L17	MASW 125-130	44	Indagini_GT_Ozzano.pdf

L17	MASW 125-130	45	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L17	MASW 125-130	46	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L17	MASW 125-130	47	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L18	SR8	167	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L19	SR7	166	Indagini_GT_Ozzano.pdf
L20	MASW1_ms3	190	Indagini_MS3.pdf
L21	MASW2_ms3	193	Indagini_MS3.pdf
L22	MASW3_ms3	196	Indagini_MS3.pdf
L23	MASW4_ms3	199	Indagini_MS3.pdf

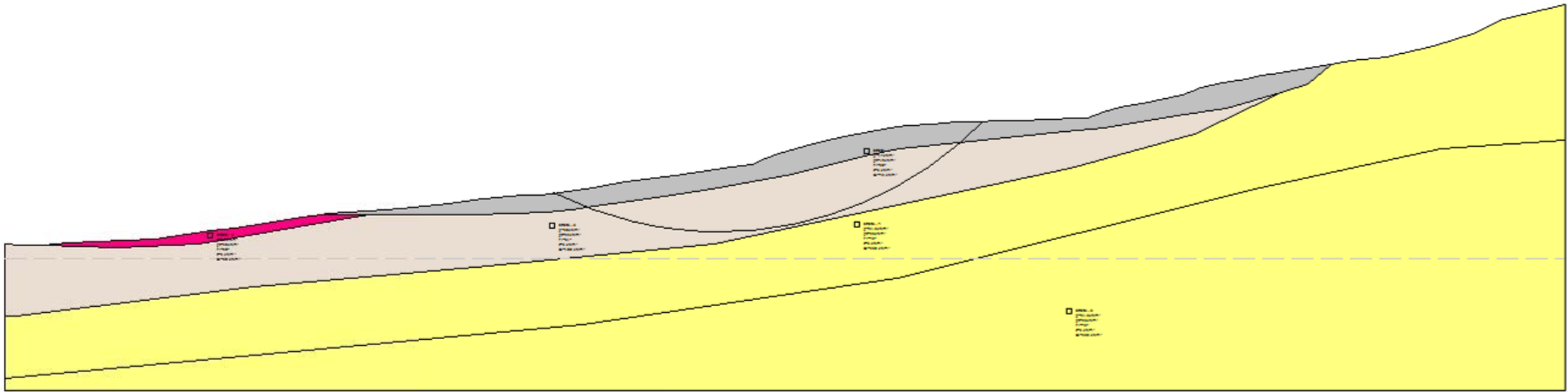
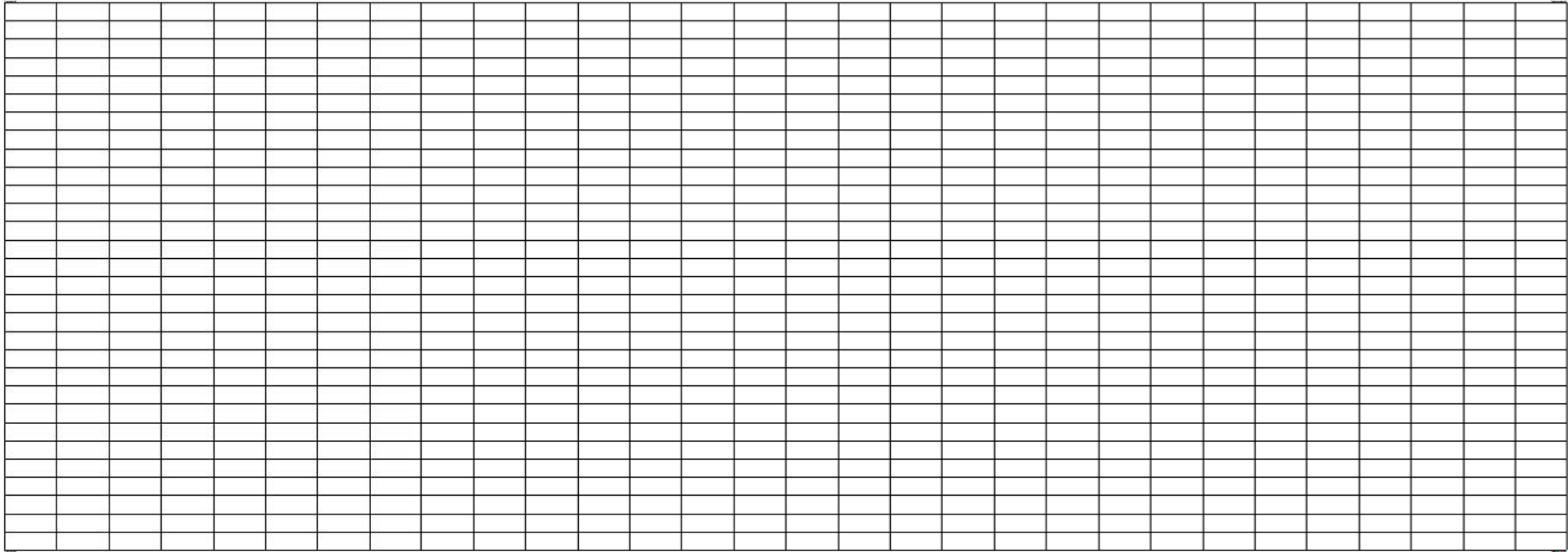
ALLEGATO 2
VERIFICHE DI STABILITA'

GEOLOGICA TOSCANA s.n.c.

di Damiano Guarguaglini & C.

128

COMUNE DI LOIANO



Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

Lat./Long.	44.263587/11.365607
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	5.0
Numero dei conci	30.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.3
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	0.0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	125.0 m
Ascissa vertice destro superiore xs	500.0 m
Ordinata vertice destro superiore ys	300.0 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	30.0
Numero di celle lungo y	30.0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.62	2.46	0.26
S.L.D.	50.0	0.77	2.45	0.27
S.L.V.	475.0	1.78	2.53	0.3
S.L.C.	975.0	2.22	2.56	0.31

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.744	0.2	0.0152	0.0076
S.L.D.	0.924	0.2	0.0188	0.0094
S.L.V.	2.136	0.24	0.0523	0.0261
S.L.C.	2.5933	0.28	0.0741	0.037

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.052
Coefficiente azione sismica verticale	0.026

Vertici profilo

Nr

X
(m)

y

(m)

1		0.0	42.17
2		4.45	41.85
3		8.9	41.52
4		11.71	41.71
5		19.94	42.27
6		28.85	42.79
7		47.11	43.69
8		64.79	46.14
9		72.33	47.19
10		82.31	48.7
11		91.17	50.13
12		99.28	51.43
13		101.63	51.81
14		119.89	52.79
15		128.51	53.56
16		139.85	54.75
17		150.6	56.07
18		155.9	56.72
19		157.66	56.83
20		164.22	57.23
21		168.5	57.49
22		172.54	57.74
23		179.93	58.97
24		185.31	59.86
25		195.56	61.5
26		211.26	63.67
27		218.71	64.53
28		228.99	66.27
29		235.35	67.14
30		239.48	68.87
31		243.6	70.61
32		251.63	72.63
33		257.7	74.16
34		264.34	75.69
35		270.81	77.11
36		278.56	78.65
37		284.04	79.31
38		292.24	79.81
39		299.64	80.26
40		306.16	80.55
41		312.69	80.72
42		316.77	80.82
43		322.32	80.97
44		326.1	81.06
45		330.66	81.18
46		335.73	81.47
47		340.79	81.76
48		345.93	83.5
49		351.07	85.23
50		360.04	86.53
51		363.36	87.29
52		365.47	87.76
53		370.89	88.99
54		373.79	90.15
55		376.68	91.31
56		383.34	92.57

57	391.03	94.02
58	395.54	94.88
59	398.83	95.5
60	404.01	96.35
61	417.51	98.55
62	423.97	99.6
63	435.12	100.9
64	449.88	104.09
65	462.03	108.14
66	471.88	112.62
67	491.37	117.26

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	42.17
2	4.45	41.85
3	8.9	41.52
4	11.71	41.71
5	19.94	42.27
6	28.85	42.79
7	47.11	43.69
8	64.79	46.14
9	72.33	47.19
10	82.31	48.7
11	91.17	50.13
12	99.28	51.43
13	104.3	51.41
14	114.3	51.36
15	133.16	51.27
16	147.8	51.21
17	160.2	51.64
18	170.38	52.21
19	178.65	52.67
20	185.85	53.77
21	196.86	55.46
22	207.58	57.1
23	222.66	59.42
24	248.13	63.88
25	261.94	67.29
26	272.6	69.93
27	281.6	72.16
28	281.6	72.16
29	308.05	74.75
30	333.76	77.27
31	346.18	78.7
32	368.77	82.17
33	384.62	84.61
34	401.9	89.77
35	410.37	92.3
36	417.51	98.55
37	423.97	99.6
38	435.12	100.9
39	449.88	104.09
40	462.03	108.14
41	471.88	112.62
42	491.37	117.26

Vertici strato2

N	X	y
---	---	---

	(m)	(m)
1	0.0	42.17
2	4.45	41.85
3	8.9	41.52
4	11.71	41.71
5	35.17	40.91
6	61.05	41.98
7	114.3	51.36
8	133.16	51.27
9	147.8	51.21
10	160.2	51.64
11	170.38	52.21
12	178.65	52.67
13	185.85	53.77
14	196.86	55.46
15	207.58	57.1
16	222.66	59.42
17	248.13	63.88
18	261.94	67.29
19	272.6	69.93
20	281.6	72.16
21	281.6	72.16
22	308.05	74.75
23	333.76	77.27
24	346.18	78.7
25	368.77	82.17
26	384.62	84.61
27	401.9	89.77
28	410.37	92.3
29	417.51	98.55
30	423.97	99.6
31	435.12	100.9
32	449.88	104.09
33	462.03	108.14
34	471.88	112.62
35	491.37	117.26

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	0.0	19.38
2	3.41	19.55
3	78.38	28.64
4	148.02	34.6
5	223.31	42.12
6	335.36	65.93
7	374.72	76.46
8	401.9	89.77
9	410.37	92.3
10	417.51	98.55
11	423.97	99.6
12	435.12	100.9
13	449.88	104.09
14	462.03	108.14
15	471.88	112.62
16	491.37	117.26

Vertici strato4

N	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	182.1	16.77
3	281.0	31.49
4	395.33	59.53
5	452.14	72.14
6	491.37	74.87

Coefficienti parziali azioni

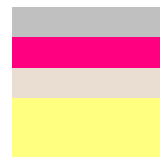
Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia
1	5	45	20	17	19	
2	5	50	28	18	20	
3	5	100	31	20	22	
4	5	250	45	21.5	23	
5	5	250	45	21.5	23	

**Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]**

Fs minimo individuato	0.95
Ascissa centro superficie	225.0 m
Ordinata centro superficie	162.92 m
Raggio superficie	117.21 m

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

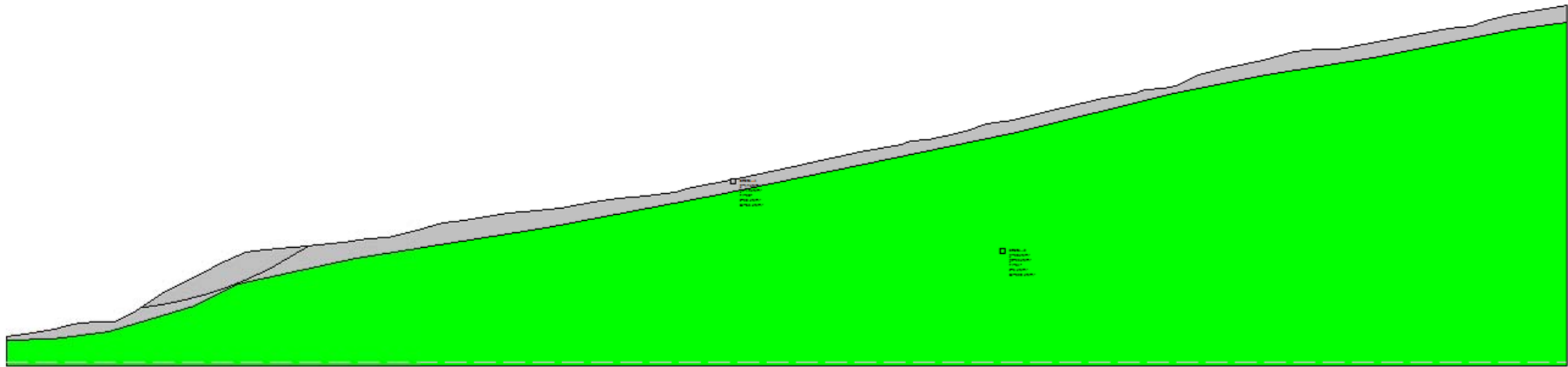
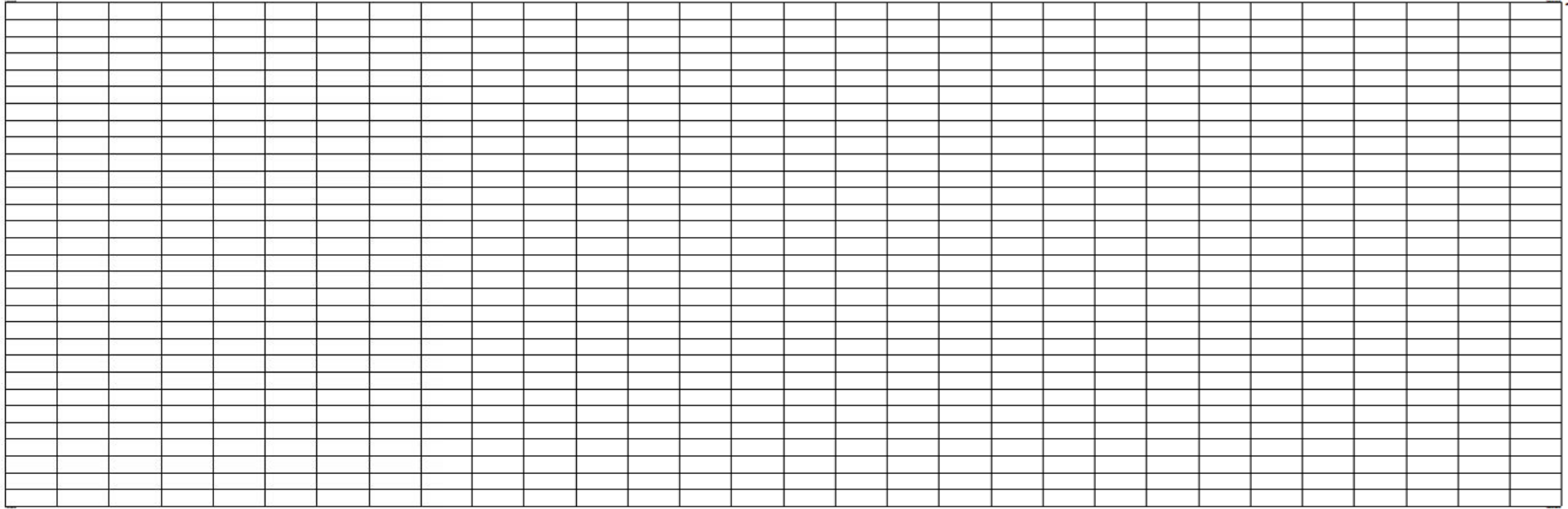
xc = 225.00 yc = 162.917 Rc = 117.206 Fs=0.951

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m ²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	4.51	-25.1	4.98	125.14	6.51	3.25	32.14	0.0	0.0	216.9	168.3
2	2.32	-23.2	2.52	156.54	8.14	4.07	32.14	0.0	0.0	206.9	85.1
3	5.38	-21.2	5.77	590.39	30.7	15.35	32.14	0.0	0.0	709.0	195.1
4	5.84	-18.3	6.15	1008.28	52.43	26.22	71.43	0.0	0.0	1214.5	461.4
5	4.41	-15.7	4.58	992.94	51.63	25.82	71.43	0.0	0.0	1127.8	344.0
6	4.61	-13.4	4.74	1224.82	63.69	31.85	71.43	0.0	0.0	1343.8	355.9
7	4.51	-11.1	4.6	1360.03	70.72	35.36	71.43	0.0	0.0	1453.8	345.2
8	6.58	-8.4	6.65	2233.84	116.16	58.08	71.43	0.0	0.0	2331.2	499.4
9	2.44	-6.1	2.46	892.93	46.43	23.22	71.43	0.0	0.0	917.9	184.5
10	5.01	-4.3	5.02	1918.79	99.78	49.89	71.43	0.0	0.0	1952.6	377.3
11	4.01	-2.1	4.02	1615.28	83.99	42.0	71.43	0.0	0.0	1627.4	301.5
12	6.26	0.4	6.26	2650.77	137.84	68.92	71.43	0.0	0.0	2647.4	470.2
13	2.76	2.6	2.76	1205.29	62.67	31.34	71.43	0.0	0.0	1197.0	207.5
14	3.61	4.2	3.62	1596.18	83.0	41.5	71.43	0.0	0.0	1580.6	271.6
15	4.12	6.1	4.15	1888.75	98.22	49.11	71.43	0.0	0.0	1866.3	311.4
16	4.12	8.1	4.17	1987.1	103.33	51.66	71.43	0.0	0.0	1962.6	312.8
17	8.03	11.1	8.19	4000.24	208.01	104.01	71.43	0.0	0.0	3956.0	614.7
18	2.67	13.8	2.75	1337.84	69.57	34.78	71.43	0.0	0.0	1327.0	206.3
19	3.39	15.3	3.52	1699.89	88.39	44.2	71.43	0.0	0.0	1690.2	264.2
20	6.65	17.9	6.99	3286.33	170.89	85.44	71.43	0.0	0.0	3284.1	524.6
21	3.49	20.5	3.73	1679.82	87.35	43.68	71.43	0.0	0.0	1688.9	280.0
22	2.98	22.2	3.22	1396.1	72.6	36.3	71.43	0.0	0.0	1409.5	241.4
23	7.75	25.1	8.56	3427.13	178.21	89.11	71.43	0.0	0.0	3483.5	642.5
24	2.81	28.0	3.18	1140.6	59.31	29.66	71.43	0.0	0.0	1164.6	238.8
25	2.67	29.5	3.07	1017.86	52.93	26.46	71.43	0.0	0.0	1039.0	230.6
26	8.19	32.6	9.73	2607.53	135.59	67.8	71.43	0.0	0.0	2628.4	730.6
27	2.67	35.8	3.29	653.03	33.96	16.98	71.43	0.0	0.0	627.1	246.9
28	4.74	38.1	6.02	895.59	46.57	23.29	71.43	0.0	0.0	783.8	451.8
29	4.29	40.9	5.67	487.86	25.37	12.68	32.14	0.0	0.0	479.5	191.7
30	4.51	43.9	6.26	185.73	9.66	4.83	32.14	0.0	0.0	54.4	211.4

GEOLOGICA TOSCANA s.n.c.

di Damiano Guarguaglini & C.

COMUNE DI MONGHIDORO



Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

Lat./Long.	44,224572/11,346615
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	30,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,3
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	0,0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	160,0 m
Ascissa vertice destro superiore xs	650,0 m
Ordinata vertice destro superiore ys	370,0 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	30,0
Numero di celle lungo y	30,0

Coefficienti sismici [N.T.C.]**Dati generali**

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	50,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,62	2,46	0,26
S.L.D.	50,0	0,77	2,45	0,27
S.L.V.	475,0	1,78	2,52	0,3
S.L.C.	975,0	2,23	2,56	0,31

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,744	0,2	0,0152	0,0076
S.L.D.	0,924	0,2	0,0188	0,0094
S.L.V.	2,136	0,24	0,0523	0,0261
S.L.C.	2,6027	0,28	0,0743	0,0372

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,052
Coefficiente azione sismica verticale	0,026

Vertici profilo

Nr

X
(m)

y

(m)

1	20,15	20,79
2	27,29	21,53
3	39,1	23,63
4	43,95	25,07
5	48,81	26,12
6	56,02	26,25
7	62,32	26,39
8	69,67	29,53
9	80,95	37,53
10	91,31	42,64
11	100,5	47,49
12	106,31	50,09
13	114,21	53,64
14	121,85	54,56
15	137,91	56,01
16	152,39	57,59
17	161,87	58,9
18	169,37	59,3
19	181,74	62,32
20	191,59	65,12
21	200,28	66,17
22	216,87	68,8
23	223,85	69,32
24	238,2	70,77
25	250,44	73,27
26	260,58	74,72
27	271,5	75,9
28	282,96	77,35
29	287,56	78,67
30	307,18	82,61
31	329,3	87,22
32	335,48	88,8
33	355,23	93,14
34	371,69	96,03
35	375,24	97,35
36	382,22	97,87
37	388,89	99,36
38	397,18	101,07
39	405,21	104,1
40	415,48	105,42
41	434,83	110,15
42	451,16	113,97
43	463,4	115,81
44	467,22	117,39
45	474,33	118,04
46	479,33	118,97
47	488,55	123,04
48	499,81	126,12
49	513,63	128,75
50	525,87	132,04
51	535,48	133,36
52	542,99	133,36
53	563,52	137,04
54	578,8	139,8
55	586,69	141,51
56	595,52	142,17

57	602,23	144,54
58	610,65	146,51
59	633,03	150,46
60	633,03	150,46

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	20,15	19,32
2	20,15	19,32
3	38,55	19,45
4	60,41	22,44
5	93,67	32,61
6	111,09	41,35
7	157,07	51,18
8	232,2	63,1
9	299,98	76,16
10	414,92	100,06
11	478,97	115,9
12	514,96	123,02
13	557,02	129,73
14	611,76	140,91
15	633,03	143,64
16	633,03	143,64



Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia
1	20	65	20	17	19	
2	5	320	31	20	22	

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

Fs minimo individuato	0,97
Ascissa centro superficie	54,17 m
Ordinata centro superficie	184,5 m
Raggio superficie	153,89 m

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

xc = 54,167 yc = 184,50 Rc = 153,89 Fs=0,969

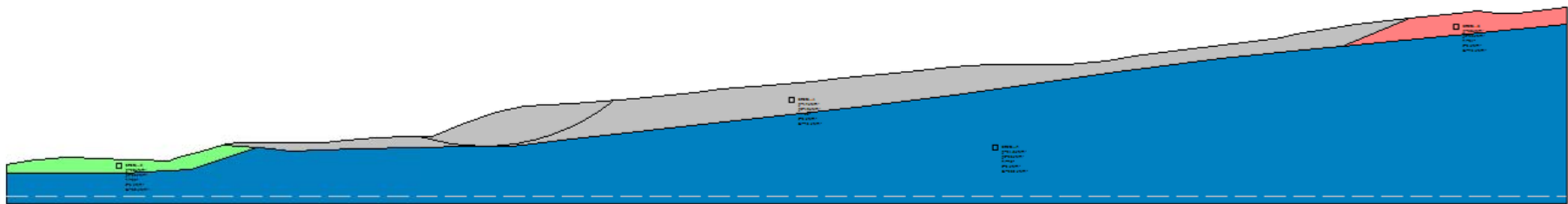
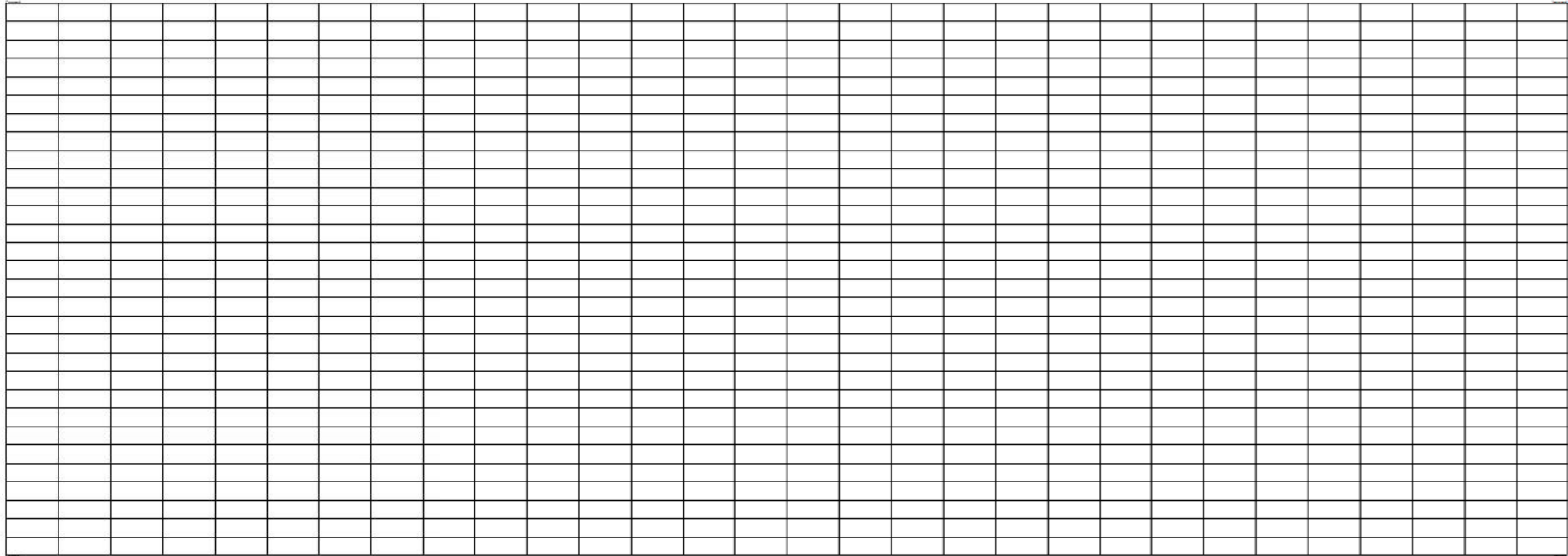
Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m ²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	2,21	7,4	2,23	27,03	1,41	0,7	46,43	0,0	0,0	13,5	106,7
2	2,21	8,2	2,23	80,08	4,16	2,08	46,43	0,0	0,0	65,5	106,9
3	2,21	9,0	2,24	131,75	6,85	3,43	46,43	0,0	0,0	116,4	107,1
4	1,54	9,7	1,56	121,77	6,33	3,17	46,43	0,0	0,0	110,7	74,9
5	2,88	10,6	2,93	274,29	14,26	7,13	46,43	0,0	0,0	252,9	140,2
6	2,21	11,5	2,25	242,43	12,61	6,3	46,43	0,0	0,0	225,4	108,0
7	2,21	12,4	2,26	268,53	13,96	6,98	46,43	0,0	0,0	251,2	108,3
8	3,07	13,4	3,16	414,21	21,54	10,77	46,43	0,0	0,0	389,8	151,3
9	1,35	14,2	1,39	196,1	10,2	5,1	46,43	0,0	0,0	185,4	66,5
10	2,21	14,9	2,29	341,81	17,77	8,89	46,43	0,0	0,0	324,6	109,5
11	2,21	15,8	2,29	365,35	19,0	9,5	46,43	0,0	0,0	348,6	110,0
12	2,21	16,6	2,3	387,4	20,14	10,07	46,43	0,0	0,0	371,3	110,4
13	1,21	17,3	1,27	221,32	11,51	5,75	46,43	0,0	0,0	212,9	60,8
14	3,21	18,1	3,37	605,62	31,49	15,75	46,43	0,0	0,0	584,3	161,6
15	2,61	19,3	2,76	508,21	26,43	13,21	46,43	0,0	0,0	492,1	132,4
16	1,81	20,2	1,93	359,26	18,68	9,34	46,43	0,0	0,0	348,8	92,3
17	2,21	21,0	2,37	444,9	23,13	11,57	46,43	0,0	0,0	433,0	113,3
18	2,21	21,8	2,38	450,24	23,41	11,71	46,43	0,0	0,0	439,4	114,0
19	1,67	22,6	1,81	343,43	17,86	8,93	46,43	0,0	0,0	335,9	86,8
20	2,74	23,5	2,99	542,89	28,23	14,12	46,43	0,0	0,0	529,7	143,4
21	2,21	24,5	2,43	403,02	20,96	10,48	46,43	0,0	0,0	389,9	116,3
22	2,68	25,5	2,97	446,21	23,2	11,6	46,43	0,0	0,0	426,5	142,4
23	1,74	26,5	1,94	261,12	13,58	6,79	46,43	0,0	0,0	245,5	92,9
24	2,21	27,3	2,48	297,89	15,49	7,75	46,43	0,0	0,0	273,8	119,1
25	2,21	28,2	2,51	257,5	13,39	6,69	46,43	0,0	0,0	227,8	120,1
26	2,21	29,1	2,53	215,17	11,19	5,59	46,43	0,0	0,0	178,8	121,2
27	2,21	30,1	2,55	170,84	8,88	4,44	46,43	0,0	0,0	126,6	122,3
28	2,21	31,0	2,58	124,46	6,47	3,24	46,43	0,0	0,0	70,9	123,5
29	2,21	32,0	2,6	75,96	3,95	1,97	46,43	0,0	0,0	11,6	124,8
30	2,21	33,0	2,63	25,3	1,32	0,66	46,43	0,0	0,0	-51,7	126,2

GEOLOGICA TOSCANA s.n.c.

di Damiano Guarguaglini & C.

130

COMUNE DI MONTERENZIO



Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

Lat./Long.	44,256807/11,378951
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	4,0
Numero dei conci	30,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,3
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-10,0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	80,0 m
Ascissa vertice destro superiore xs	500,0 m
Ordinata vertice destro superiore ys	260,0 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	30,0
Numero di celle lungo y	30,0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	50,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,62	2,46	0,26
S.L.D.	50,0	0,78	2,45	0,27
S.L.V.	475,0	1,79	2,52	0,3
S.L.C.	975,0	2,24	2,56	0,31

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,744	0,2	0,0152	0,0076
S.L.D.	0,936	0,2	0,0191	0,0095
S.L.V.	2,148	0,24	0,0526	0,0263
S.L.C.	2,612	0,28	0,0746	0,0373

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,0526
Coefficiente azione sismica verticale	0,0263

Vertici profilo

Nr

X
(m)y
(m)

1	0,0	16,61
2	4,73	17,32
3	9,46	18,03
4	15,14	18,46
5	18,14	18,69
6	20,82	18,9
7	23,18	18,74
8	25,55	18,58
9	28,82	18,34
10	39,01	18,02
11	41,75	17,99
12	51,41	17,87
13	51,41	17,87
14	54,44	18,7
15	57,47	19,53
16	60,66	20,46
17	68,61	22,78
18	69,62	23,07
19	74,03	23,41
20	78,5	23,53
21	82,34	23,61
22	88,01	23,63
23	89,58	23,63
24	92,98	23,63
25	98,11	23,63
26	101,19	23,63
27	104,25	23,89
28	108,23	24,4
29	117,07	25,06
30	127,64	25,29
31	135,35	25,45
32	145,72	29,82
33	155,7	33,33
34	164,69	35,18
35	171,9	35,57
36	179,87	35,93
37	199,47	37,5
38	210,82	38,68
39	219,01	39,6
40	227,19	40,51
41	242,38	41,93
42	256,13	43,08
43	265,88	43,88
44	286,17	46,03
45	300,15	47,71
46	312,86	48,47
47	322,88	48,32
48	331,38	48,25
49	336,92	48,42
50	349,96	49,43
51	358,45	51,2
52	373,5	52,98
53	396,4	55,64
54	405,28	56,82
55	409,68	58,15
56	419,49	59,62

57	429,03	60,94
58	445,86	63,17
59	461,13	64,75
60	464,8	65,1
61	467,32	65,25
62	473,92	64,7
63	475,65	64,62
64	480,49	64,74
65	483,59	64,94
66	489,77	65,7
67	495,94	66,46

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	16,61
2	4,73	17,32
3	9,46	18,03
4	15,14	18,46
5	18,14	18,69
6	20,82	18,9
7	23,18	18,74
8	25,55	18,58
9	28,82	18,34
10	39,01	18,02
11	41,75	17,99
12	51,41	17,87
13	51,41	17,87
14	54,44	18,7
15	57,47	19,53
16	60,66	20,46
17	68,61	22,78
18	79,26	21,86
19	84,09	21,44
20	89,92	20,93
21	110,96	21,4
22	130,74	21,84
23	147,7	22,22
24	160,64	22,51
25	163,89	22,58
26	179,94	24,5
27	231,78	30,59
28	270,24	34,77
29	301,26	38,72
30	322,97	41,76
31	352,93	45,97
32	385,74	50,23
33	400,92	51,77
34	412,09	52,9
35	424,73	54,18
36	445,86	63,17
37	461,13	64,75
38	464,8	65,1
39	467,32	65,25
40	473,92	64,7
41	475,65	64,62
42	480,49	64,74
43	483,59	64,94
44	489,77	65,7

45	495,94	66,46
Vertici strato2		
N	X (m)	y (m)
1	0,0	14,03
2	36,79	14,03
3	58,43	15,05
4	79,26	21,86
5	84,09	21,44
6	89,92	20,93
7	110,96	21,4
8	130,74	21,84
9	147,7	22,22
10	160,64	22,51
11	163,89	22,58
12	179,94	24,5
13	231,78	30,59
14	270,24	34,77
15	301,26	38,72
16	322,97	41,76
17	352,93	45,97
18	385,74	50,23
19	400,92	51,77
20	412,09	52,9
21	424,73	54,18
22	445,86	63,17
23	461,13	64,75
24	464,8	65,1
25	467,32	65,25
26	473,92	64,7
27	475,65	64,62
28	480,49	64,74
29	483,59	64,94
30	489,77	65,7
31	495,94	66,46

Vertici strato3		
N	X (m)	y (m)
1	0,0	14,03
2	36,79	14,03
3	58,43	15,05
4	79,26	21,86
5	84,09	21,44
6	89,92	20,93
7	110,96	21,4
8	130,74	21,84
9	147,7	22,22
10	160,64	22,51
11	163,89	22,58
12	179,94	24,5
13	231,78	30,59
14	270,24	34,77
15	301,26	38,72
16	322,97	41,76
17	352,93	45,97
18	385,74	50,23
19	400,92	51,77
20	412,09	52,9
21	424,73	54,18

22

495,94

61,27





Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia
1	5	45	20	17	19	
2	5	50	25	20	22	
3	5	75	31	20	22	
4	5	250	45	21.5	23	

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

Fs minimo individuato	1,1
Ascissa centro superficie	151,5 m
Ordinata centro superficie	89,0 m
Raggio superficie	66,48 m

xc = 151,50 yc = 89,00 Rc = 66,476 Fs=1,101

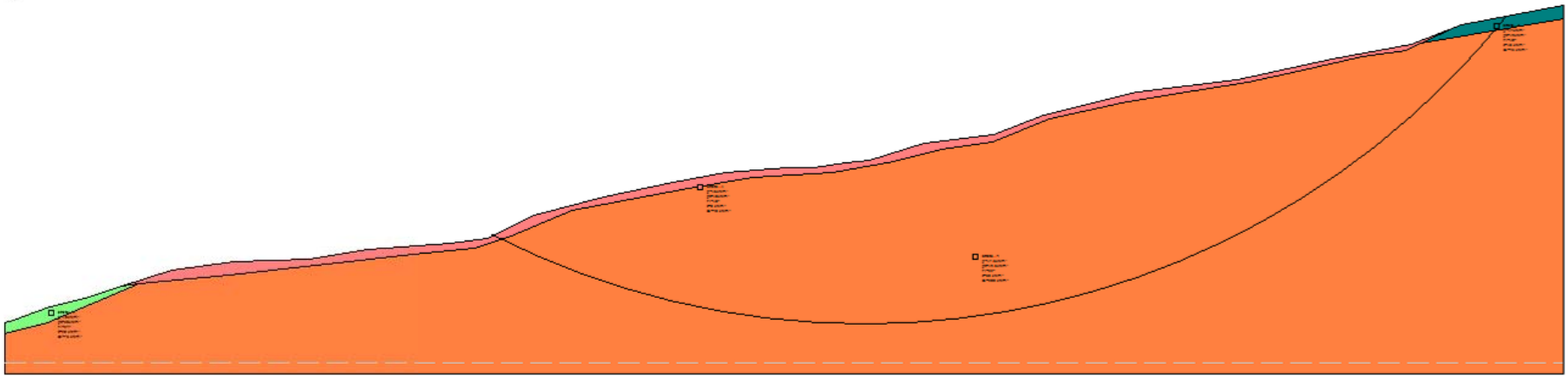
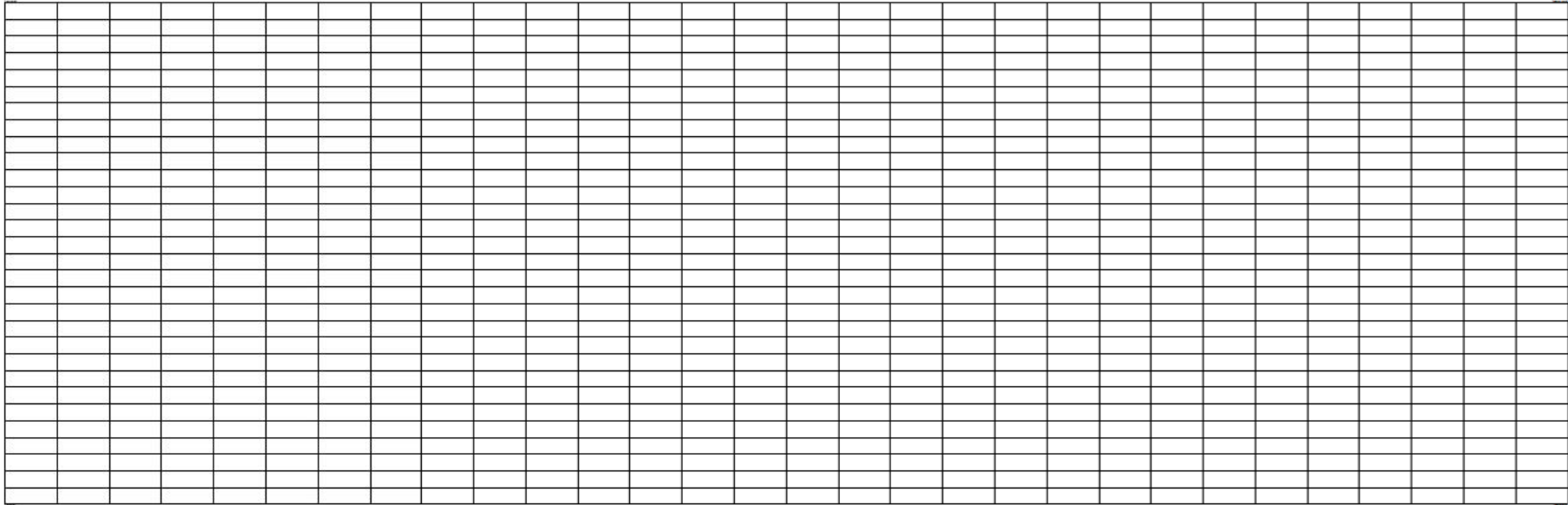
Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m ²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	2,02	-16,0	2,1	12,23	0,64	0,32	32,14	0,0	0,0	30,3	61,4
2	1,11	-14,6	1,15	16,44	0,86	0,43	32,14	0,0	0,0	25,7	33,6
3	2,93	-12,8	3,01	105,71	5,56	2,78	32,14	0,0	0,0	128,3	87,7
4	2,02	-10,6	2,06	132,71	6,98	3,49	32,14	0,0	0,0	146,2	60,0
5	2,02	-8,8	2,05	178,75	9,4	4,7	32,14	0,0	0,0	190,1	59,7
6	2,02	-7,1	2,04	222,34	11,69	5,85	32,14	0,0	0,0	231,4	59,5
7	1,37	-5,6	1,38	174,8	9,19	4,6	32,14	0,0	0,0	179,6	40,3
8	2,67	-3,8	2,68	386,3	20,32	10,16	32,14	0,0	0,0	392,4	78,1
9	2,02	-1,8	2,02	328,74	17,29	8,65	32,14	0,0	0,0	330,8	59,0
10	2,02	-0,1	2,02	357,31	18,79	9,4	32,14	0,0	0,0	357,4	59,0
11	2,02	1,7	2,02	383,51	20,17	10,09	32,14	0,0	0,0	381,9	59,0
12	1,24	3,1	1,24	247,5	13,02	6,51	32,14	0,0	0,0	245,9	36,3
13	2,8	4,8	2,81	577,91	30,4	15,2	32,14	0,0	0,0	573,0	82,1
14	2,02	6,9	2,04	426,57	22,44	11,22	32,14	0,0	0,0	422,5	59,4
15	2,02	8,7	2,05	431,92	22,72	11,36	32,14	0,0	0,0	427,8	59,7
16	2,14	10,5	2,18	461,14	24,26	12,13	32,14	0,0	0,0	457,2	63,6
17	1,9	12,3	1,94	403,74	21,24	10,62	32,14	0,0	0,0	400,8	56,8
18	2,02	14,0	2,08	416,23	21,89	10,95	32,14	0,0	0,0	413,8	60,8
19	2,02	15,8	2,1	399,79	21,03	10,51	32,14	0,0	0,0	398,2	61,3
20	1,27	17,3	1,33	241,43	12,7	6,35	32,14	0,0	0,0	240,8	38,8
21	2,77	19,1	2,94	497,46	26,17	13,08	32,14	0,0	0,0	496,8	85,7
22	2,02	21,3	2,17	332,69	17,5	8,75	32,14	0,0	0,0	332,4	63,4
23	2,02	23,2	2,2	304,29	16,01	8,0	32,14	0,0	0,0	303,6	64,2
24	1,15	24,7	1,26	159,07	8,37	4,18	32,14	0,0	0,0	158,1	36,9
25	2,89	26,7	3,24	355,05	18,68	9,34	32,14	0,0	0,0	349,8	94,5
26	2,02	29,1	2,31	205,68	10,82	5,41	32,14	0,0	0,0	197,8	67,5
27	2,02	31,1	2,36	166,97	8,78	4,39	32,14	0,0	0,0	153,4	68,9
28	2,02	33,1	2,41	124,49	6,55	3,27	32,14	0,0	0,0	102,7	70,5
29	2,02	35,2	2,48	78,0	4,1	2,05	32,14	0,0	0,0	44,5	72,3
30	2,02	37,4	2,55	27,16	1,43	0,71	32,14	0,0	0,0	-22,6	74,3

GEOLOGICA TOSCANA s.n.c.

di Damiano Guarguaglini & C.

131

COMUNE DI PIANORO



Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

Lat./Long.	44,372176/11,348507
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	4,0
Numero dei conci	30,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	0,0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	85,0 m
Ascissa vertice destro superiore xs	390,0 m
Ordinata vertice destro superiore ys	210,0 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	30,0
Numero di celle lungo y	30,0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	50,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,57	2,48	0,26
S.L.D.	50,0	0,72	2,46	0,27
S.L.V.	475,0	1,67	2,49	0,3
S.L.C.	975,0	2,08	2,51	0,31

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,684	0,2	0,014	0,007
S.L.D.	0,864	0,2	0,0176	0,0088
S.L.V.	2,004	0,24	0,049	0,0245
S.L.C.	2,469	0,28	0,0705	0,0353

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,049
Coefficiente azione sismica verticale	0,0245

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	2,79
2	2,04	3,34
3	11,38	6,75
4	20,2	8,91
5	29,11	11,98
6	41,75	15,91
7	57,03	17,89
8	76,08	18,43
9	90,65	20,94
10	111,32	22,38
11	120,3	23,81
12	132,16	29,56
13	149,41	34,05
14	166,67	37,82
15	179,8	40,16
16	195,42	41,24
17	201,81	41,28
18	210,08	42,72
19	215,64	43,26
20	229,31	47,57
21	246,56	49,55
22	259,32	54,57
23	282,69	60,14
24	307,49	63,2
25	331,04	68,4
26	350,99	72,18
27	361,95	76,31
28	363,38	76,84
29	388,9	81,85

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	2,79
2	2,04	3,34
3	11,38	6,75
4	20,2	8,91
5	29,11	11,98
6	29,11	11,98
7	29,11	11,98
8	33,55	12,42
9	55,98	14,65
10	101,81	19,75
11	117,23	21,18
12	126,51	24,46
13	141,73	30,59
14	169,0	35,8
15	186,52	38,98
16	206,57	40,18
17	221,69	42,81
18	233,64	45,9
19	246,46	47,7
20	260,64	53,37
21	278,49	57,59
22	296,9	60,64
23	310,36	62,7

24	322,81	65,45
25	338,67	69,03
26	349,85	70,52
27	353,36	72,2
28	361,95	76,31
29	361,95	76,31
30	363,38	76,84
31	388,9	81,85

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	10,58	2,68
3	33,55	12,42
4	55,98	14,65
5	101,81	19,75
6	117,23	21,18
7	126,51	24,46
8	141,73	30,59
9	169,0	35,8
10	186,52	38,98
11	206,57	40,18
12	221,69	42,81
13	233,64	45,9
14	246,46	47,7
15	260,64	53,37
16	278,49	57,59
17	296,9	60,64
18	310,36	62,7
19	322,81	65,45
20	338,67	69,03
21	349,85	70,52
22	353,36	72,2
23	361,95	76,31
24	361,95	76,31
25	363,38	76,84
26	388,9	81,85

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	10,58	2,68
3	33,55	12,42
4	55,98	14,65
5	101,81	19,75
6	117,23	21,18
7	126,51	24,46
8	141,73	30,59
9	169,0	35,8
10	186,52	38,98
11	206,57	40,18
12	221,69	42,81
13	233,64	45,9
14	246,46	47,7
15	260,64	53,37
16	278,49	57,59
17	296,9	60,64
18	310,36	62,7
19	322,81	65,45

20	338,67	69,03
21	349,85	70,52
22	353,36	72,2
23	388,9	78,36


Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia
1	8	40	18	16	18	
2	20	75	24	18	20	
3	10	45	18	17	19	
4	30	200	22	17.5	19.5	

Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	1,14
Ascissa centro superficie	214,5 m
Ordinata centro superficie	207,92 m
Raggio superficie	205,55 m

xc = 214,50 yc = 207,917 Rc = 205,552 Fs=1,144

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m ²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	10,45	-25,2	11,55	998,35	48,92	24,46	142,86	0,0	0,0	1783,2	1442,8
2	6,41	-22,6	6,95	1501,72	73,58	36,79	142,86	0,0	0,0	1989,2	867,8
3	10,84	-20,1	11,54	3736,89	183,11	91,55	142,86	0,0	0,0	4504,9	1441,0
4	6,03	-17,6	6,32	2654,19	130,06	65,03	142,86	0,0	0,0	3034,3	789,4
5	11,24	-15,1	11,64	5912,65	289,72	144,86	142,86	0,0	0,0	6514,9	1453,5
6	5,63	-12,7	5,77	3376,89	165,47	82,73	142,86	0,0	0,0	3622,5	720,1
7	7,5	-10,8	7,63	4869,68	238,61	119,31	142,86	0,0	0,0	5138,8	953,1
8	9,37	-8,4	9,47	6532,97	320,12	160,06	142,86	0,0	0,0	6778,4	1182,5
9	6,26	-6,2	6,3	4556,38	223,26	111,63	142,86	0,0	0,0	4668,7	786,6
10	6,39	-4,4	6,4	4751,68	232,83	116,42	142,86	0,0	0,0	4827,9	800,0
11	8,27	-2,4	8,27	6338,24	310,57	155,29	142,86	0,0	0,0	6386,8	1033,5
12	5,57	-0,5	5,57	4395,69	215,39	107,69	142,86	0,0	0,0	4401,4	695,5
13	13,67	2,2	13,68	11382,28	557,73	278,87	142,86	0,0	0,0	11324,5	1708,3
14	10,44	5,6	10,49	9090,21	445,42	222,71	142,86	0,0	0,0	9005,4	1310,0
15	6,81	8,0	6,88	5928,48	290,5	145,25	142,86	0,0	0,0	5866,0	859,1
16	12,76	10,8	12,99	11427,58	559,95	279,98	142,86	0,0	0,0	11324,0	1622,2
17	5,72	13,4	5,88	5264,69	257,97	128,98	142,86	0,0	0,0	5237,0	735,0
18	8,43	15,5	8,75	7732,3	378,88	189,44	142,86	0,0	0,0	7720,3	1092,6
19	9,22	18,0	9,7	8356,65	409,48	204,74	142,86	0,0	0,0	8393,8	1211,0
20	7,64	20,5	8,16	6719,62	329,26	164,63	142,86	0,0	0,0	6793,2	1019,1
21	8,43	22,9	9,15	7054,06	345,65	172,82	142,86	0,0	0,0	7175,4	1143,4
22	8,73	25,5	9,68	6829,79	334,66	167,33	142,86	0,0	0,0	6992,4	1208,5
23	8,13	28,2	9,23	5912,7	289,72	144,86	142,86	0,0	0,0	6090,5	1152,4
24	8,43	30,8	9,82	5660,39	277,36	138,68	142,86	0,0	0,0	5860,2	1226,5
25	6,98	33,4	8,36	4260,57	208,77	104,38	142,86	0,0	0,0	4414,2	1044,0
26	9,88	36,2	12,25	5234,92	256,51	128,26	142,86	0,0	0,0	5369,0	1530,5
27	10,07	39,8	13,1	4169,38	204,3	102,15	142,86	0,0	0,0	4063,2	1636,0
28	10,96	43,7	15,17	3187,3	156,18	78,09	142,86	0,0	0,0	2598,2	1894,7
29	4,26	46,7	6,22	829,38	40,64	20,32	142,86	0,0	0,0	385,4	776,5
30	8,43	49,4	12,95	684,67	33,55	16,77	142,86	0,0	0,0	-833,5	1617,2

ALLEGATO 3

SEZIONI SULLE QUALI SONO STATE ESEGUITE LE RSL2D

GEOLOGICA TOSCANA s.n.c.

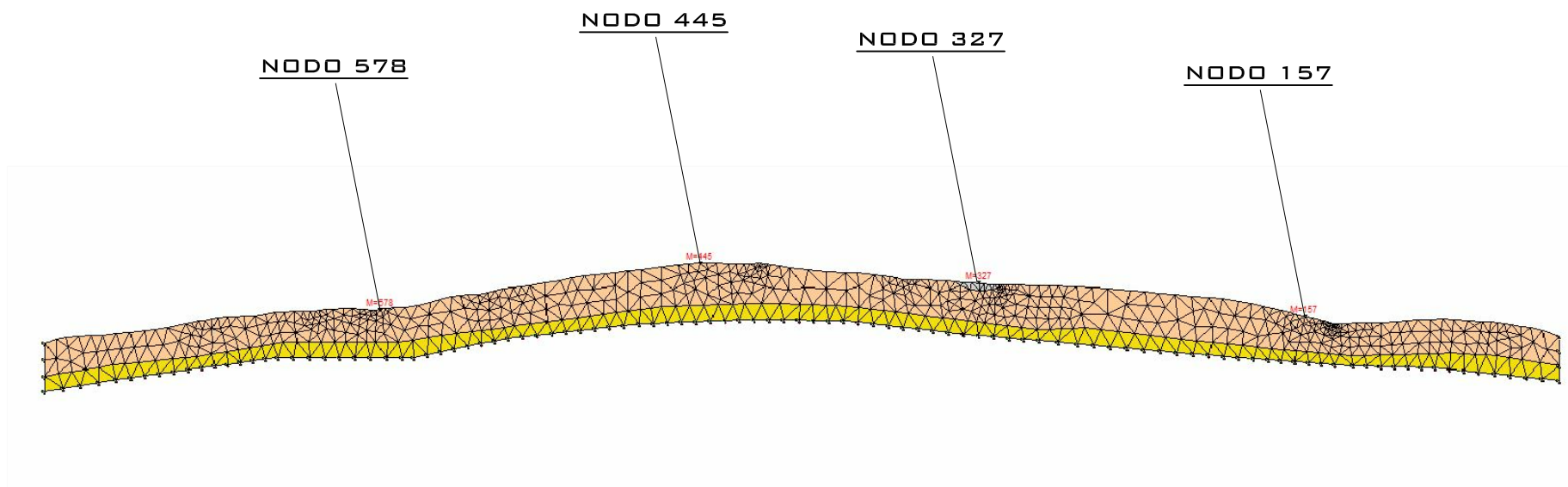
di Damiano Guarguaglini & C.

133

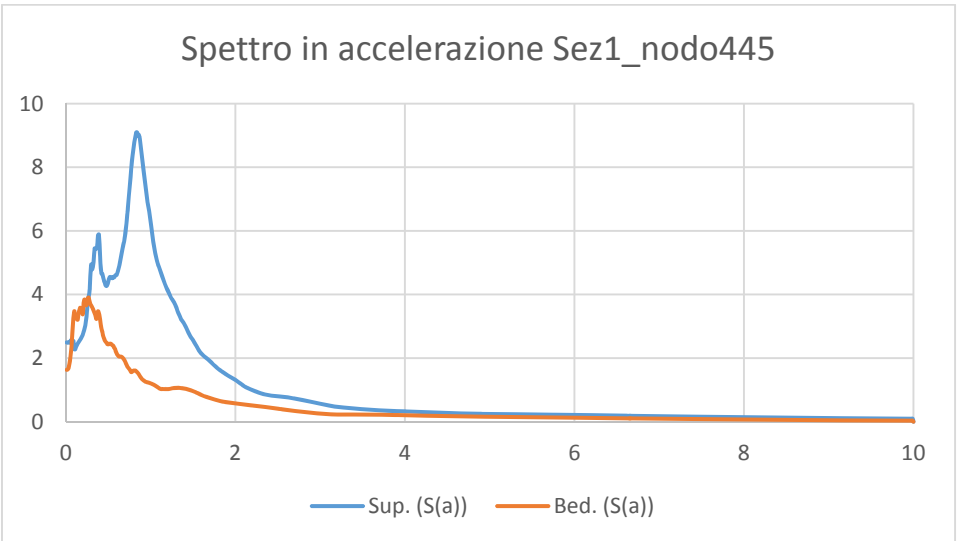
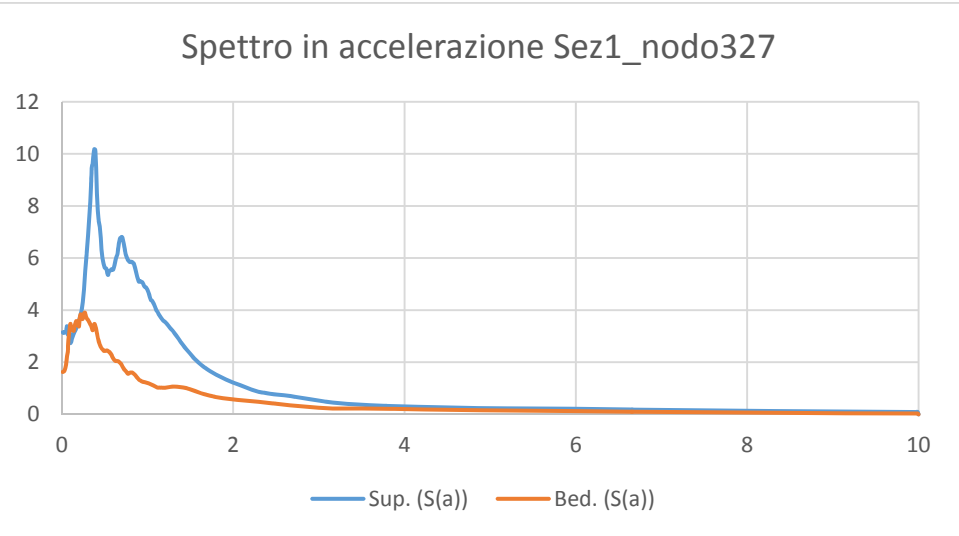
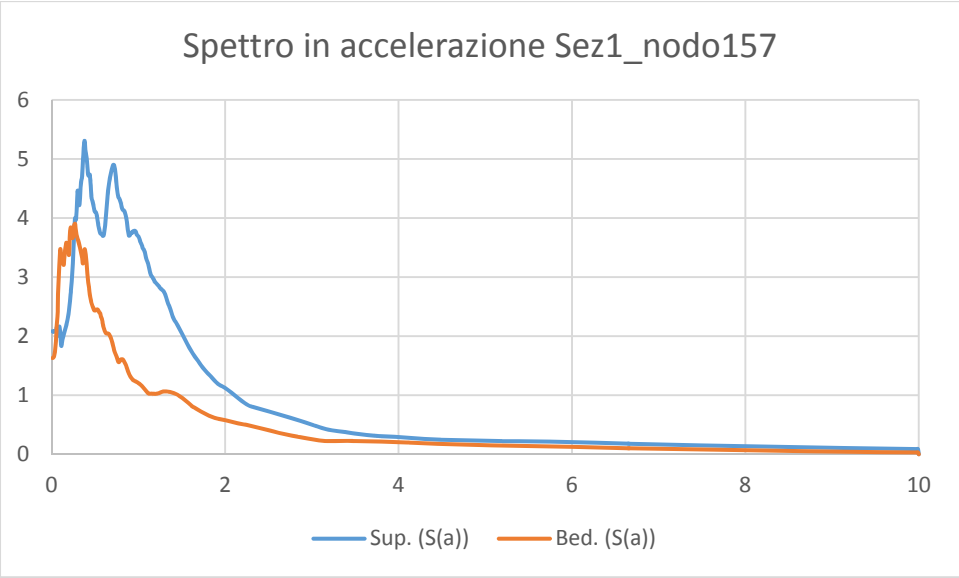
COMUNE DI LOIANO

SEZIONE 1

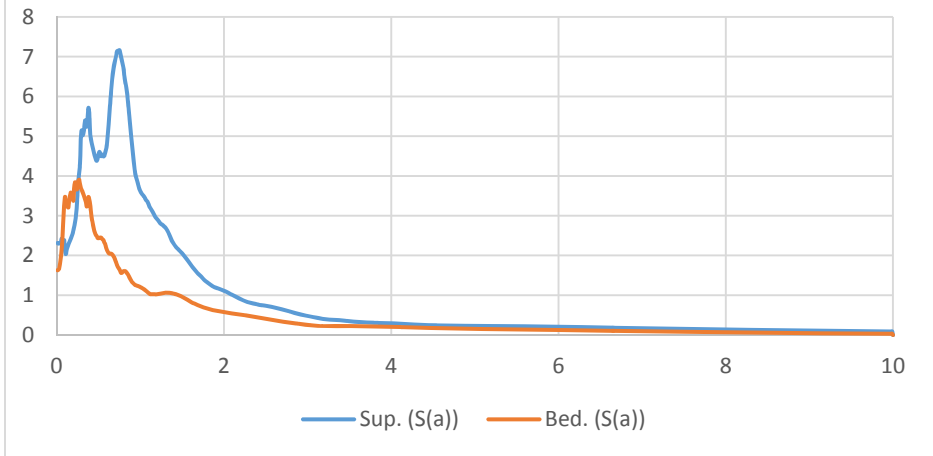
#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Coperture in frana		145000	0.32	17	69317.02	69317.02	200	350	curve_decadimento
2	Alterazione SFALS		1080000	0.33	20	509684	509684	500	900	curve_decadimento
3	Depositi di versante grossolani - a3		330000	0.43	18.5	117864.4	117864.4	250	700	Seed et al. (1986)
4	Formazione di Loiano		3043000	0.24	23	1249409	1249409	730	1250	Idriss (1990) Rock
5	Formazione di Monghidoro		3327000	0.39	21.5	1216416	1216416	745	1782	Idriss (1990) Rock
6	Unità di Modena		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	curve_decadimento
7	Successione di Patano		2476000	0.36	21.5	925968.4	925968.4	650	1400	Idriss (1990) Rock
8	Formazione di Cigarello		3186000	0.32	21.5	1232798	1232798	750	1450	Vucetic & Dorby
9	Alterazione SFPLS		441000	0.4	21.5	171824.7	171824.7	280	700	curve_decadimento



SEZIONE 1
ELABORAZIONE RSL2D

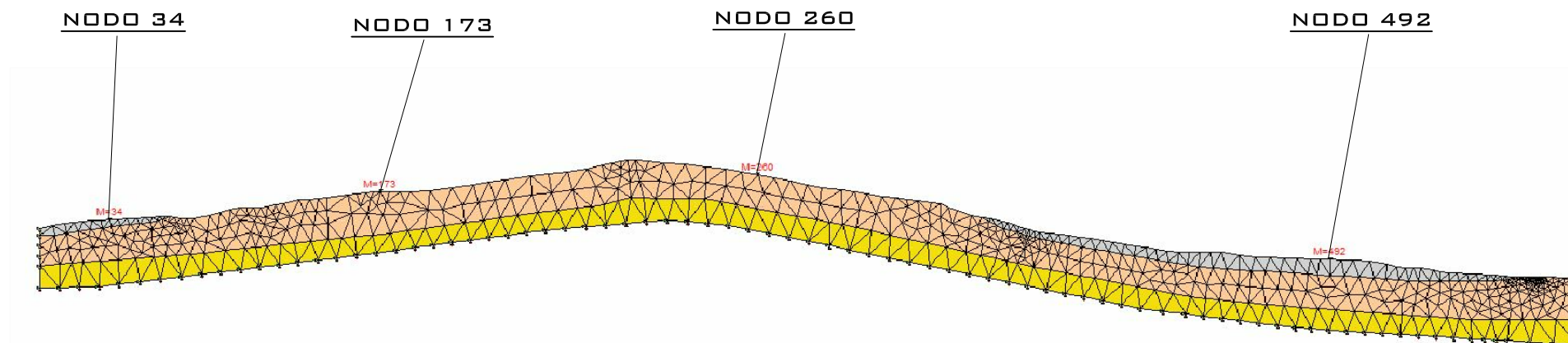


Spettro in accelerazione Sez1_nodo578



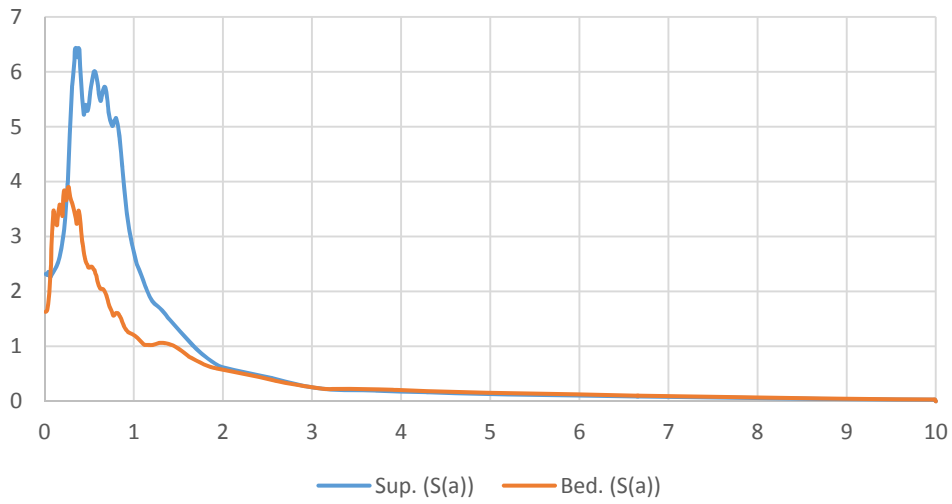
SEZIONE 2

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [KN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Coperture in frana		145000	0.32	17	69317.02	69317.02	200	350	curve_decadimento
2	Alterazione SFALS		1080000	0.33	20	509684	509684	500	900	curve_decadimento
3	Depositi di versante grossolani - a3		330000	0.43	18.5	117864.4	117864.4	250	700	Seed et al. (1986)
4	Formazione di Loiano		3043000	0.24	23	1249409	1249409	730	1250	Idriss (1990) Rock
5	Formazione di Monghidoro		3327000	0.39	21.5	1216416	1216416	745	1782	Idriss (1990) Rock
6	Unità di Modena		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	curve_decadimento
7	Successione di Patano		2476000	0.36	21.5	925968.4	925968.4	650	1400	Idriss (1990) Rock
8	Formazione di Cigarello		3186000	0.32	21.5	1232798	1232798	750	1450	Vucetic & Dorby
9	Alterazione SFPLS		441000	0.4	21.5	171824.7	171824.7	280	700	curve_decadimento

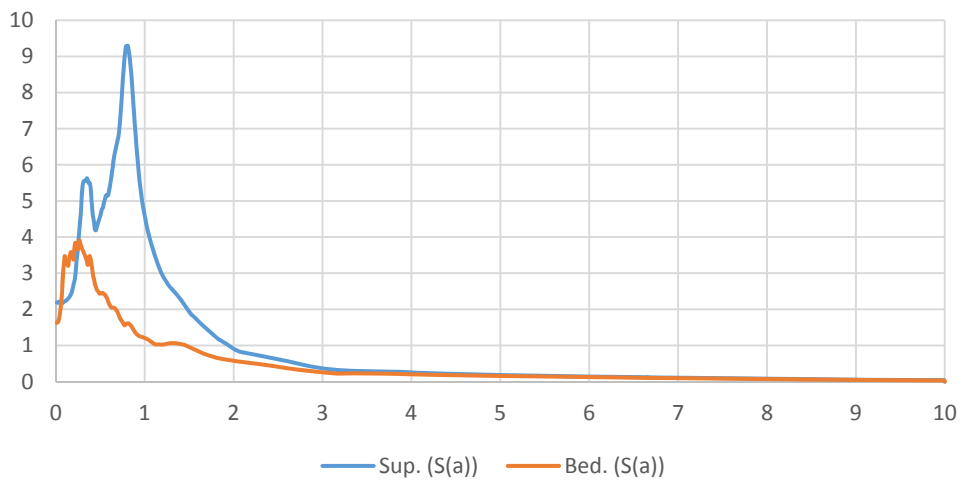


SEZIONE 2
ELABORAZIONE RSL2D

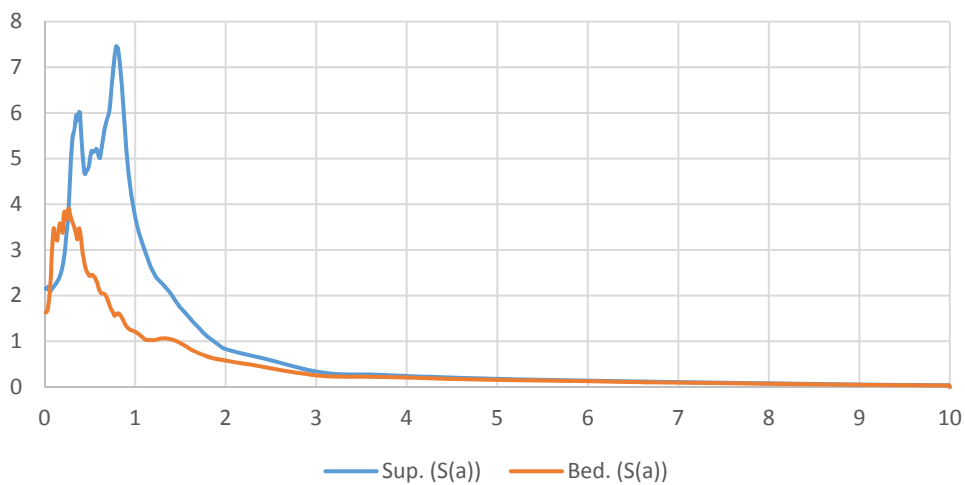
Spettro in accelerazione Sez2_nodo34



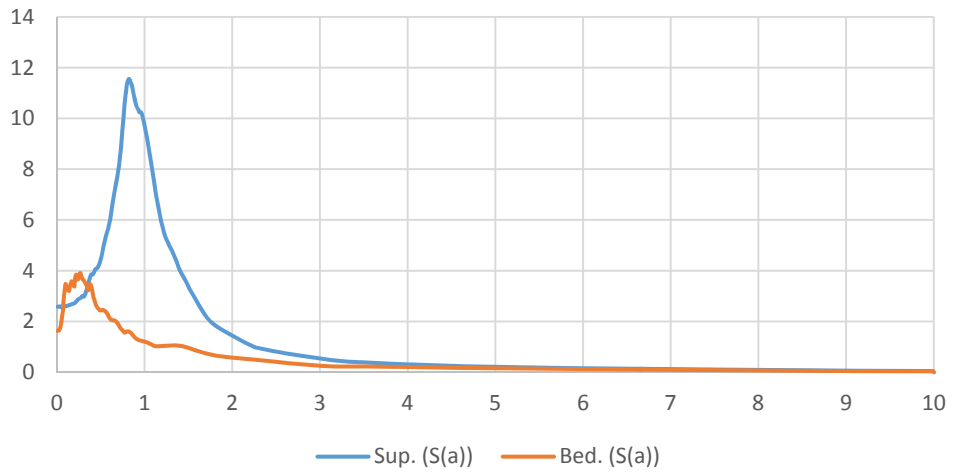
Spettro in accelerazione Sez2_nodo173



Spettro in accelerazione Sez2_nodo260

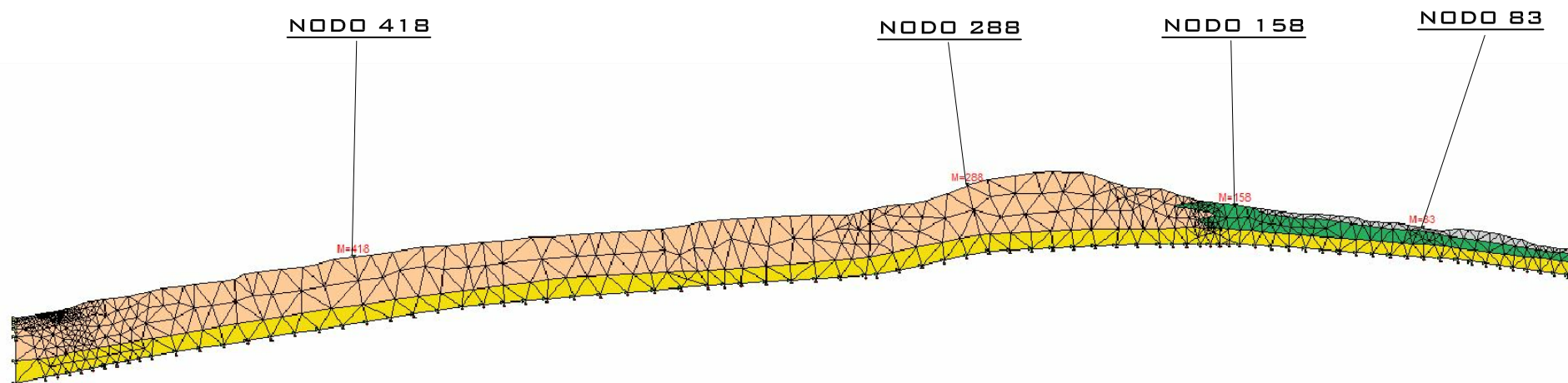


Spettro in accelerazione Sez2_nodo492



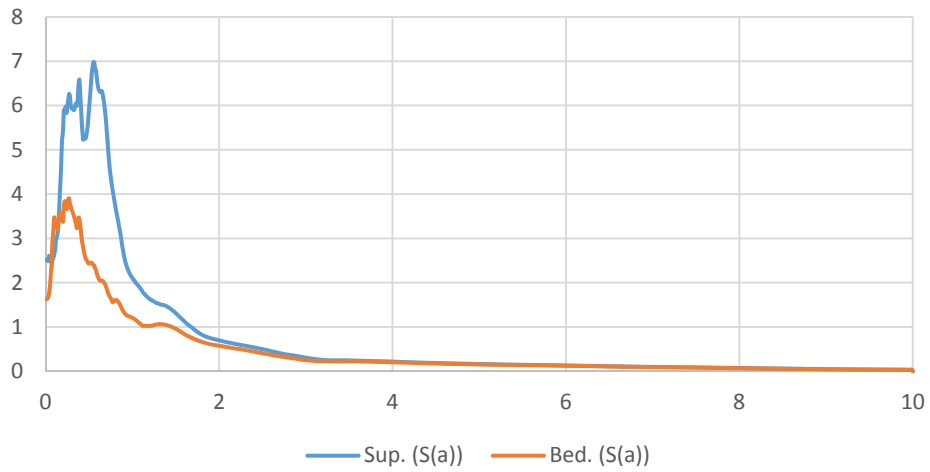
SEZIONE 3

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Coperture in frana		145000	0.32	17	69317.02	69317.02	200	350	curve_decadimento
2	Alterazione SFALS		1080000	0.33	20	509684	509684	500	900	curve_decadimento
3	Depositi di versante grossolani - a3		330000	0.43	18.5	117864.4	117864.4	250	700	Seed et al. (1986)
4	Formazione di Loiano		3043000	0.24	23	1249409	1249409	730	1250	Idriss (1990) Rock
5	Formazione di Monghidoro		3327000	0.39	21.5	1216416	1216416	745	1782	Idriss (1990) Rock
6	Unità di Modena		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	curve_decadimento
7	Successione di Patano		2476000	0.36	21.5	925968.4	925968.4	650	1400	Idriss (1990) Rock
8	Formazione di Cigarelllo		3186000	0.32	21.5	1232798	1232798	750	1450	Vucetic & Dorby
9	Alterazione SFPLS		441000	0.4	21.5	171824.7	171824.7	280	700	curve_decadimento

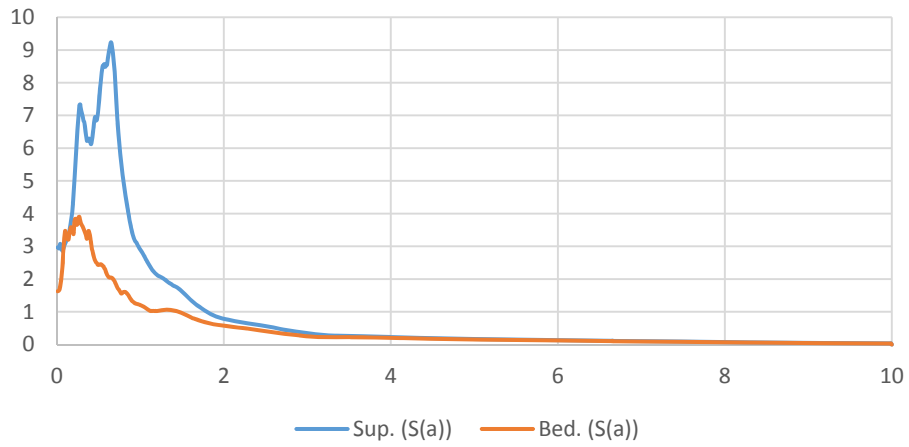


SEZIONE 3
ELABORAZIONE RSL2D

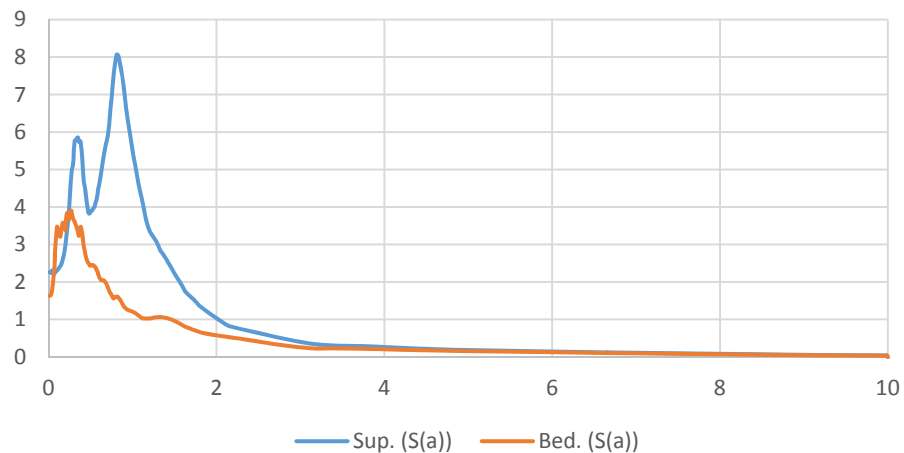
Spettro in accelerazione Sez3_nodo83



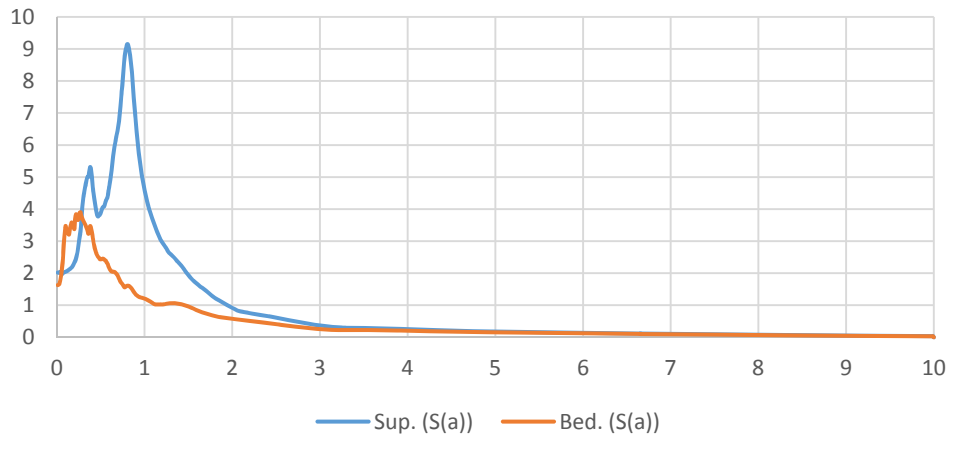
Spettro in accelerazione Sez3_nodo158



Spettro in accelerazione Sez3_nodo288

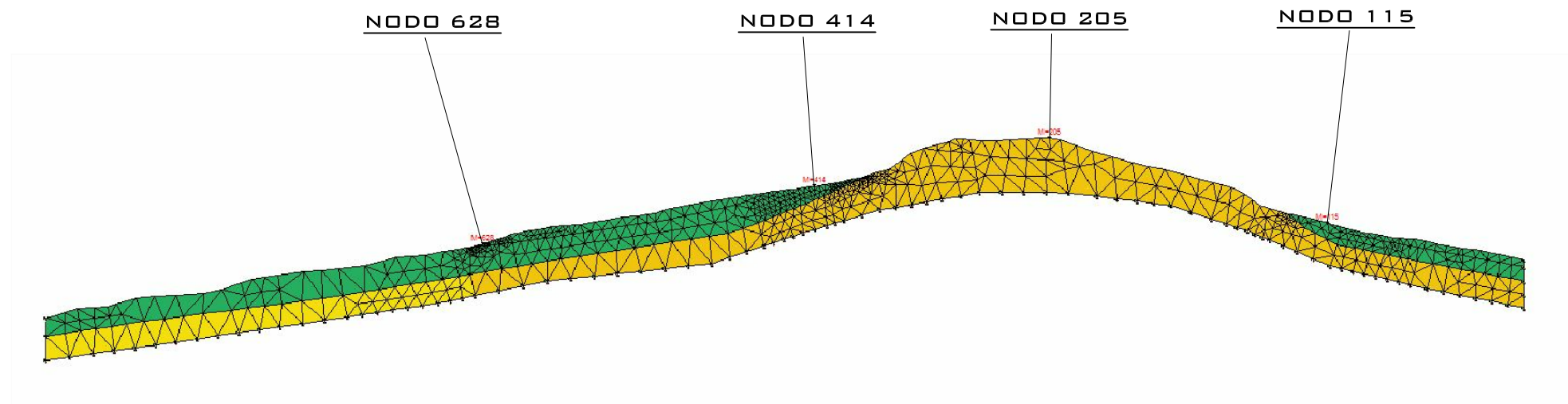


Spettro in accelerazione Sez3_nodo418



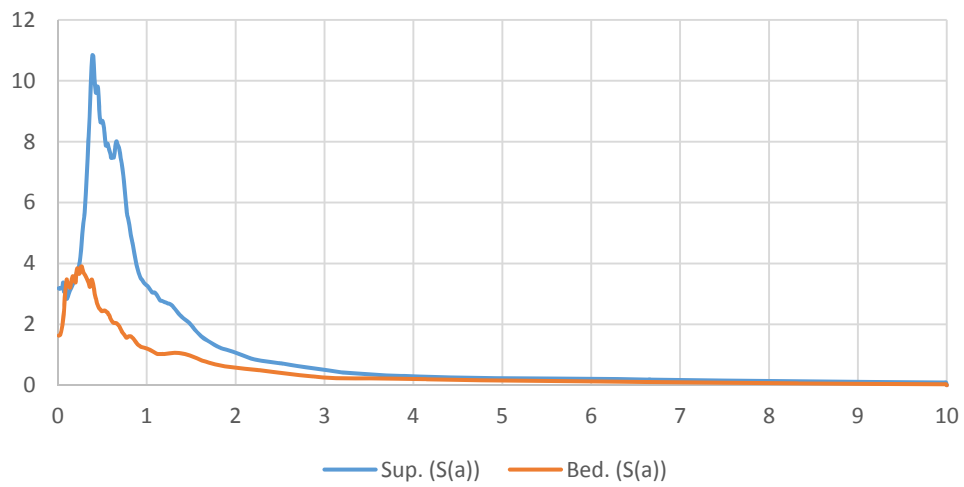
SEZIONE 4

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Coperture in frana		145000	0.32	17	69317.02	69317.02	200	350	curve_decadimento
2	Alterazione SFALS		1080000	0.33	20	509684	509684	500	900	curve_decadimento
3	Depositi di versante grossolani - a3		330000	0.43	18.5	117864.4	117864.4	250	700	Seed et al. (1986)
4	Formazione di Loiano		3043000	0.24	23	1249409	1249409	730	1250	Idriss (1990) Rock
5	Formazione di Monghidoro		3327000	0.39	21.5	1216416	1216416	745	1782	Idriss (1990) Rock
6	Unità di Modena		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	curve_decadimento
7	Successione di Patano		2476000	0.36	21.5	925968.4	925968.4	650	1400	Idriss (1990) Rock
8	Formazione di Cigarello		3186000	0.32	21.5	1232798	1232798	750	1450	Vucetic & Dorby
9	Alterazione SFPLS		441000	0.4	21.5	171824.7	171824.7	280	700	curve_decadimento

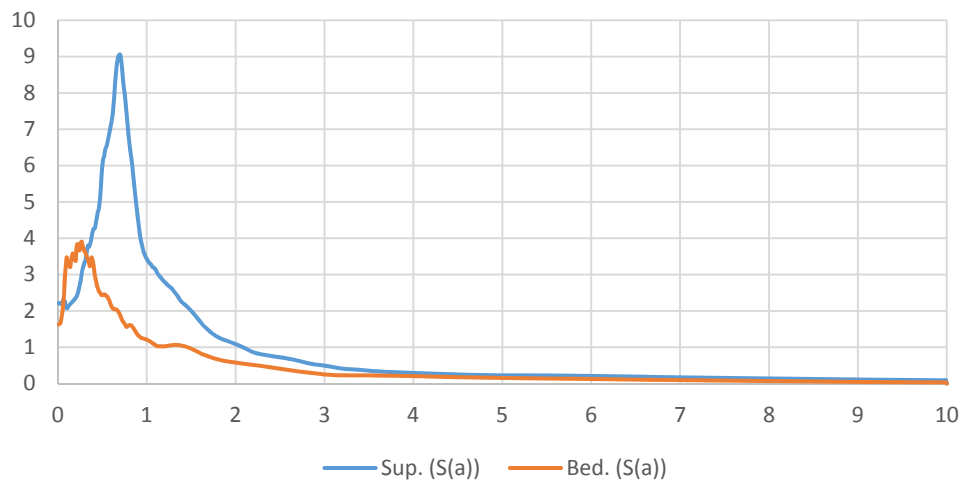


SEZIONE 4
ELABORAZIONE RSL2D

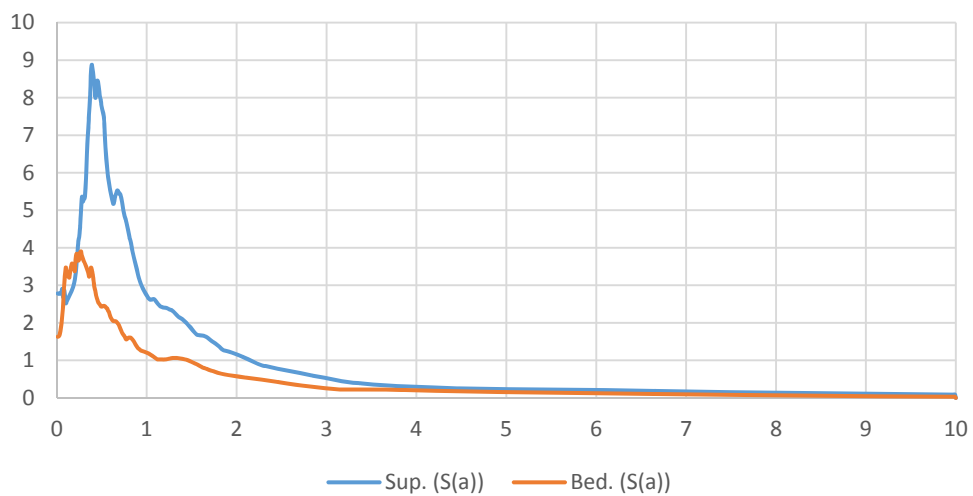
Spettro in accelerazione Sez4_nodo115



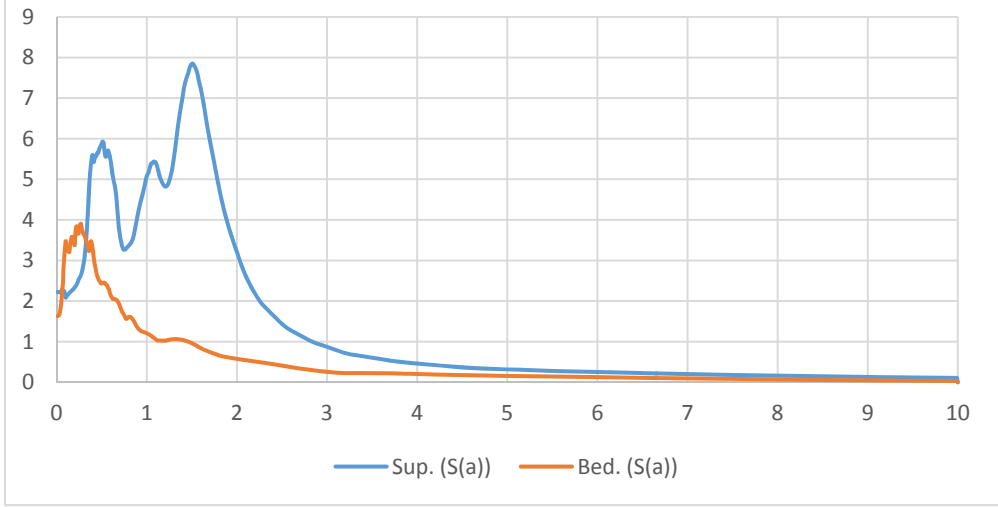
Spettro in accelerazione Sez4_nodo205



Spettro in accelerazione Sez4_nodo414

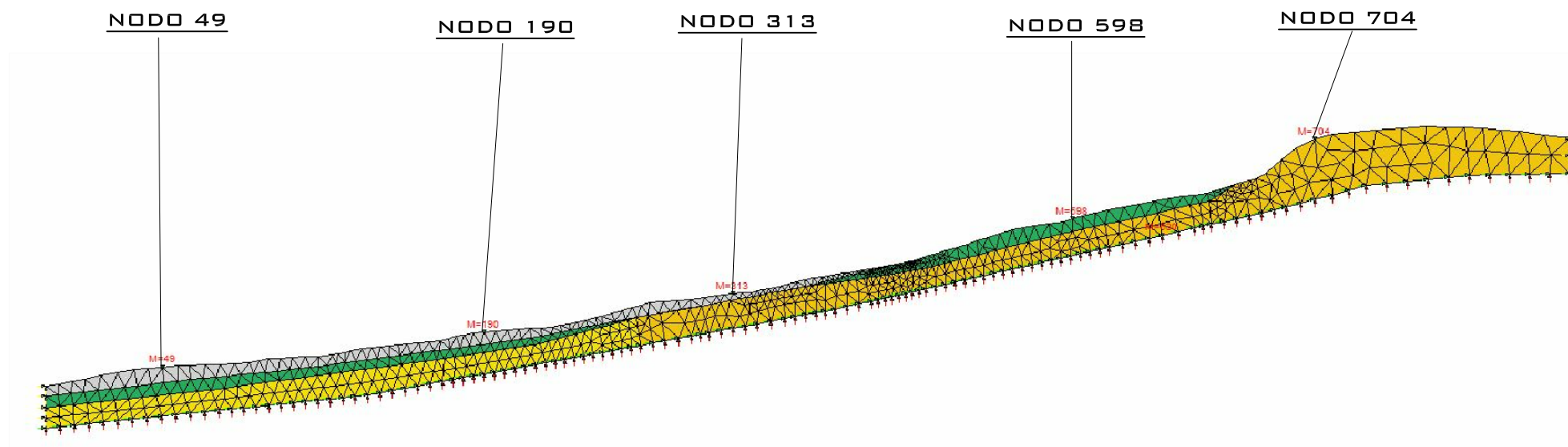


Spettro in accelerazione Sez4_nodo628



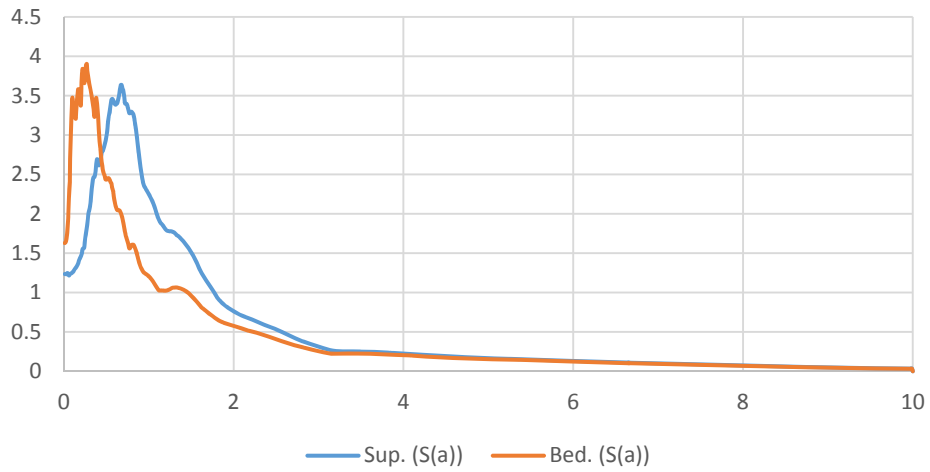
SEZIONE 5

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Coperture in frana		145000	0.32	17	69317.02	69317.02	200	350	curve_decadimento
2	Alterazione SFALS		1080000	0.33	20	509684	509684	500	900	curve_decadimento
3	Depositi di versante grossolani - a3		330000	0.43	18.5	117864.4	117864.4	250	700	Seed et al. (1986)
4	Formazione di Loiano		3043000	0.24	23	1249409	1249409	730	1250	Idriss (1990) Rock
5	Formazione di Monghidoro		3327000	0.39	21.5	1216416	1216416	745	1782	Idriss (1990) Rock
6	Unità di Modena		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	curve_decadimento
7	Successione di Patano		2476000	0.36	21.5	925968.4	925968.4	650	1400	Idriss (1990) Rock
8	Formazione di Cigarellò		3186000	0.32	21.5	1232798	1232798	750	1450	Vucetic & Dorby
9	Alterazione SFPLS		441000	0.4	21.5	171824.7	171824.7	280	700	curve_decadimento

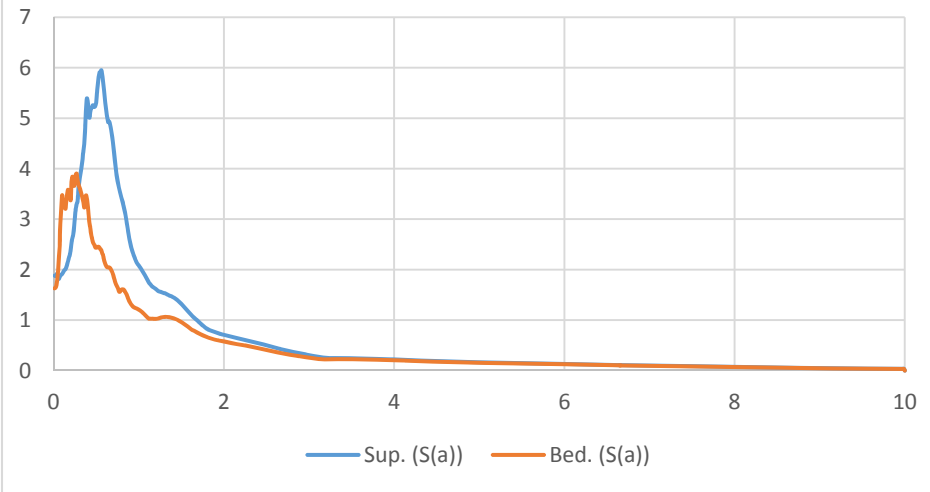


SEZIONE 5
ELABORAZIONE RSL2D

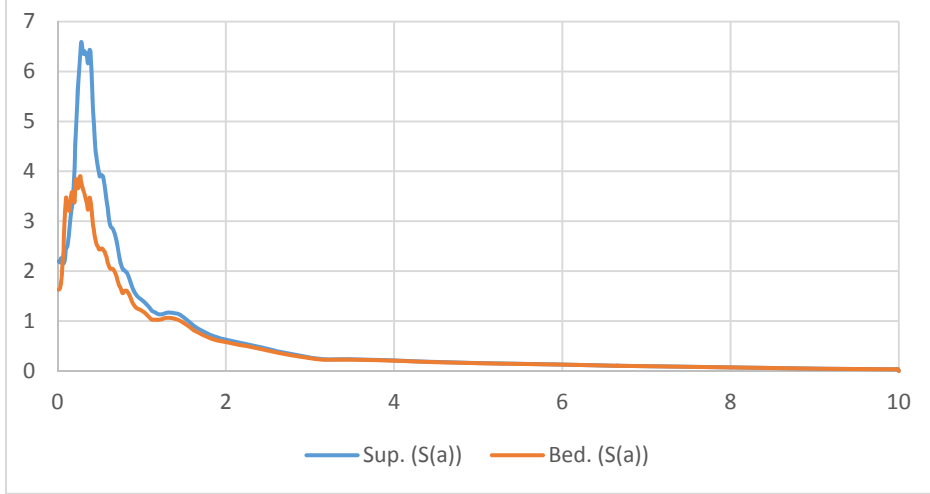
Spettro in accelerazione Sez5_nodo49



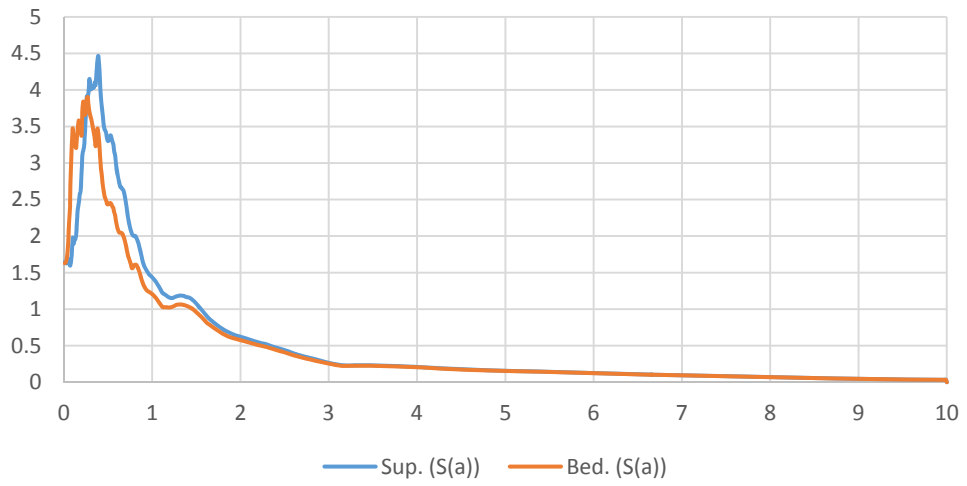
Spettro in accelerazione Sez5_nodo190



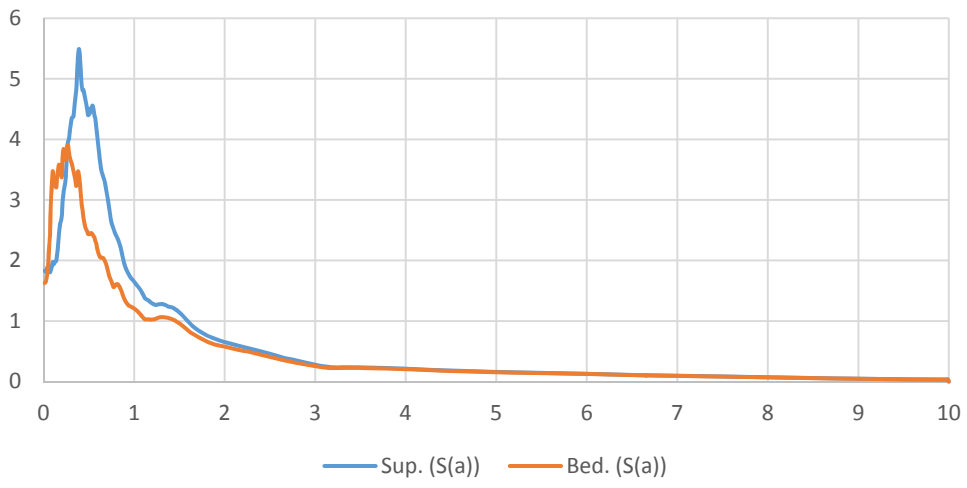
Spettro in accelerazione Sez5_nodo313



Spettro in accelerazione Sez5_nodo598

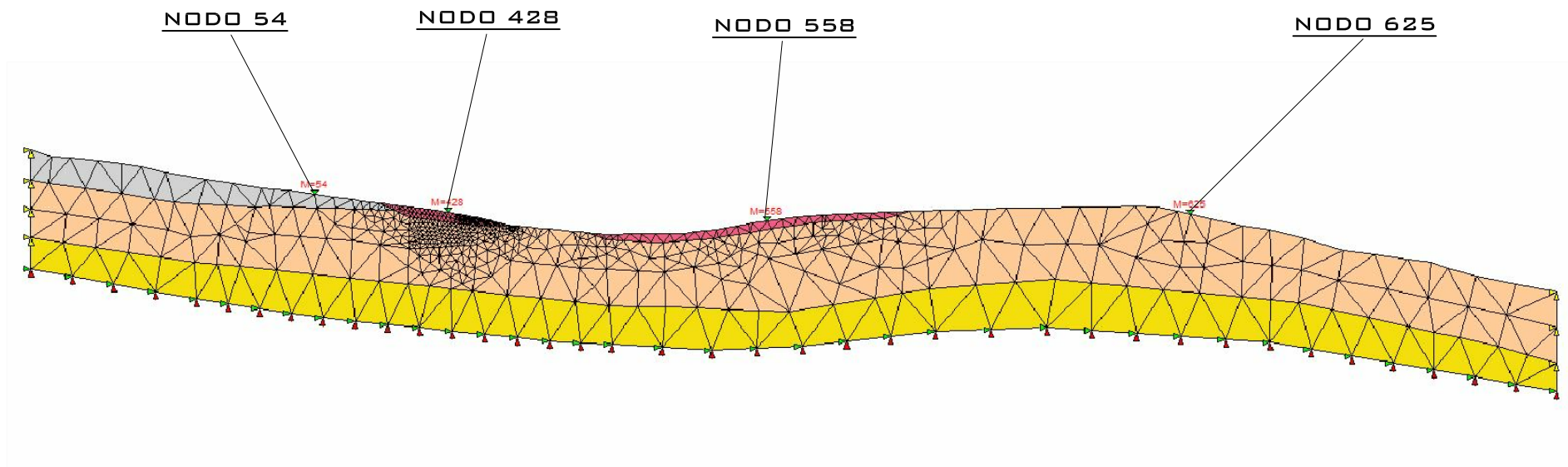


Spettro in accelerazione Sez5_nodo704



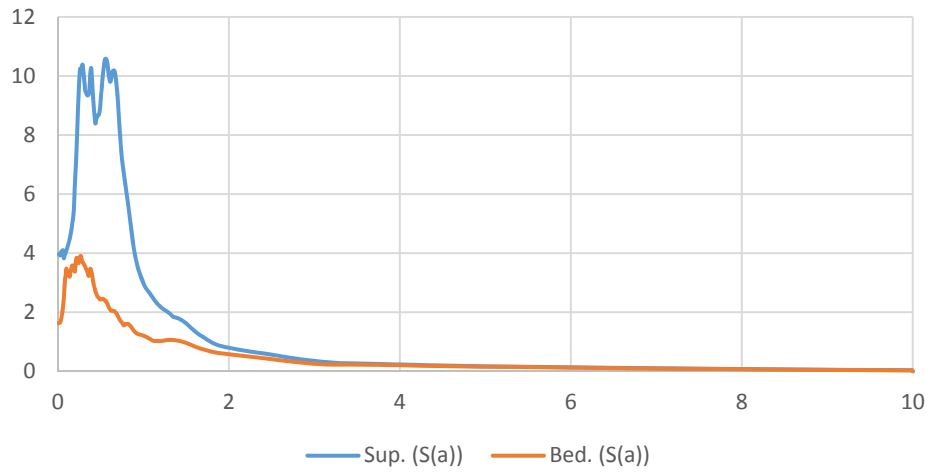
SEZIONE 6

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Coperture in frana		145000	0.32	17	69317.02	69317.02	200	350	curve_decadimento
2	Alterazione SFALS		1080000	0.33	20	509684	509684	500	900	curve_decadimento
3	Depositi di versante grossolani - a3		330000	0.43	18.5	117864.4	117864.4	250	700	Seed et al. (1986)
4	Formazione di Loiano		3043000	0.24	23	1249409	1249409	730	1250	Idriss (1990) Rock
5	Formazione di Monghidoro		3327000	0.39	21.5	1216416	1216416	745	1782	Idriss (1990) Rock
6	Unità di Modena		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	curve_decadimento
7	Successione di Patano		2476000	0.36	21.5	925968.4	925968.4	650	1400	Idriss (1990) Rock
8	Formazione di Cigarelllo		3186000	0.32	21.5	1232798	1232798	750	1450	Wucetic & Dorby
9	Alterazione SFPLS		441000	0.4	21.5	171824.7	171824.7	280	700	curve_decadimento

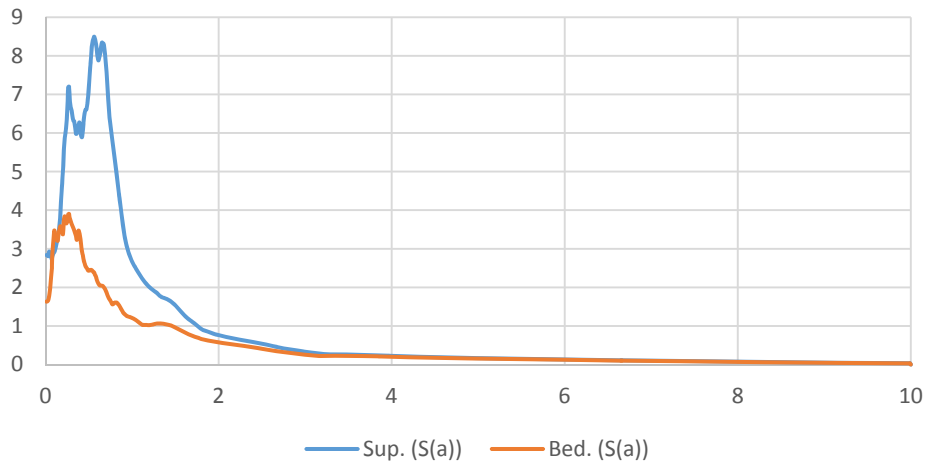


SEZIONE 6
ELABORAZIONE RSL2D

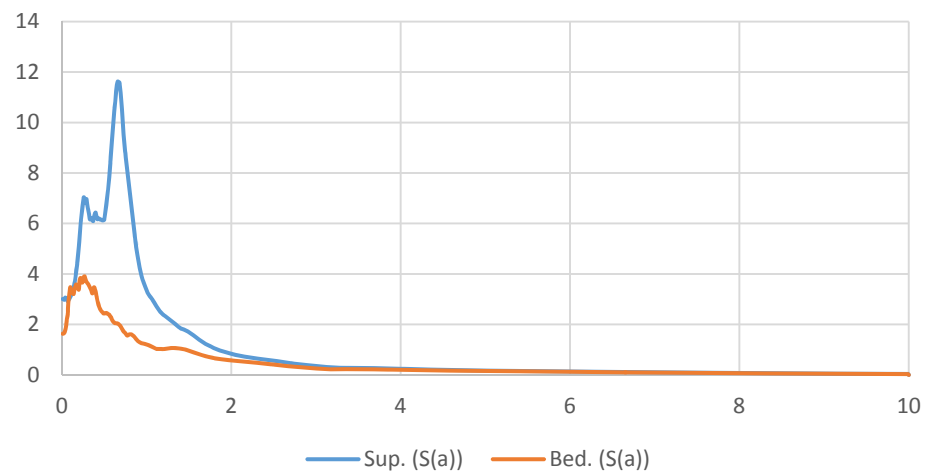
Spettro in accelerazione Sez6_nodo54



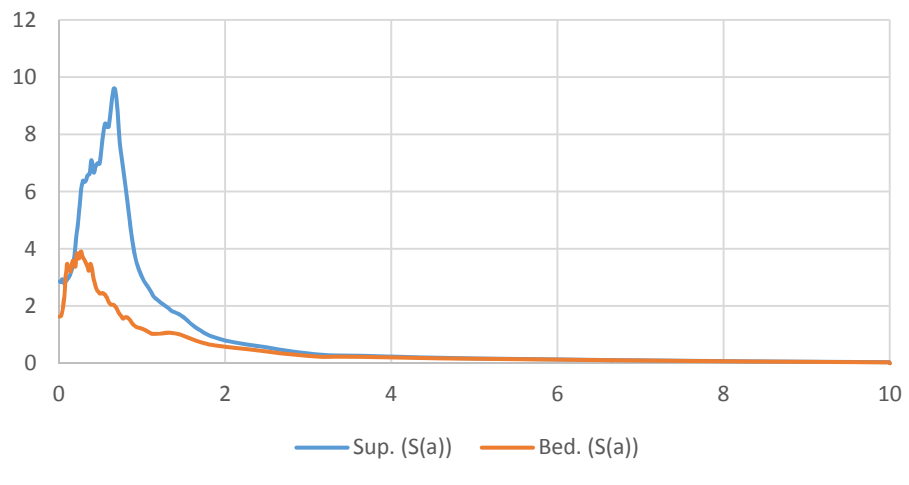
Spettro in accelerazione Sez6_nodo428



Spettro in accelerazione Sez6_nodo558

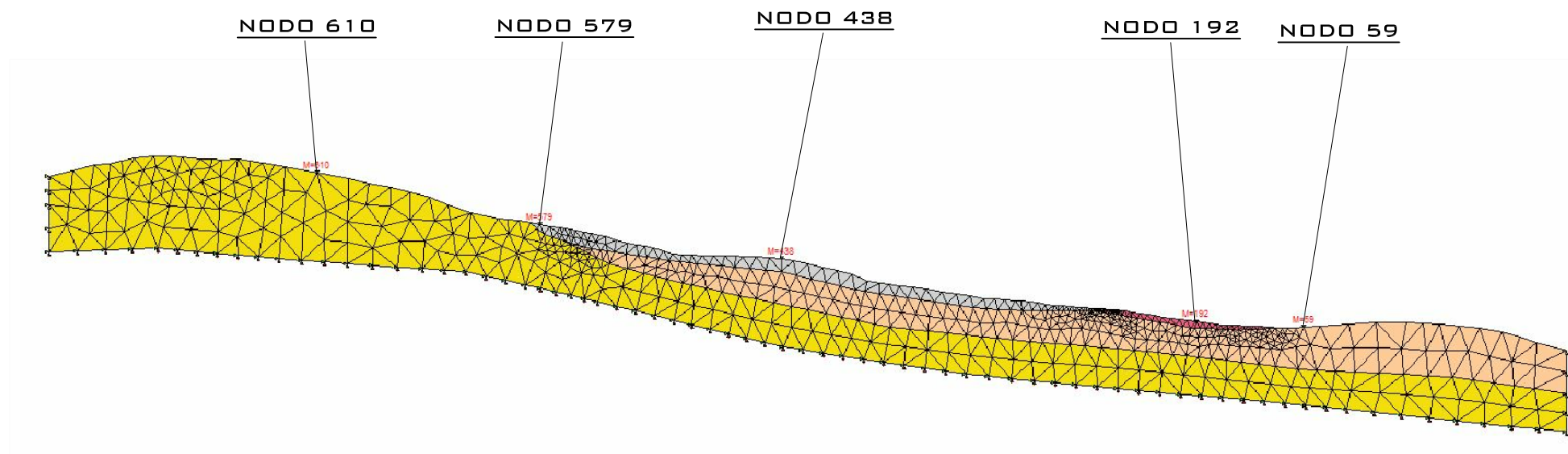


Spettro in accelerazione Sez6_nodo625



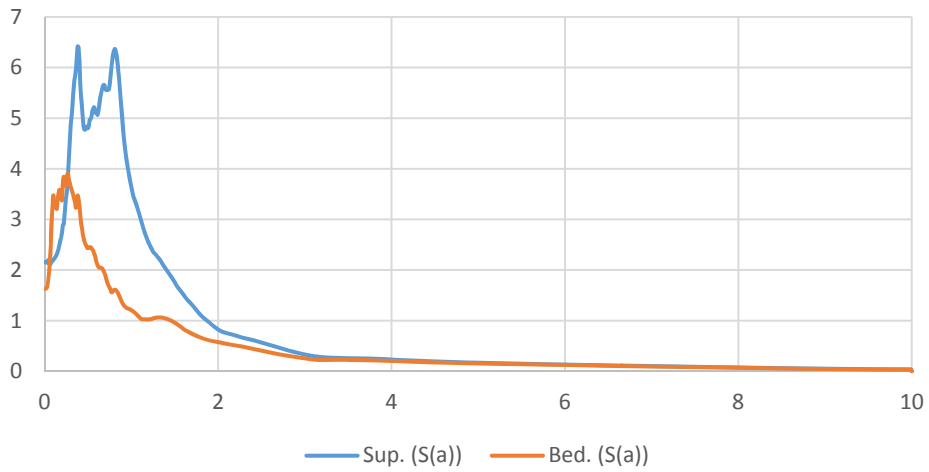
SEZIONE 7

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Coperture in frana		145000	0.32	17	69317.02	69317.02	200	350	curve_decadimento
2	Alterazione SFALS		1080000	0.33	20	509684	509684	500	900	curve_decadimento
3	Depositi di versante grossolani - a3		330000	0.43	18.5	117864.4	117864.4	250	700	Seed et al. (1986)
4	Formazione di Loiano		3043000	0.24	23	1249409	1249409	730	1250	Idriss (1990) Rock
5	Formazione di Monghidoro		3327000	0.39	21.5	1216416	1216416	745	1782	Idriss (1990) Rock
6	Unità di Modena		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	curve_decadimento
7	Successione di Patano		2476000	0.36	21.5	925968.4	925968.4	650	1400	Idriss (1990) Rock
8	Formazione di Cigarello		3186000	0.32	21.5	1232798	1232798	750	1450	Vucetic & Dorby
9	Alterazione SFPLS		441000	0.4	21.5	171824.7	171824.7	280	700	curve_decadimento

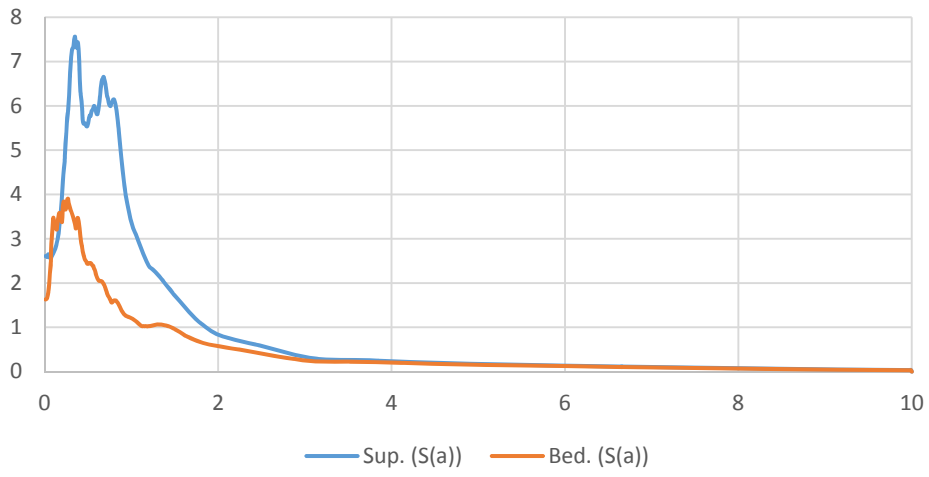


SEZIONE 7
ELABORAZIONE RSL2D

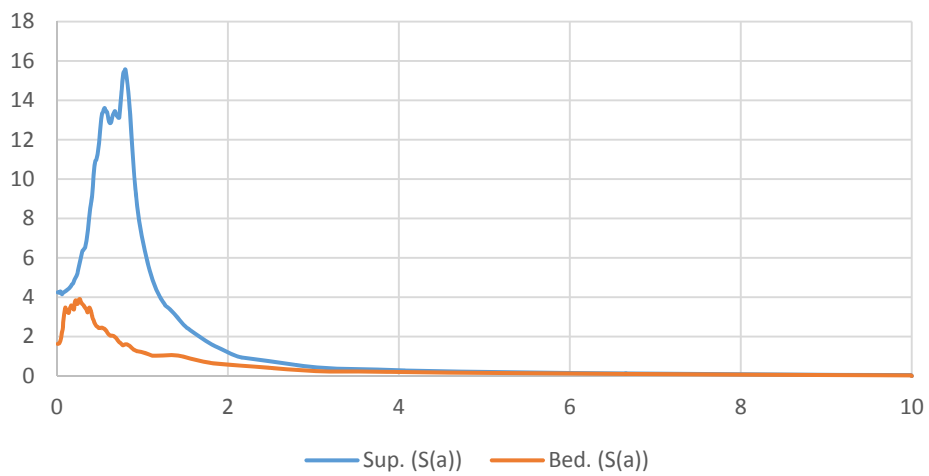
Spettro in accelerazione Sez_nodo59



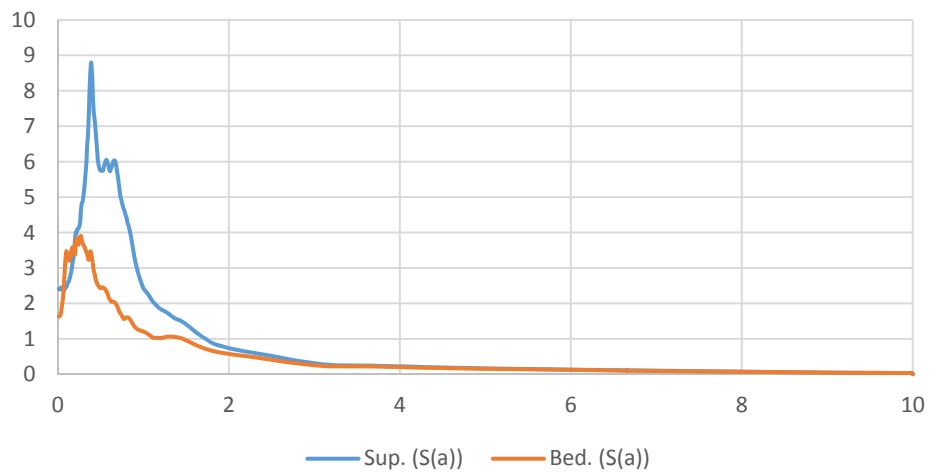
Spettro in accelerazione Sez_nodo192



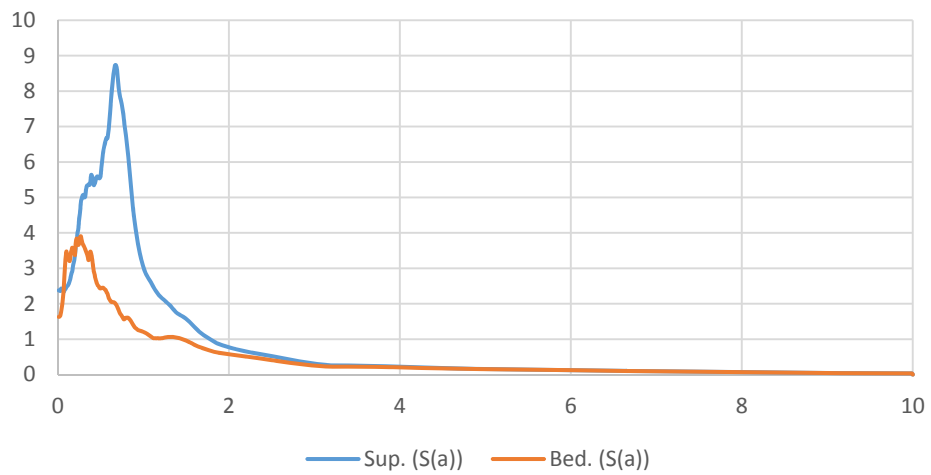
Spettro in accelerazione Sez_nodo438



Spettro in accelerazione Sez_nodo579

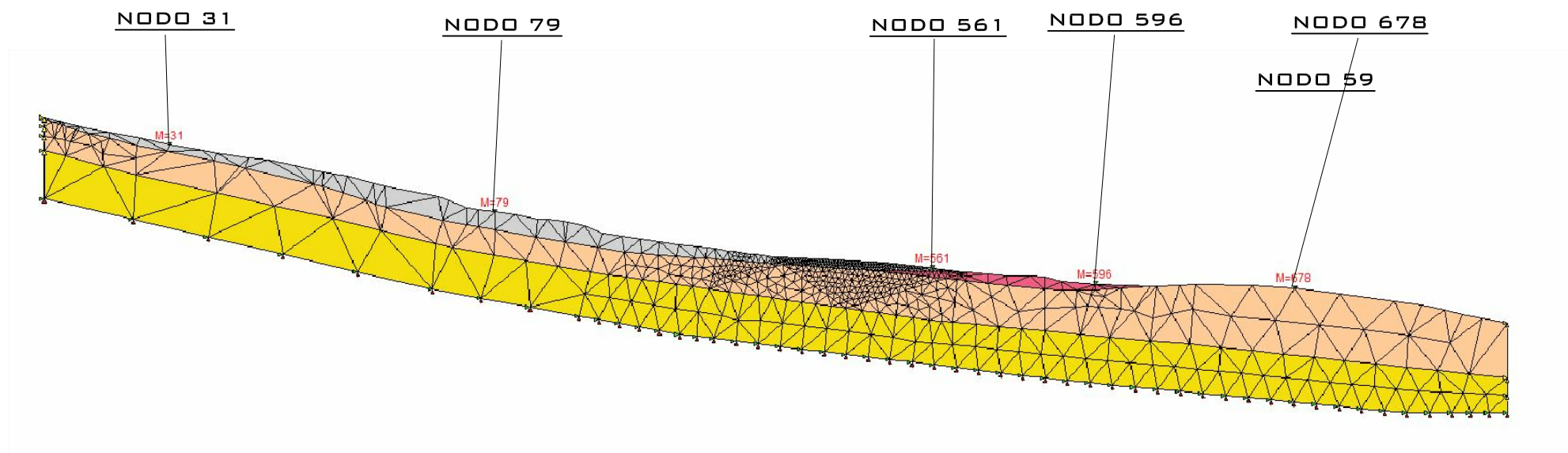


Spettro in accelerazione Sez_nodo610



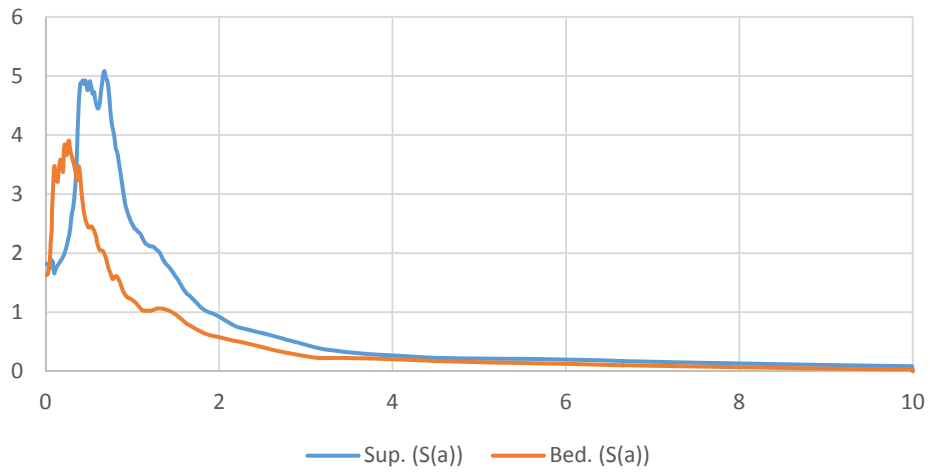
SEZIONE 8

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Coperture in frana		145000	0.32	17	69317.02	69317.02	200	350	curve_decadimento
2	Alterazione SFALS		1080000	0.33	20	509684	509684	500	900	curve_decadimento
3	Depositi di versante grossolani - a3		330000	0.43	18.5	117864.4	117864.4	250	700	Seed et al. (1986)
4	Formazione di Loiano		3043000	0.24	23	1249409	1249409	730	1250	Idriss (1990) Rock
5	Formazione di Monghidoro		3327000	0.39	21.5	1216416	1216416	745	1782	Idriss (1990) Rock
6	Unità di Modena		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	curve_decadimento
7	Successione di Patano		2476000	0.36	21.5	925968.4	925968.4	650	1400	Idriss (1990) Rock
8	Formazione di Cigarellò		3186000	0.32	21.5	1232798	1232798	750	1450	Vucetic & Dorby
9	Alterazione SFPLS		441000	0.4	21.5	171824.7	171824.7	280	700	curve_decadimento

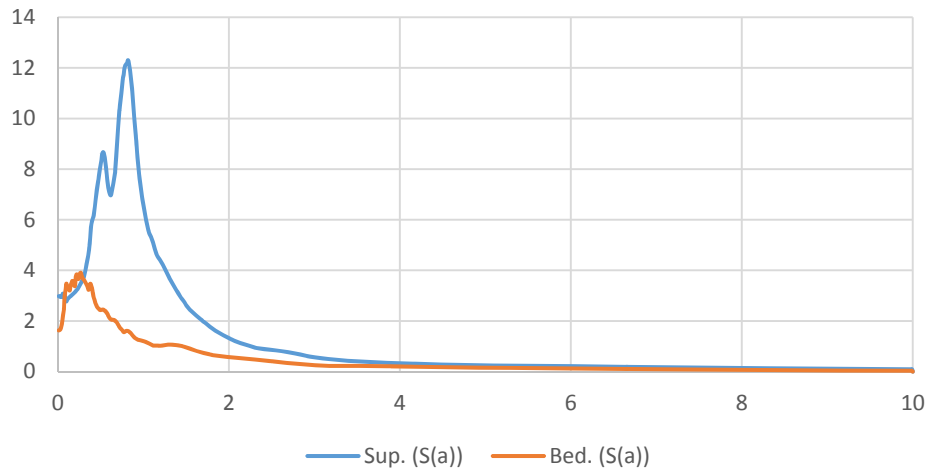


SEZIONE 8
ELABORAZIONE RSL2D

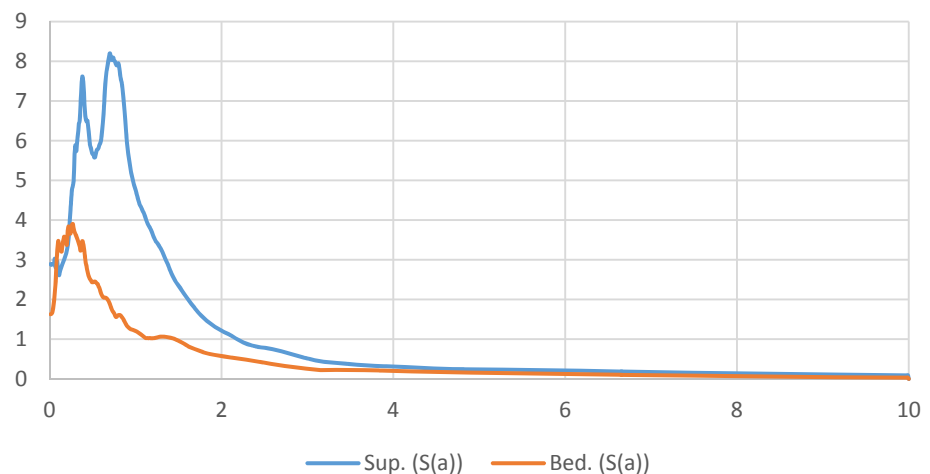
Spettro in accelerazione Sez8_nodo31



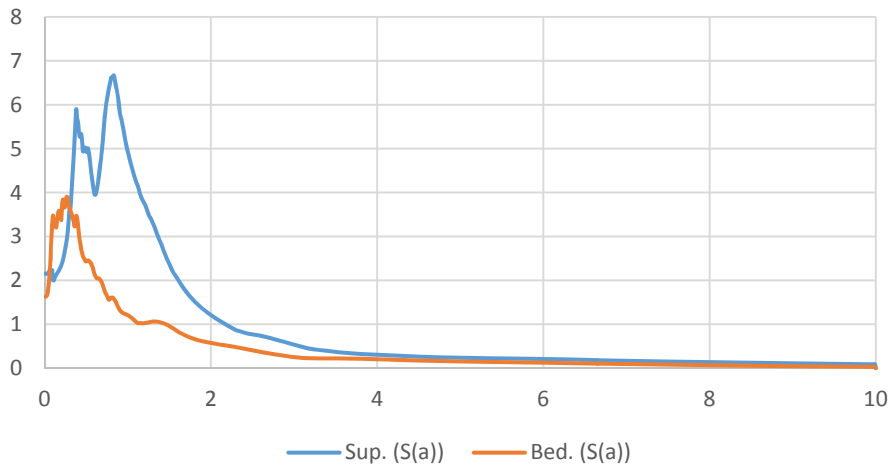
Spettro in accelerazione Sez8_nodo79



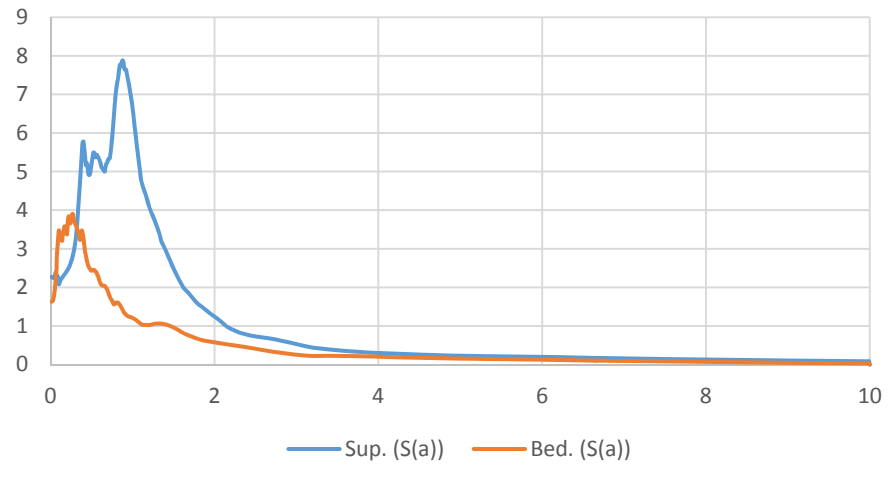
Spettro in accelerazione Sez8_nodo516



Spettro in accelerazione Sez8_nodo596

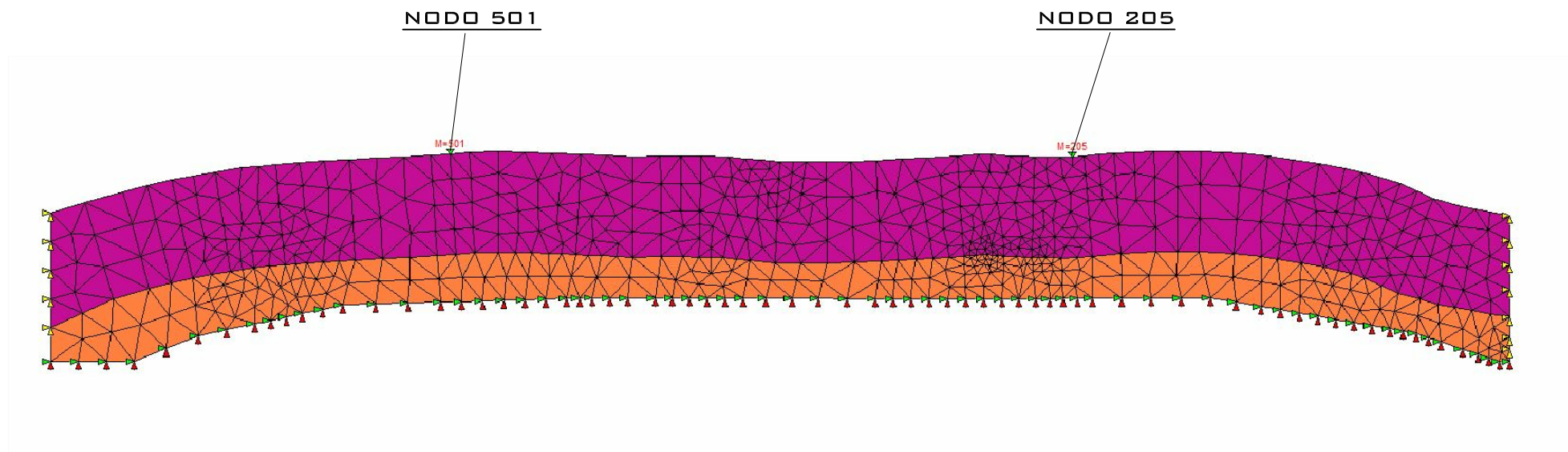


Spettro in accelerazione Sez8_nodo678



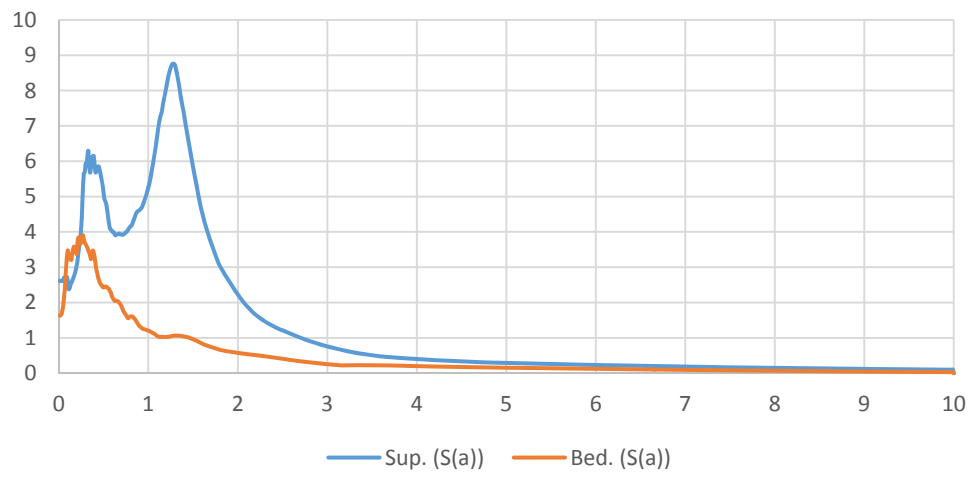
SEZIONE 9

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Coperture in frana		145000	0.32	17	69317.02	69317.02	200	350	curve_decadimento
2	Alterazione SFALS		1080000	0.33	20	509684	509684	500	900	curve_decadimento
3	Depositi di versante grossolani - a3		330000	0.43	18.5	117864.4	117864.4	250	700	Seed et al. (1986)
4	Formazione di Loiano		3043000	0.24	23	1249409	1249409	730	1250	Idriss (1990) Rock
5	Formazione di Monghidoro		3327000	0.39	21.5	1216416	1216416	745	1782	Idriss (1990) Rock
6	Unità di Modena		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	curve_decadimento
7	Successione di Patano		2476000	0.36	21.5	925968.4	925968.4	650	1400	Idriss (1990) Rock
8	Formazione di Cigarello		3186000	0.32	21.5	1232798	1232798	750	1450	Wucetic & Dorby
9	Alterazione SFPLS		441000	0.4	21.5	171824.7	171824.7	280	700	curve_decadimento

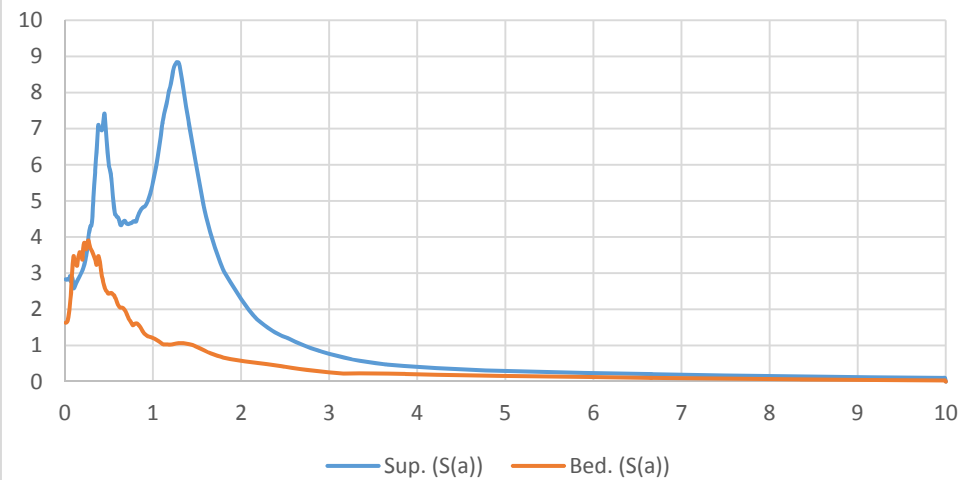


SEZIONE 9
ELABORAZIONE RSL2D

Spettro in accelerazione Sez9_nodo205

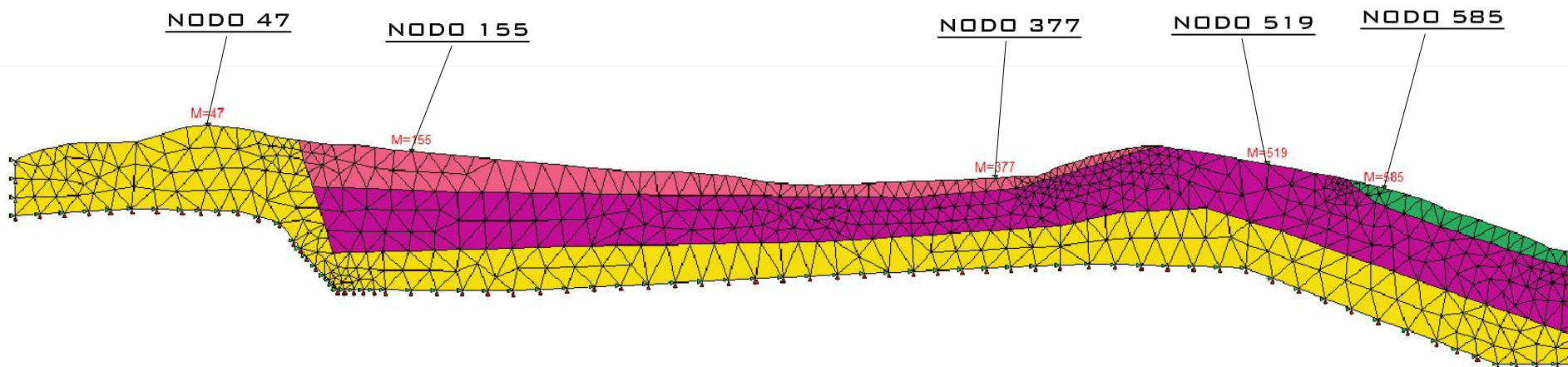


Spettro in accelerazione Sez9_nodo501



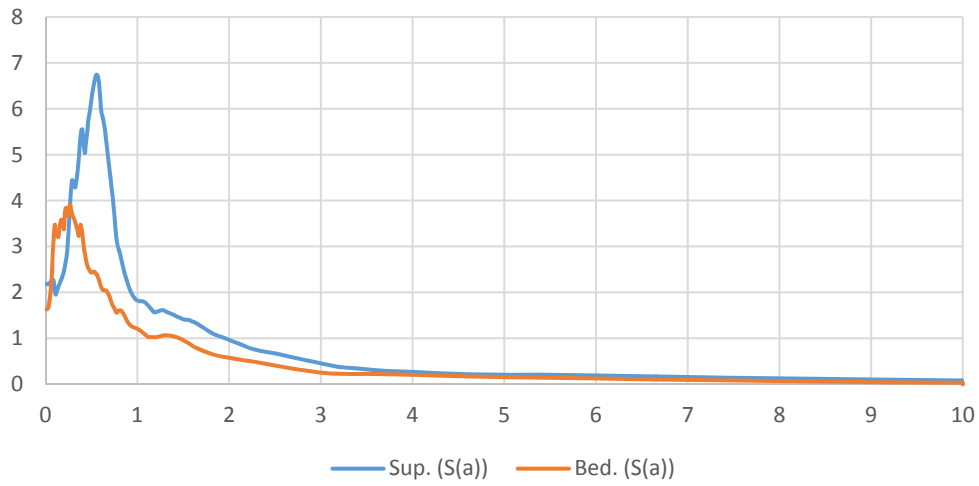
SEZIONE 10

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Coperture in frana		145000	0.32	17	69317.02	69317.02	200	350	curve_decadimento
2	Alterazione SFALS		1080000	0.33	20	509684	509684	500	900	curve_decadimento
3	Depositi di versante grossolani - a3		330000	0.43	18.5	117864.4	117864.4	250	700	Seed et al. (1986)
4	Formazione di Loiano		3043000	0.24	23	1249409	1249409	730	1250	Idriss (1990) Rock
5	Formazione di Monghidoro		3327000	0.39	21.5	1216416	1216416	745	1782	Idriss (1990) Rock
6	Unità di Modena		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	curve_decadimento
7	Successione di Patano		2476000	0.36	21.5	925968.4	925968.4	650	1400	Idriss (1990) Rock
8	Formazione di Cigarello		3186000	0.32	21.5	1232798	1232798	750	1450	Vucetic & Dorby
9	Alterazione SFPLS		441000	0.4	21.5	171824.7	171824.7	280	700	curve_decadimento

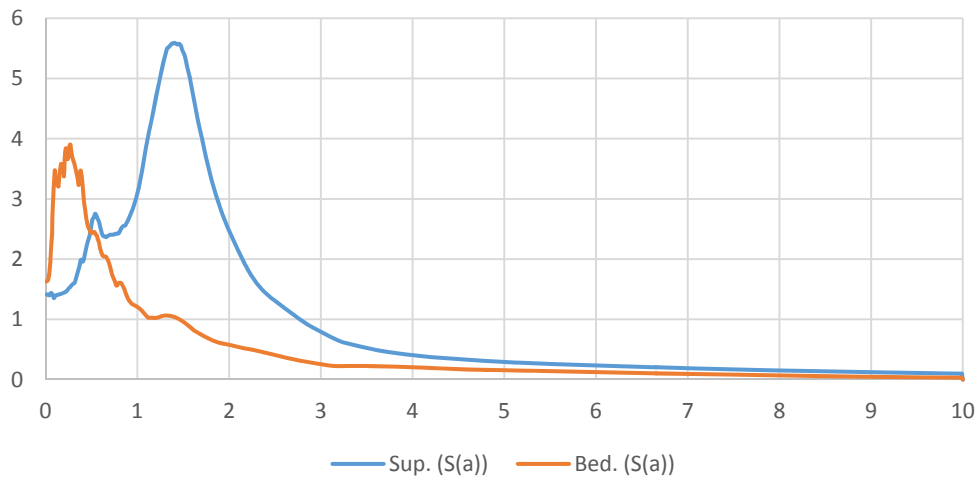


SEZIONE 10
ELABORAZIONE RSL2D

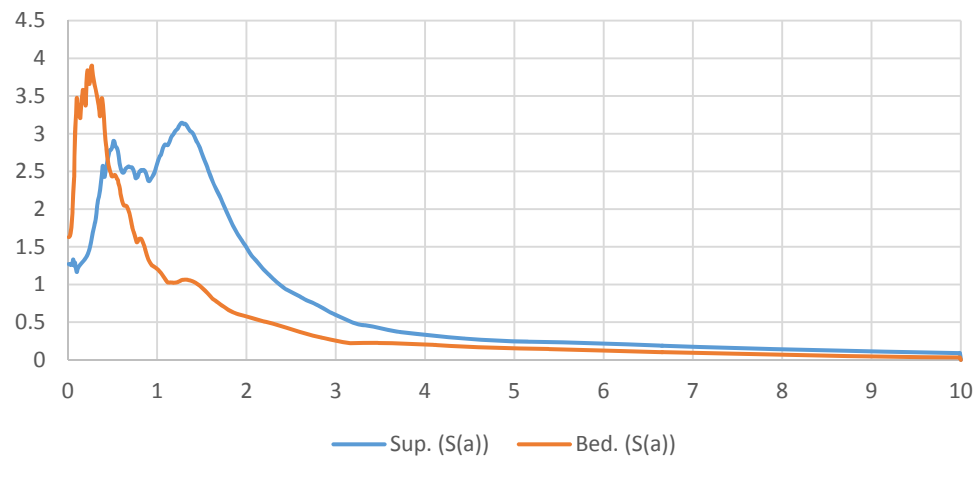
Spettro in accelerazione Sez10_nodo47

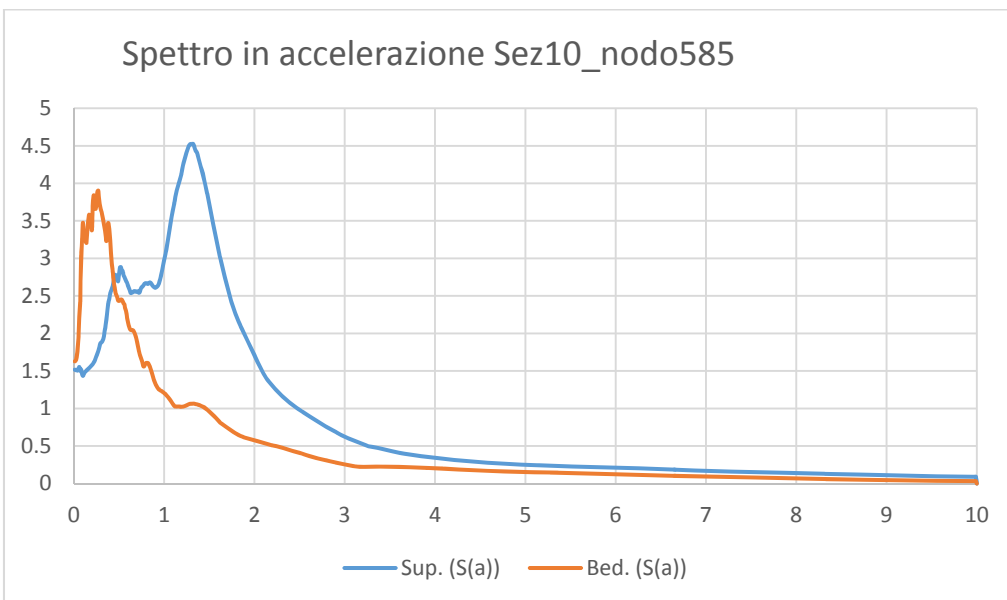
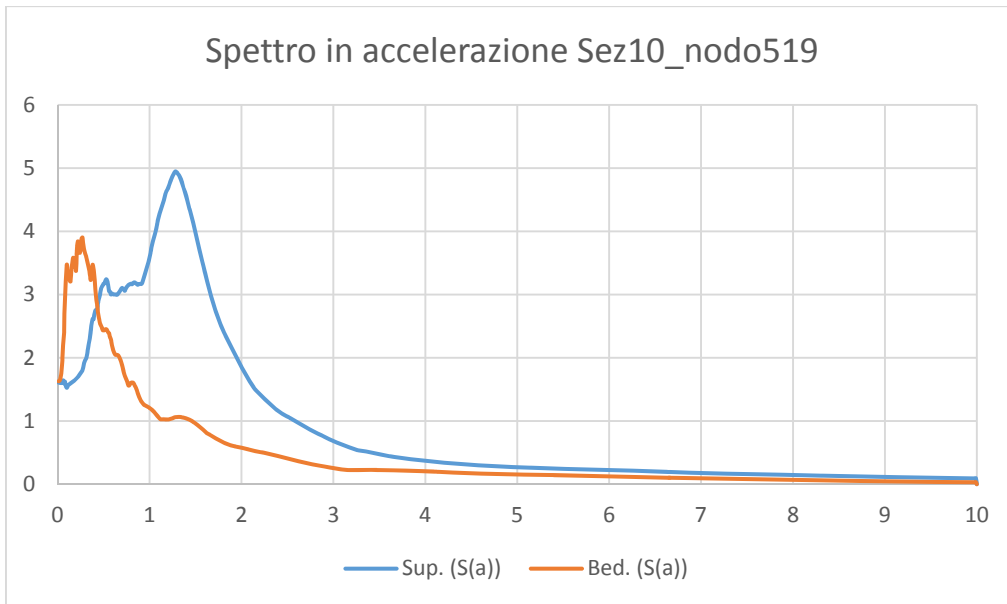


Spettro in accelerazione Sez10_nodo155



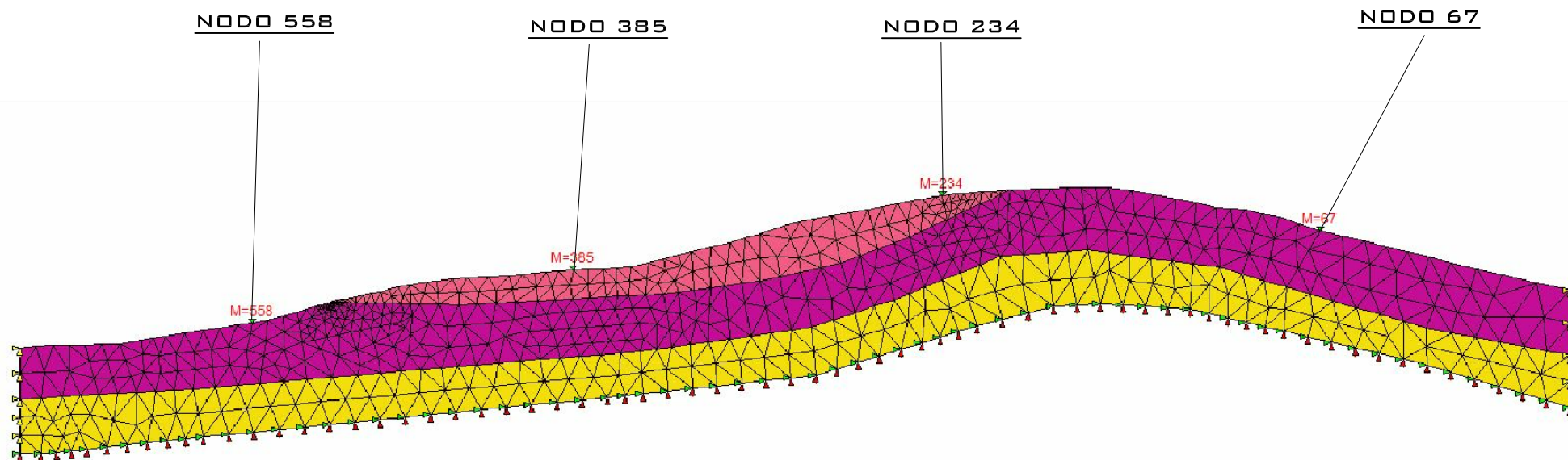
Spettro in accelerazione Sez10_nodo377





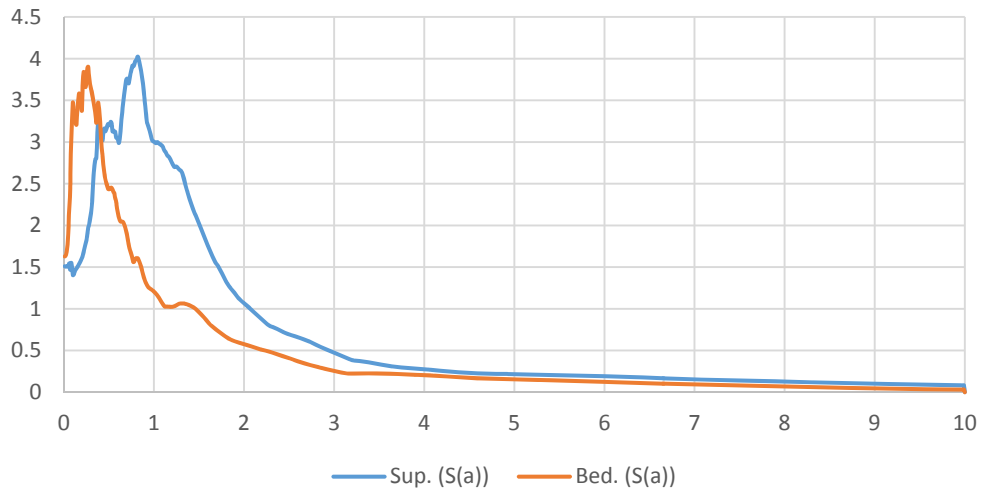
SEZIONE 11

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Coperture in frana		145000	0.32	17	69317.02	69317.02	200	350	curve_decadimento
2	Alterazione SFALS		1080000	0.33	20	509684	509684	500	900	curve_decadimento
3	Depositi di versante grossolani - a3		330000	0.43	18.5	117864.4	117864.4	250	700	Seed et al. (1986)
4	Formazione di Loiano		3043000	0.24	23	1249409	1249409	730	1250	Idriss (1990) Rock
5	Formazione di Monghidoro		3327000	0.39	21.5	1216416	1216416	745	1782	Idriss (1990) Rock
6	Unità di Modena		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	curve_decadimento
7	Successione di Patano		2476000	0.36	21.5	925968.4	925968.4	650	1400	Idriss (1990) Rock
8	Formazione di Cigarello		3186000	0.32	21.5	1232798	1232798	750	1450	Wucetic & Dorby
9	Alterazione SFPLS		441000	0.4	21.5	171824.7	171824.7	280	700	curve_decadimento

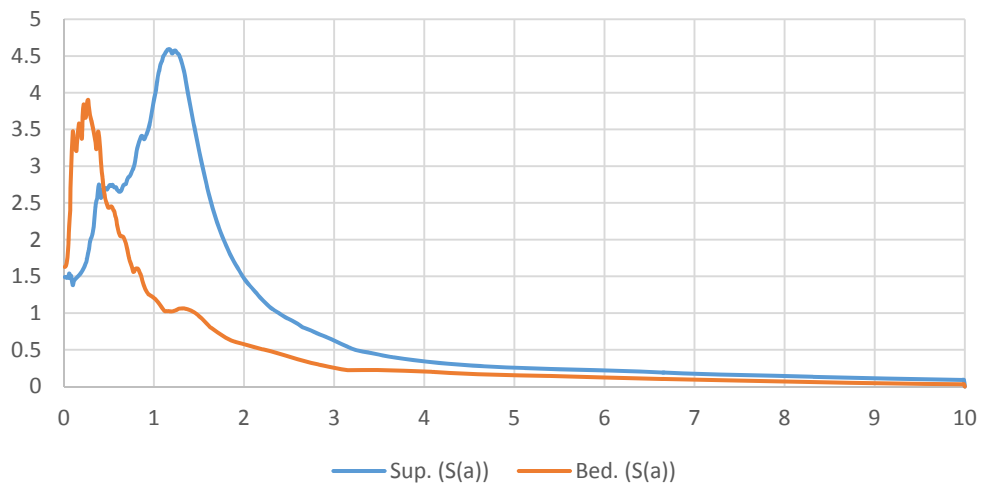


SEZIONE 11
ELABORAZIONE RSL2D

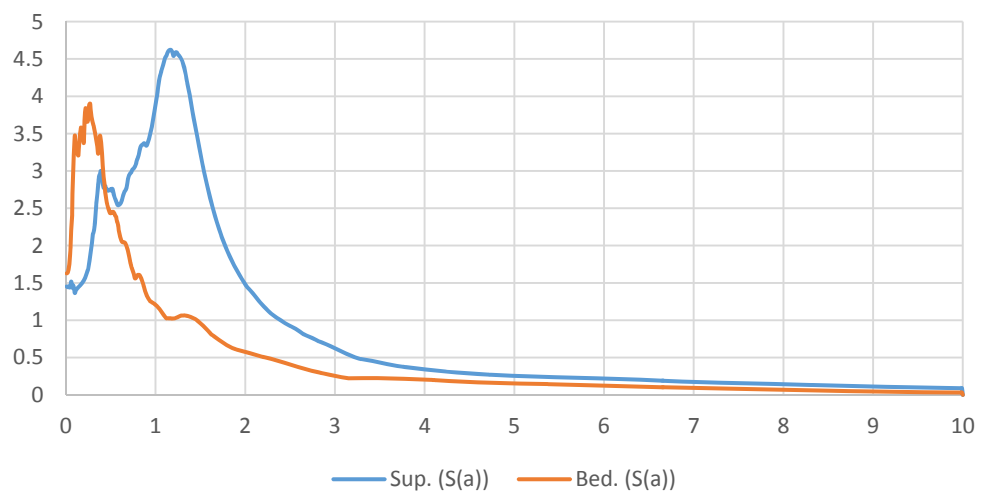
Spettro in accelerazione Sez11_nodo67



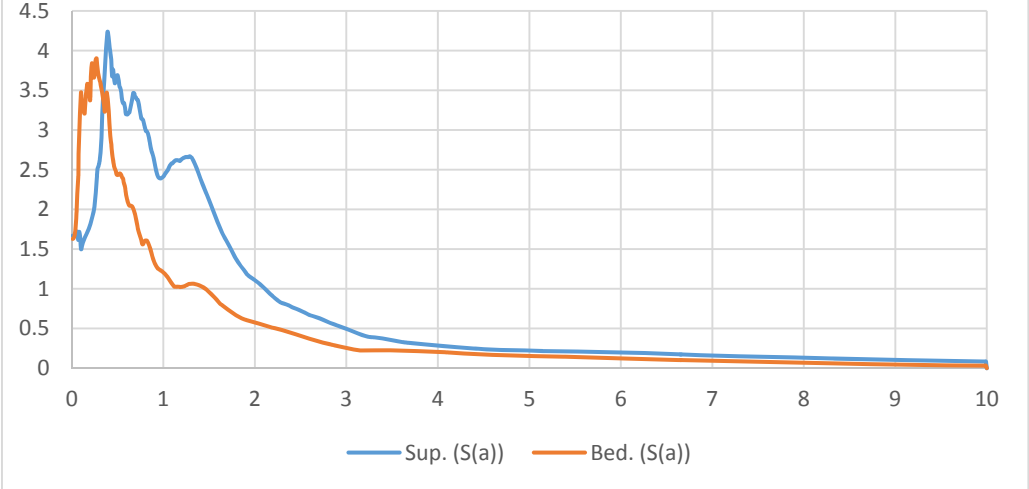
Spettro in accelerazione Sez11_nodo234



Spettro in accelerazione Sez11_nodo385

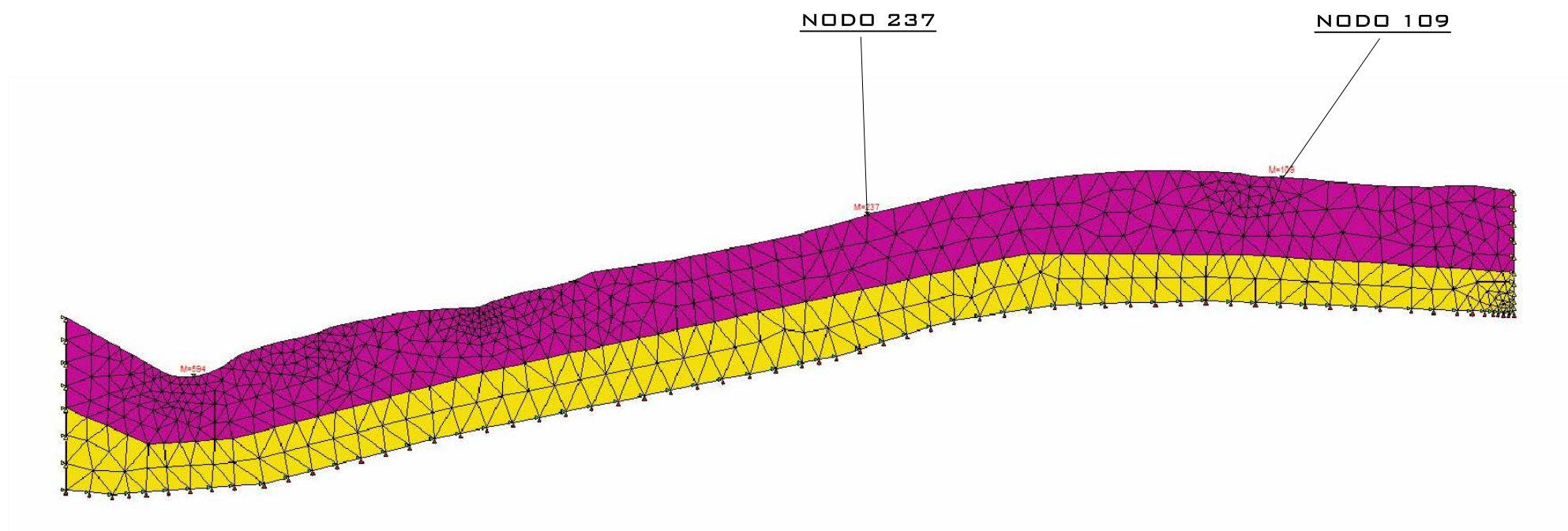


Spettro in accelerazione Sez11_nodo558

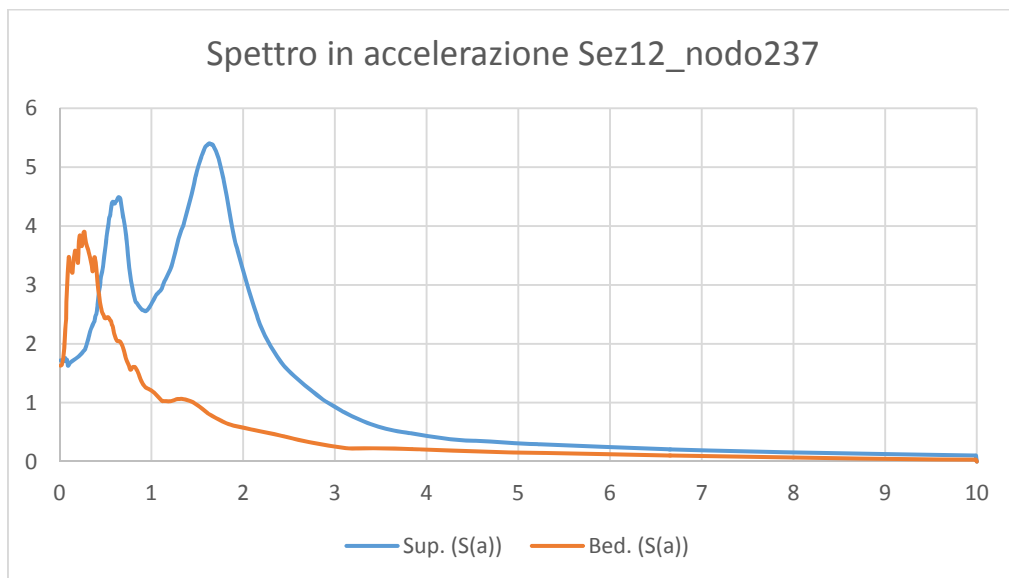
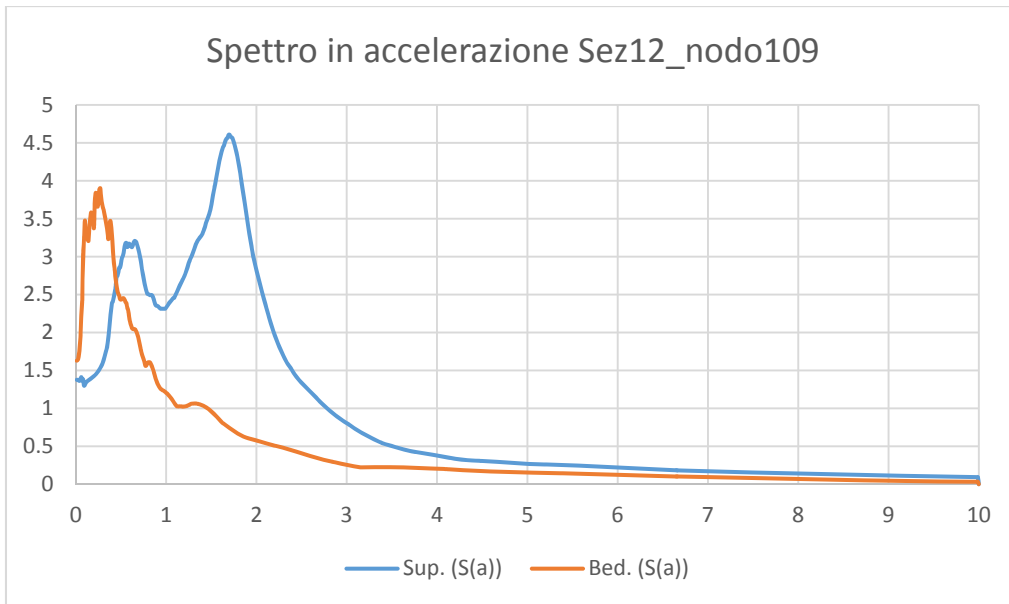


SEZIONE 12

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Coperture in frana		145000	0.32	17	69317.02	69317.02	200	350	curve_decadimento
2	Alterazione SFALS		1080000	0.33	20	509684	509684	500	900	curve_decadimento
3	Depositi di versante grossolani - a3		330000	0.43	18.5	117864.4	117864.4	250	700	Seed et al. (1986)
4	Formazione di Loiano		3043000	0.24	23	1249409	1249409	730	1250	Idriss (1990) Rock
5	Formazione di Monghidoro		3327000	0.39	21.5	1216416	1216416	745	1782	Idriss (1990) Rock
6	Unità di Modena		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	curve_decadimento
7	Successione di Patano		2476000	0.36	21.5	925968.4	925968.4	650	1400	Idriss (1990) Rock
8	Formazione di Cigarello		3186000	0.32	21.5	1232798	1232798	750	1450	Vucetic & Dorby
9	Alterazione SFPLS		441000	0.4	21.5	171824.7	171824.7	280	700	curve_decadimento



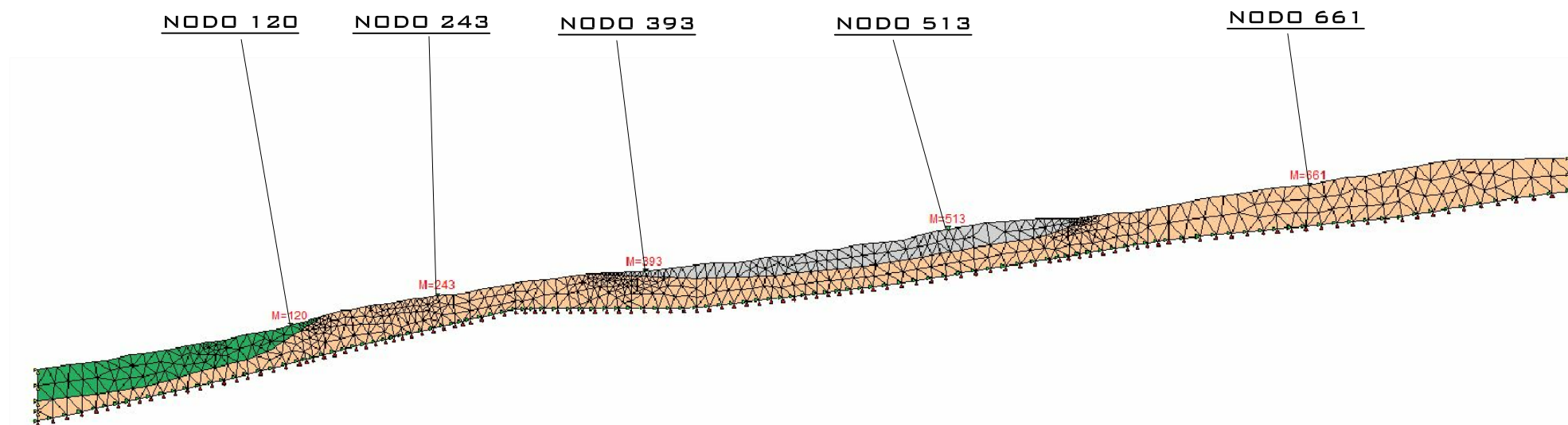
SEZIONE 12
ELABORAZIONE RSL2D



COMUNE DI MONGHIDORO

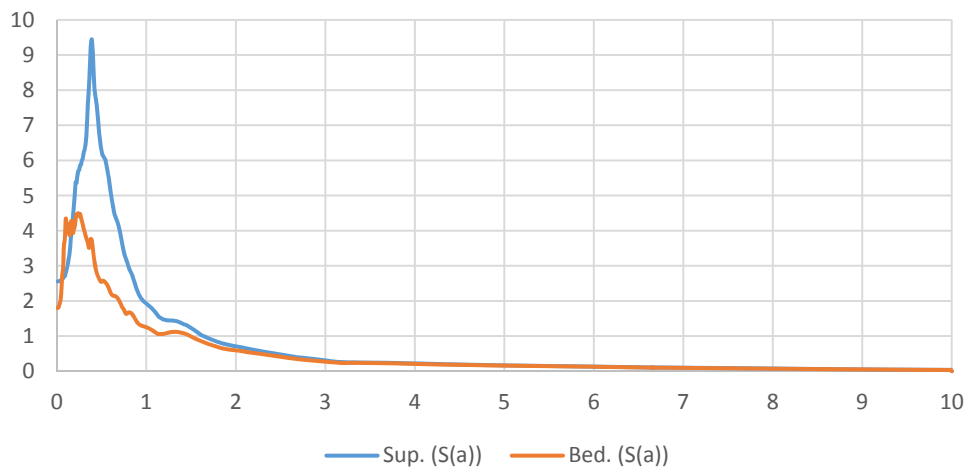
SEZIONE 1

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Coperture in frana		145000	0.32	17	69317.02	69317.02	200	350	curve_decadimento
2	Alterazione SFALS		1080000	0.33	20	509684	509684	500	900	curve_decadimento
3	Depositi di versante grossolani - a3		330000	0.43	18.5	117864.4	117864.4	250	700	Seed et al. (1986)
4	Formazione di Loiano		3043000	0.24	23	1249409	1249409	730	1250	Idriss (1990) Rock
5	Formazione di Monghidoro		3327000	0.39	21.5	1216416	1216416	745	1782	Idriss (1990) Rock
6	Unità di Modena		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	curve_decadimento
7	Successione di Patano		2476000	0.36	21.5	925968.4	925968.4	650	1400	Idriss (1990) Rock
8	Formazione di Cigarello		3186000	0.32	21.5	1232798	1232798	750	1450	Vucetic & Dorby
9	Alterazione SFPLS		441000	0.4	21.5	171824.7	171824.7	280	700	curve_decadimento

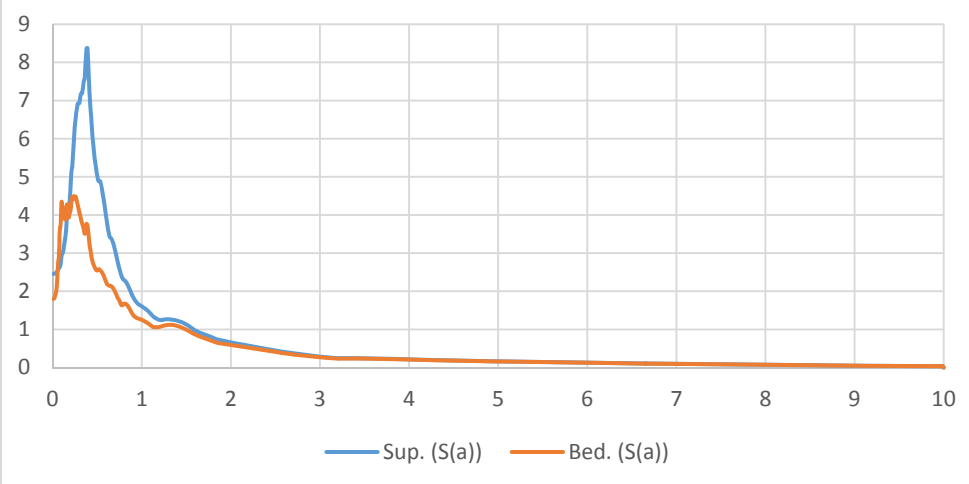


SEZIONE 1
ELABORAZIONE RSL2D

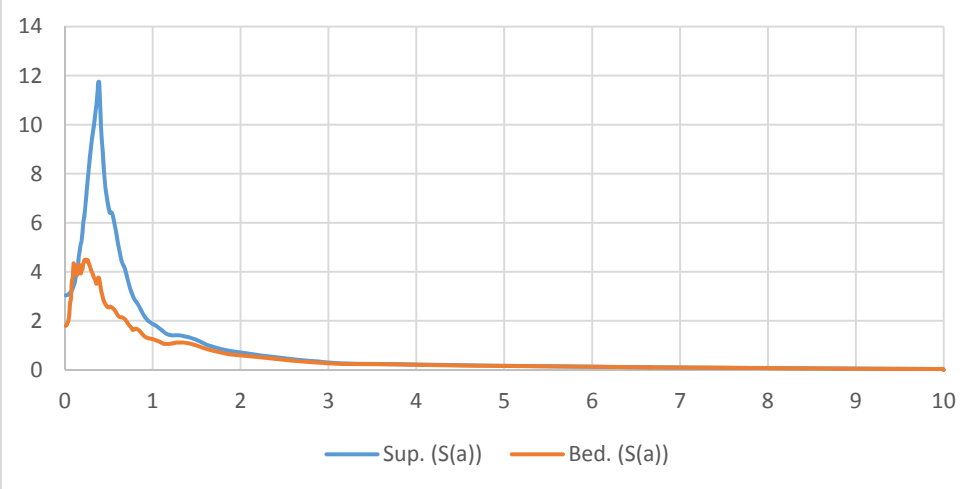
Spettro in accelerazione Sez1_nodo120



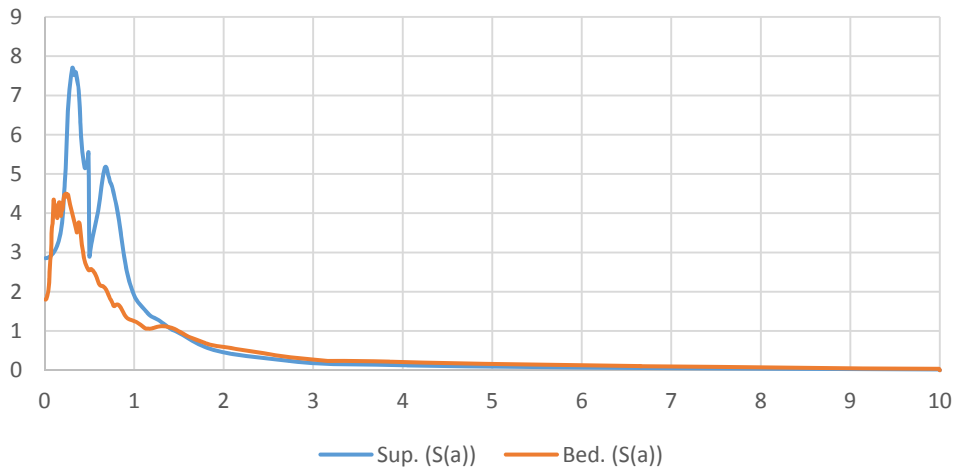
Spettro in accelerazione Sez1_nodo243



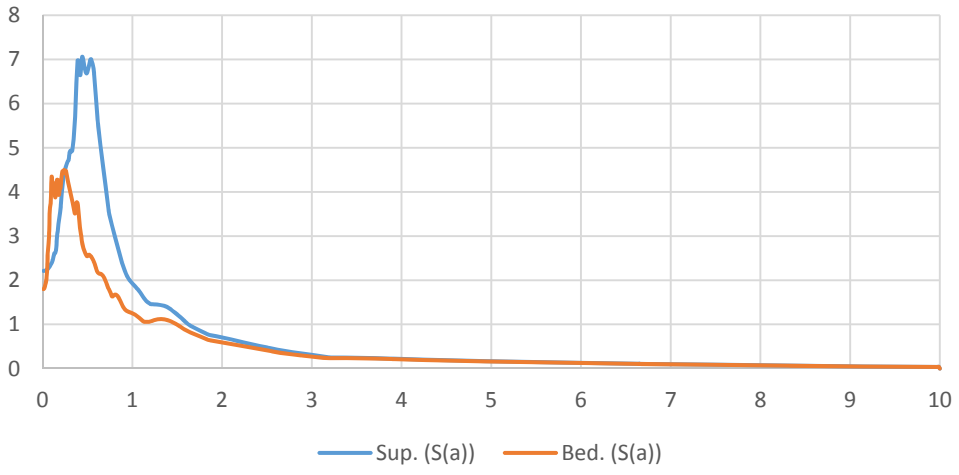
Spettro in accelerazione Sez1_nodo393



Spettro in accelerazione Sez1_nodo513

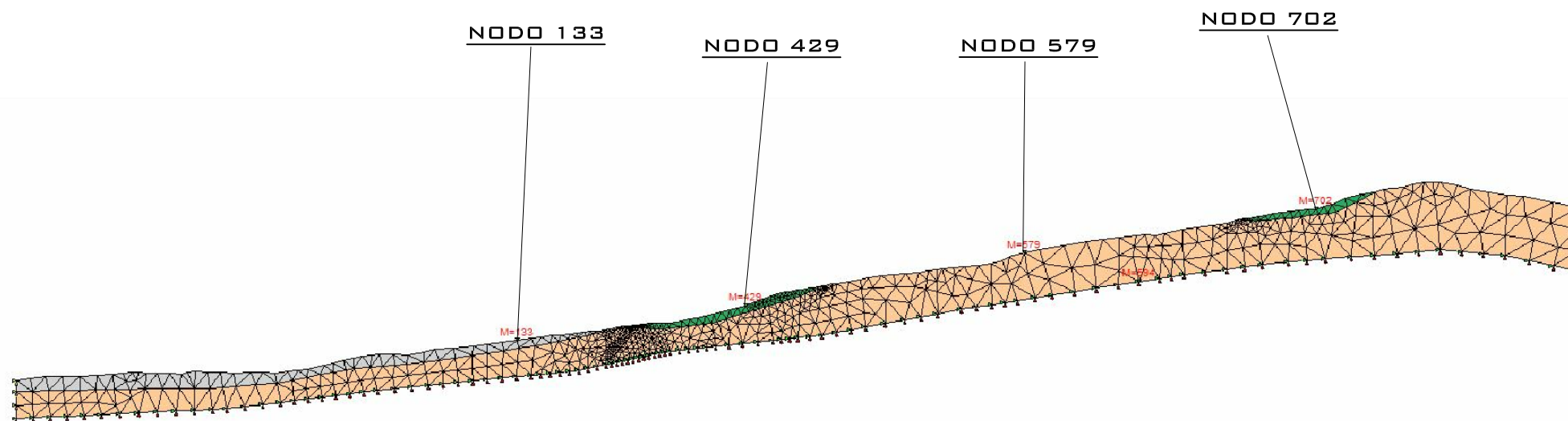


Spettro in accelerazione Sez1_nodo661



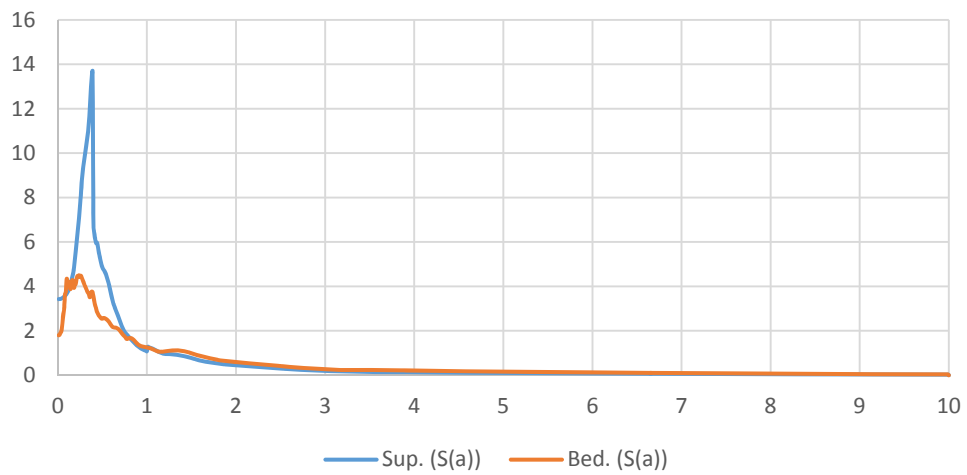
SEZIONE 2

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Coperture in frana		145000	0.32	17	69317.02	69317.02	200	350	curve_decadimento
2	Alterazione SFALS		1080000	0.33	20	509684	509684	500	900	curve_decadimento
3	Depositi di versante grossolani - a3		330000	0.43	18.5	117864.4	117864.4	250	700	Seed et al. (1986)
4	Formazione di Loiano		3043000	0.24	23	1249409	1249409	730	1250	Idriss (1990) Rock
5	Formazione di Monghidoro		3327000	0.39	21.5	1216416	1216416	745	1782	Idriss (1990) Rock
6	Unità di Modena		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	curve_decadimento
7	Successione di Patano		2476000	0.36	21.5	925968.4	925968.4	650	1400	Idriss (1990) Rock
8	Formazione di Cigarello		3186000	0.32	21.5	1232798	1232798	750	1450	Vucetic & Dorby
9	Alterazione SFPLS		441000	0.4	21.5	171824.7	171824.7	280	700	curve_decadimento

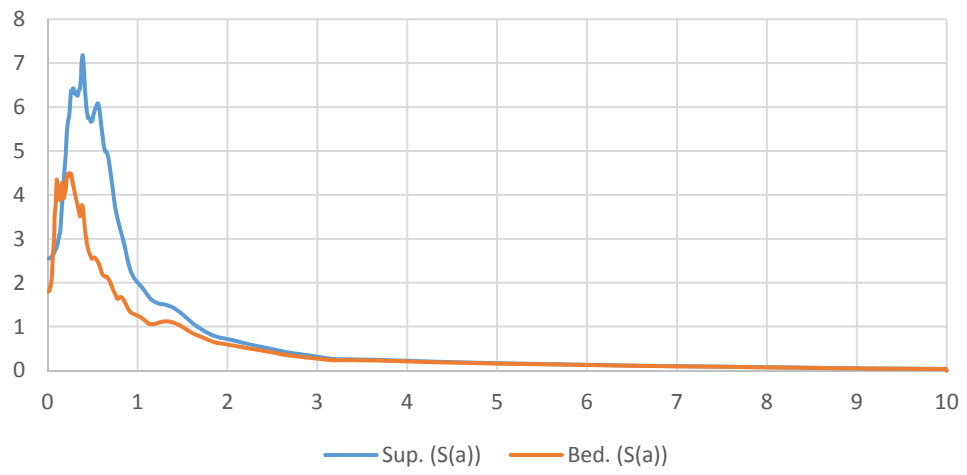


SEZIONE 2
ELABORAZIONE RSL2D

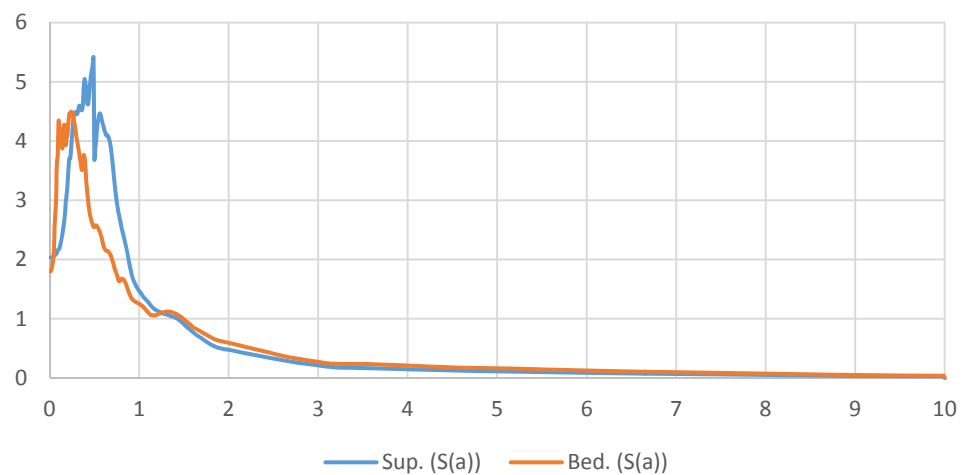
Spettro in accelerazione Sez2_nodo133



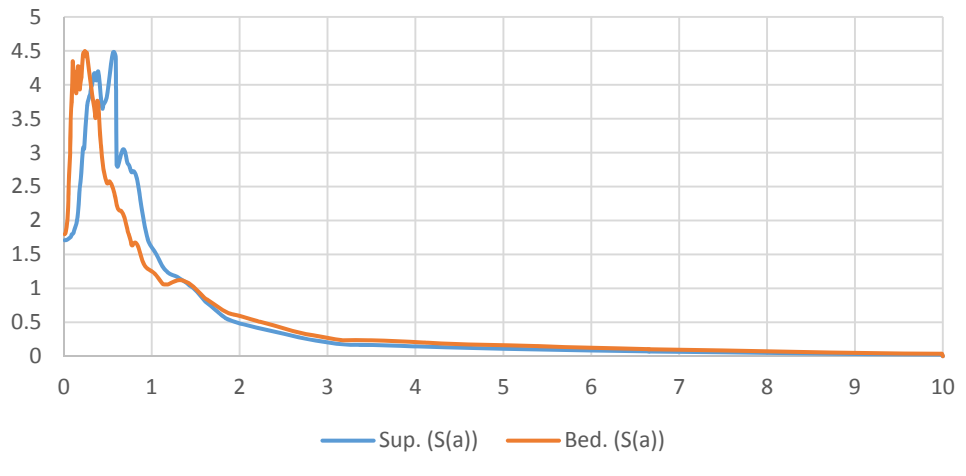
Spettro in accelerazione Sez2_nodo429



Spettro in accelerazione Sez2_nodo579

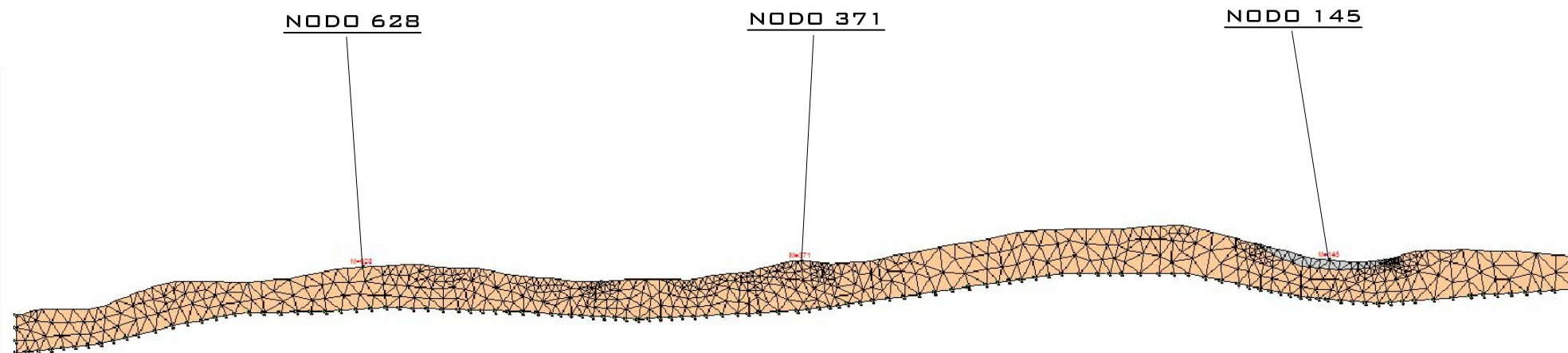


Spettro in accelerazione Sez2_nodo702



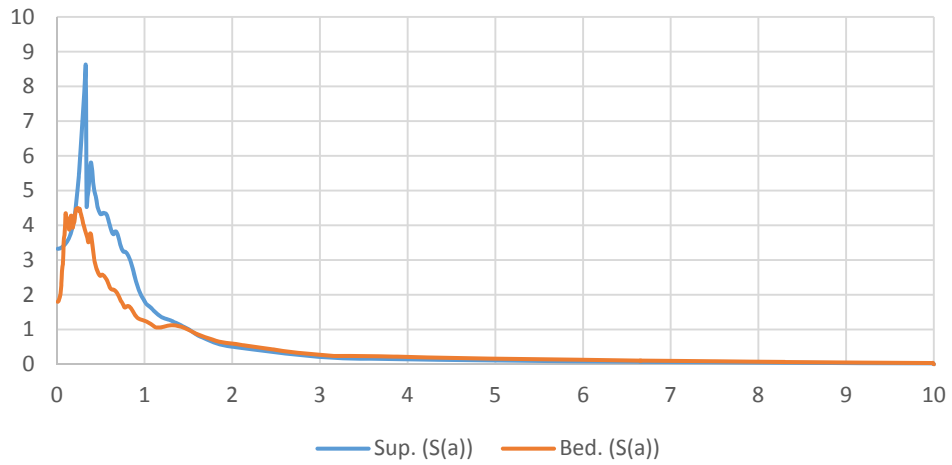
SEZIONE 3

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Coperture in frana		145000	0.32	17	69317.02	69317.02	200	350	curve_decadimento
2	Alterazione SFALS		1080000	0.33	20	509684	509684	500	900	curve_decadimento
3	Depositi di versante grossolani - a3		330000	0.43	18.5	117864.4	117864.4	250	700	Seed et al. (1986)
4	Formazione di Loiano		3043000	0.24	23	1249409	1249409	730	1250	Idriss (1990) Rock
5	Formazione di Monghidoro		3327000	0.39	21.5	1216416	1216416	745	1782	Idriss (1990) Rock
6	Unità di Modena		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	curve_decadimento
7	Successione di Patano		2476000	0.36	21.5	925968.4	925968.4	650	1400	Idriss (1990) Rock
8	Formazione di Cigarellò		3186000	0.32	21.5	1232798	1232798	750	1450	Wucetic & Dorby
9	Alterazione SFPLS		441000	0.4	21.5	171824.7	171824.7	280	700	curve_decadimento

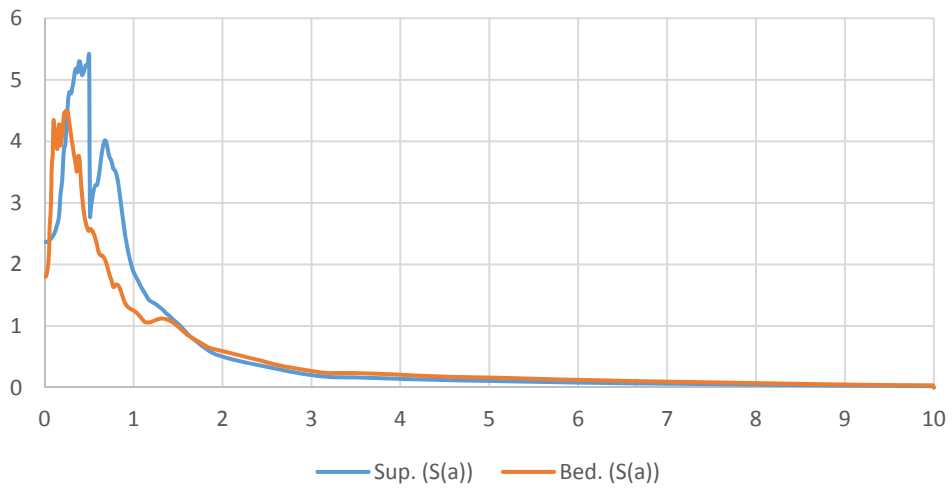


SEZIONE 3
ELABORAZIONE RSL2D

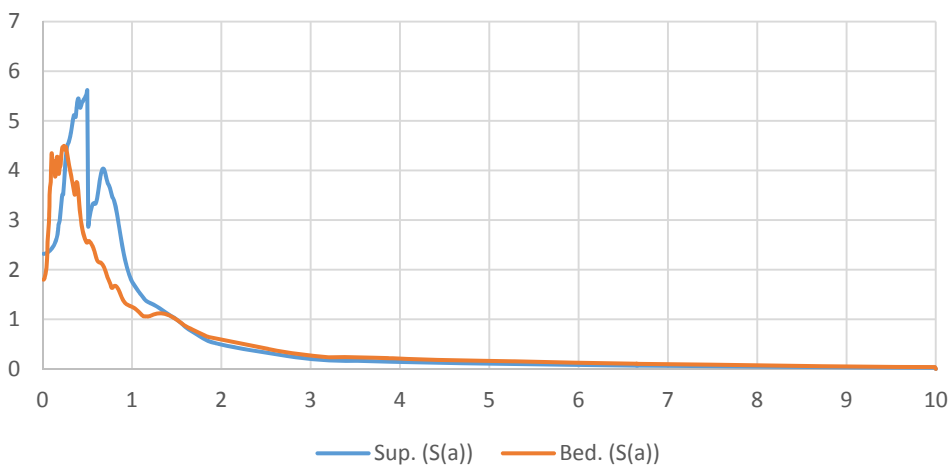
Spettro in accelerazione Sez3_nodo145



Spettro in accelerazione Sez3_nodo371

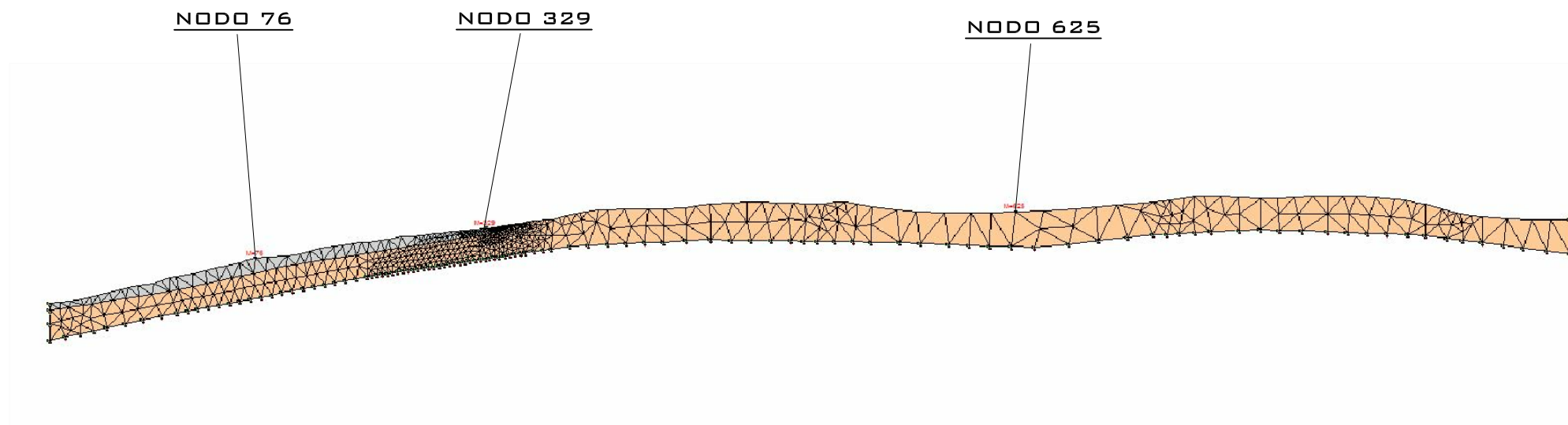


Spettro in accelerazione Sez3_nodo628



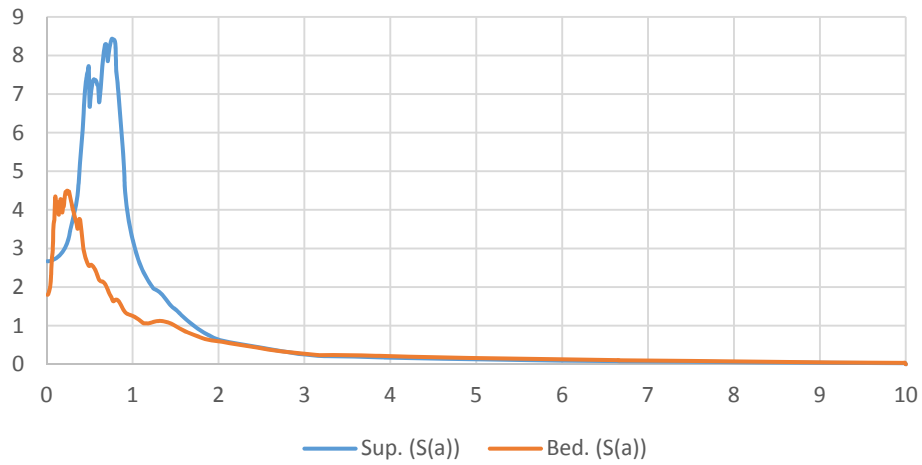
SEZIONE 4

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Coperture in frana		145000	0.32	17	69317.02	69317.02	200	350	curve_decadimento
2	Alterazione SFALS		1080000	0.33	20	509684	509684	500	900	curve_decadimento
3	Depositi di versante grossolani - a3		330000	0.43	18.5	117864.4	117864.4	250	700	Seed et al. (1986)
4	Formazione di Loiano		3043000	0.24	23	1249409	1249409	730	1250	Idriss (1990) Rock
5	Formazione di Monghidoro		3327000	0.39	21.5	1216416	1216416	745	1782	Idriss (1990) Rock
6	Unità di Modena		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	curve_decadimento
7	Successione di Patano		2476000	0.36	21.5	925968.4	925968.4	650	1400	Idriss (1990) Rock
8	Formazione di Cigarellò		3186000	0.32	21.5	1232798	1232798	750	1450	Vucetic & Dorby
9	Alterazione SFPLS		441000	0.4	21.5	171824.7	171824.7	280	700	curve_decadimento

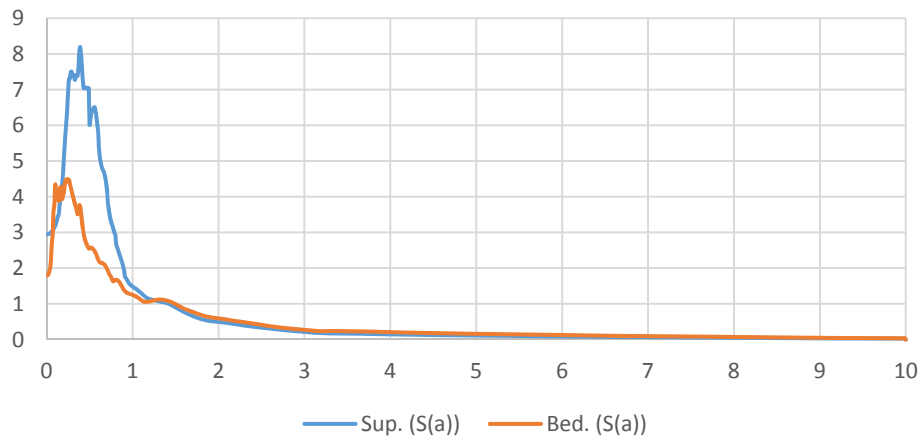


SEZIONE 4
ELABORAZIONE RSL2D

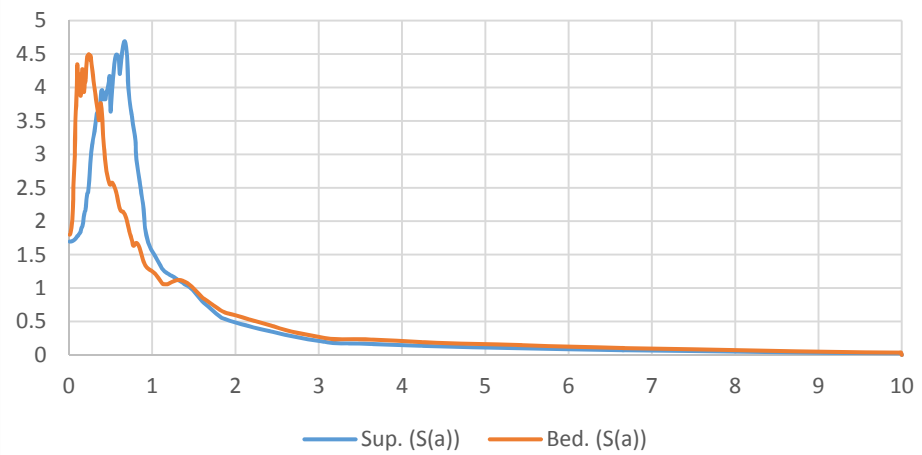
Spettro in accelerazione Sez4_nodo76



Spettro in accelerazione Sez4_nodo329

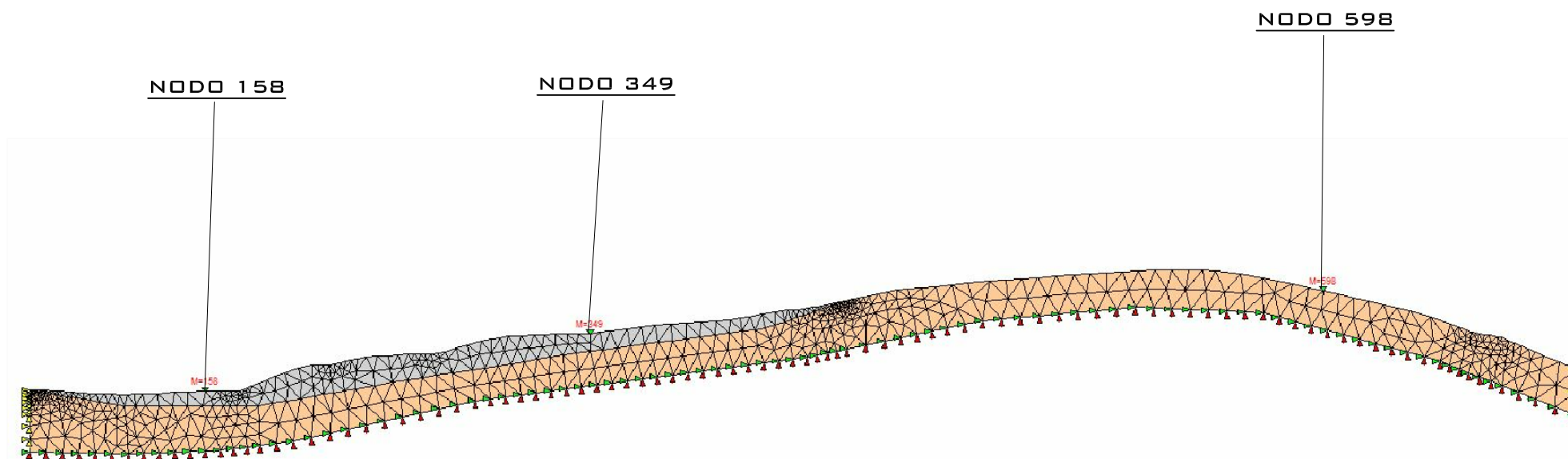


Spettro in accelerazione Sez4_nodo625



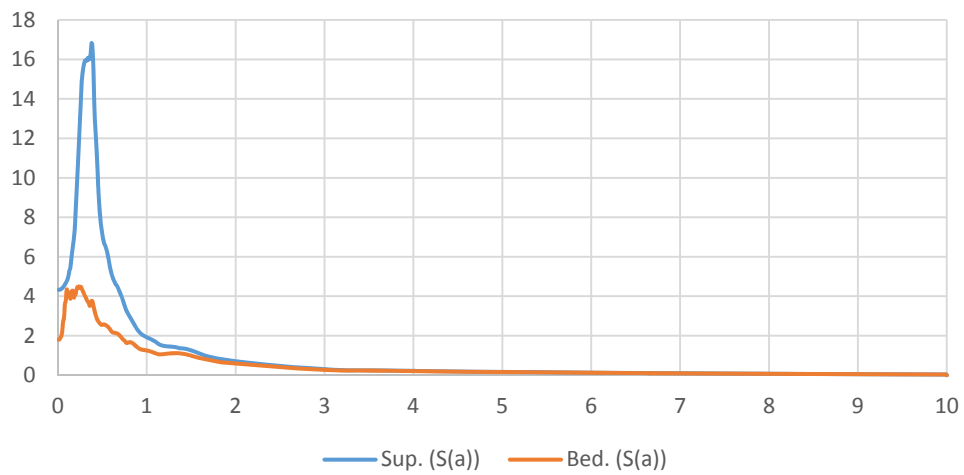
SEZIONE 5

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Coperture in frana		145000	0.32	17	69317.02	69317.02	200	350	curve_decadimento
2	Alterazione SFALS		1080000	0.33	20	509684	509684	500	900	curve_decadimento
3	Depositi di versante grossolani - a3		330000	0.43	18.5	117864.4	117864.4	250	700	Seed et al. (1986)
4	Formazione di Loiano		3043000	0.24	23	1249409	1249409	730	1250	Idriss (1990) Rock
5	Formazione di Monghidoro		3327000	0.39	21.5	1216416	1216416	745	1782	Idriss (1990) Rock
6	Unità di Modena		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	curve_decadimento
7	Successione di Patano		2476000	0.36	21.5	925968.4	925968.4	650	1400	Idriss (1990) Rock
8	Formazione di Cigarelllo		3186000	0.32	21.5	1232798	1232798	750	1450	Vucetic & Dorby
9	Alterazione SFPLS		441000	0.4	21.5	171824.7	171824.7	280	700	curve_decadimento

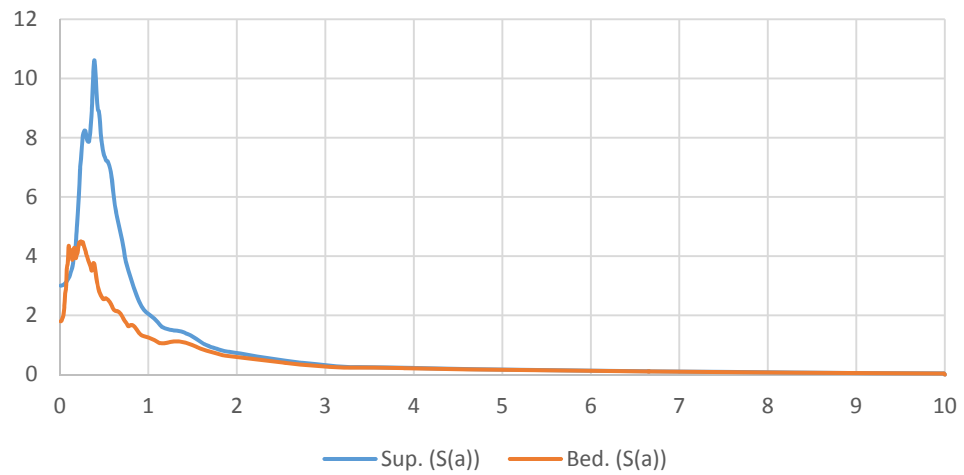


SEZIONE 5
ELABORAZIONE RSL2D

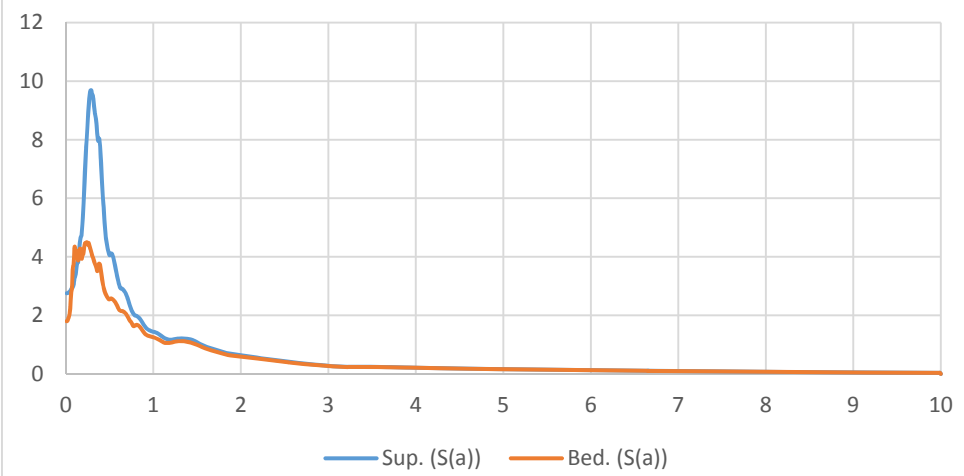
Spettro in accelerazione Sez5_nodo158



Spettro in accelerazione Sez5_nodo349

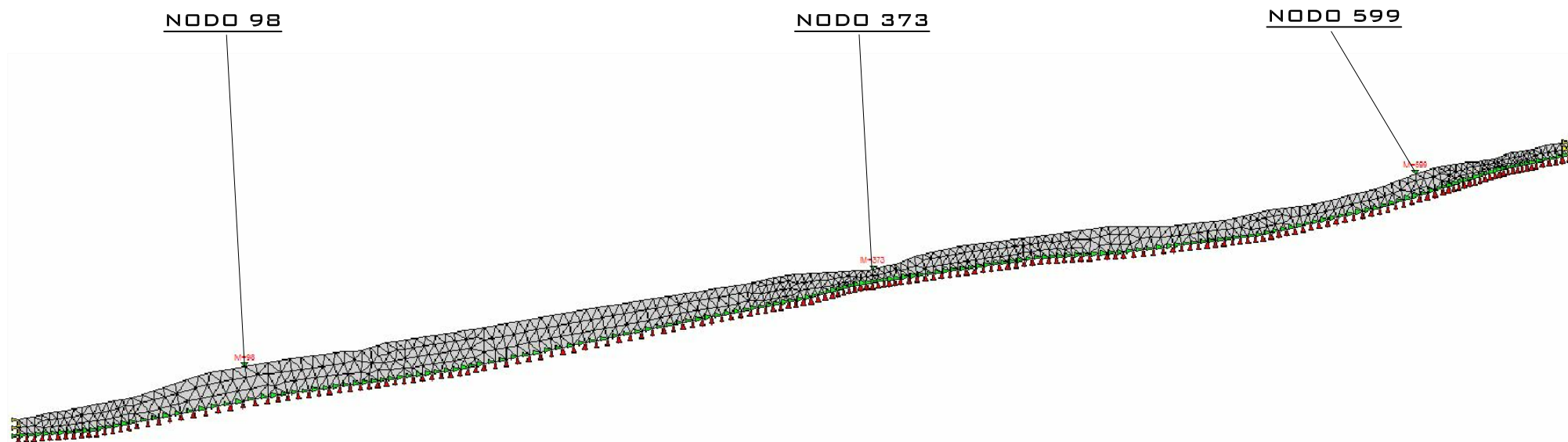


Spettro in accelerazione Sez5_nodo598



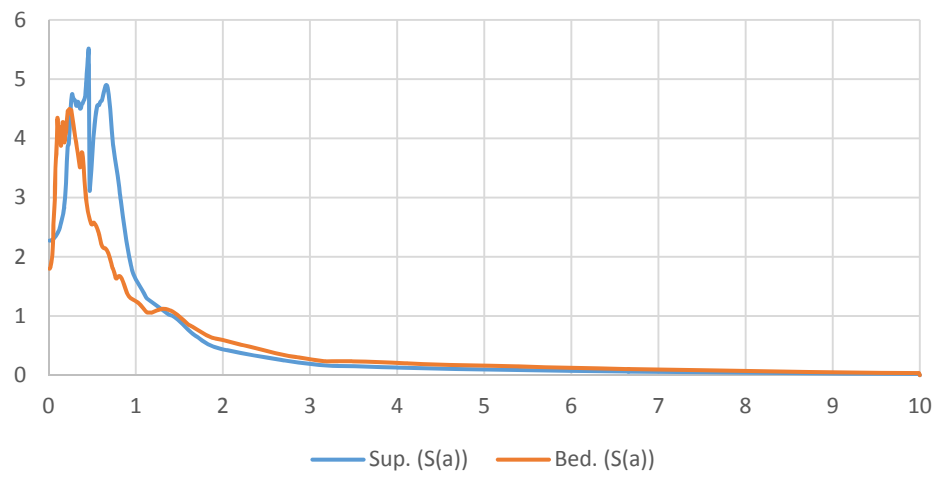
SEZIONE 6

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Propriet' dinamiche
1	Coperture in frana		145000	0.32	17	69317.02	69317.02	200	350	curve_decadimento
2	Alterazione SFALS		1080000	0.33	20	509684	509684	500	900	curve_decadimento
3	Depositi di versante grossolani - a3		330000	0.43	18.5	117864.4	117864.4	250	700	Seed et al. (1986)
4	Formazione di Loiano		3043000	0.24	23	1249409	1249409	730	1250	Idriss (1990) Rock
5	Formazione di Monghidoro		3327000	0.39	21.5	1216416	1216416	745	1782	Idriss (1990) Rock
6	Unit' di Modena		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	curve_decadimento
7	Successione di Patano		2476000	0.36	21.5	925968.4	925968.4	650	1400	Idriss (1990) Rock
8	Formazione di Cigarello		3186000	0.32	21.5	1232798	1232798	750	1450	Vucetic & Dorby
9	Alterazione SFPLS		441000	0.4	21.5	171824.7	171824.7	280	700	curve_decadimento

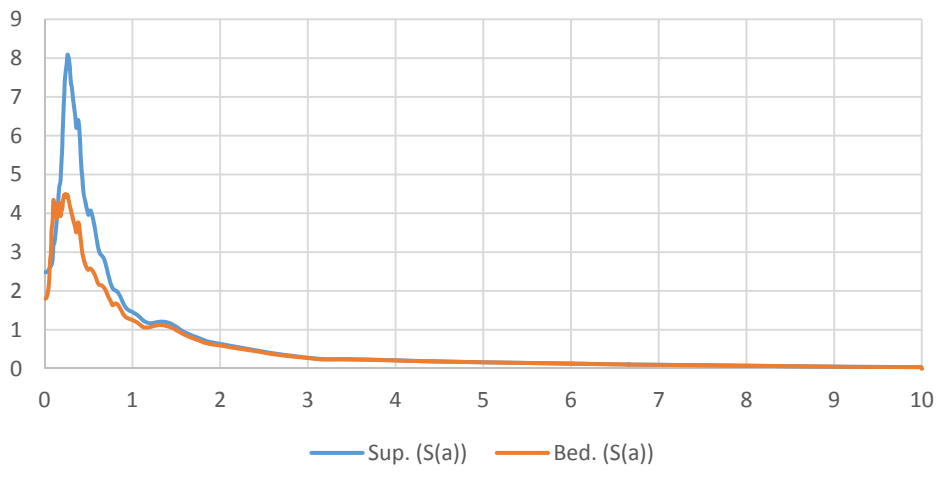


SEZIONE 6
ELABORAZIONE RSL2D

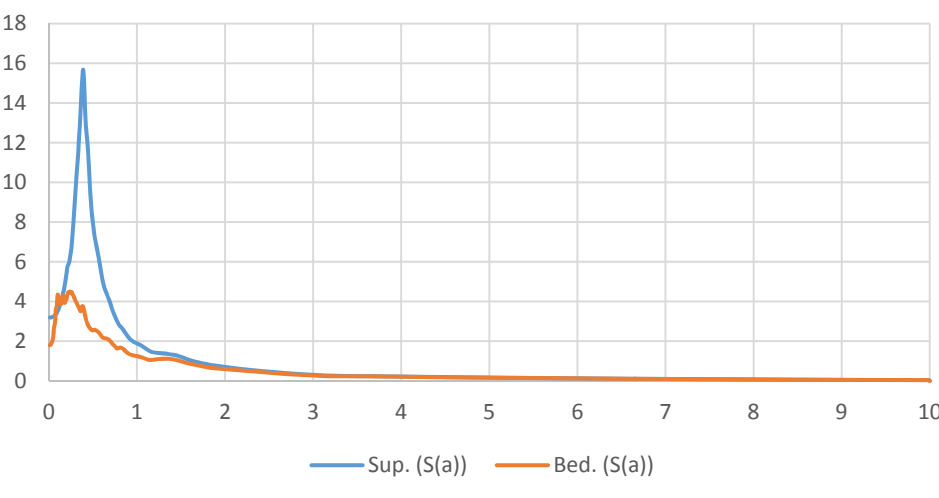
Spettro in accelerazione Sez6_nodo98



Spettro in accelerazione Sez6_nodo373

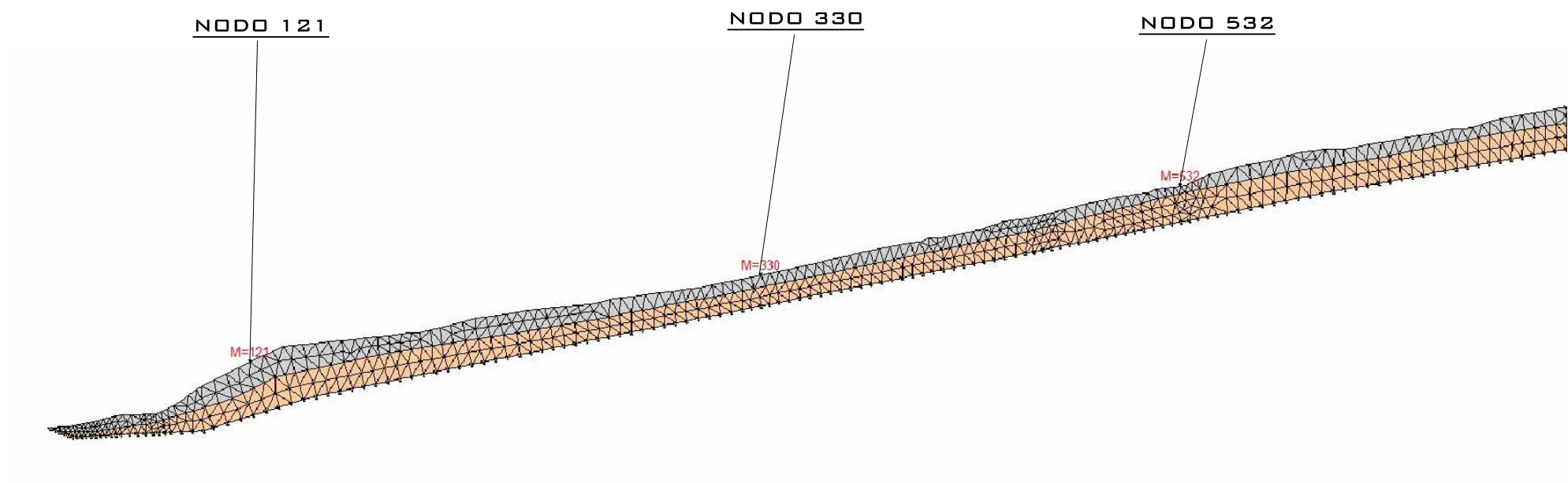


Spettro in accelerazione Sez6_nodo599



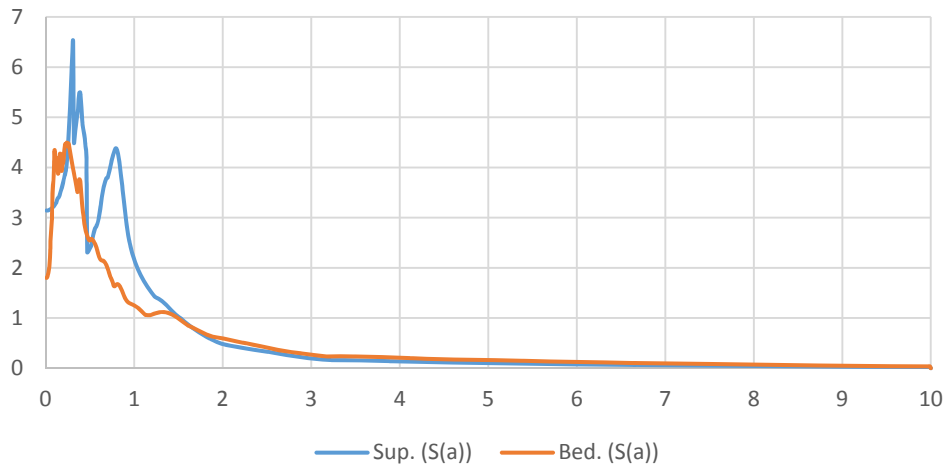
SEZIONE 7

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Coperture in frana		145000	0.32	17	69317.02	69317.02	200	350	curve_decadimento
2	Alterazione SFALS		1080000	0.33	20	509684	509684	500	900	curve_decadimento
3	Depositi di versante grossolani - a3		330000	0.43	18.5	117864.4	117864.4	250	700	Seed et al. (1986)
4	Formazione di Loiano		3043000	0.24	23	1249409	1249409	730	1250	Idriss (1990) Rock
5	Formazione di Monghidoro		3327000	0.39	21.5	1216416	1216416	745	1782	Idriss (1990) Rock
6	Unità di Modena		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	curve_decadimento
7	Successione di Patano		2476000	0.36	21.5	925968.4	925968.4	650	1400	Idriss (1990) Rock
8	Formazione di Cigarello		3186000	0.32	21.5	1232798	1232798	750	1450	Vucetic & Dorby
9	Alterazione SFPLS		441000	0.4	21.5	171824.7	171824.7	280	700	curve_decadimento

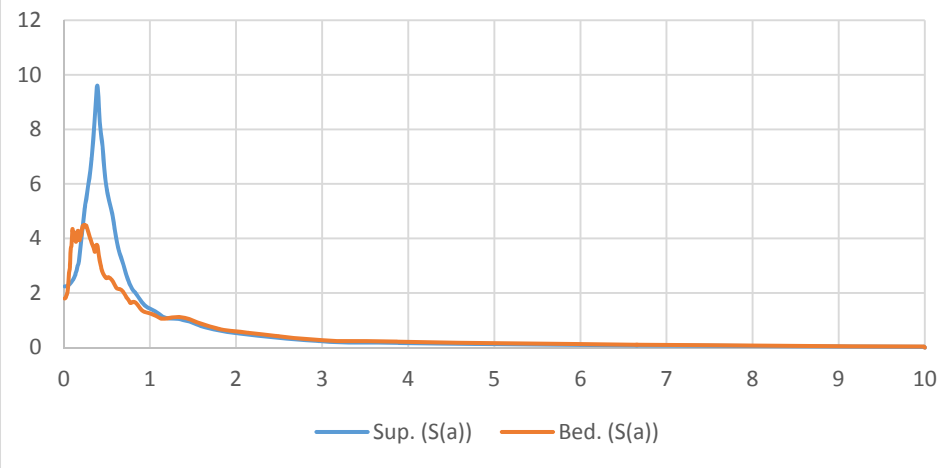


SEZIONE 7
ELABORAZIONE RSL2D

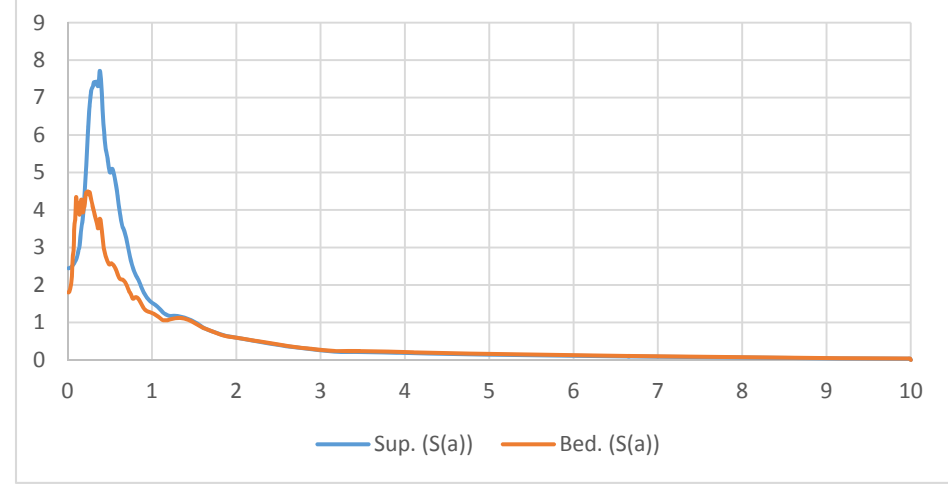
Spettro in accelerazione Sez7_nodo121



Spettro in accelerazione Sez7_nodo330

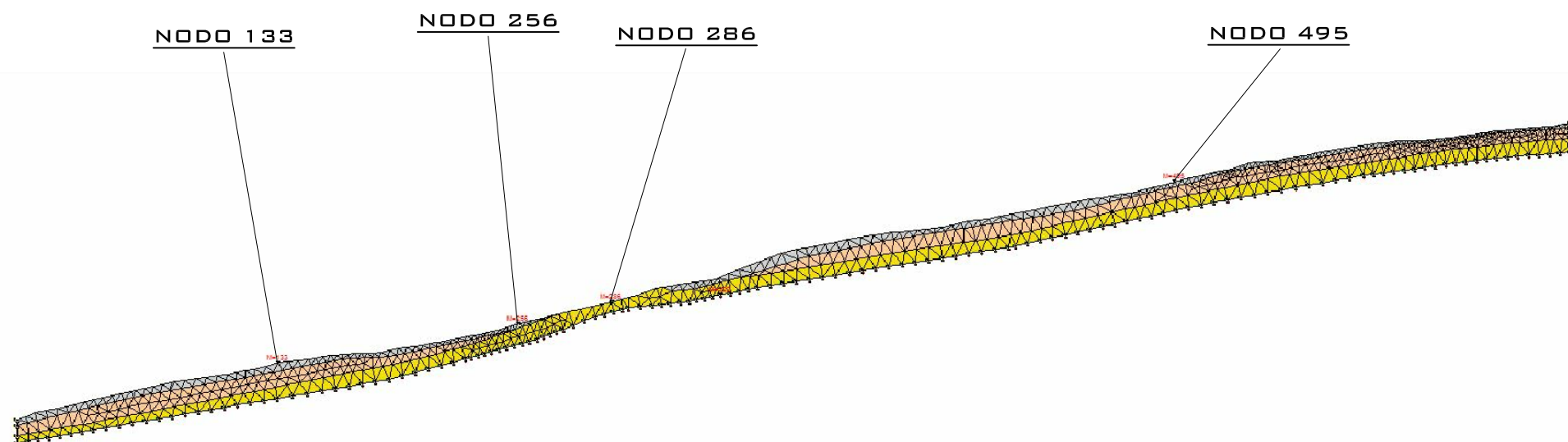


Spettro in accelerazione Sez7_nodo532



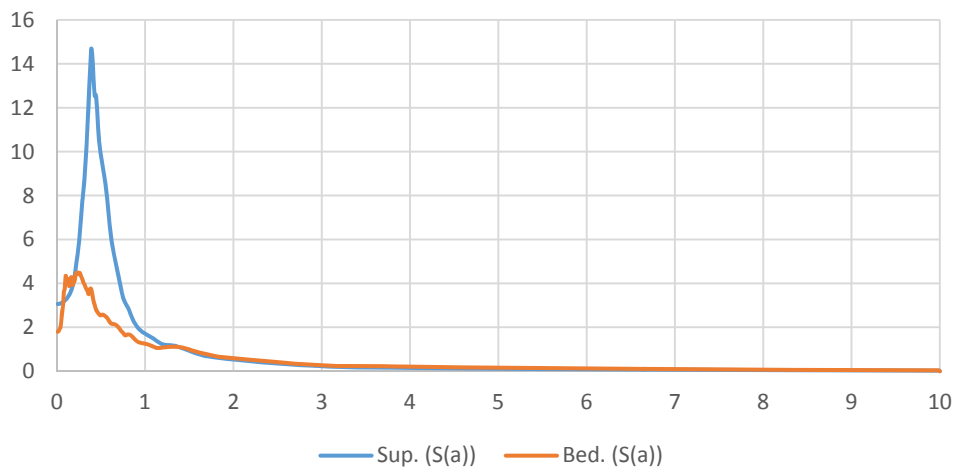
SEZIONE 8

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Coperture in frana		145000	0.32	17	69317.02	69317.02	200	350	curve_decadimento
2	Alterazione SFALS		1080000	0.33	20	509684	509684	500	900	curve_decadimento
3	Depositi di versante grossolani - a3		330000	0.43	18.5	117864.4	117864.4	250	700	Seed et al. (1986)
4	Formazione di Loiano		3043000	0.24	23	1249409	1249409	730	1250	Idriss (1990) Rock
5	Formazione di Monghidoro		3327000	0.39	21.5	1216416	1216416	745	1782	Idriss (1990) Rock
6	Unità di Modena		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	curve_decadimento
7	Successione di Patano		2476000	0.36	21.5	925968.4	925968.4	650	1400	Idriss (1990) Rock
8	Formazione di Cigarello		3186000	0.32	21.5	1232798	1232798	750	1450	Wucetic & Dorby
9	Alterazione SFPLS		441000	0.4	21.5	171824.7	171824.7	280	700	curve_decadimento

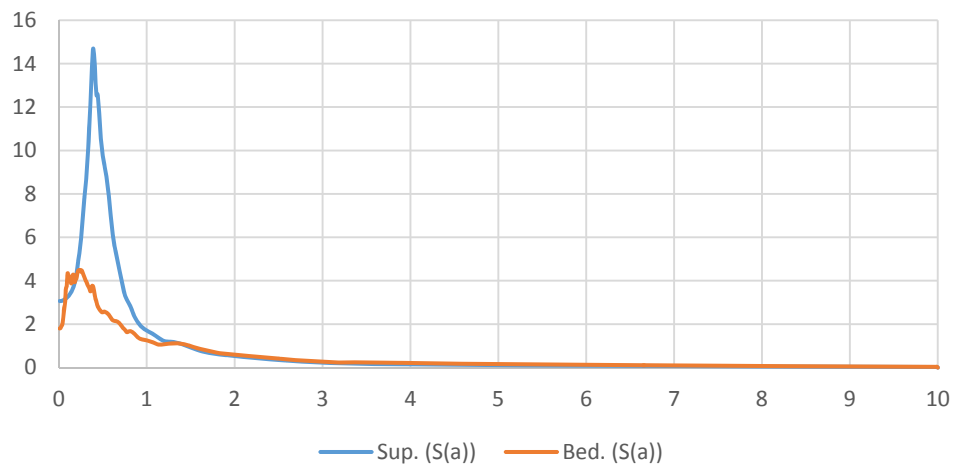


SEZIONE 8
ELABORAZIONE RSL2D

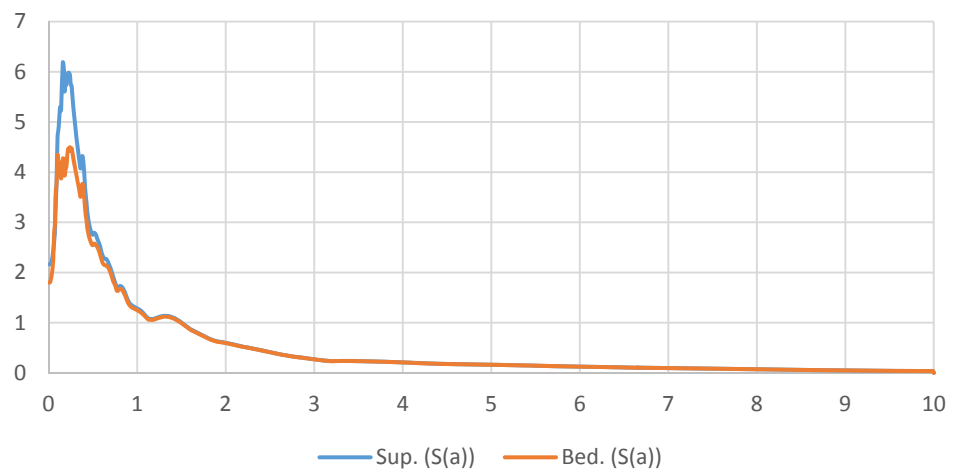
Spettro in accelerazione Sez8_nodo133



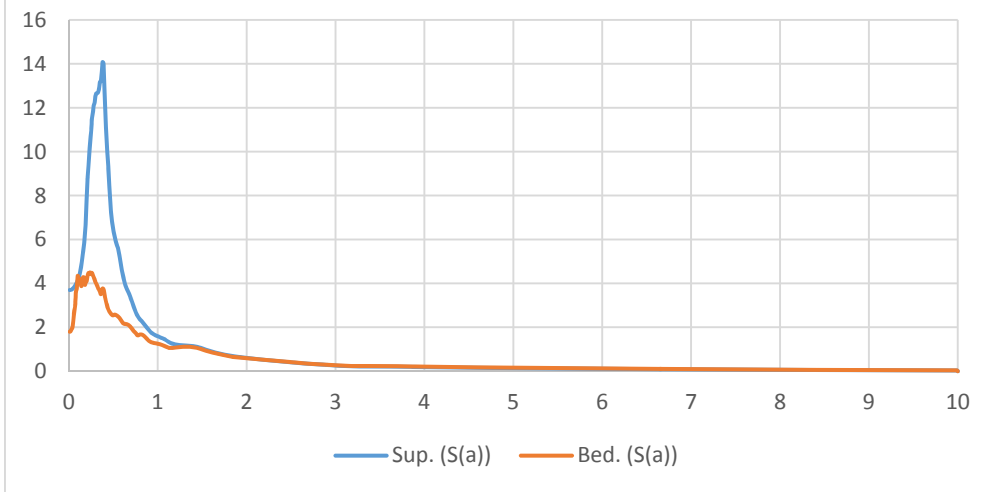
Spettro in accelerazione Sez8_nodo256



Spettro in accelerazione Sez8_nodo286



Spettro in accelerazione Sez8_nodo495



GEOLOGICA TOSCANA s.n.c.

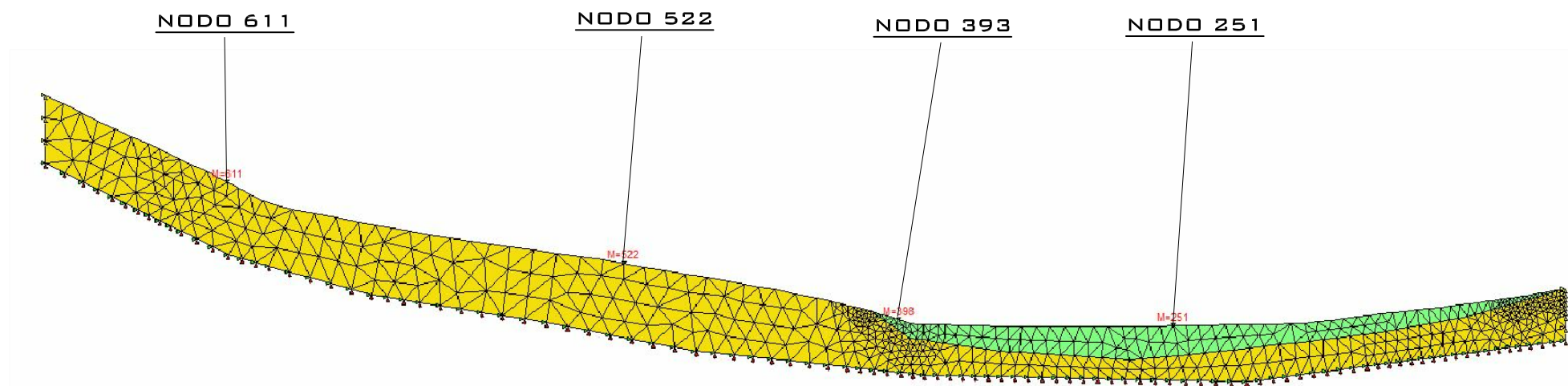
di Damiano Guarguaglini & C.

135

COMUNE DI MONTERENZIO

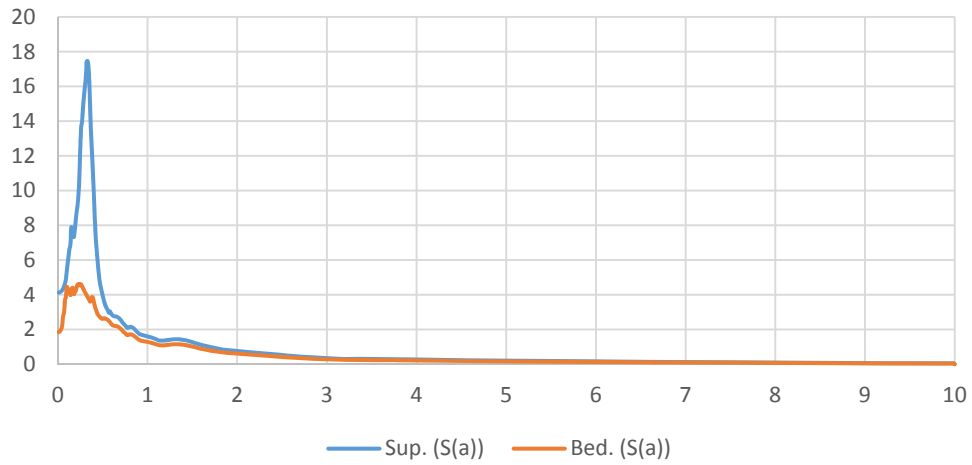
SEZIONE 1

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Coperture in frana		145000	0.32	17	69317.02	69317.02	200	350	curve_decadime
2	Alterazione SFALS		1080000	0.33	20	509684	509684	500	900	curve_decadime
3	Depositi di versante grossolani - a3		330000	0.43	18.5	117864.4	117864.4	250	700	Seed et al.
4	Formazione di Loiano		3043000	0.24	23	1249409	1249409	730	1250	Idriss (1990)
5	Formazione di Monghidoro		3327000	0.39	21.5	1216416	1216416	745	1782	Idriss (1990)
6	Formazione di Cigarello - CIG		4361000	0.37	21.5	1620938	1620938	860	1900	curve_decadime
7	Alterazione SFCOS		1446000	0.44	20	509684	509684	500	1600	Idriss (1990)
8	Formazione di Cigarello Membro di		4361000	0.37	21.5	1620938	1620938	860	1900	Idriss (1990)
9	Alterazione SFPLS		1446000	0.44	20	509684	509684	500	1600	curve_decadime
10	Ghiaie, sabbie e limi, depositi		528000	0.46	20	183486.2	183486.2	300	1200	Seed et al.
11	Sabbie e limi di versante		96000	0.33	18	41284.4	41284.4	150	300	curve_decadime

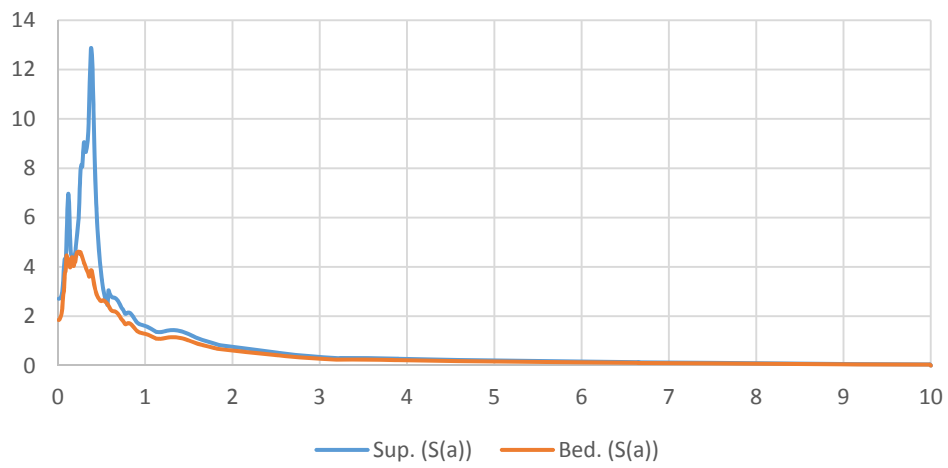


SEZIONE 1
ELABORAZIONE RSL2D

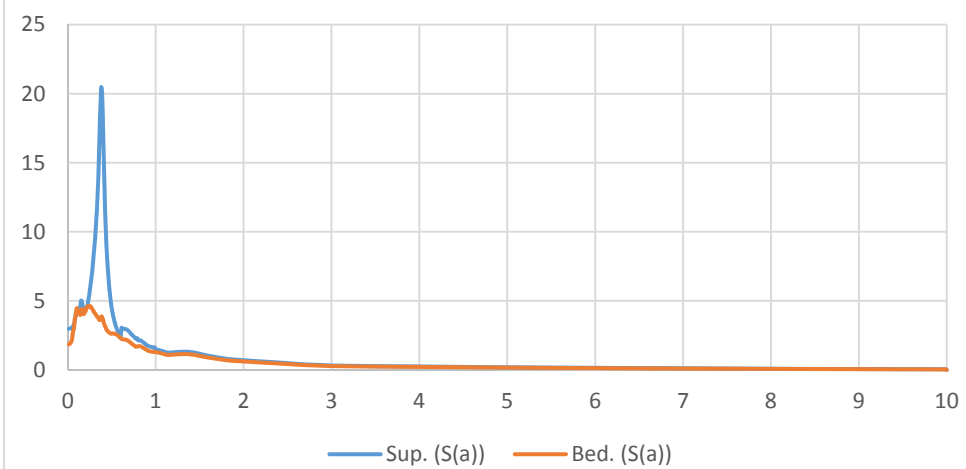
Spettro in accelerazione Sez1_nodo251



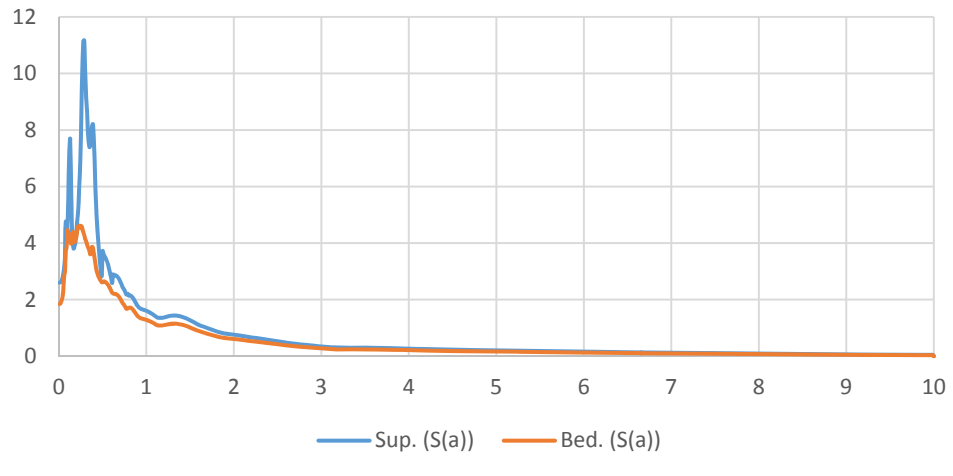
Spettro in accelerazione Sez1_nodo398



Spettro in accelerazione Sez1_nodo522

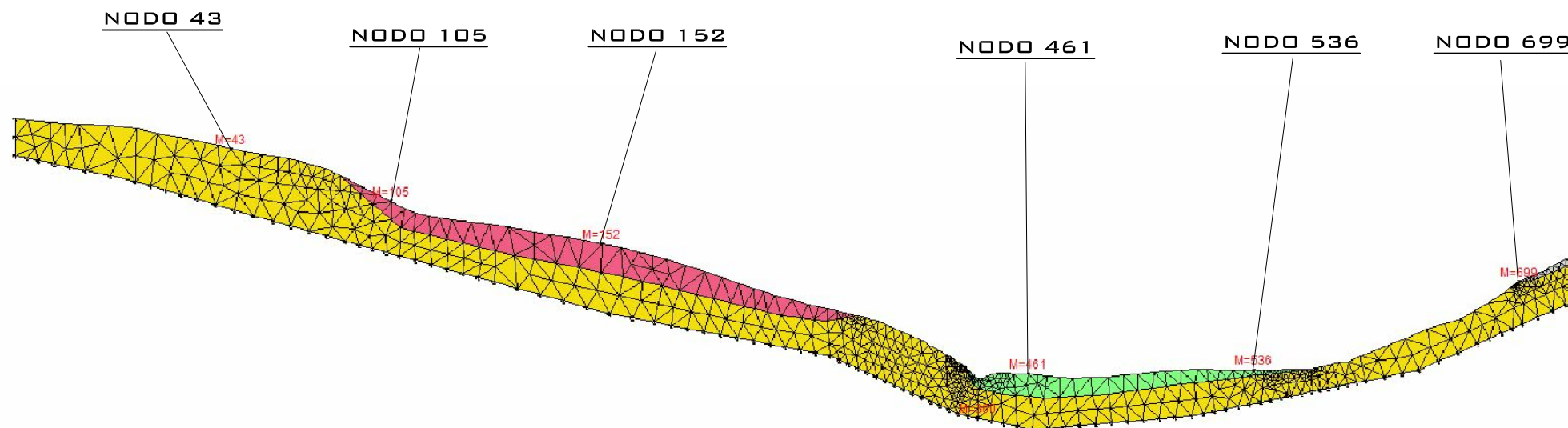


Spettro in accelerazione Sez1_nodo611

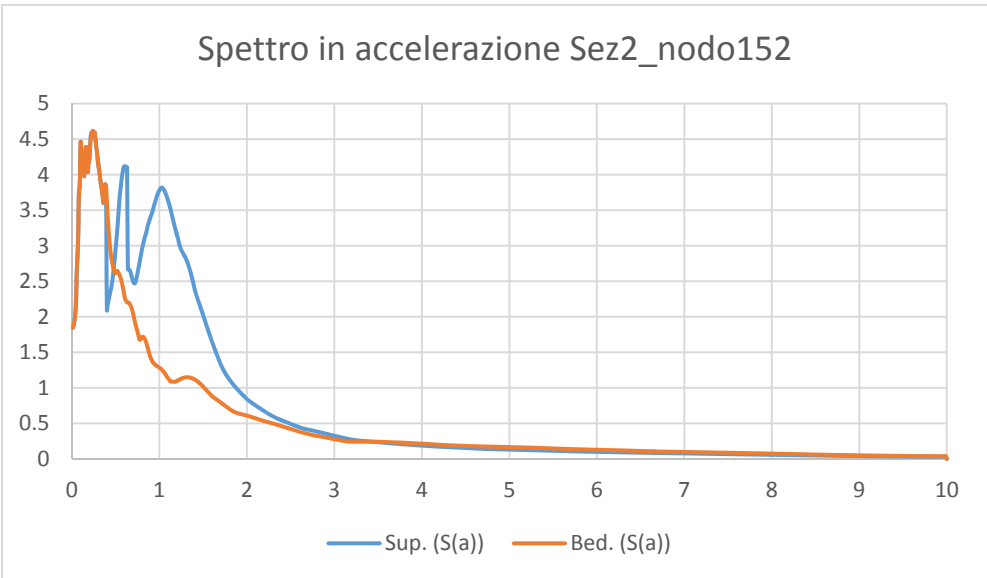
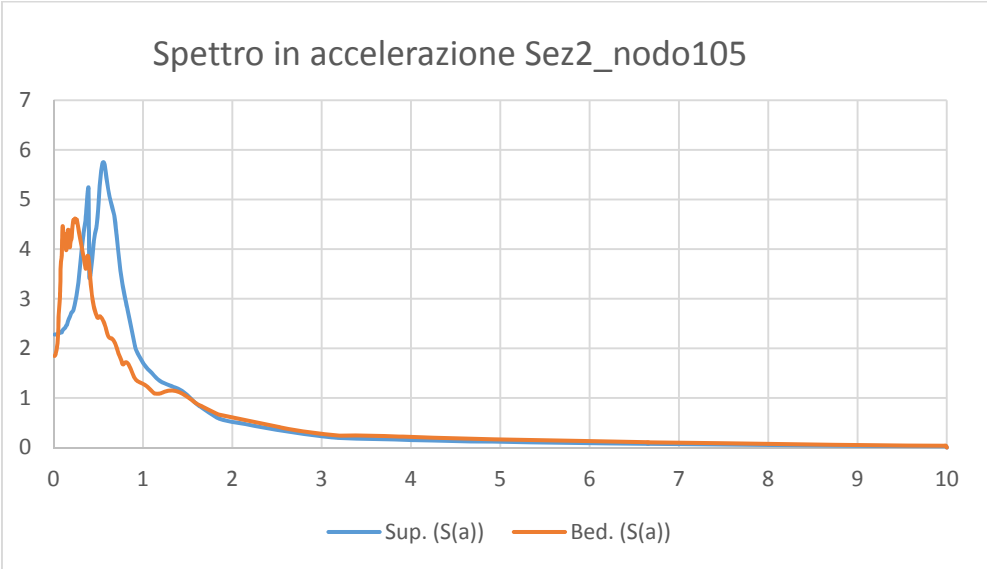
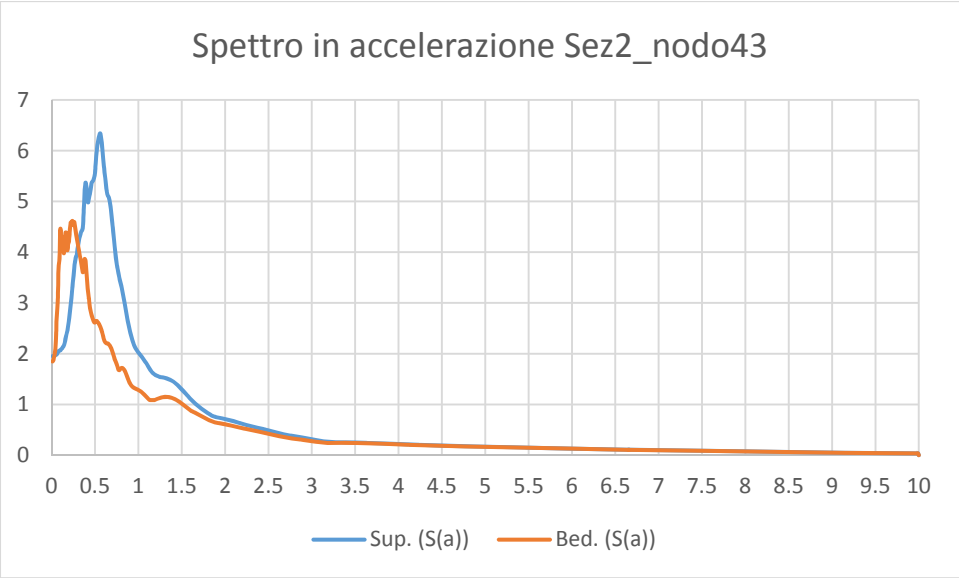


SEZIONE 2

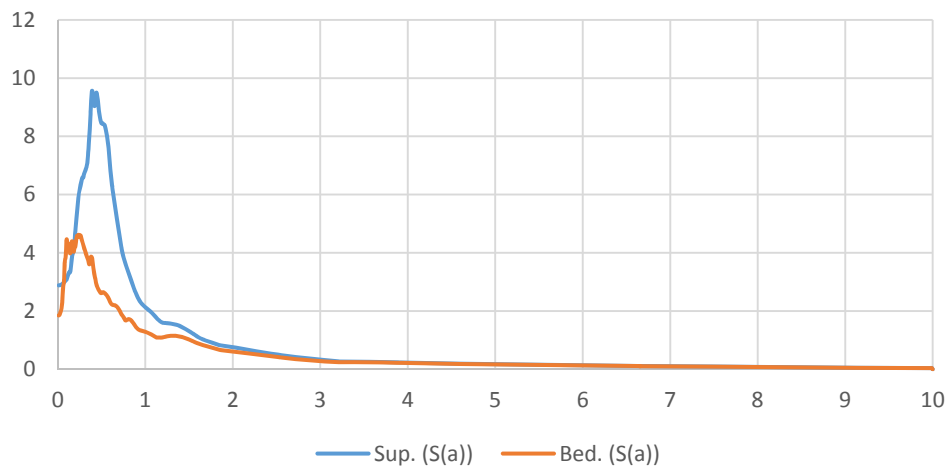
#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Coperture in frana		145000	0.32	17	69317.02	69317.02	200	350	curve_decadime
2	Alterazione SFALS		1080000	0.33	20	509684	509684	500	900	curve_decadime
3	Depositi di versante grossolani - a3		330000	0.43	18.5	117864.4	117864.4	250	700	Seed et al.
4	Formazione di Loiano		3043000	0.24	23	1249409	1249409	730	1250	Idriss (1990)
5	Formazione di Monghidoro		3327000	0.39	21.5	1216416	1216416	745	1782	Idriss (1990)
6	Formazione di Cigarellino - CIG		4361000	0.37	21.5	1620938	1620938	860	1900	curve_decadime
7	Alterazione SFCOS		1446000	0.44	20	509684	509684	500	1600	Idriss (1990)
8	Formazione di Cigarellino Membro di		4361000	0.37	21.5	1620938	1620938	860	1900	Idriss (1990)
9	Alterazione SFPLS		1446000	0.44	20	509684	509684	500	1600	curve_decadime
10	Ghiaie, sabbie e limi, depositi		528000	0.46	20	183486.2	183486.2	300	1200	Seed et al.
11	Sabbie e limi di versante		96000	0.33	18	41284.4	41284.4	150	300	curve_decadime



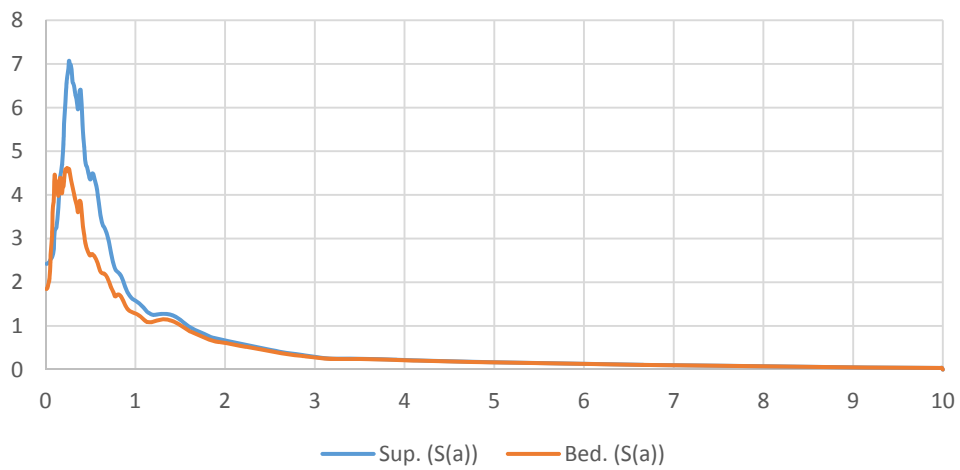
SEZIONE 2
ELABORAZIONE RSL2D



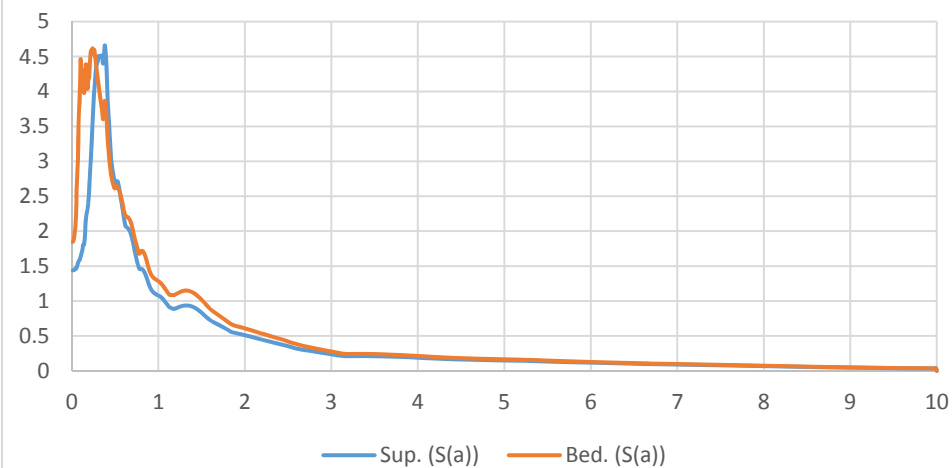
Spettro in accelerazione Sez2_nodo461



Spettro in accelerazione Sez2_nodo536

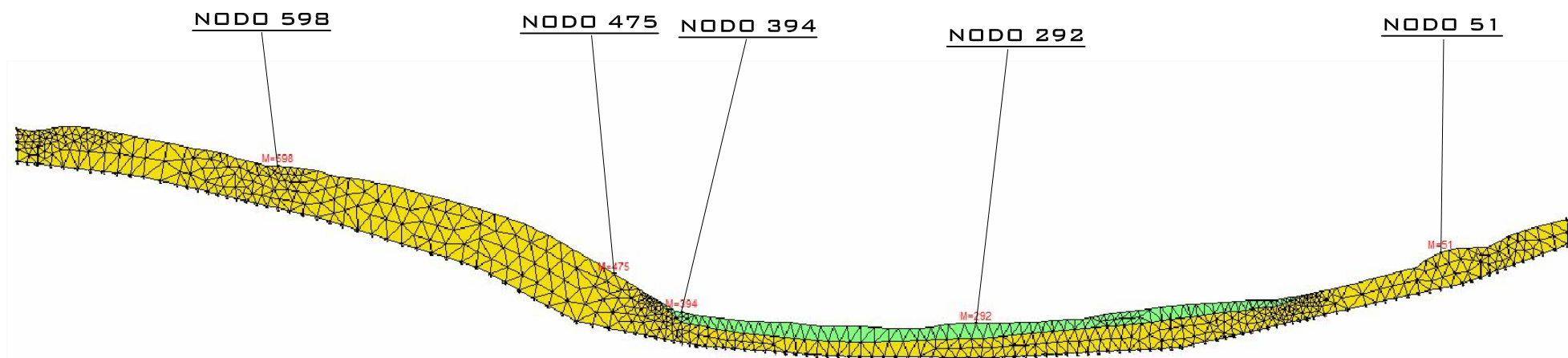


Spettro in accelerazione Sez2_nodo699

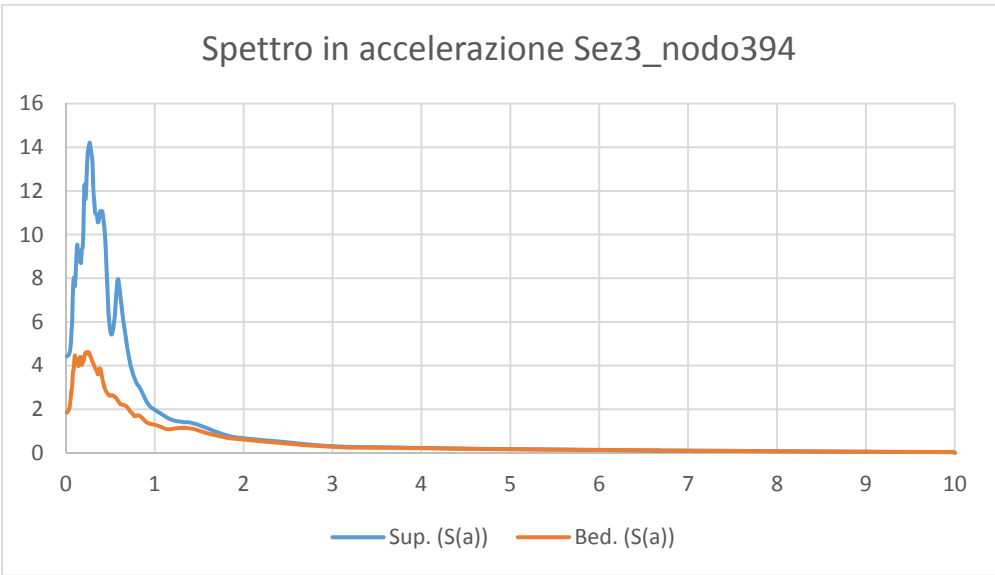
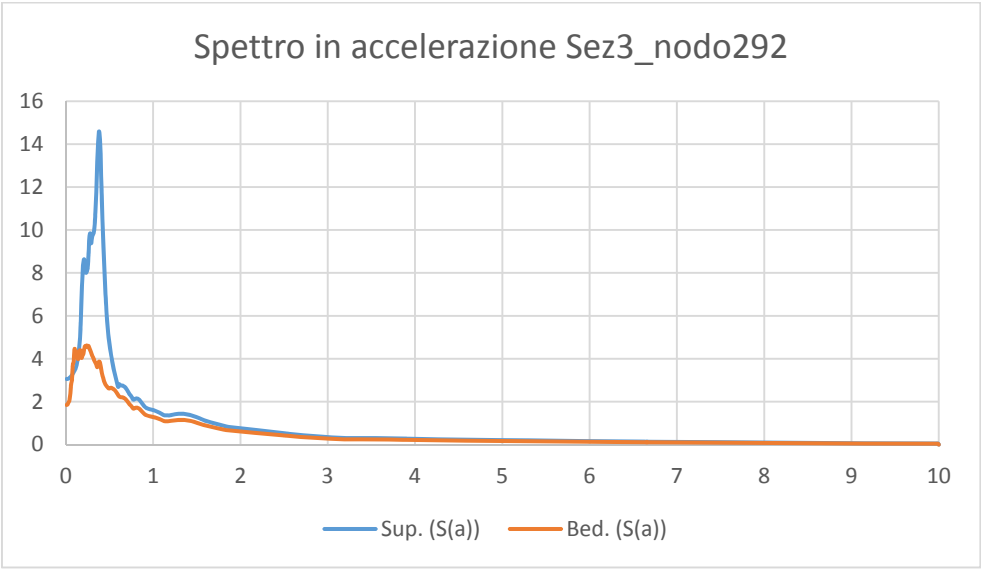
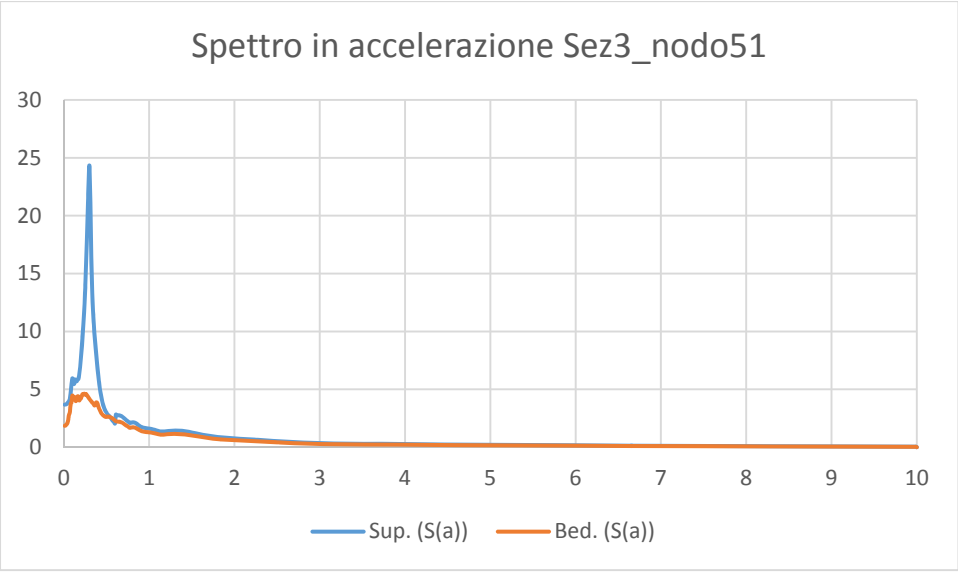


SEZIONE 3

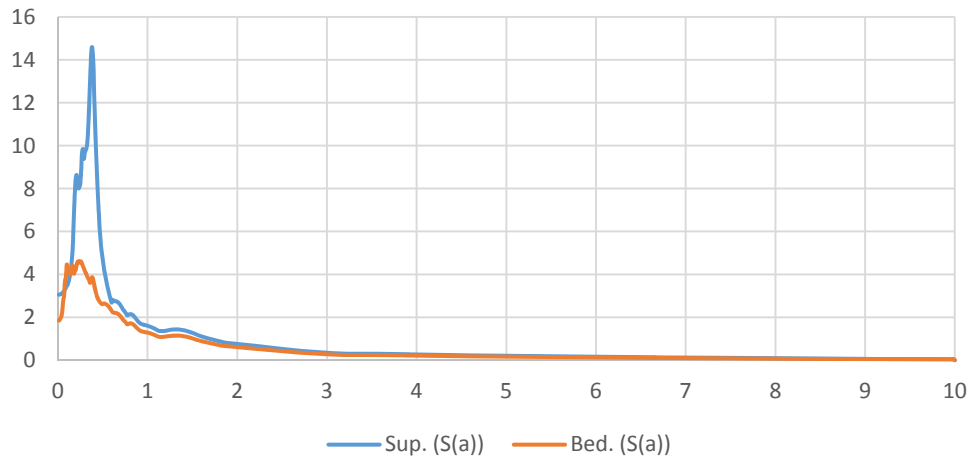
#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Coperture in frana		145000	0.32	17	69317.02	69317.02	200	350	curve_decadime
2	Alterazione SFALS		1080000	0.33	20	509684	509684	500	900	curve_decadime
3	Depositi di versante grossolani - a3		330000	0.43	18.5	117864.4	117864.4	250	700	Seed et al.
4	Formazione di Loiano		3043000	0.24	23	1249409	1249409	730	1250	Idriss (1990)
5	Formazione di Monghidoro		3327000	0.39	21.5	1216416	1216416	745	1782	Idriss (1990)
6	Formazione di Cigarellino - CIG		4361000	0.37	21.5	1620938	1620938	860	1900	curve_decadime
7	Alterazione SFCOS		1446000	0.44	20	509684	509684	500	1600	Idriss (1990)
8	Formazione di Cigarellino Membro di		4361000	0.37	21.5	1620938	1620938	860	1900	Idriss (1990)
9	Alterazione SFPLS		1446000	0.44	20	509684	509684	500	1600	curve_decadime
10	Ghiaie, sabbie e limi, depositi		528000	0.46	20	183486.2	183486.2	300	1200	Seed et al.
11	Sabbie e limi di versante		96000	0.33	18	41284.4	41284.4	150	300	curve_decadime



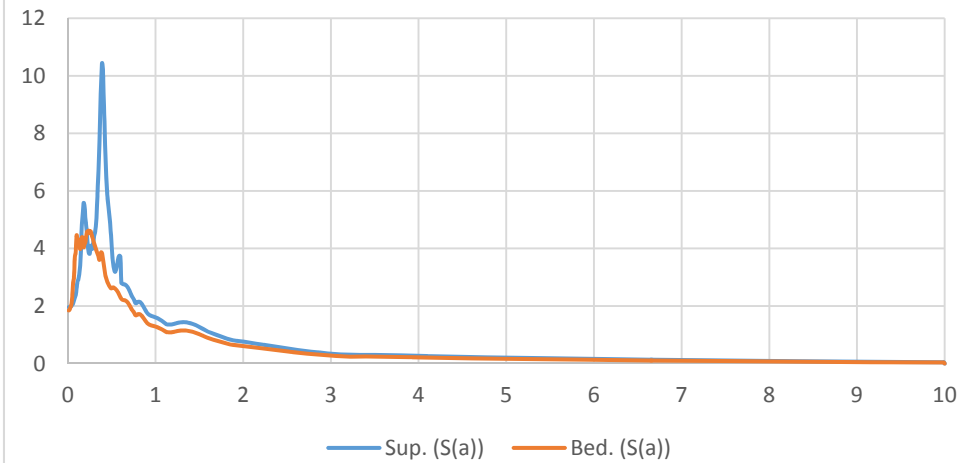
SEZIONE 3
ELABORAZIONE RSL2D



Spettro in accelerazione Sez3_nodo475

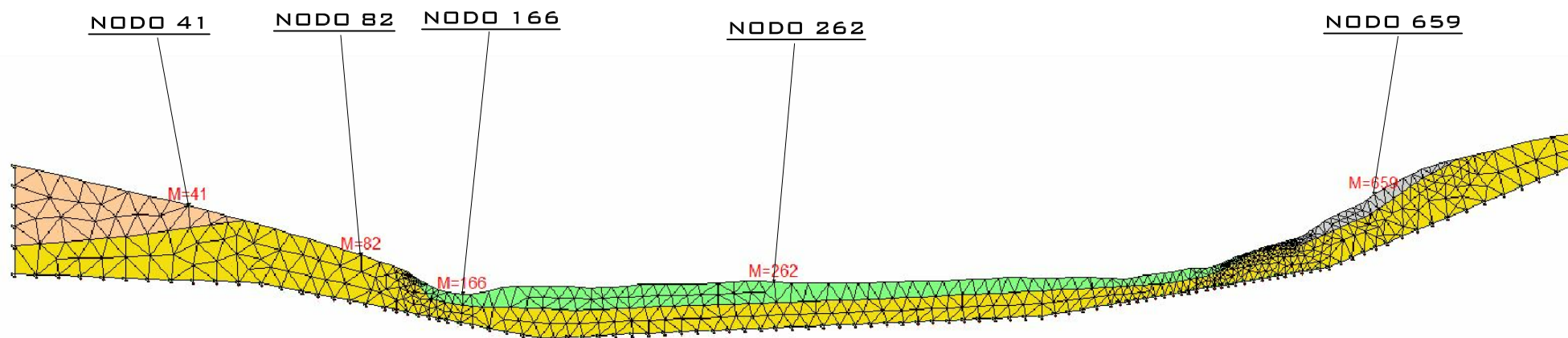


Spettro in accelerazione Sez3_nodo598



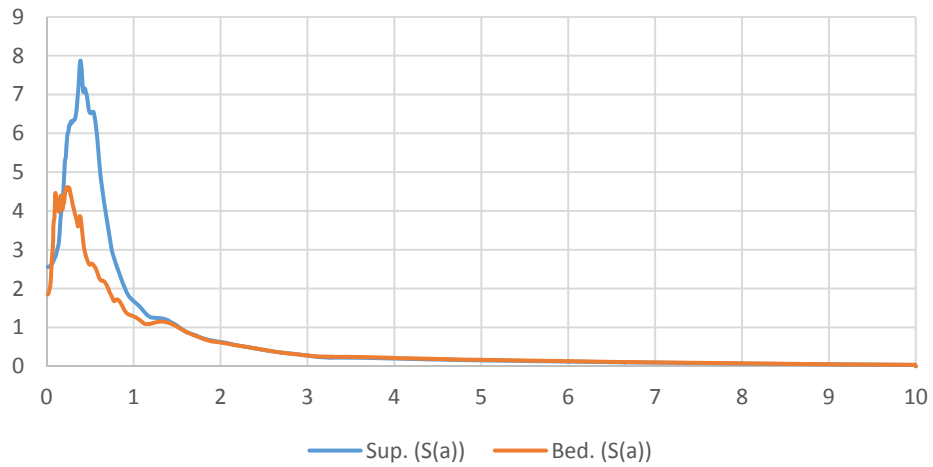
SEZIONE 4

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Coperture in frana		145000	0.32	17	69317.02	69317.02	200	350	curve_decadime
2	Alterazione SFALS		1080000	0.33	20	509684	509684	500	900	curve_decadime
3	Depositi di versante grossolani - a3		330000	0.43	18.5	117864.4	117864.4	250	700	Seed et al.
4	Formazione di Loiano		3043000	0.24	23	1249409	1249409	730	1250	Idriss (1990)
5	Formazione di Monghidoro		3327000	0.39	21.5	1216416	1216416	745	1782	Idriss (1990)
6	Formazione di Cigarello - CIG		4361000	0.37	21.5	1620938	1620938	860	1900	curve_decadime
7	Alterazione SFCOS		1446000	0.44	20	509684	509684	500	1600	Idriss (1990)
8	Formazione di Cigarello Membro di		4361000	0.37	21.5	1620938	1620938	860	1900	Idriss (1990)
9	Alterazione SFPLS		1446000	0.44	20	509684	509684	500	1600	curve_decadime
10	Ghiaie, sabbie e limi, depositi		528000	0.46	20	183486.2	183486.2	300	1200	Seed et al.
11	Sabbie e limi di versante		96000	0.33	18	41284.4	41284.4	150	300	curve_decadime

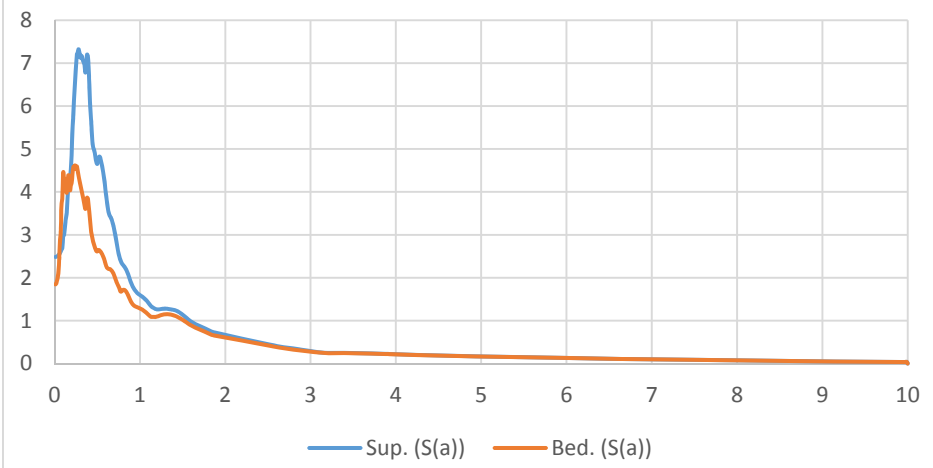


SEZIONE 4
ELABORAZIONE RSL2D

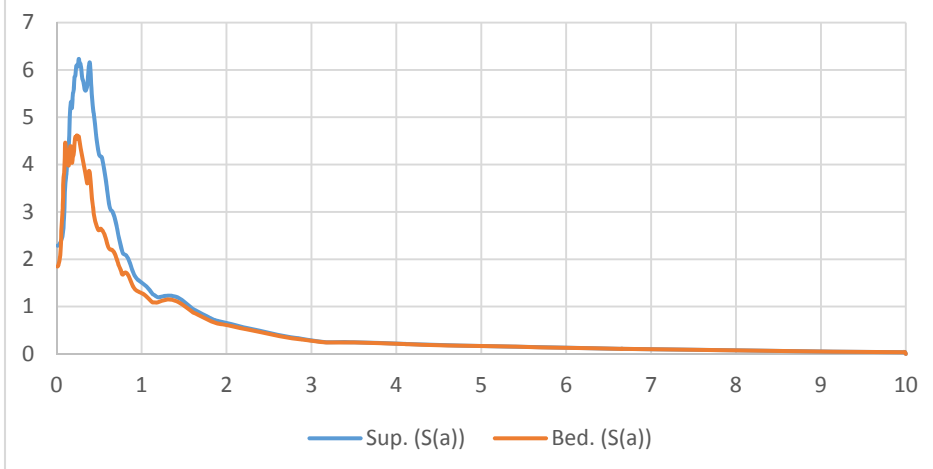
Spettro in accelerazione Sez4_nodo41



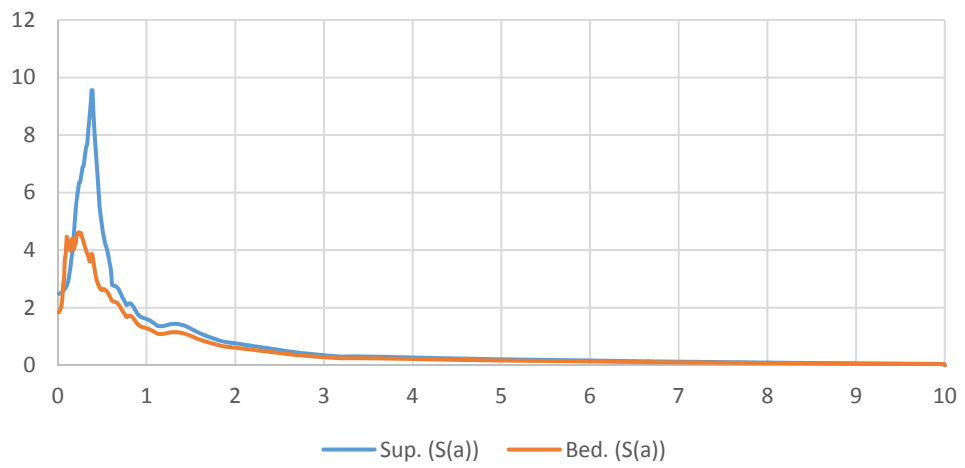
Spettro in accelerazione Sez4_nodo82



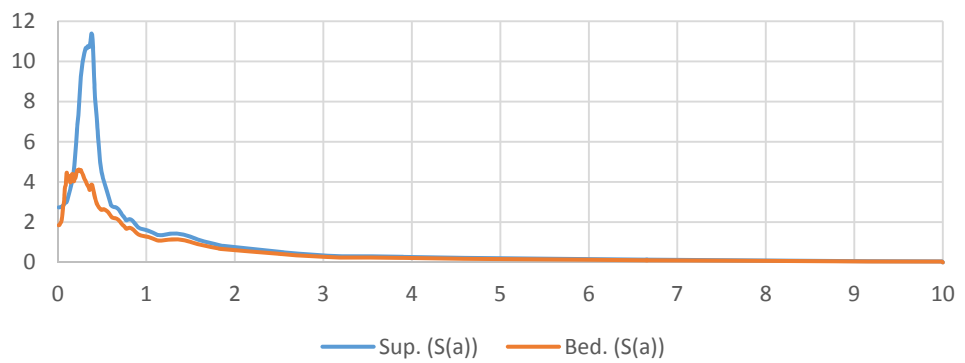
Spettro in accelerazione Sez4_nodo166



Spettro in accelerazione Sez4_nodo262

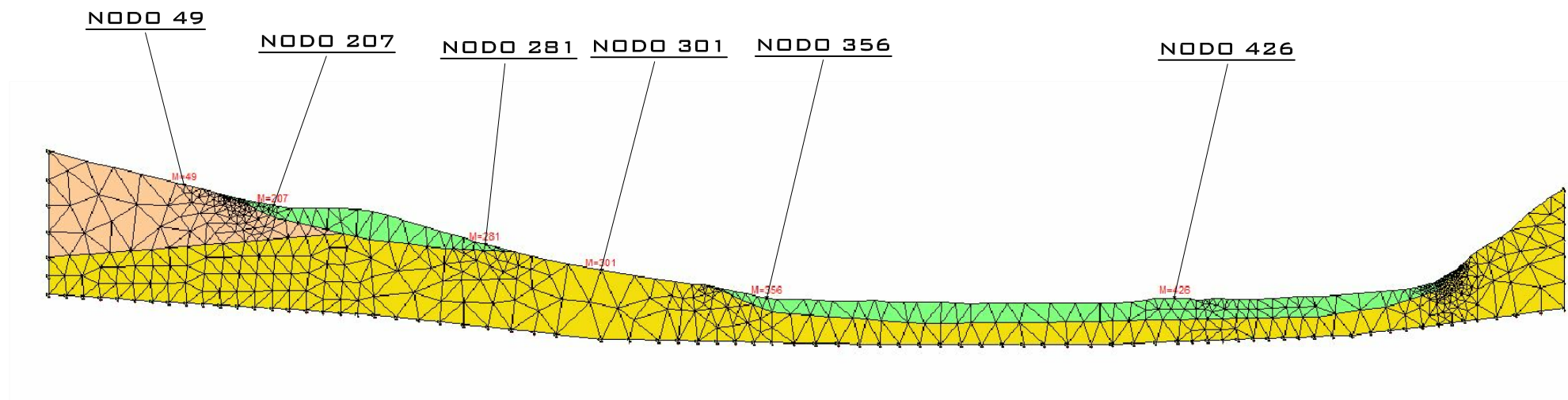


Spettro in accelerazione Sez4_nodo659

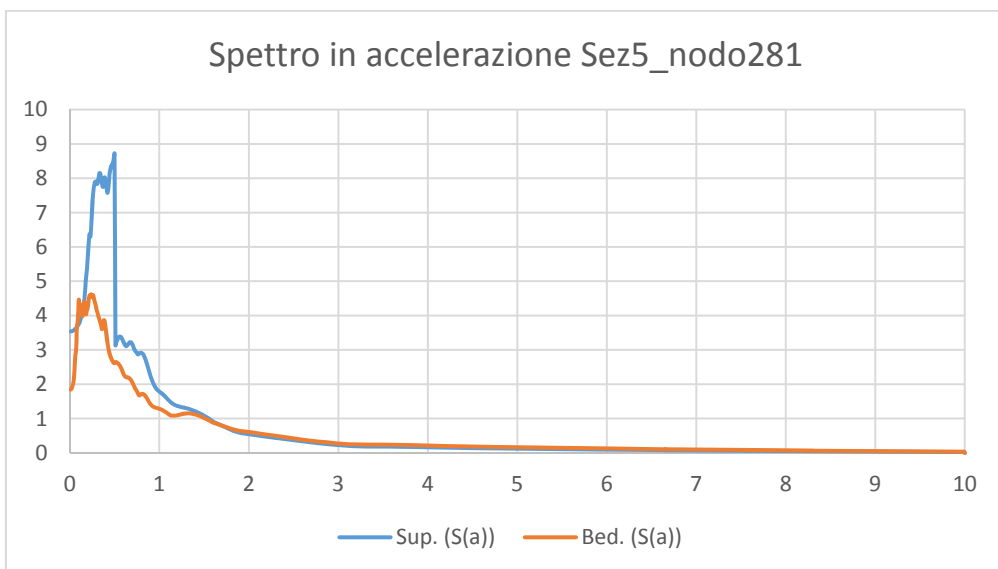
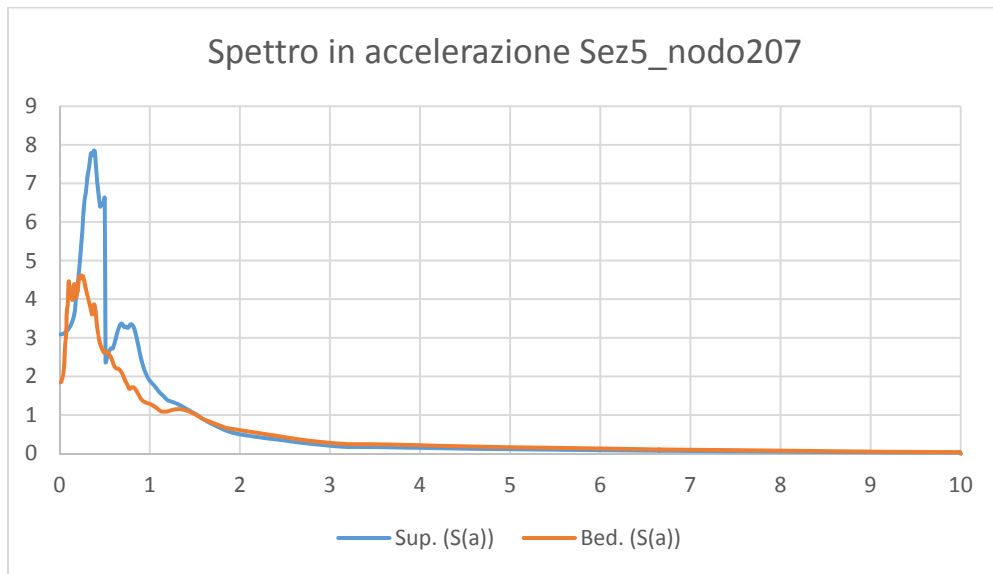
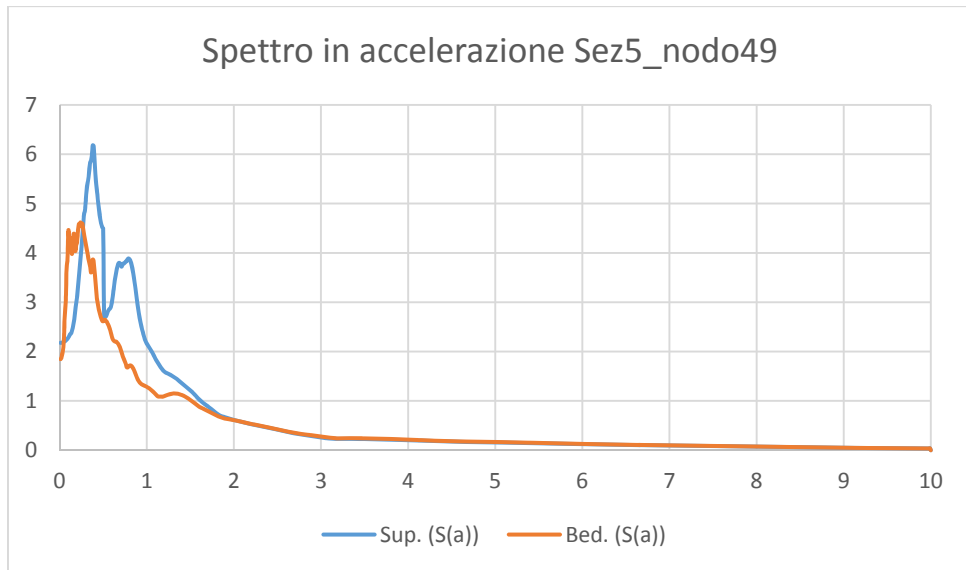


SEZIONE 5

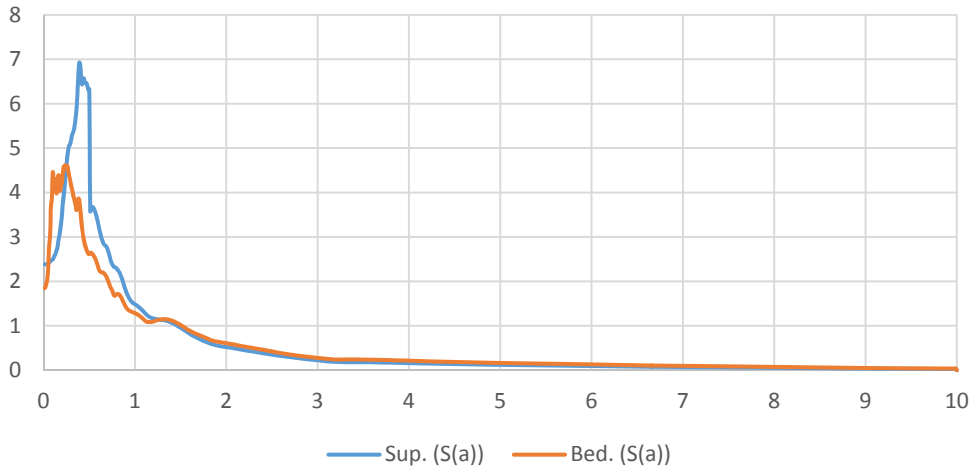
#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [KN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Coperture in frana		145000	0.32	17	69317.02	69317.02	200	350	curve_decadime
2	Alterazione SFALS		1080000	0.33	20	509684	509684	500	900	curve_decadime
3	Depositi di versante grossolani - a3		330000	0.43	18.5	117864.4	117864.4	250	700	Seed et al.
4	Formazione di Loiano		3043000	0.24	23	1249409	1249409	730	1250	Idriss (1990)
5	Formazione di Monghidoro		3327000	0.39	21.5	1216416	1216416	745	1782	Idriss (1990)
6	Formazione di Cigarello - CIG		4361000	0.37	21.5	1620938	1620938	860	1900	curve_decadime
7	Alterazione SFCOS		1446000	0.44	20	509684	509684	500	1600	Idriss (1990)
8	Formazione di Cigarello Membro di		4361000	0.37	21.5	1620938	1620938	860	1900	Idriss (1990)
9	Alterazione SFPLS		1446000	0.44	20	509684	509684	500	1600	curve_decadime
10	Ghiaie, sabbie e limi, depositi		528000	0.46	20	183486.2	183486.2	300	1200	Seed et al.
11	Sabbie e limi di versante		96000	0.33	18	41284.4	41284.4	150	300	curve_decadime



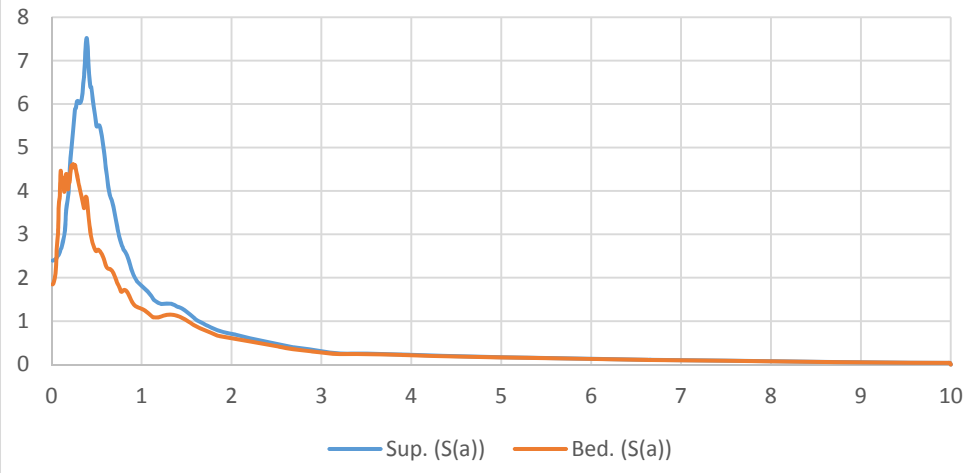
SEZIONE 5
ELABORAZIONE RSL2D



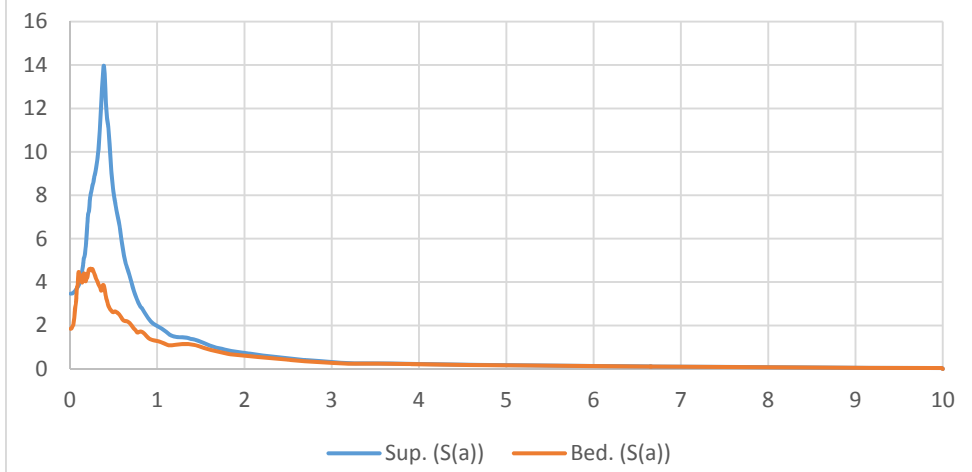
Spettro in accelerazione Sez5_nodo301



Spettro in accelerazione Sez_nodo356

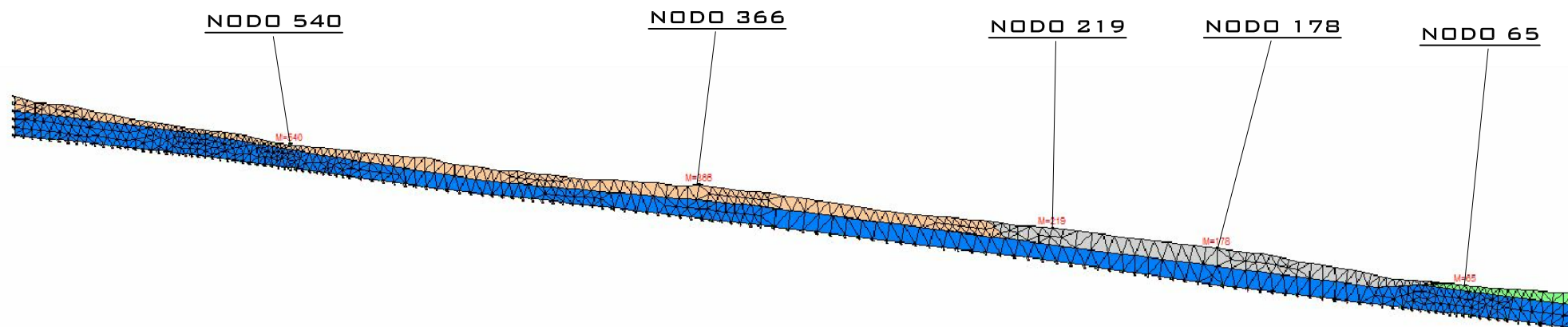


Spettro in accelerazione Sez5_nodo426



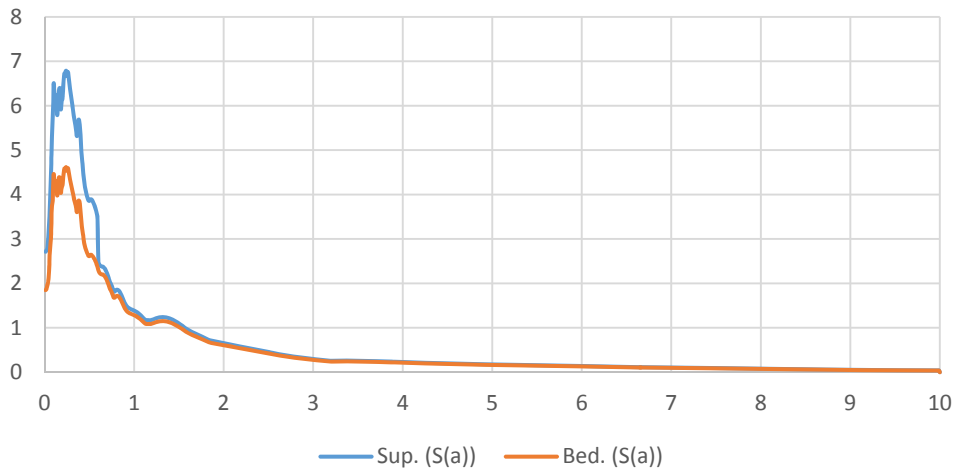
SEZIONE 6

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Coperture in frana		145000	0.32	17	69317.02	69317.02	200	350	curve_decadime
2	Alterazione SFALS		1080000	0.33	20	509684	509684	500	900	curve_decadime
3	Depositi di versante grossolani - a3		330000	0.43	18.5	117864.4	117864.4	250	700	Seed et al.
4	Formazione di Loiano		3043000	0.24	23	1249409	1249409	730	1250	Idriss (1990)
5	Formazione di Monghidoro		3327000	0.39	21.5	1216416	1216416	745	1782	Idriss (1990)
6	Formazione di Cigarello - CIG		4361000	0.37	21.5	1620938	1620938	860	1900	curve_decadime
7	Alterazione SFCOS		1446000	0.44	20	509684	509684	500	1600	Idriss (1990)
8	Formazione di Cigarello Membro di		4361000	0.37	21.5	1620938	1620938	860	1900	Idriss (1990)
9	Alterazione SFPLS		1446000	0.44	20	509684	509684	500	1600	curve_decadime
10	Ghiaie, sabbie e limi, depositi		528000	0.46	20	183486.2	183486.2	300	1200	Seed et al.
11	Sabbie e limi di versante		96000	0.33	18	41284.4	41284.4	150	300	curve_decadime

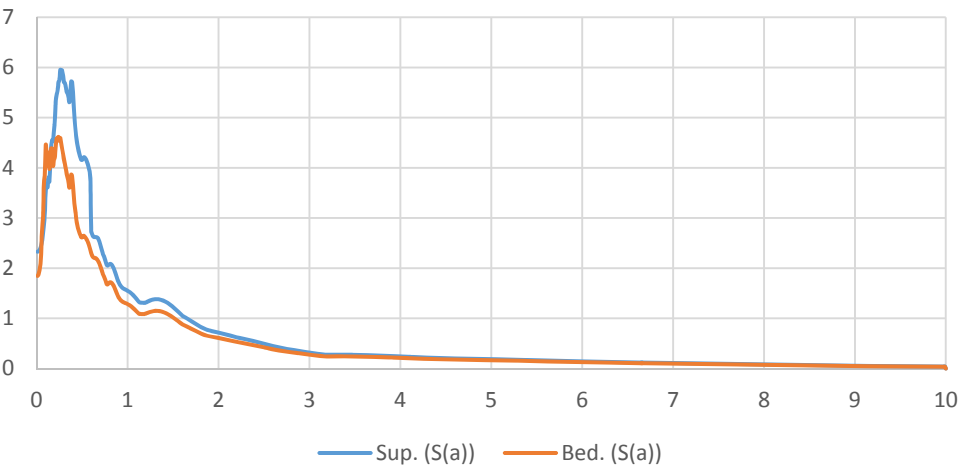


SEZIONE 6
ELABORAZIONE RSL2D

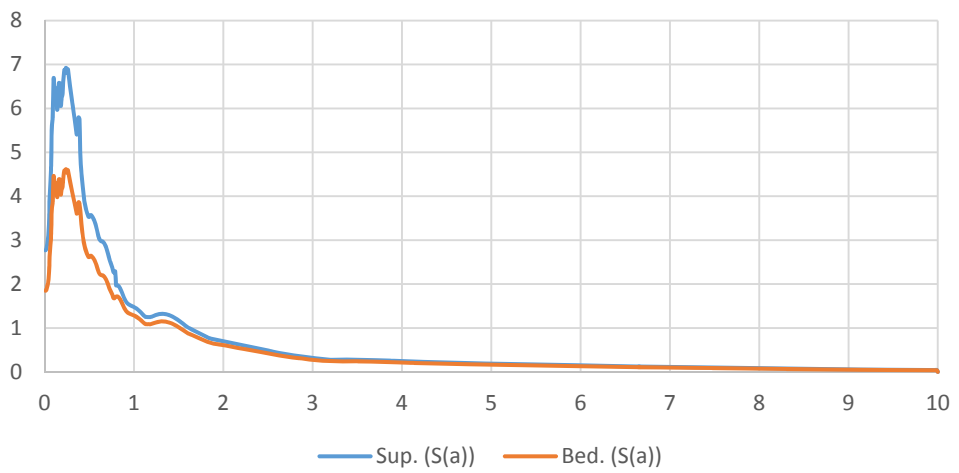
Spettro in accelerazione Sez6_nodo65



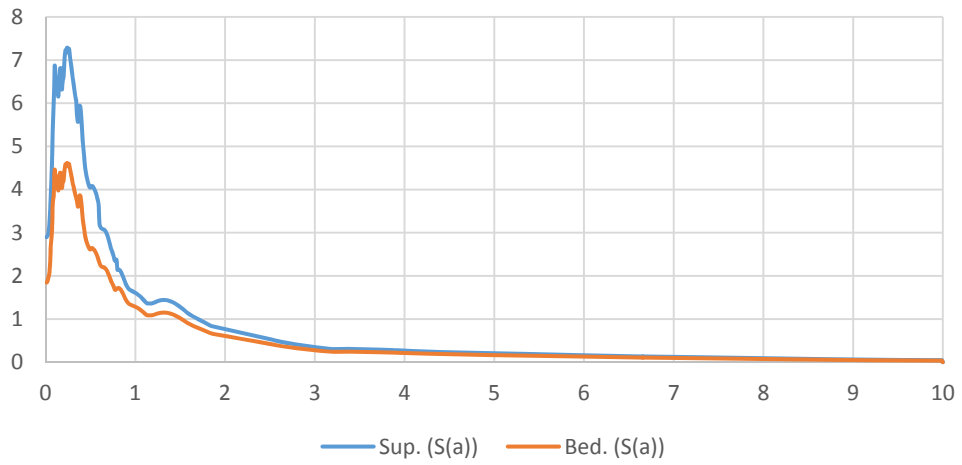
Spettro in accelerazione Sez6_nodo178



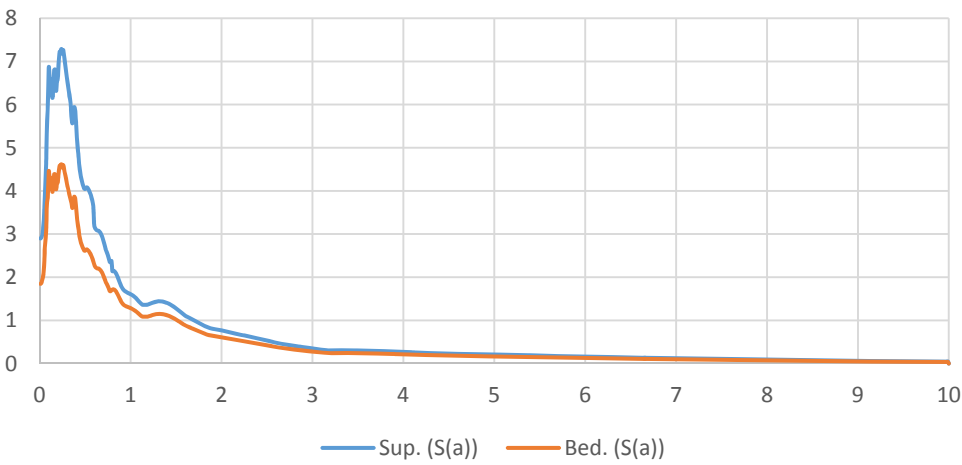
Spettro in accelerazione Sez6_nodo219



Spettro in accelerazione Sez6_nodo366

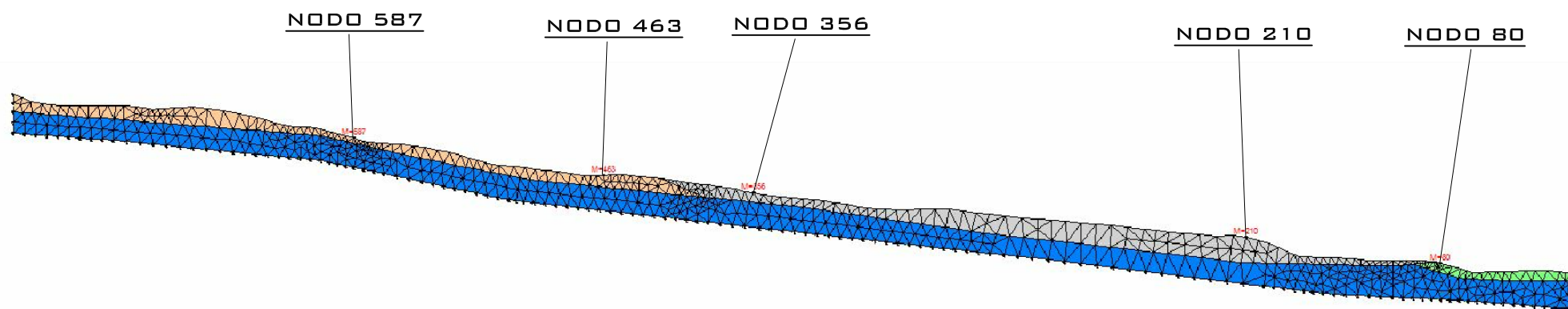


Spettro in accelerazione Sez6_nodo540

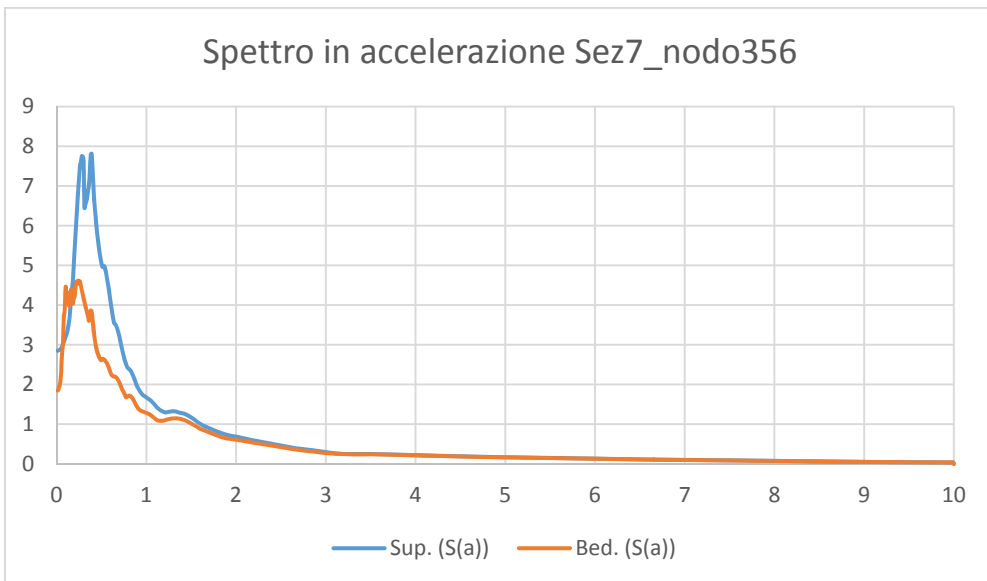
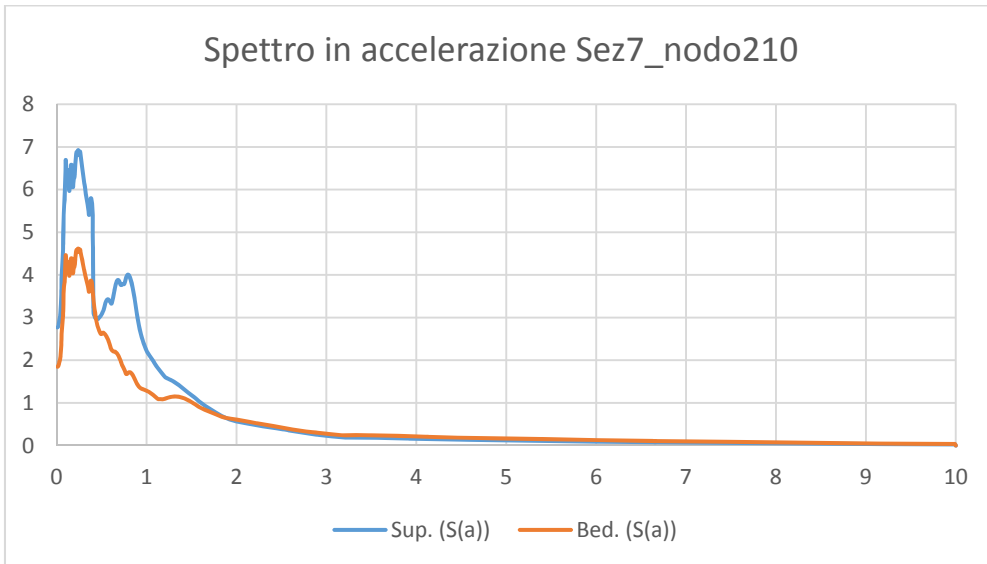
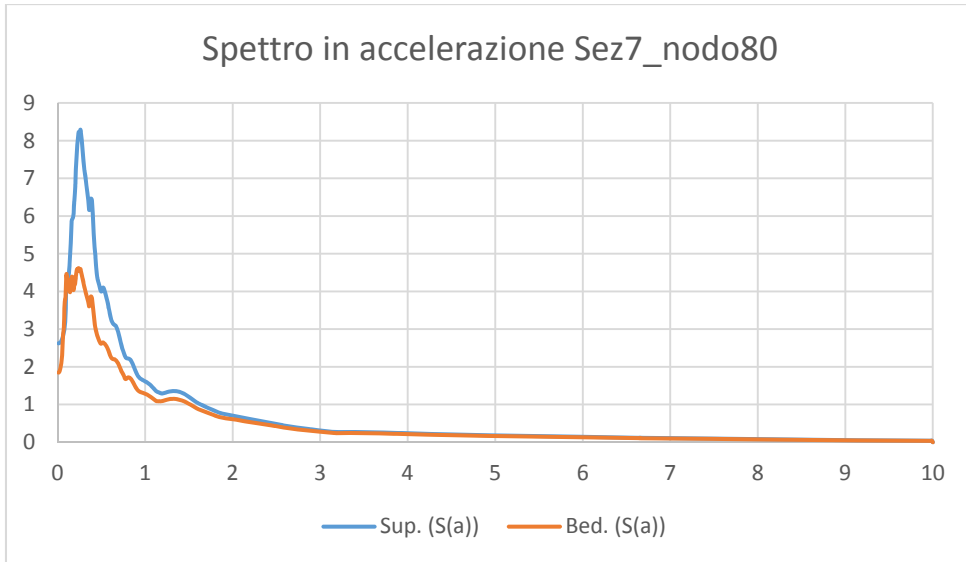


SEZIONE 7

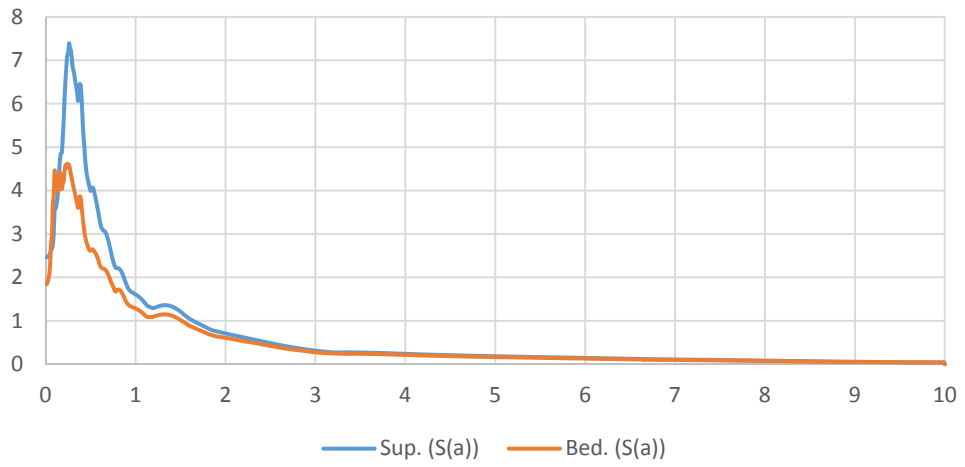
#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Coperture in frana		145000	0.32	17	69317.02	69317.02	200	350	curve_decadime
2	Alterazione SFALS		1080000	0.33	20	509684	509684	500	900	curve_decadime
3	Depositi di versante grossolani - a3		330000	0.43	18.5	117864.4	117864.4	250	700	Seed et al.
4	Formazione di Loiano		3043000	0.24	23	1249409	1249409	730	1250	Idriss (1990)
5	Formazione di Monghidoro		3327000	0.39	21.5	1216416	1216416	745	1782	Idriss (1990)
6	Formazione di Cigarello - CIG		4361000	0.37	21.5	1620938	1620938	860	1900	curve_decadime
7	Alterazione SFCOS		1446000	0.44	20	509684	509684	500	1600	Idriss (1990)
8	Formazione di Cigarello Membro di		4361000	0.37	21.5	1620938	1620938	860	1900	Idriss (1990)
9	Alterazione SFPLS		1446000	0.44	20	509684	509684	500	1600	curve_decadime
10	Ghiaie, sabbie e limi, depositi		528000	0.46	20	183486.2	183486.2	300	1200	Seed et al.
11	Sabbie e limi di versante		96000	0.33	18	41284.4	41284.4	150	300	curve_decadime



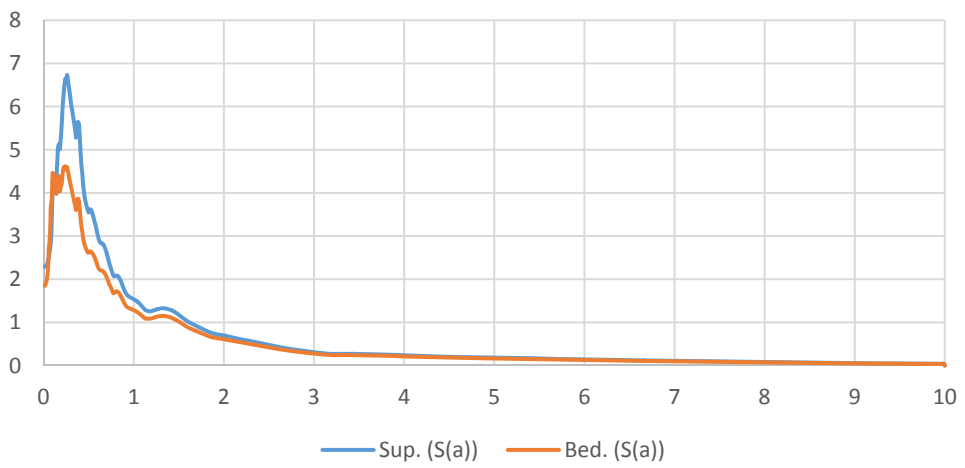
SEZIONE 7
ELABORAZIONE RSL2D



Spettro in accelerazione Sez7_nodo463



Spettro in accelerazione Sez7_nodo587



GEOLOGICA TOSCANA s.n.c.

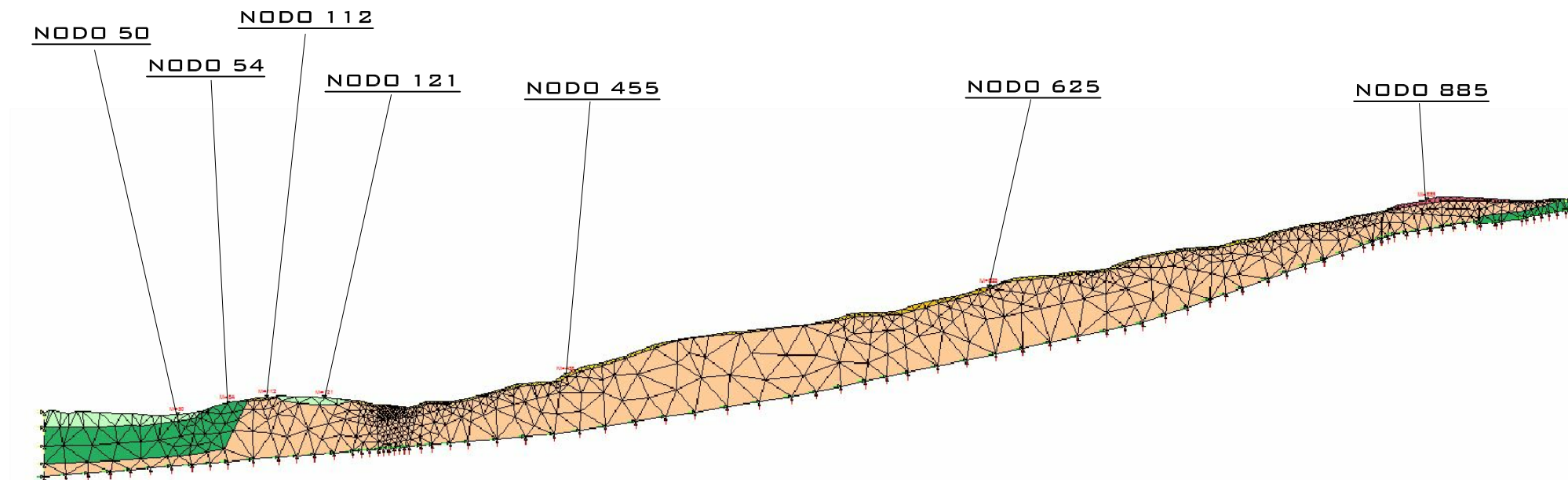
di Damiano Guarguaglini & C.

136

COMUNE DI PIANORO

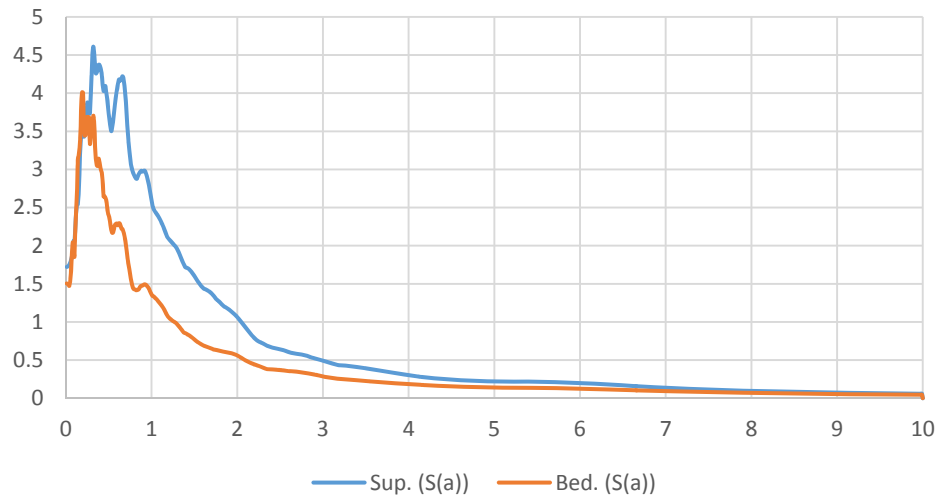
SEZIONE 1

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Limi Sabbiosi		502000	0.24	16.5	206039.8	206039.8	350	600	curve_decadimento
2	Sabbie e arenarie distali		1748000	0.39	17.5	642201.8	642201.8	600	1400	Idriss (1990) Sand
3	ALS		4894000	0.37	22	1816514	1816514	900	2000	Idriss (1990) Rock
4	Ghiaie, sabbie e limi, depositi		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	Seed et al. (1986)
5	Sabbie e arenarie in frana		236000	0.18	16	101936.8	101936.8	250	400	Seed et al. (1986)
6	Depositi eluvio-colluviali		251000	0.18	17	108307.9	108307.9	250	400	Vucetic & Dorby
7	Sabbie e arenarie distali (sub)		5867000	0.33	22	2242610	2242610	1000	2000	Idriss (1990) Rock
8	Argille e argille siltose		1114000	0.42	19.4	400458.7	400458.7	450	1200	Vucetic & Dorby

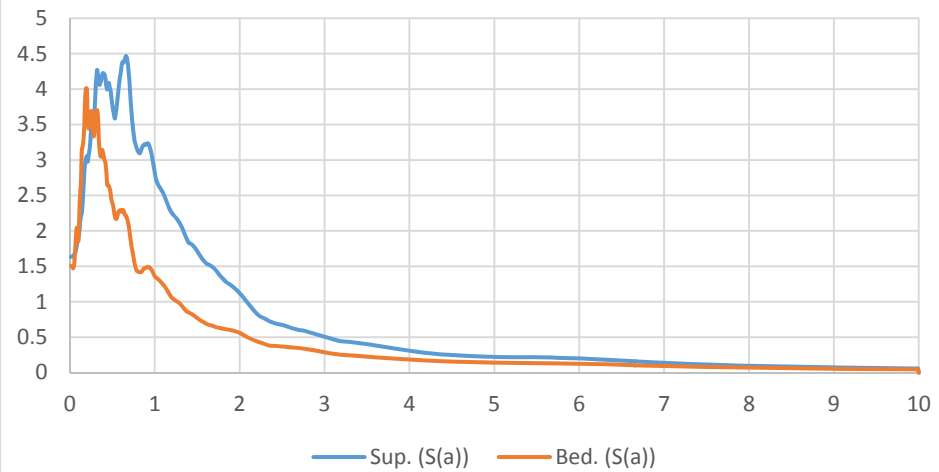


SEZIONE 1
ELABORAZIONE RSL2D

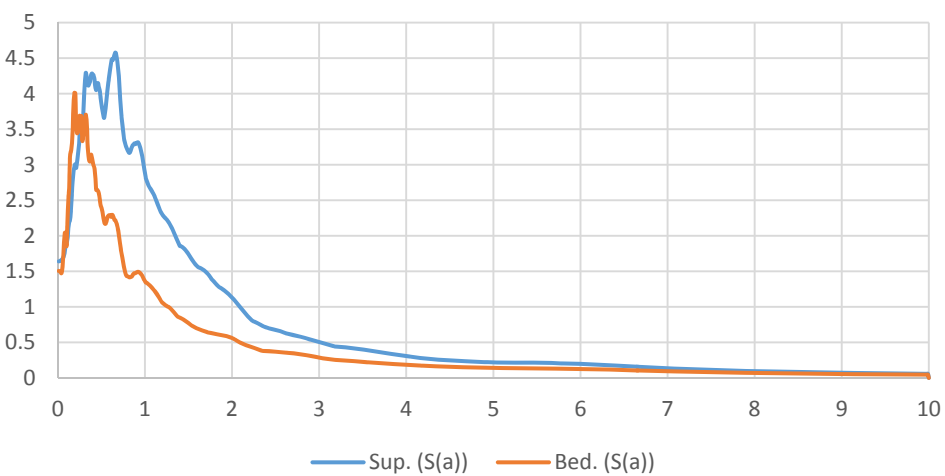
Spettro in accelerazione Sez1_nodo50



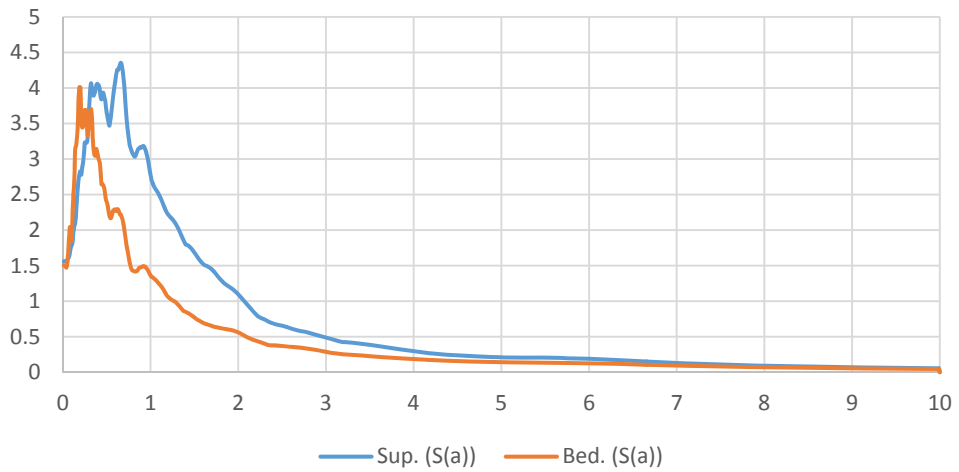
Spettro in accelerazione Sez1_nodo84



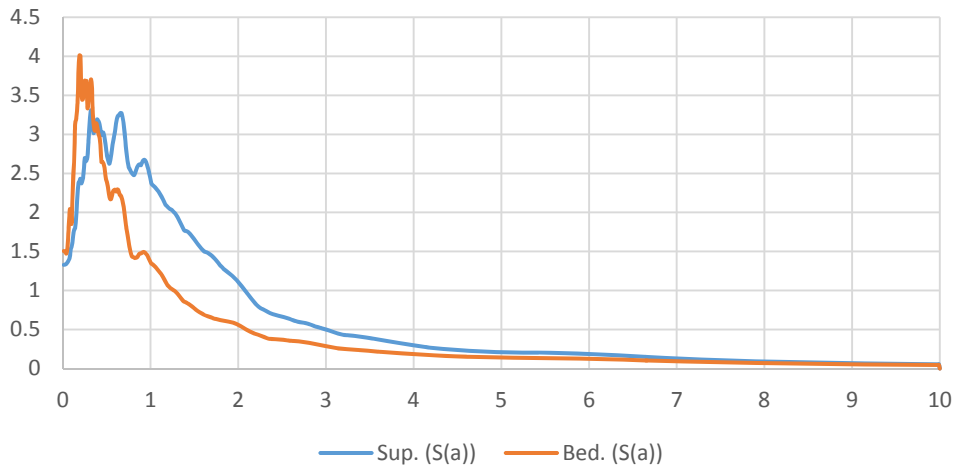
Spettro in accelerazione Sez1_nodo112



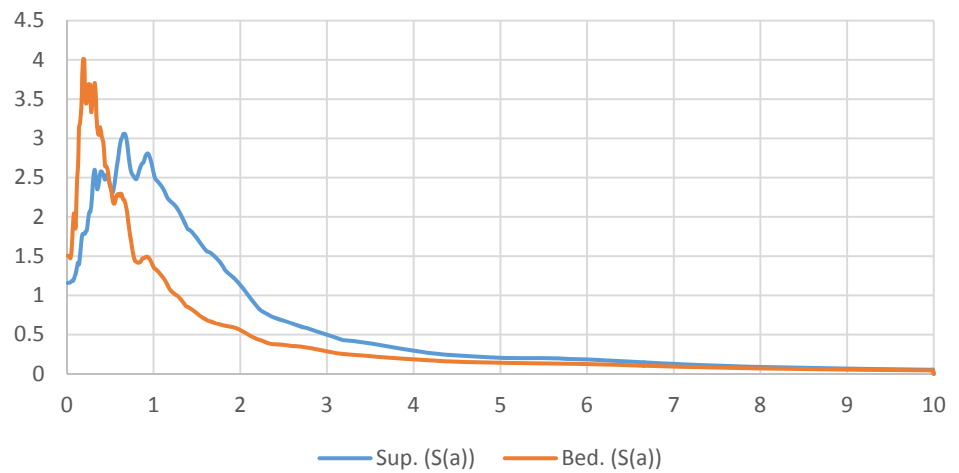
Spettro in accelerazione Sez1_nodo121



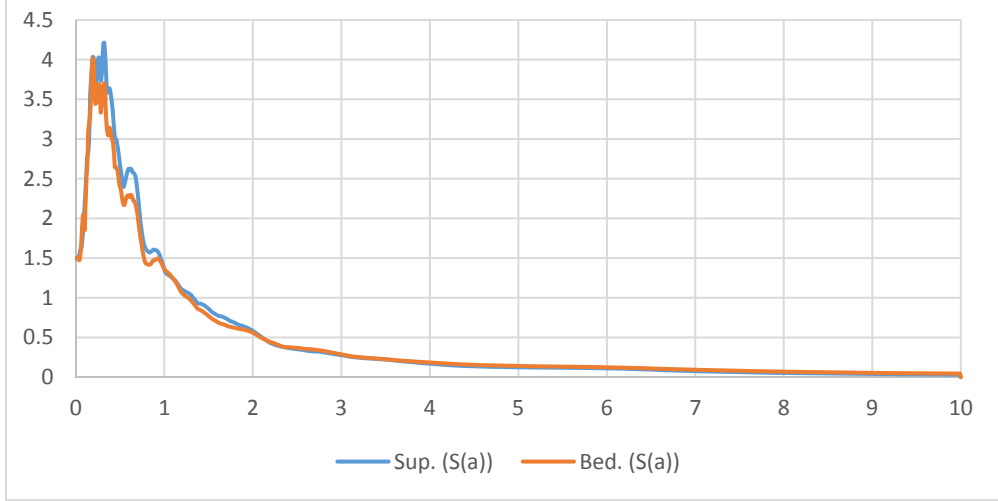
Spettro in accelerazione Sez1_nodo458



Spettro in accelerazione Sez1_nodo625

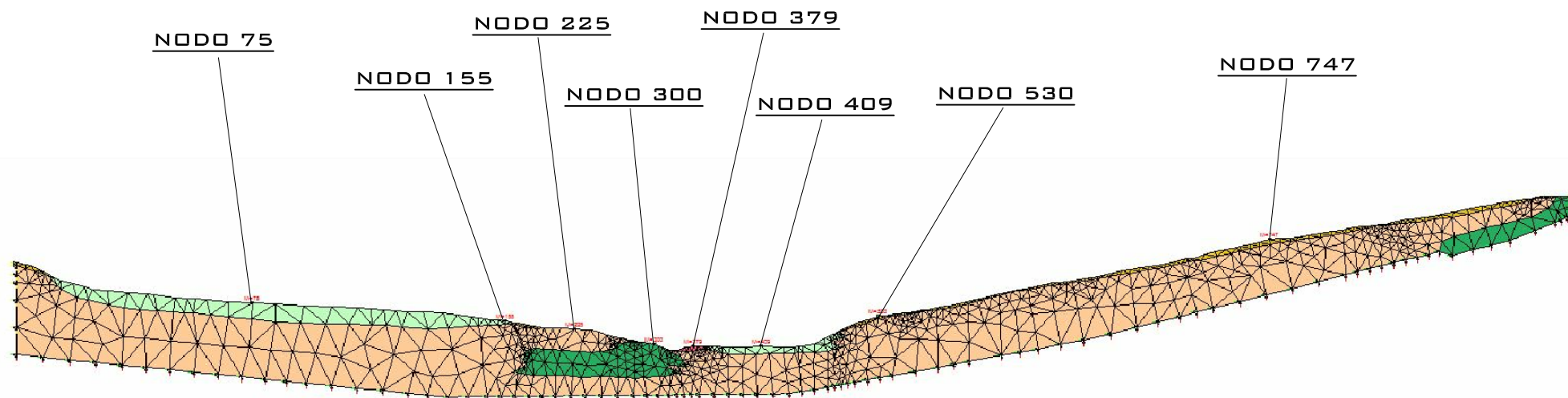


Spettro in accelerazione Sez1_nodo885



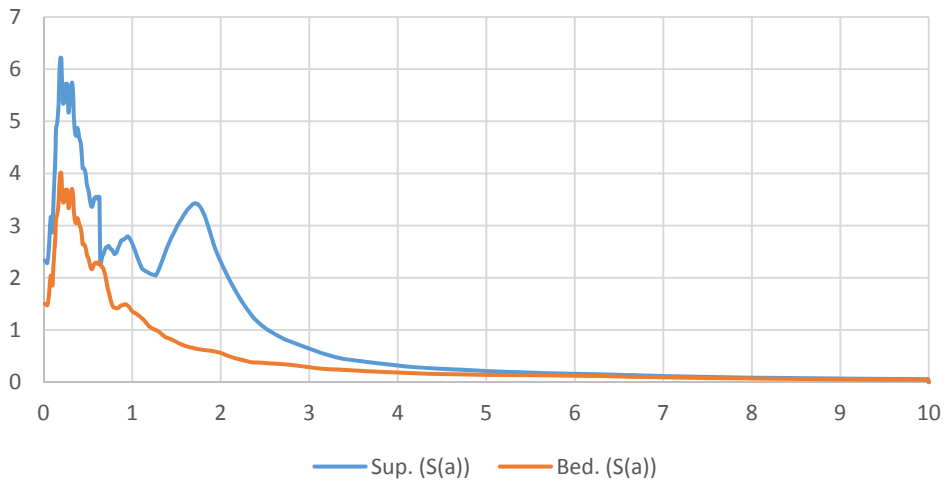
SEZIONE 2

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Limi Sabbiosi		502000	0.24	16.5	206039.8	206039.8	350	600	curve_decadimento
2	Sabbie e arenarie distali		1748000	0.39	17.5	642201.8	642201.8	600	1400	Idriss (1990) Sand
3	ALS		4894000	0.37	22	1816514	1816514	900	2000	Idriss (1990) Rock
4	Ghiaie, sabbie e limi, depositi		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	Seed et al. (1986)
5	Sabbie e arenarie in frana		236000	0.18	16	101936.8	101936.8	250	400	Seed et al. (1986)
6	Depositi eluvio-colluviali		251000	0.18	17	108307.9	108307.9	250	400	Vucetic & Dorby
7	Sabbie e arenarie distali (sub)		5867000	0.33	22	2242610	2242610	1000	2000	Idriss (1990) Rock
8	Argille e argille siltose		1114000	0.42	19.4	400458.7	400458.7	450	1200	Vucetic & Dorby

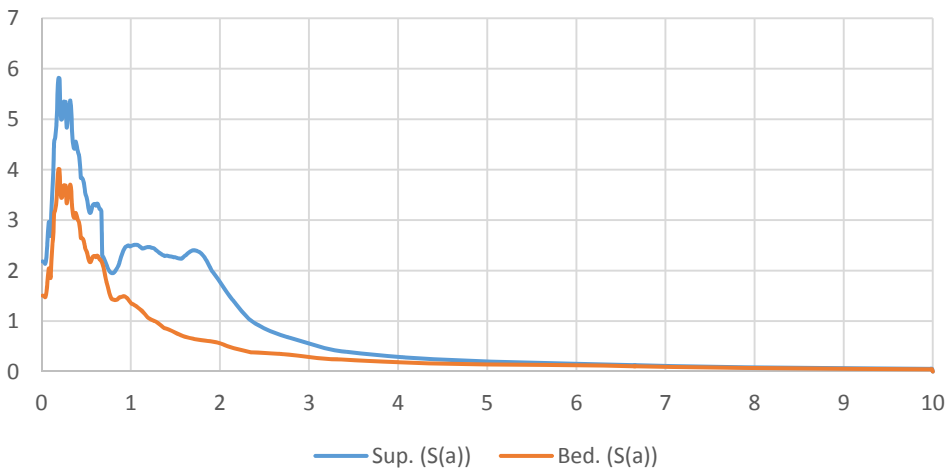


SEZIONE 2
ELABORAZIONE RSL2D

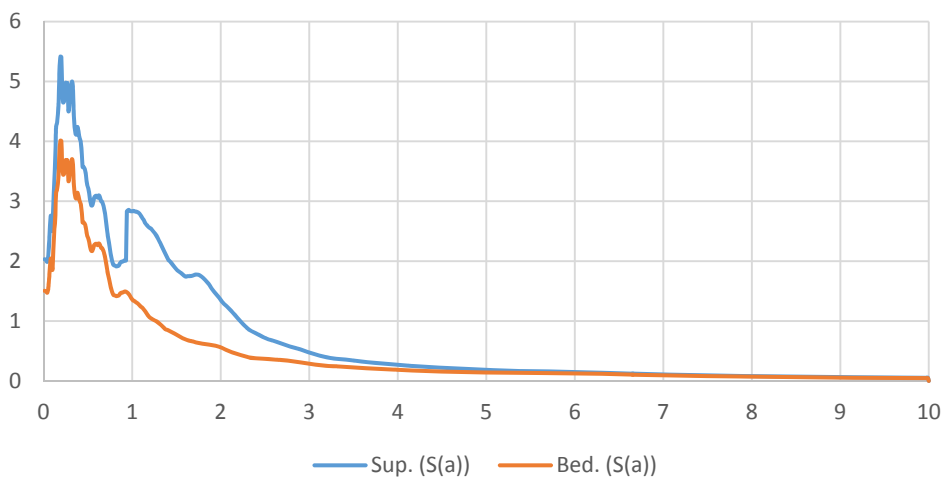
Spettro in accelerazione Sez2_nodo75



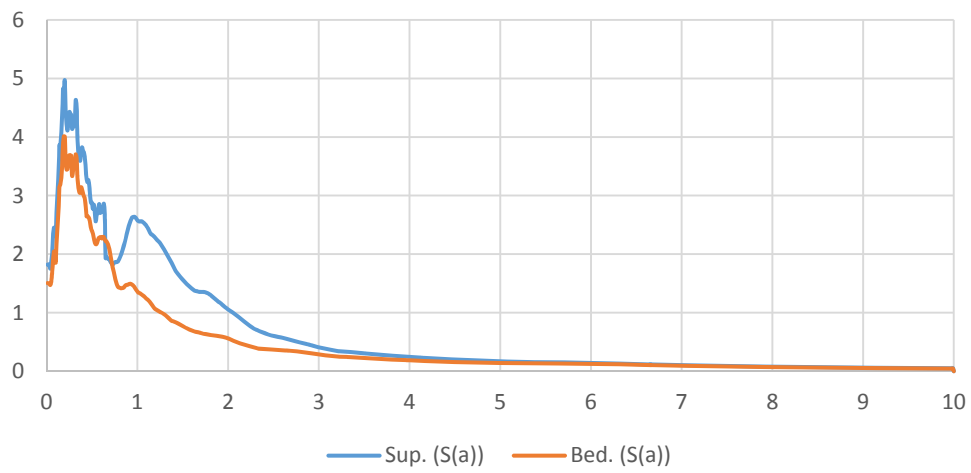
Spettro in accelerazione Sez2_nodo155



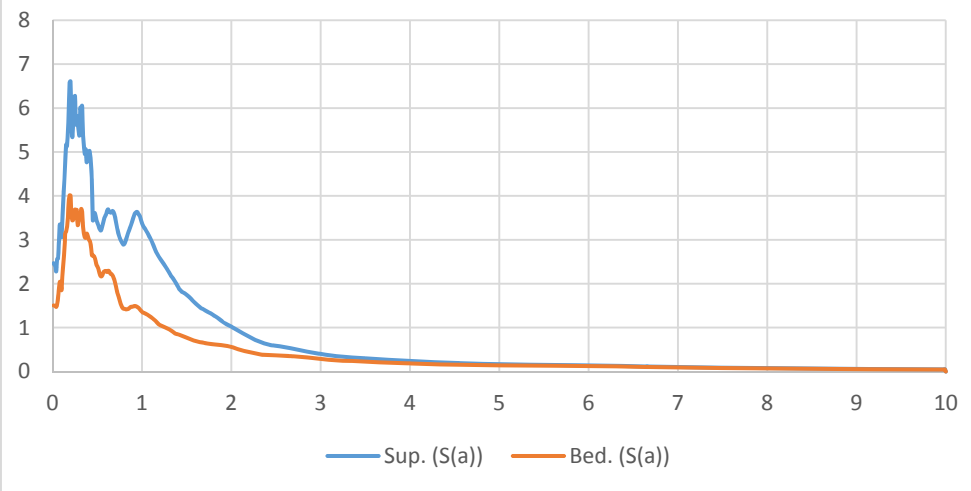
Spettro in accelerazione Sez2_nodo225



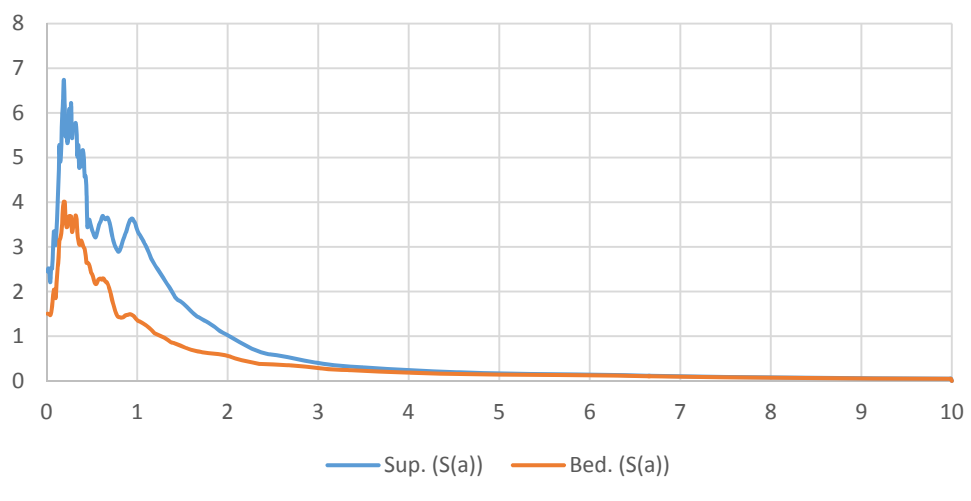
Spettro in accelerazione Sez2_nodo300



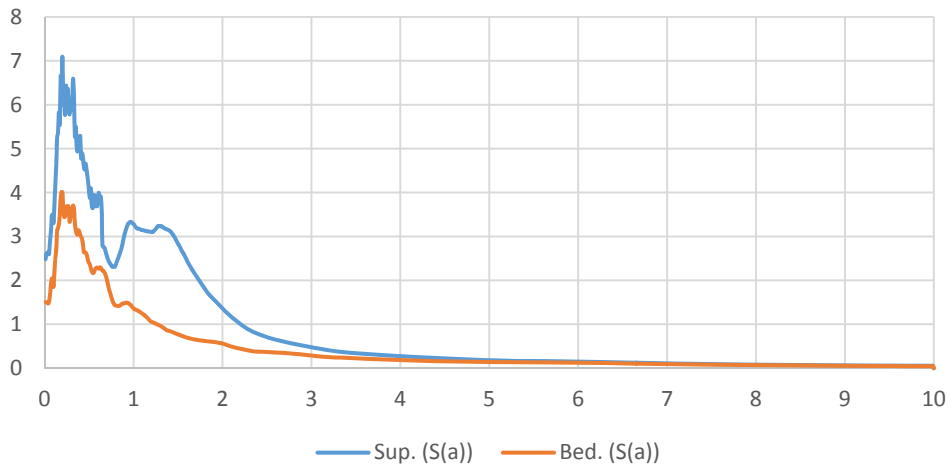
Spettro in accelerazione Sez2_nodo379



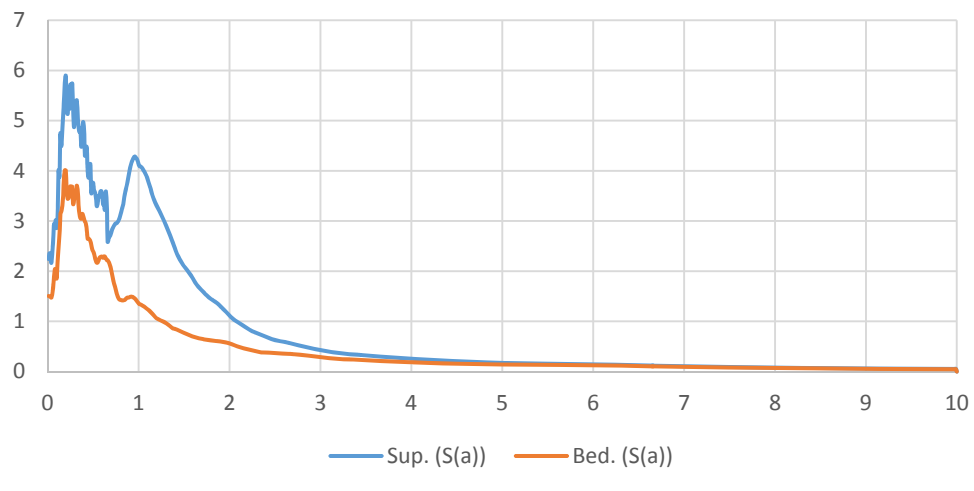
Spettro in accelerazione Sez2_nodo409



Spettro in accelerazione Sez2_nodo530

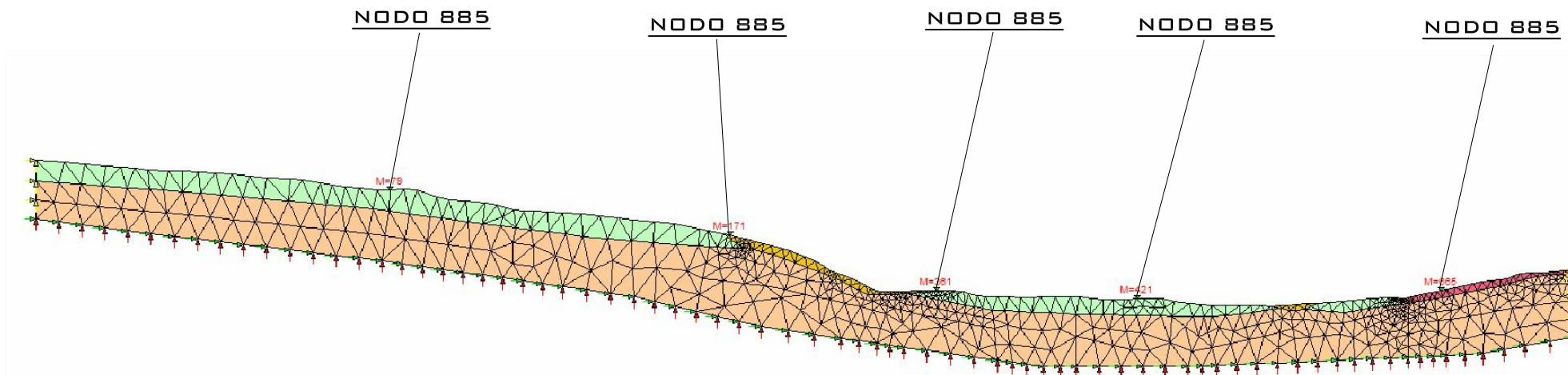


Spettro in accelerazione Sez2_nodo747



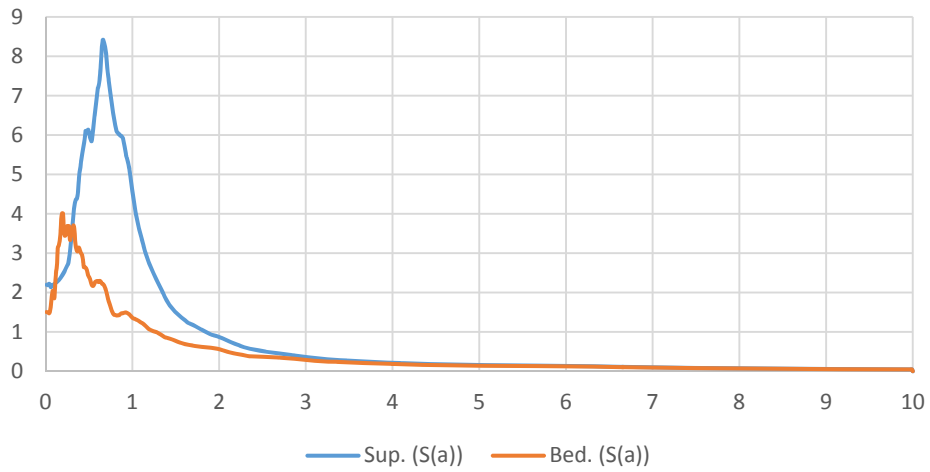
SEZIONE 3

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Limi Sabbiosi		502000	0.24	16.5	206039.8	206039.8	350	600	curve_decadimento
2	Sabbie e arenarie distali		1748000	0.39	17.5	642201.8	642201.8	600	1400	Idriss (1990) Sand
3	ALS		4894000	0.37	22	1816514	1816514	900	2000	Idriss (1990) Rock
4	Ghiaie, sabbie e limi, depositi		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	Seed et al. (1986)
5	Sabbie e arenarie in frana		236000	0.18	16	101936.8	101936.8	250	400	Seed et al. (1986)
6	Depositi eluvio-colluviali		251000	0.18	17	108307.9	108307.9	250	400	Vucetic & Dorby
7	Sabbie e arenarie distali (sub)		5867000	0.33	22	2242610	2242610	1000	2000	Idriss (1990) Rock
8	Argille e argille siltose		1114000	0.42	19.4	400458.7	400458.7	450	1200	Vucetic & Dorby

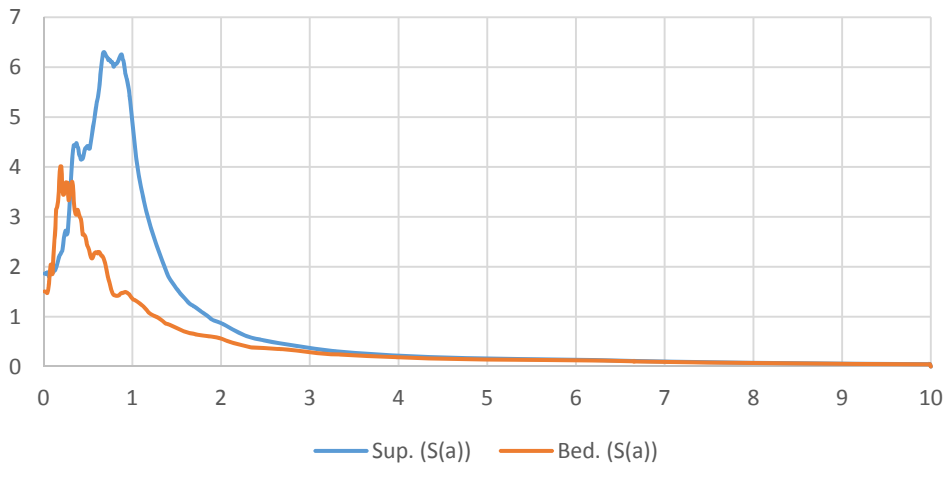


SEZIONE 3
ELABORAZIONE RSL2D

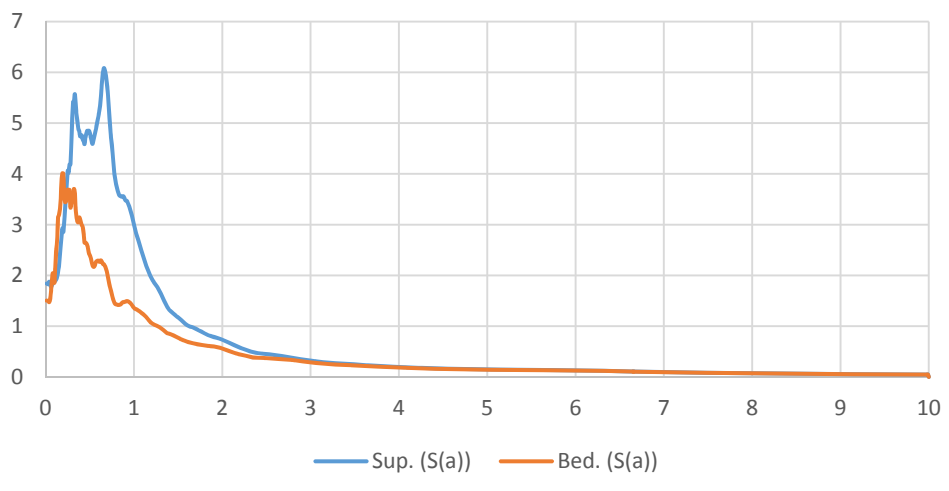
Spettro in accelerazione Sez3_nodo79



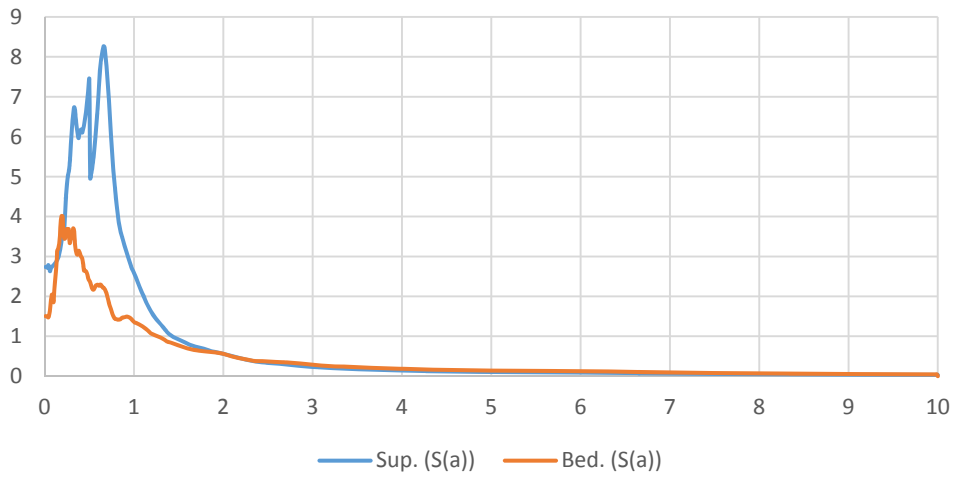
Spettro in accelerazione Sez3_nodo171



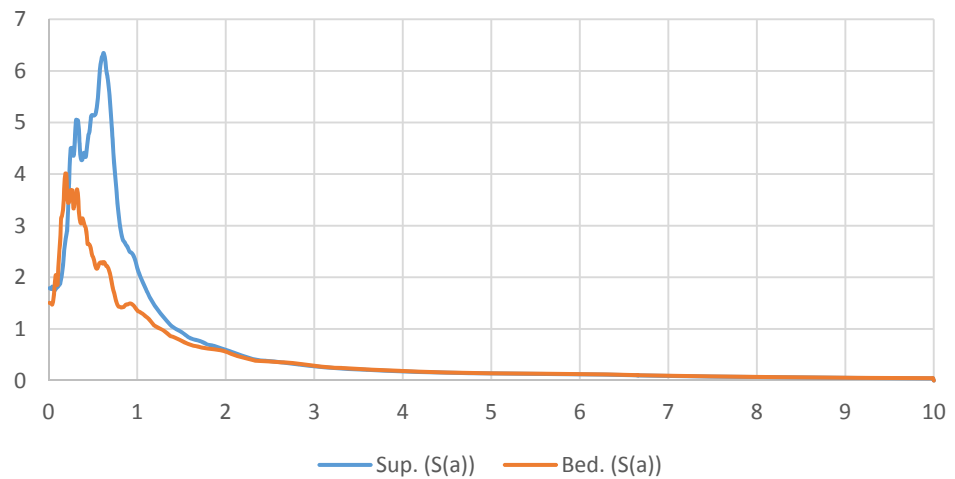
Spettro in accelerazione Sez3_nodo361



Spettro in accelerazione Sez3_nodo421

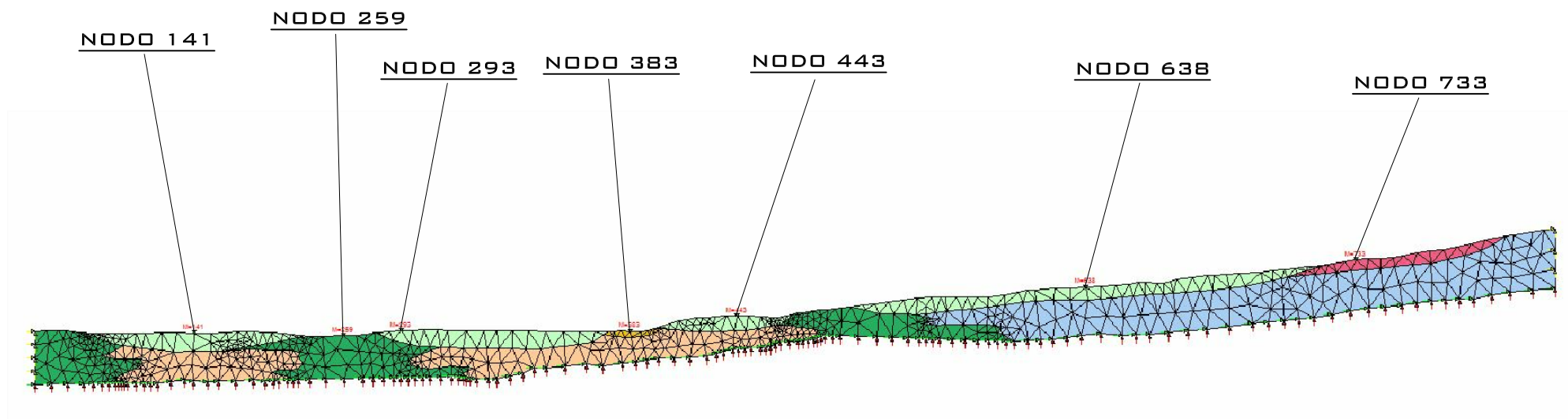


Spettro in accelerazione Sez3_nodo665



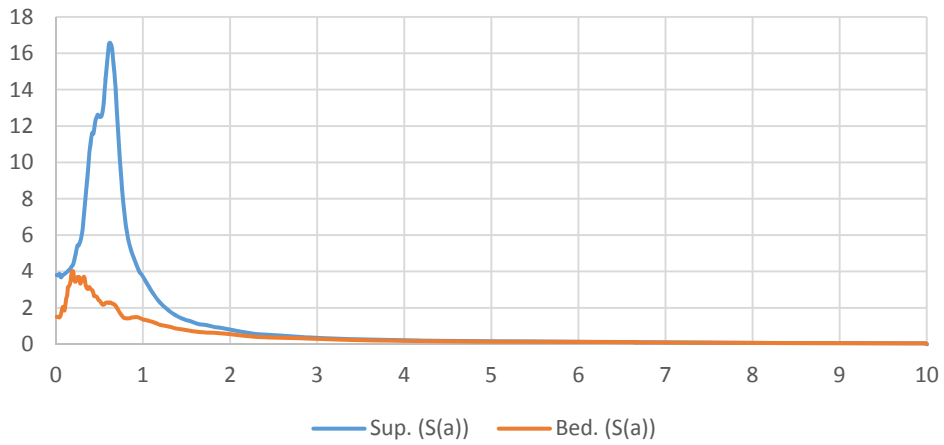
SEZIONE 4

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Limi Sabbiosi		502000	0.24	16.5	206039.8	206039.8	350	600	curve_decadimento
2	Sabbie e arenarie distali		1748000	0.39	17.5	642201.8	642201.8	600	1400	Idriss (1990) Sand
3	ALS		4894000	0.37	22	1816514	1816514	900	2000	Idriss (1990) Rock
4	Ghiaie, sabbie e limi, depositi		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	Seed et al. (1986)
5	Sabbie e arenarie in frana		236000	0.18	16	101936.8	101936.8	250	400	Seed et al. (1986)
6	Depositi eluvio-colluviali		251000	0.18	17	108307.9	108307.9	250	400	Vucetic & Dorby
7	Sabbie e arenarie distali (sub)		5867000	0.33	22	2242610	2242610	1000	2000	Idriss (1990) Rock
8	Argille e argille siltose		1114000	0.42	19.4	400458.7	400458.7	450	1200	Vucetic & Dorby

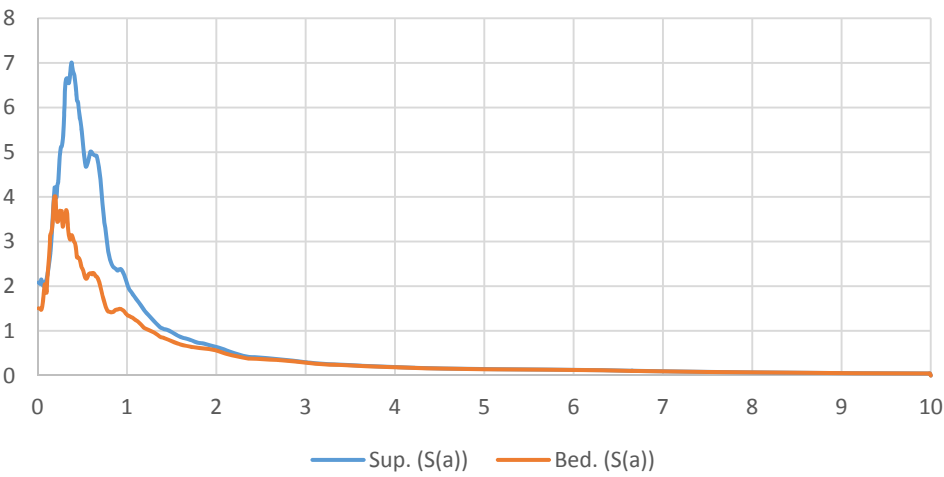


SEZIONE 4
ELABORAZIONE RSL2D

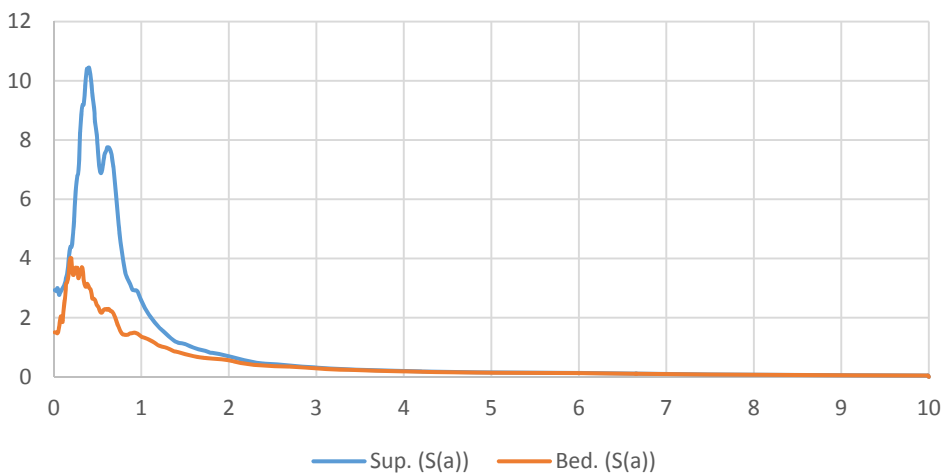
Spettro in accelerazione Sez4_nodo141



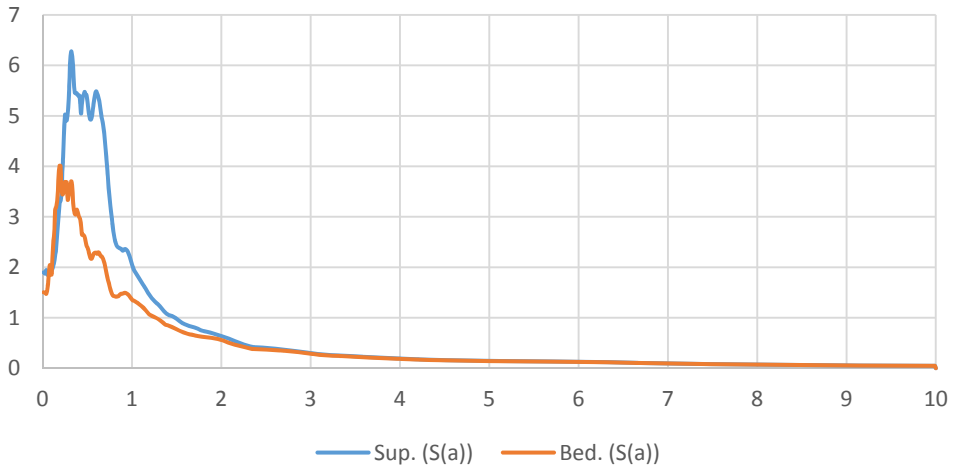
Spettro in accelerazione Sez4_nodo259



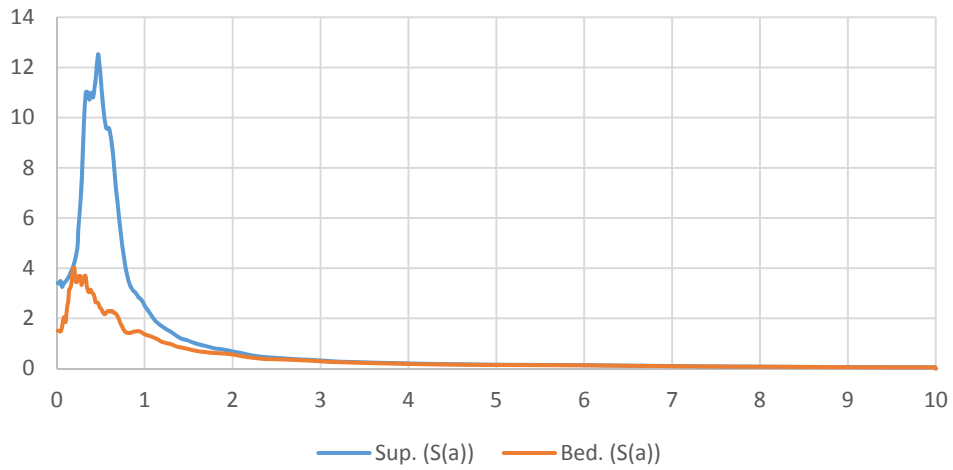
Spettro in accelerazione Sez4_nodo293



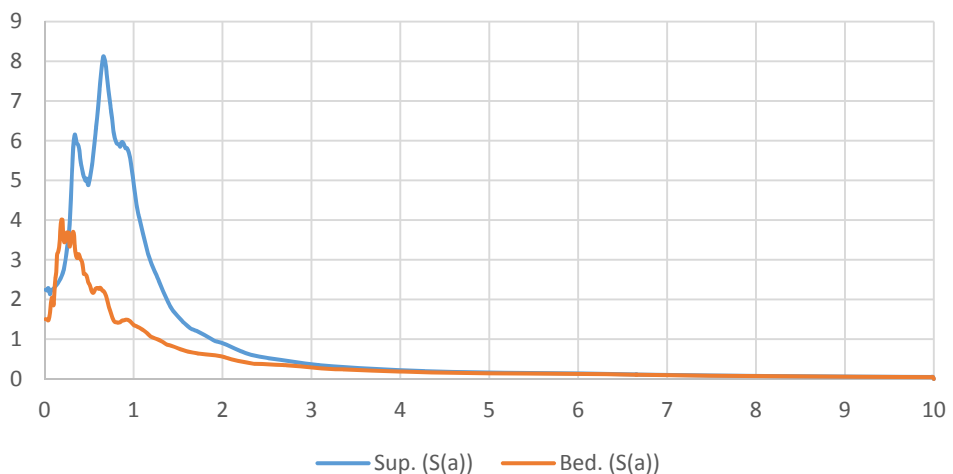
Spettro in accelerazione Sez4_nodo383



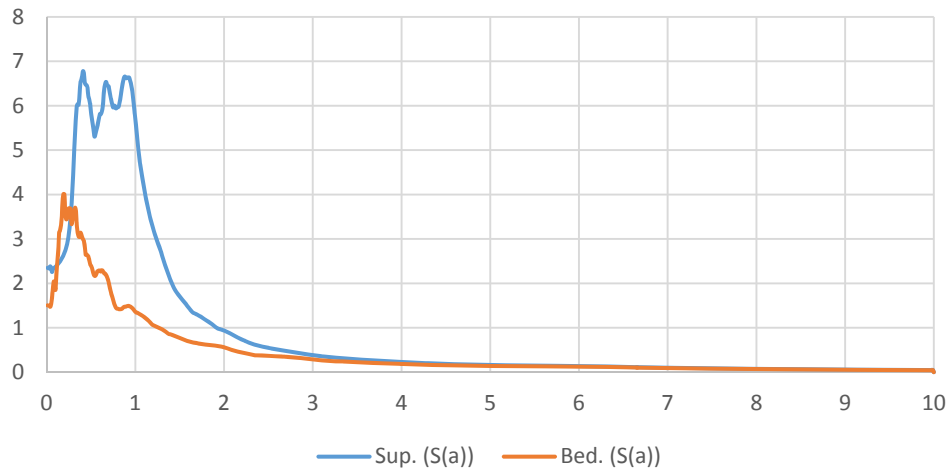
Spettro in accelerazione Sez4_nodo443



Spettro in accelerazione Sez4_nodo638

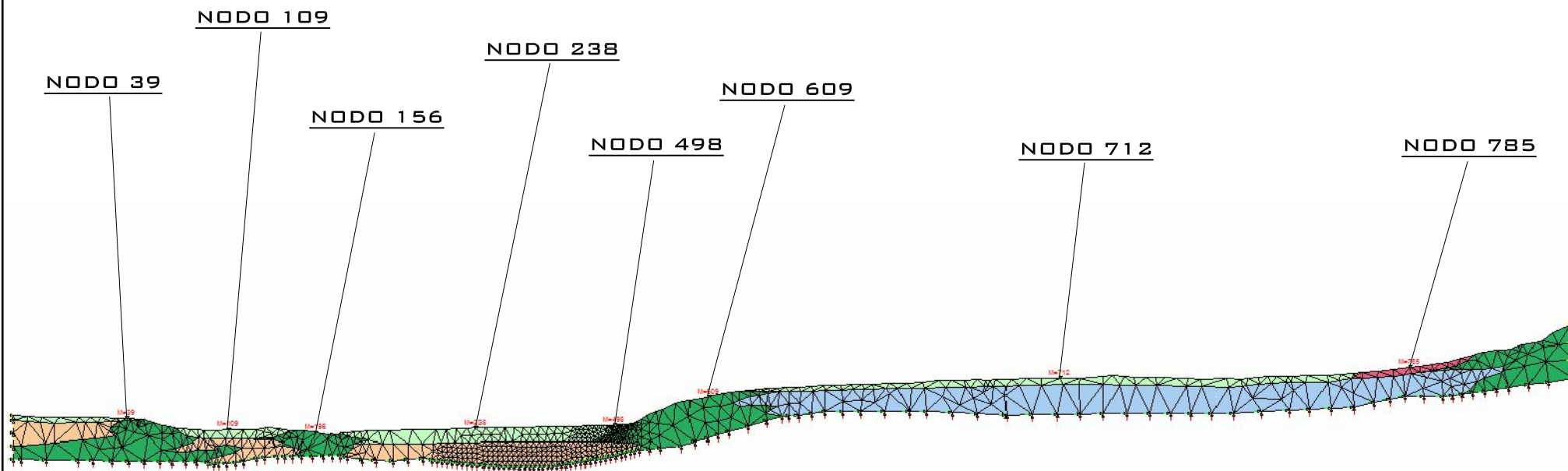


Spettro in accelerazione Sez4_nodo733



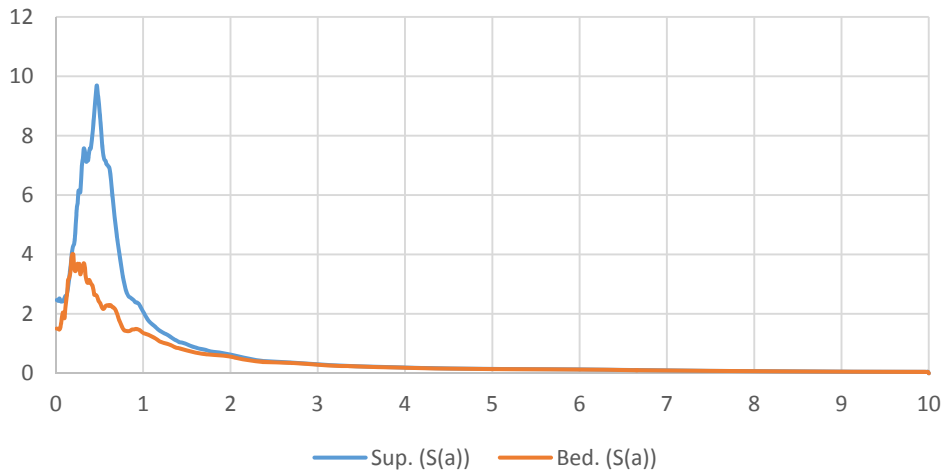
SEZIONE 5

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Limi Sabbiosi		502000	0.24	16.5	206039.8	206039.8	350	600	curve_decadimento
2	Sabbie e arenarie distali		1748000	0.39	17.5	642201.8	642201.8	600	1400	Idriss (1990) Sand
3	ALS		4894000	0.37	22	1816514	1816514	900	2000	Idriss (1990) Rock
4	Ghiaie, sabbie e limi, depositi		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	Seed et al. (1986)
5	Sabbie e arenarie in frana		236000	0.18	16	101936.8	101936.8	250	400	Seed et al. (1986)
6	Depositi eluvio-colluviali		251000	0.18	17	108307.9	108307.9	250	400	Vucetic & Dorby
7	Sabbie e arenarie distali (sub)		5867000	0.33	22	2242610	2242610	1000	2000	Idriss (1990) Rock
8	Argille e argille siltose		1114000	0.42	19.4	400458.7	400458.7	450	1200	Vucetic & Dorby

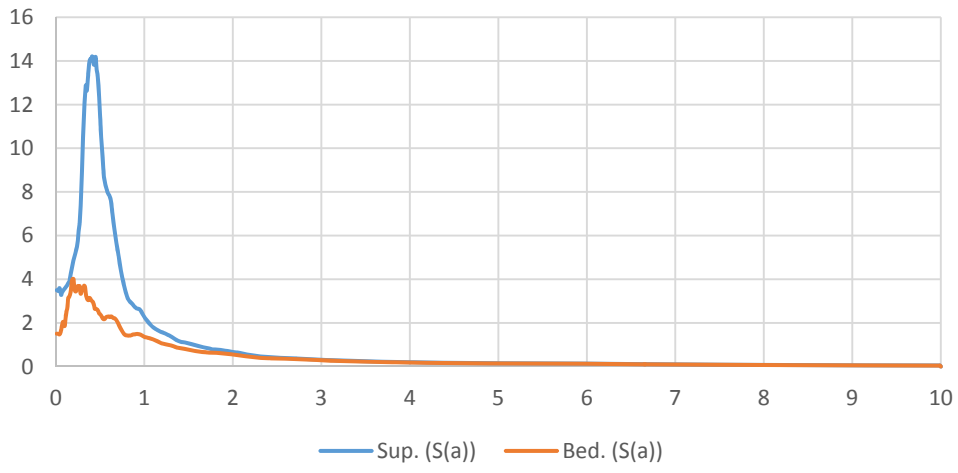


SEZIONE 5
ELABORAZIONE RSL2D

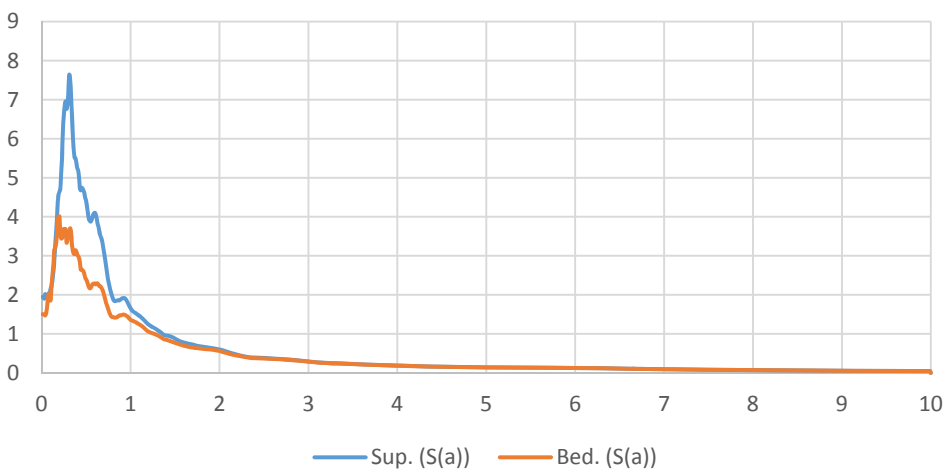
Spettro in accelerazione Sez5_nodo39



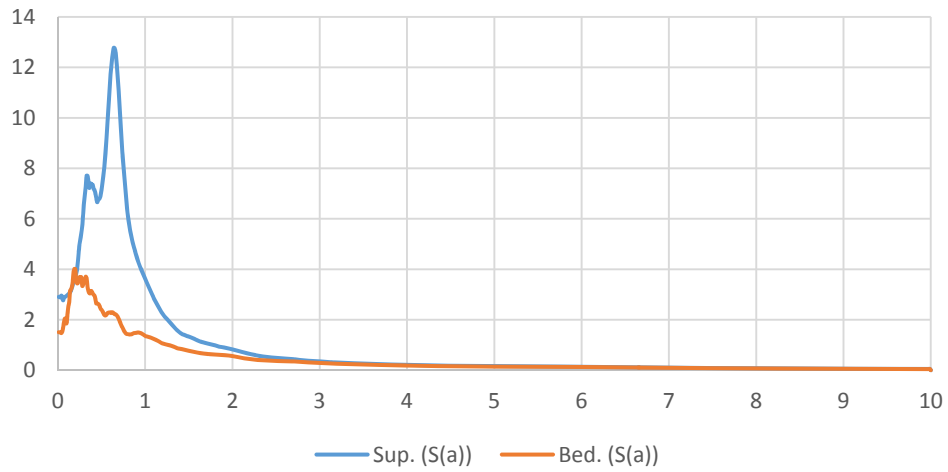
Spettro in accelerazione Sez5_nodo109



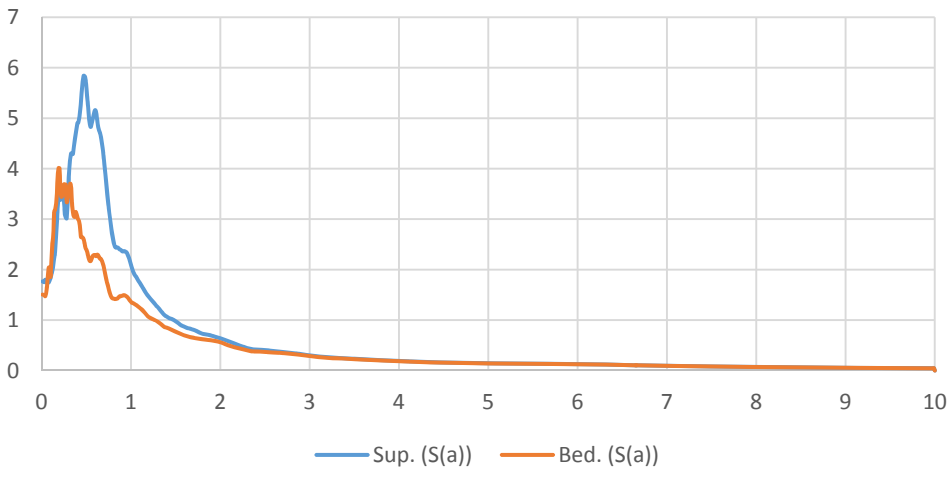
Spettro in accelerazione Sez5_nodo156



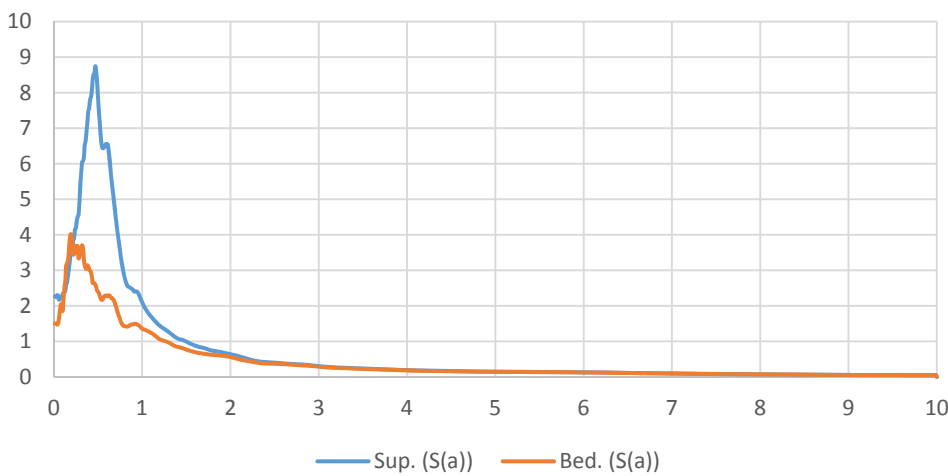
Spettro in accelerazione Sez5_nodo238



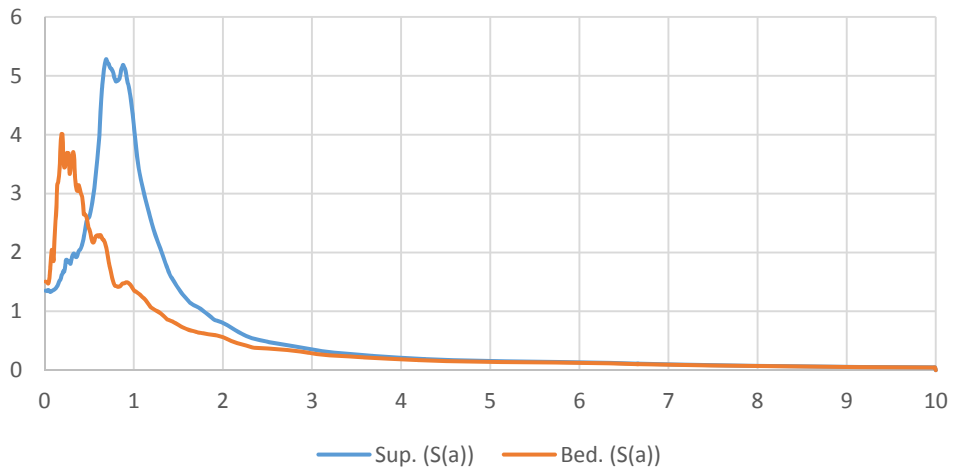
Spettro in accelerazione Sez5_nodo498



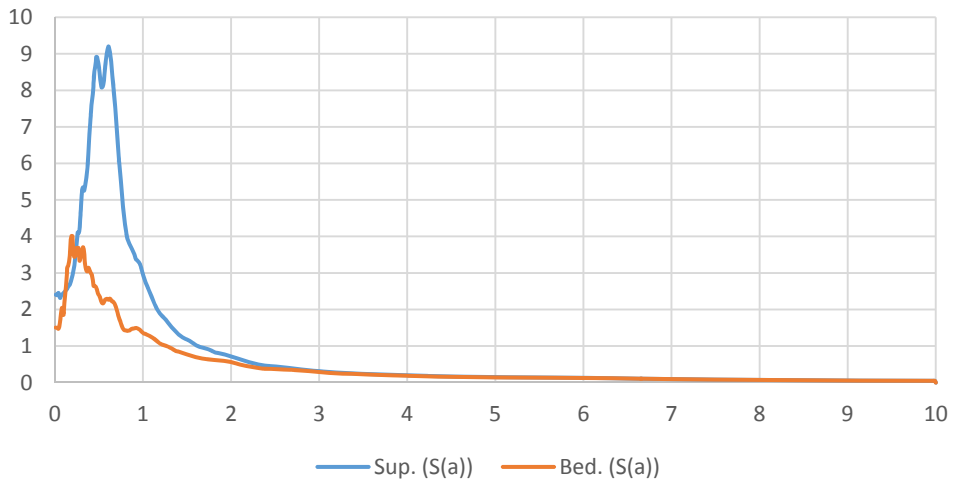
Spettro in accelerazione Sez5_nodo609



Spettro in accelerazione Sez5_nodo712

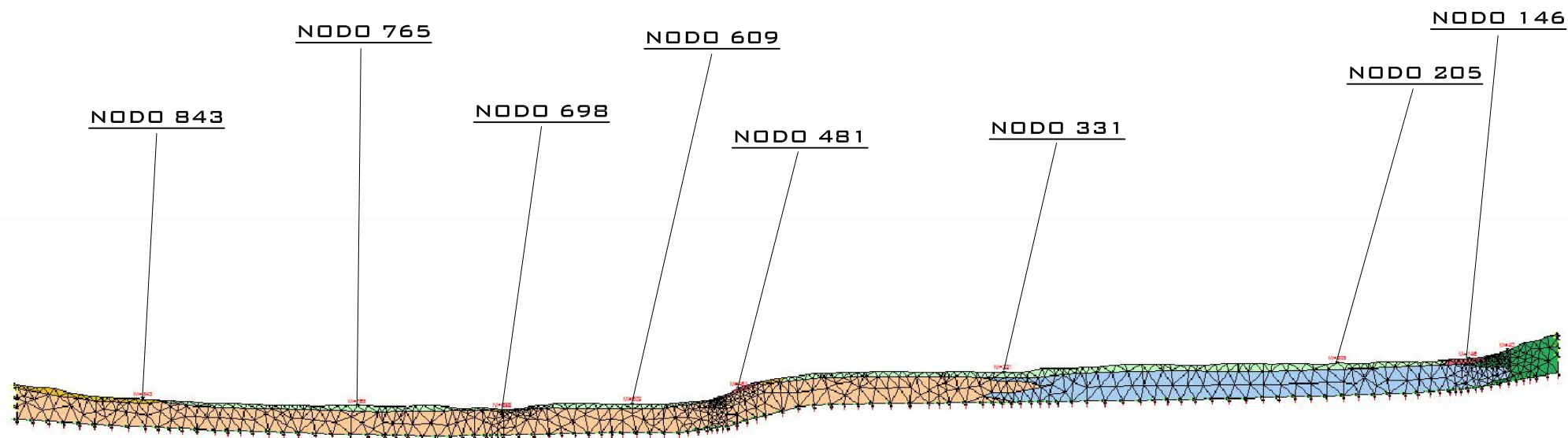


Spettro in accelerazione Sez5_nodo785



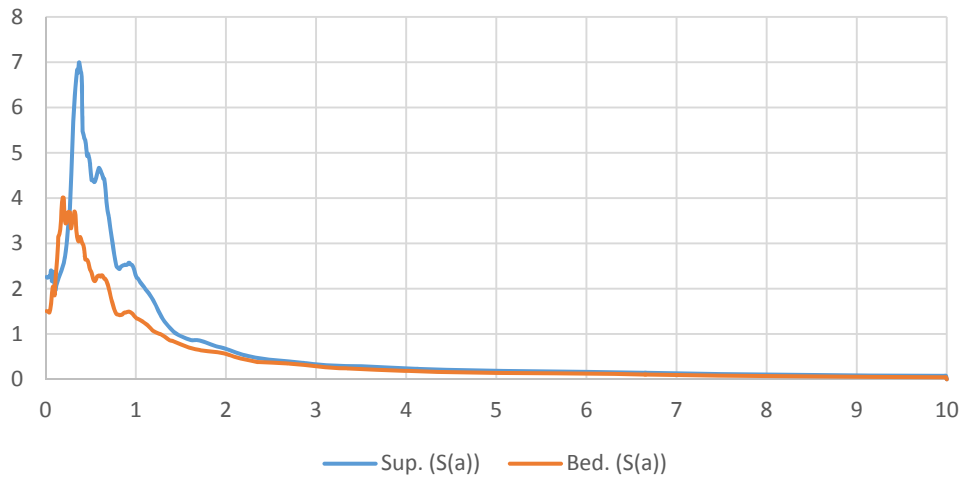
SEZIONE 6

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Limi Sabbiosi		502000	0.24	16.5	206039.8	206039.8	350	600	curve_decadimento
2	Sabbie e arenarie distali		1748000	0.39	17.5	642201.8	642201.8	600	1400	Idriss (1990) Sand
3	ALS		4894000	0.37	22	1816514	1816514	900	2000	Idriss (1990) Rock
4	Ghiaie, sabbie e limi, depositi		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	Seed et al. (1986)
5	Sabbie e arenarie in frana		236000	0.18	16	101936.8	101936.8	250	400	Seed et al. (1986)
6	Depositi eluvio-colluviali		251000	0.18	17	108307.9	108307.9	250	400	Vucetic & Dorby
7	Sabbie e arenarie distali (sub)		5867000	0.33	22	2242610	2242610	1000	2000	Idriss (1990) Rock
8	Argille e argille siltose		1114000	0.42	19.4	400458.7	400458.7	450	1200	Vucetic & Dorby

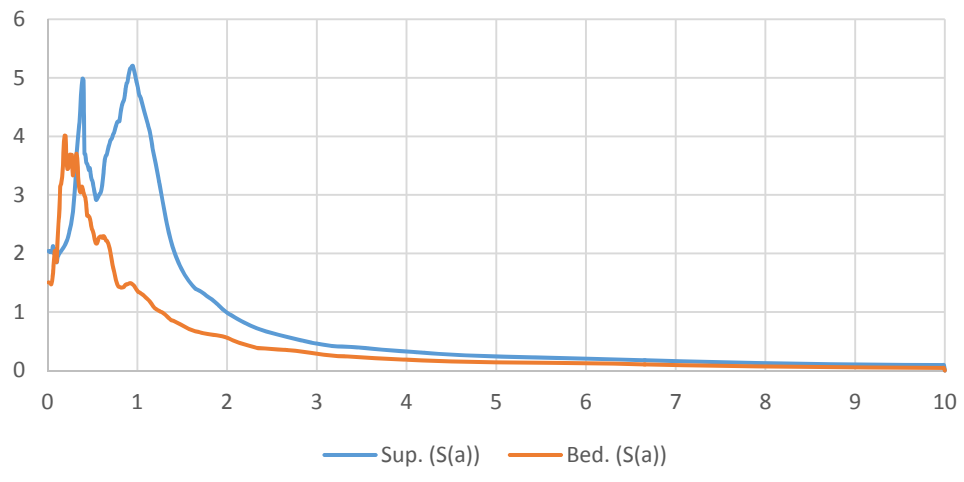


SEZIONE 6
ELABORAZIONE RSL2D

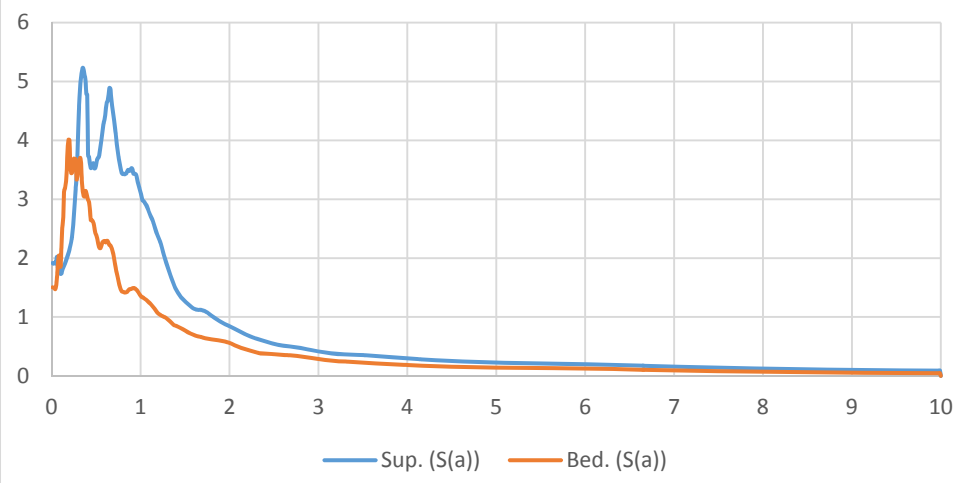
Spettro in accelerazione Sez6_nodo146



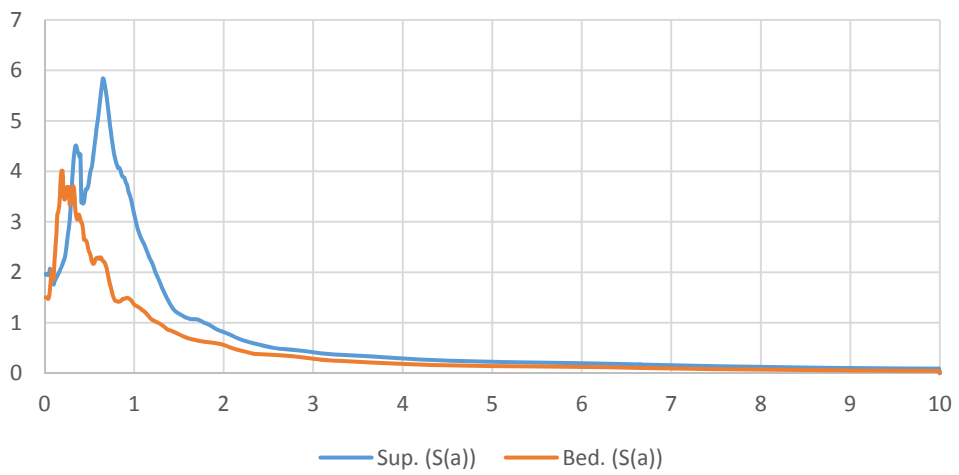
Spettro in accelerazione Sez6_nodo205



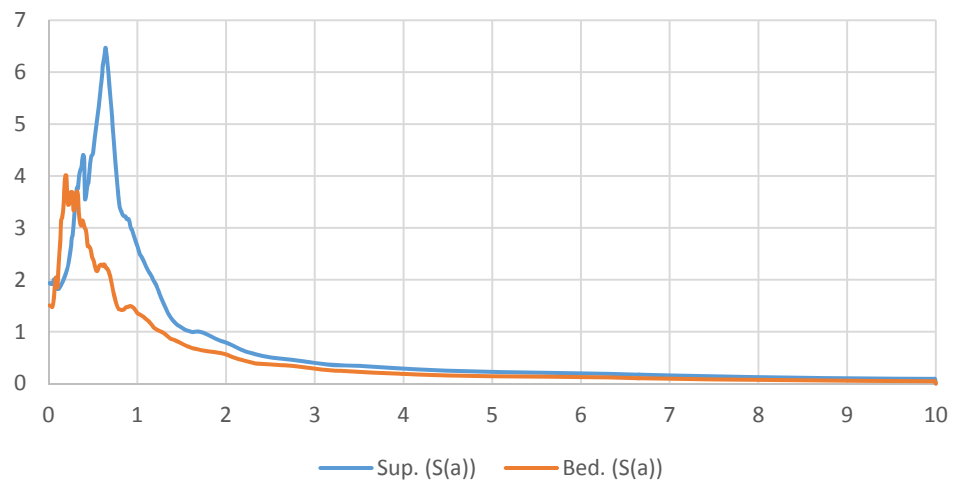
Spettro in accelerazione Sez6_nodo331



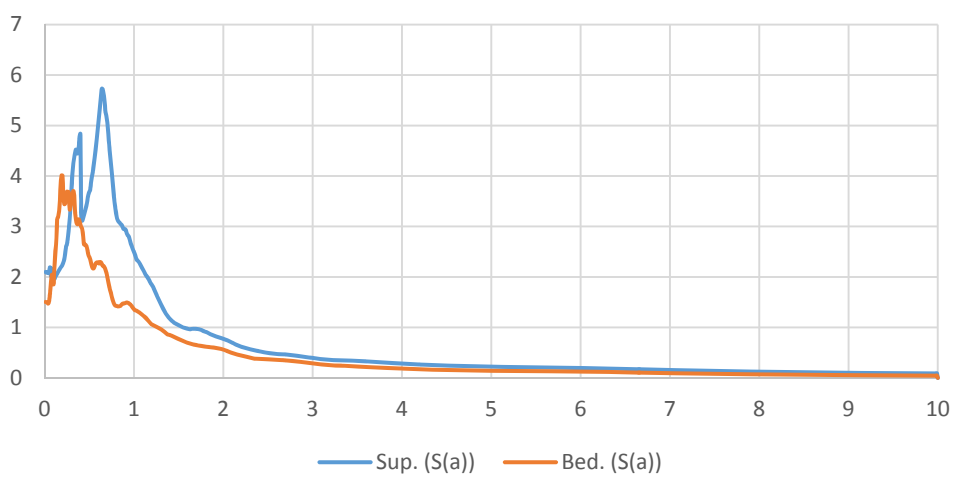
Spettro in accelerazione Sez6_nodo481



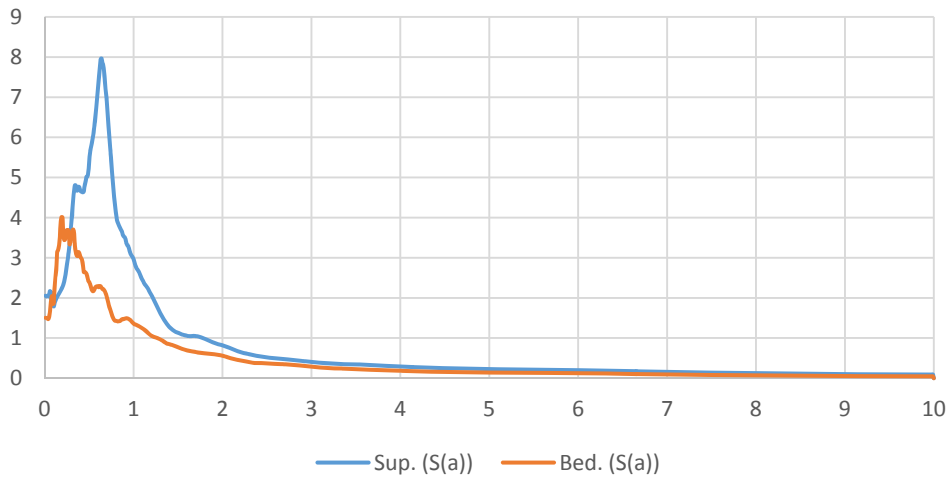
Spettro in accelerazione Sez6_nodo609



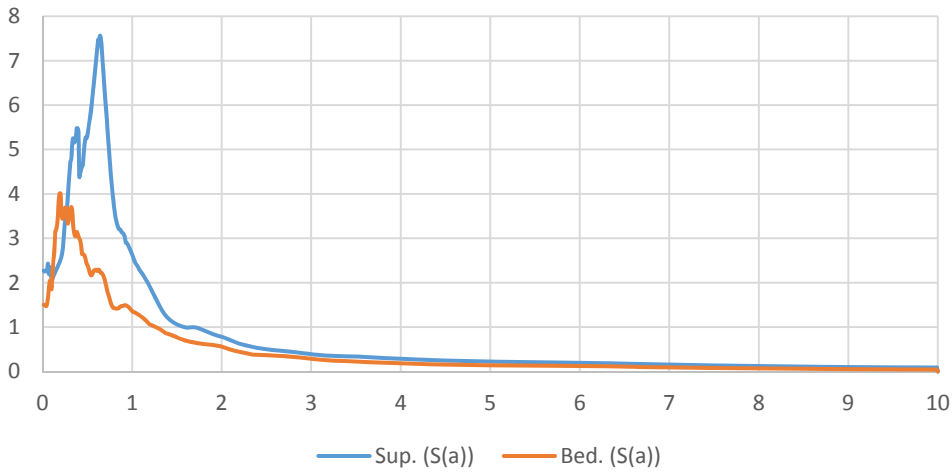
Spettro in accelerazione Sez6_nodo698



Spettro in accelerazione Sez6_nodo765

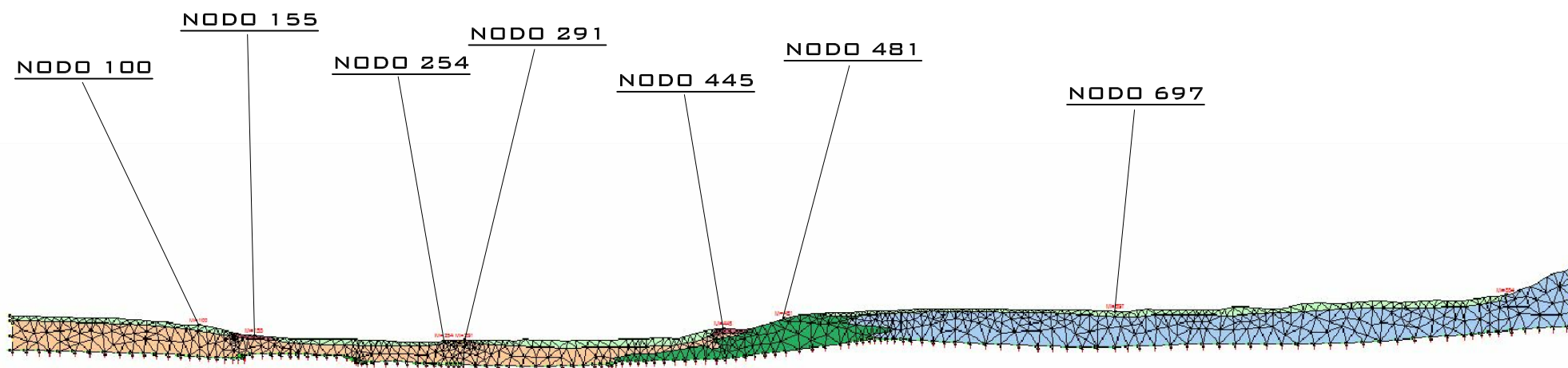


Spettro in accelerazione Sez6_nodo843

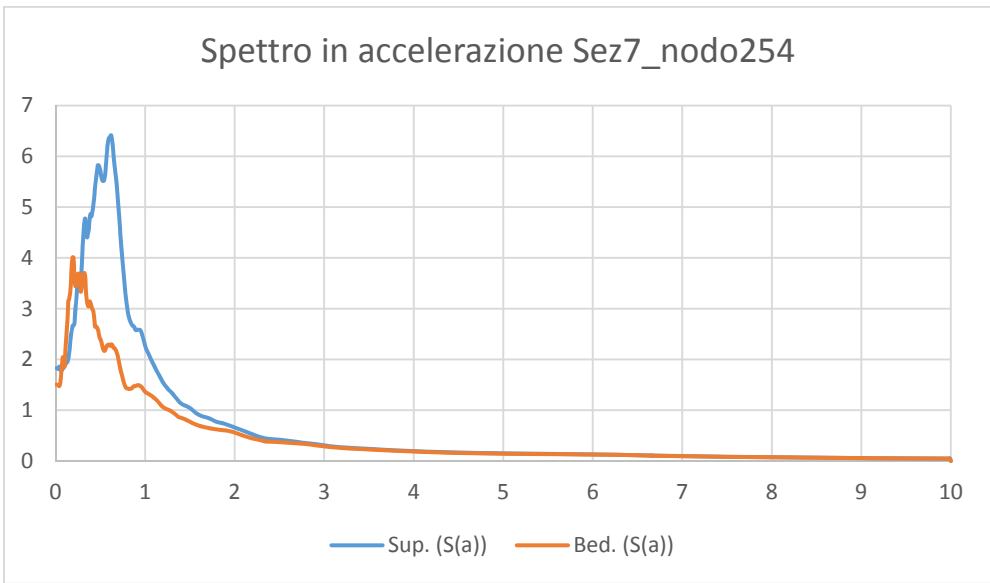
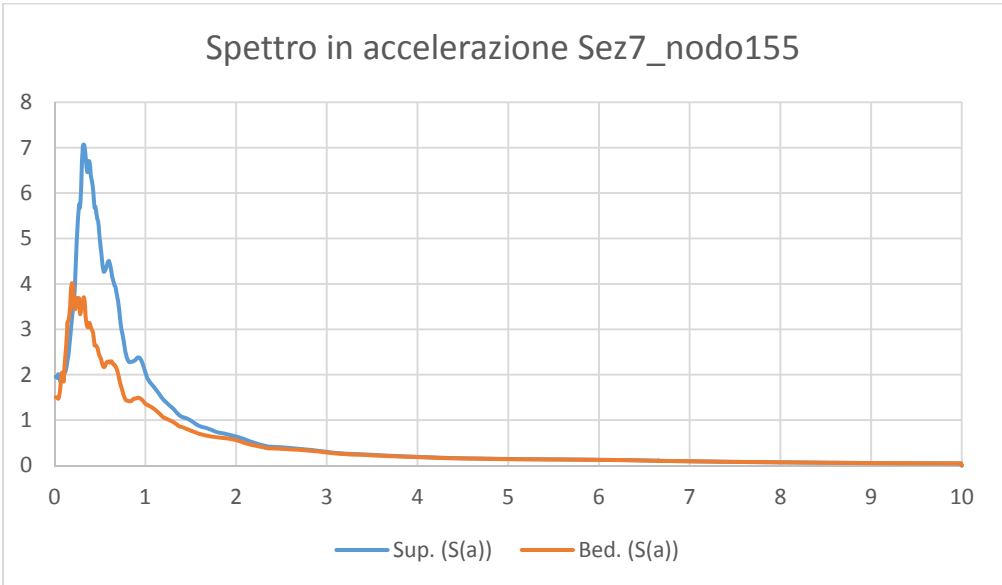
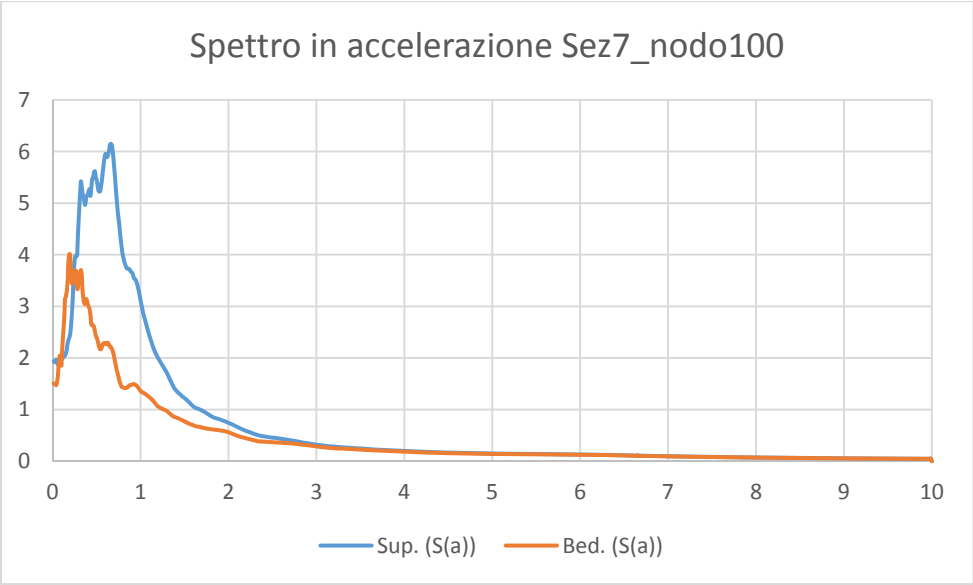


SEZIONE 7

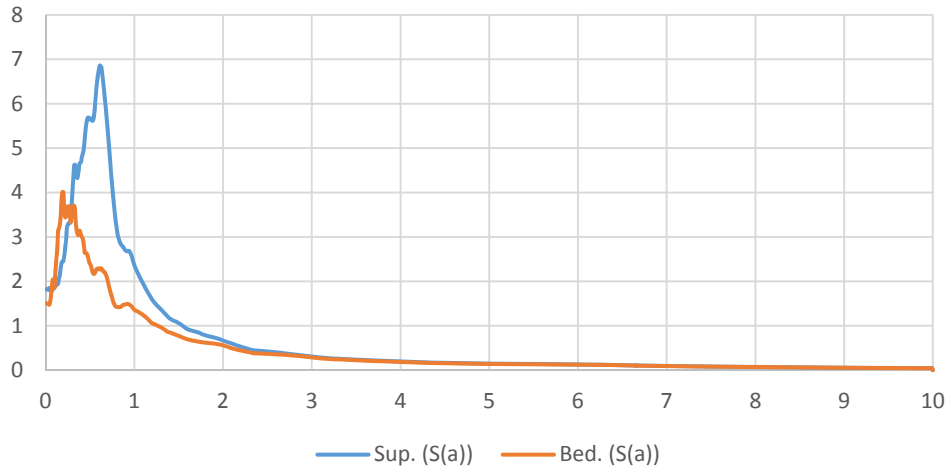
#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Limi Sabbiosi		502000	0.24	16.5	206039.8	206039.8	350	600	curve_decadimento
2	Sabbie e arenarie distali		1748000	0.39	17.5	642201.8	642201.8	600	1400	Idriss (1990) Sand
3	ALS		4894000	0.37	22	1816514	1816514	900	2000	Idriss (1990) Rock
4	Ghiaie, sabbie e limi, depositi		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	Seed et al. (1986)
5	Sabbie e arenarie in frana		236000	0.18	16	101936.8	101936.8	250	400	Seed et al. (1986)
6	Depositi eluvio-colluviali		251000	0.18	17	108307.9	108307.9	250	400	Vucetic & Dorby
7	Sabbie e arenarie distali (sub)		5867000	0.33	22	2242610	2242610	1000	2000	Idriss (1990) Rock
8	Argille e argille siltose		1114000	0.42	19.4	400458.7	400458.7	450	1200	Vucetic & Dorby



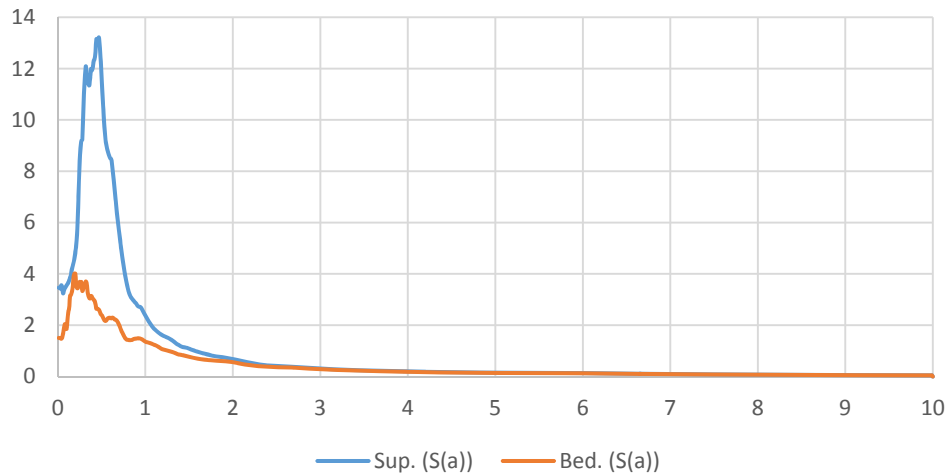
SEZIONE 7
ELABORAZIONE RSL2D



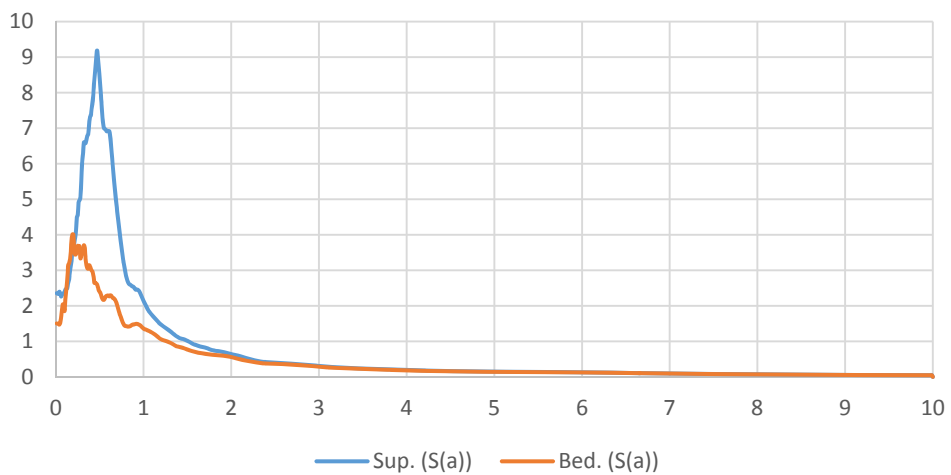
Spettro in accelerazione Sez7_nodo291



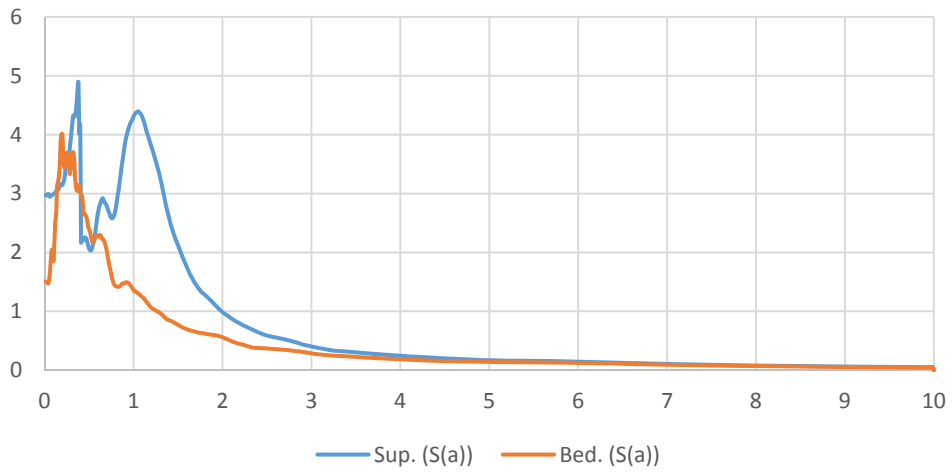
Spettro in accelerazione Sez7_nodo445



Spettro in accelerazione Sez7_nodo481

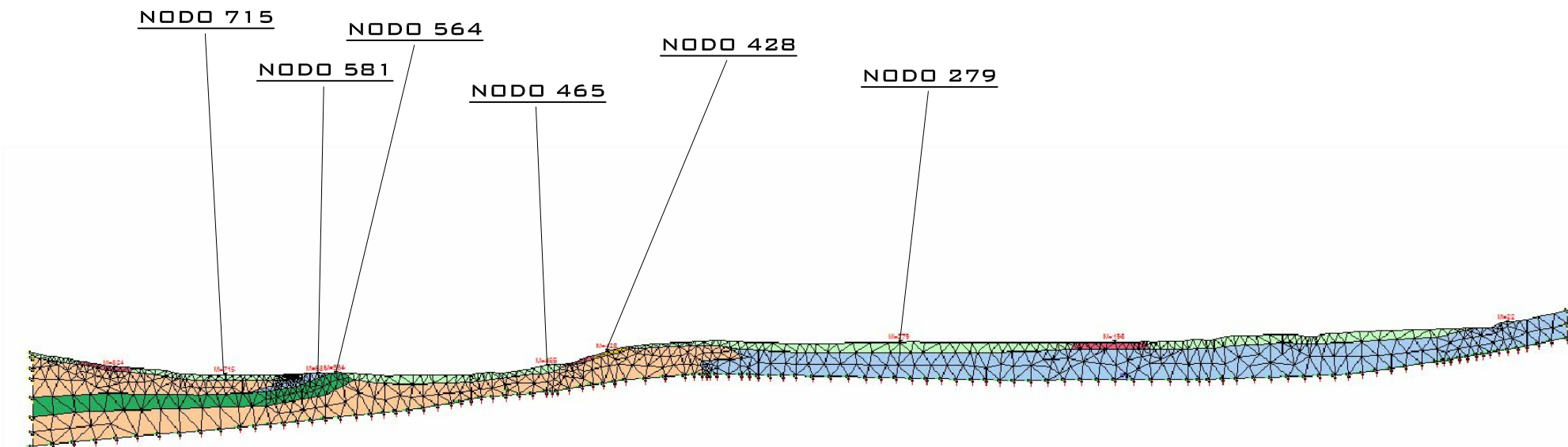


Spettro in accelerazione Sez7_nodo697



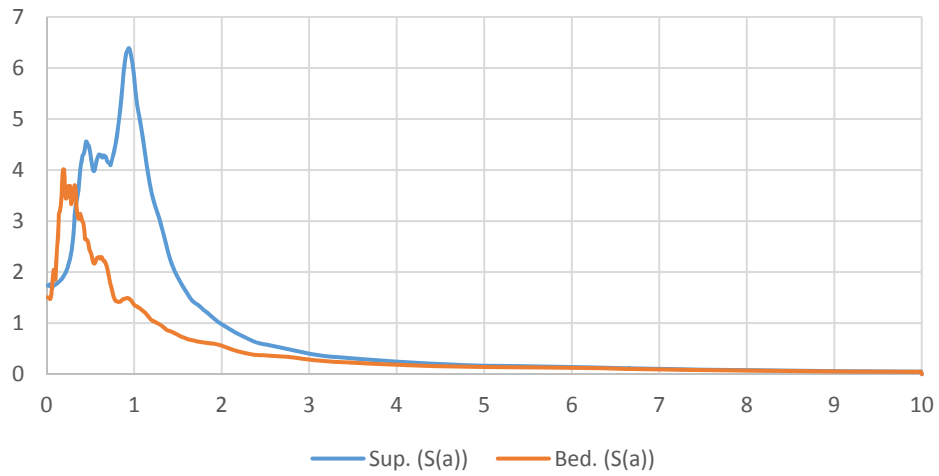
SEZIONE 8

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Limi Sabbiosi		502000	0.24	16.5	206039.8	206039.8	350	600	curve_decadimento
2	Sabbie e arenarie distali		1748000	0.39	17.5	642201.8	642201.8	600	1400	Idriss (1990) Sand
3	ALS		4894000	0.37	22	1816514	1816514	900	2000	Idriss (1990) Rock
4	Ghiaie, sabbie e limi, depositi		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	Seed et al. (1986)
5	Sabbie e arenarie in frana		236000	0.18	16	101936.8	101936.8	250	400	Seed et al. (1986)
6	Depositi eluvio-colluviali		251000	0.18	17	108307.9	108307.9	250	400	Vucetic & Dorby
7	Sabbie e arenarie distali (sub)		5867000	0.33	22	2242610	2242610	1000	2000	Idriss (1990) Rock
8	Argille e argille siltose		1114000	0.42	19.4	400458.7	400458.7	450	1200	Vucetic & Dorby

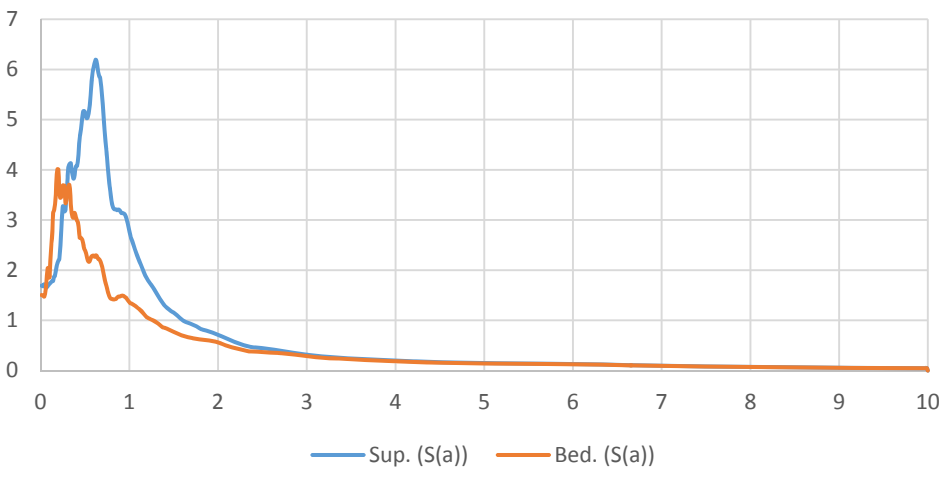


SEZIONE 8
ELABORAZIONE RSL2D

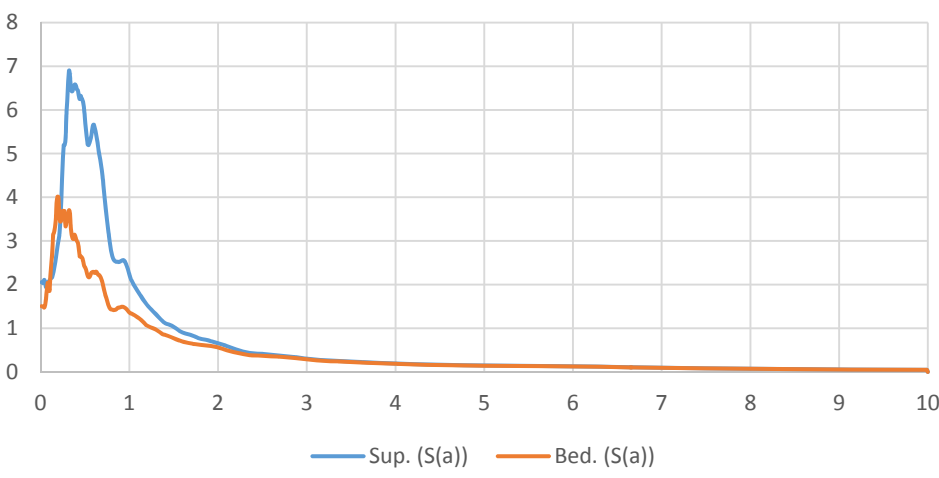
Spettro in accelerazione Sez8_nodo279



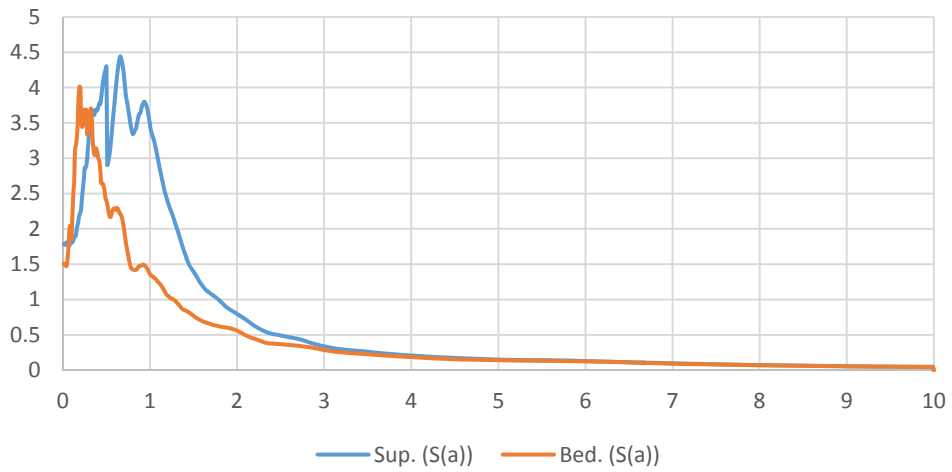
Spettro in accelerazione Sez8_nodo428



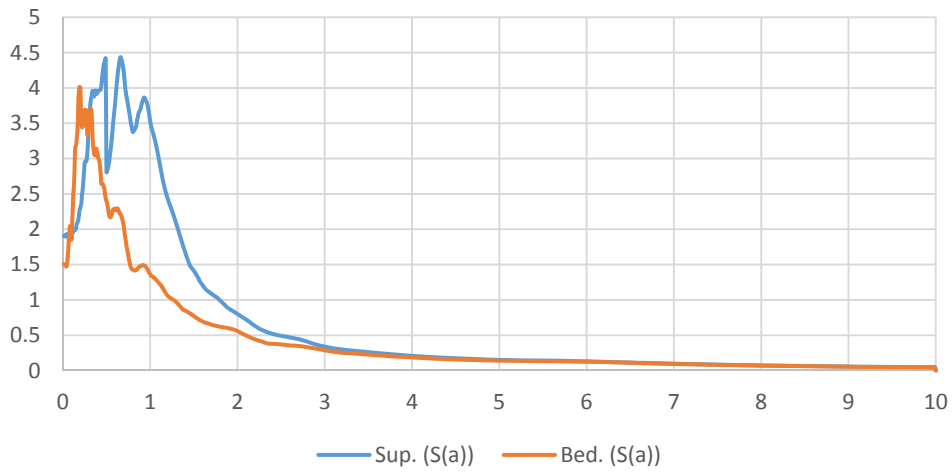
Spettro in accelerazione Sez8_nodo465



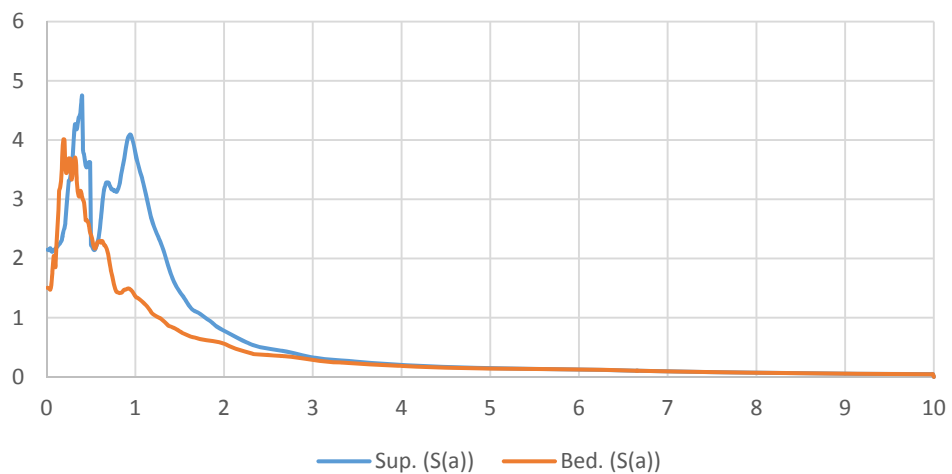
Spettro in accelerazione Sez8_nodo564



Spettro in accelerazione Sez8_nodo581

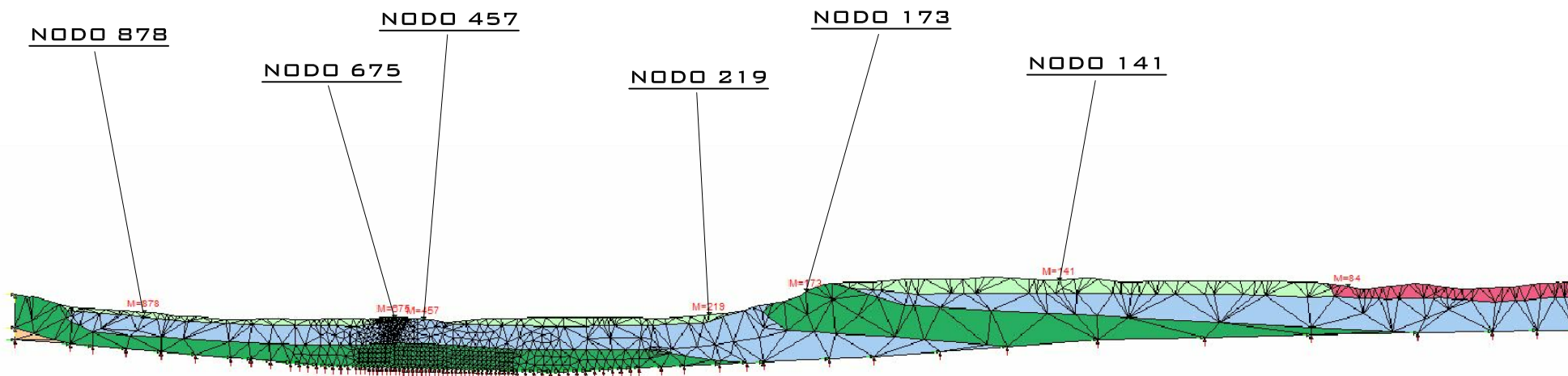


Spettro in accelerazione Sez8_nodo715



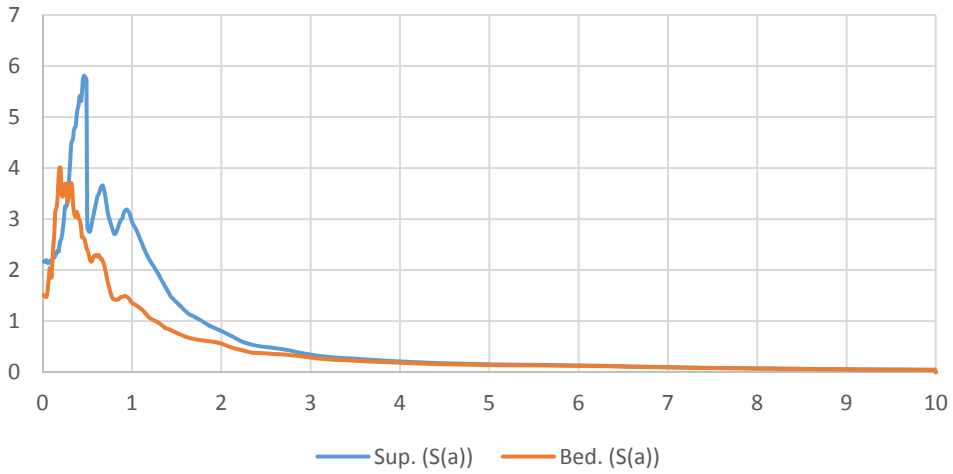
SEZIONE 9

#	Nome	Colore	Modulo elastico [kPa]	Coefficiente di Poisson	Peso specifico [kN/m ³]	GMax [kPa]	G0 [kPa]	Onde di taglio VS [m/s]	Onde di Compressione VP	Proprietà dinamiche
1	Limi Sabbiosi		502000	0.24	16.5	206039.8	206039.8	350	600	curve_decadimento
2	Sabbie e arenarie distali		1748000	0.39	17.5	642201.8	642201.8	600	1400	Idriss (1990) Sand
3	ALS		4894000	0.37	22	1816514	1816514	900	2000	Idriss (1990) Rock
4	Ghiaie, sabbie e limi, depositi		395000	0.22	18	165137.6	165137.6	300	500	Seed et al. (1986)
5	Sabbie e arenarie in frana		236000	0.18	16	101936.8	101936.8	250	400	Seed et al. (1986)
6	Depositi eluvio-colluviali		251000	0.18	17	108307.9	108307.9	250	400	Vucetic & Dorby
7	Sabbie e arenarie distali (sub)		5867000	0.33	22	2242610	2242610	1000	2000	Idriss (1990) Rock
8	Argille e argille siltose		1114000	0.42	19.4	400458.7	400458.7	450	1200	Vucetic & Dorby

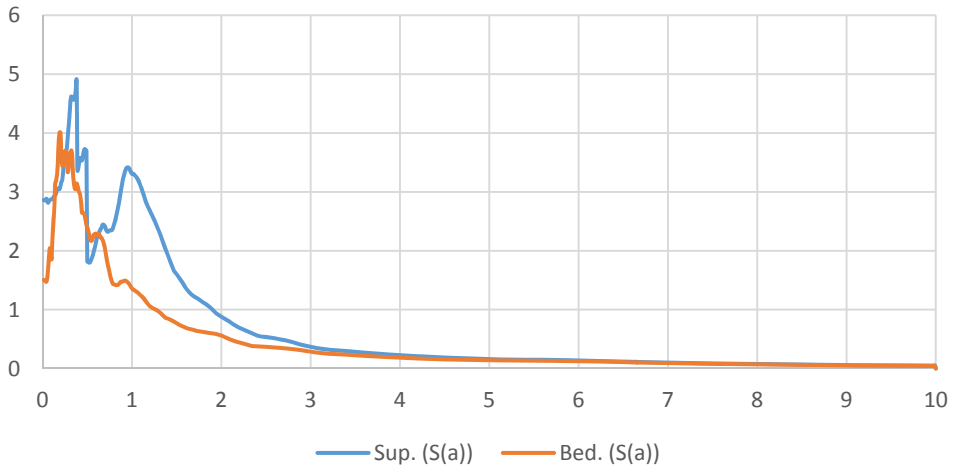


SEZIONE 9
ELABORAZIONE RSL2D

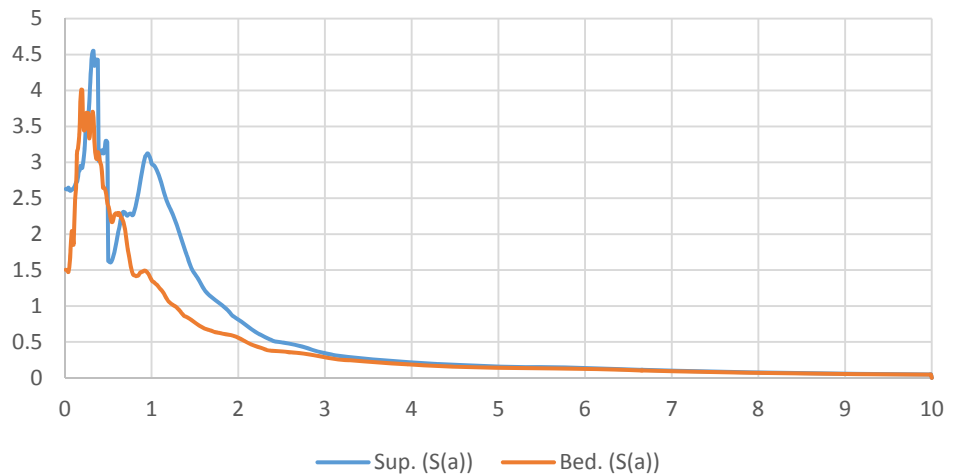
Spettro in accelerazione Sez9_nodo141



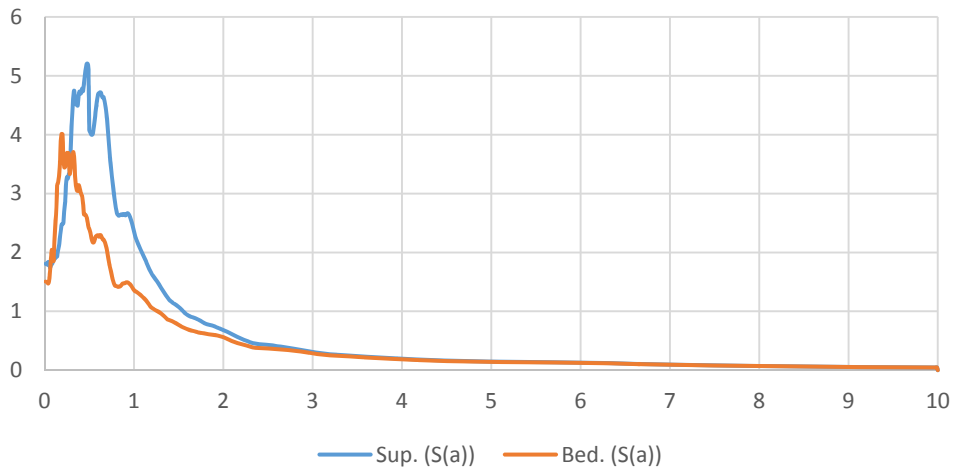
Spettro in accelerazione Sez9_nodo173



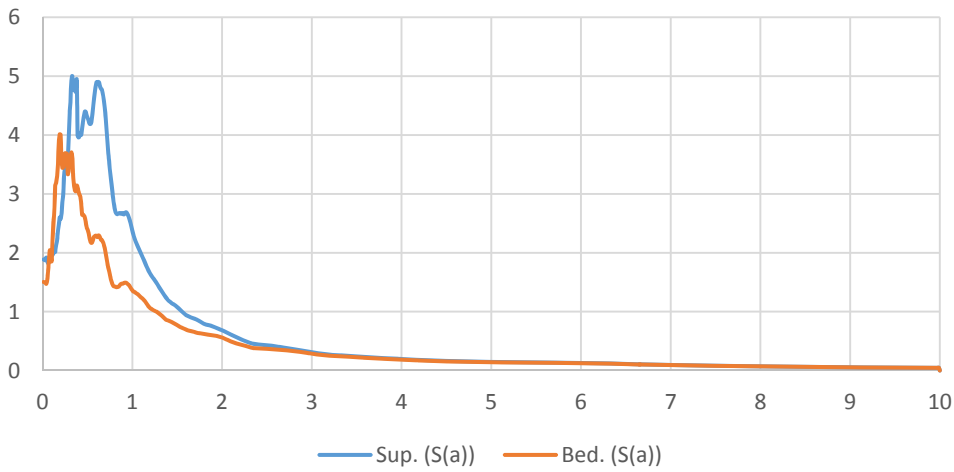
Spettro in accelerazione Sez9_nodo219



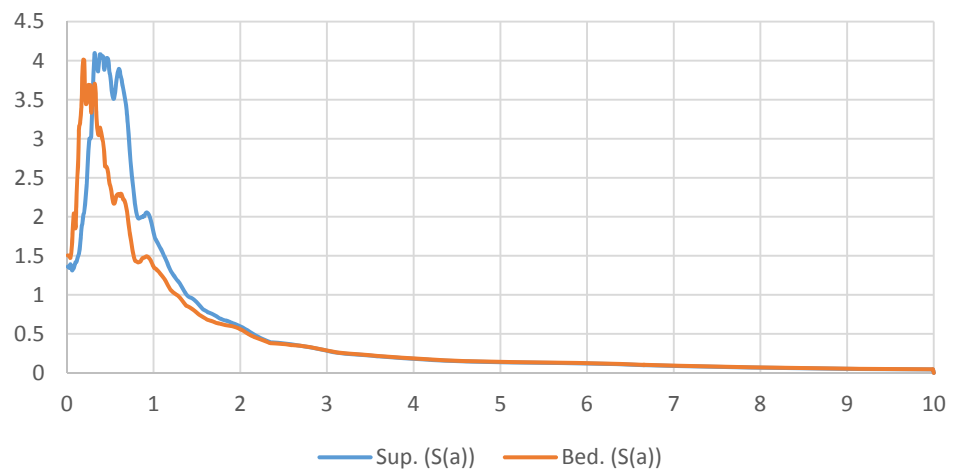
Spettro in accelerazione Sez9_nodo457



Spettro in accelerazione Sez9_nodo675



Spettro in accelerazione Sez9_nodo878



ALLEGATO 4
MODELLI GEOLOGICI-SISMICI RSL 1D E SPETTRI DI OUTPUT
COMUNE DI OZZANO

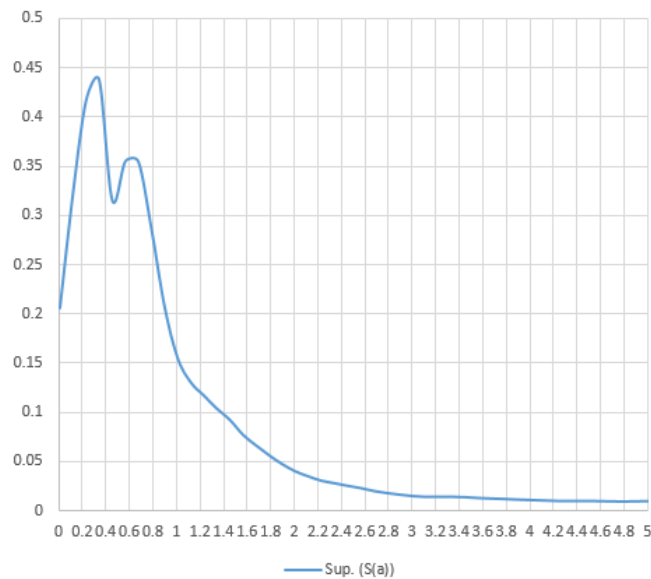
RISULTATI DELLA RSL MONODIMENSIONALE N°1

	Name	Unit Weight (kN/m³)	G/G_max Model	Damping Model	Damp. Limit (%)	Notes
1	Sabbie limo-argillose_1	19.22	EPRI (93), 0-20 ft	EPRI (93), 0-20 ft	0.5	
2	Ghiaie e ghiaie grossolane	24.50	Custom	Custom	0.5	
3	Limi argillosi	19.00	EPRI (93), 0-20 ft	EPRI (93), 0-20 ft	0.5	
4	Argille limose	20.00	EPRI (93), 20-50 ft	EPRI (93), 20-50 ft	0.5	
5	Sabbie limo-argillose_2	20.00	EPRI (93), 20-50 ft	EPRI (93), 20-50 ft	0.5	
6	Sabbie limo-argillose_3	20.00	EPRI (93), 50-120 ft	EPRI (93), 50-120 ft	0.5	

	Depth (m)	Thickness (m)	Soil Type	Vs (m/s)
1	0.00	0.50	Sabbie limo-argillose_1	81.00
2	0.50	1.00	Sabbie limo-argillose_1	126.00
3	1.50	5.30	Ghiaie e ghiaie grossolane	332.00
4	6.80	1.30	Limi argillosi	204.00
5	8.10	5.10	Argille limose	198.00
6	13.20	10.50	Sabbie limo-argillose_2	246.00
7	23.70	11.80	Sabbie limo-argillose_3	317.00
8	35.50	17.30	Sabbie limo-argillose_3	409.00
9	52.80	Half-Space	Bedrock	703.00

	Name	Description	Type	PGA (g)	PGV (cm/s)	Scale Factor
1	<input checked="" type="checkbox"/> TR475_ID17176\TR475_ID17176_1_ag_g.txt		Outcrop (2A)	0.18	9.13	1.00
2	<input checked="" type="checkbox"/> TR475_ID17176\TR475_ID17176_2_ag_g.txt		Outcrop (2A)	0.18	16.74	1.00
3	<input checked="" type="checkbox"/> TR475_ID17176\TR475_ID17176_3_ag_g.txt		Outcrop (2A)	0.18	22.00	1.00
4	<input checked="" type="checkbox"/> TR475_ID17176\TR475_ID17176_4_ag_g.txt		Outcrop (2A)	0.18	5.76	1.00
5	<input checked="" type="checkbox"/> TR475_ID17176\TR475_ID17176_5_ag_g.txt		Outcrop (2A)	0.18	18.87	1.00
6	<input checked="" type="checkbox"/> TR475_ID17176\TR475_ID17176_6_ag_g.txt		Outcrop (2A)	0.18	15.65	1.00
7	<input checked="" type="checkbox"/> TR475_ID17176\TR475_ID17176_7_ag_g.txt		Outcrop (2A)	0.18	6.59	1.00

RSL1

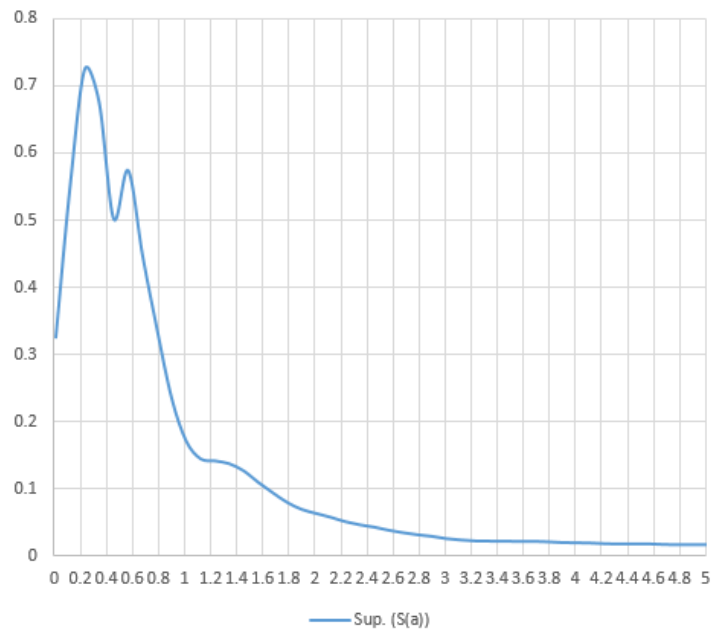


RISULTATI DELLA RSL MONODIMENSIONALE N°2

	Name	Unit Weight (kN/m ³)	G/G_max Model	Damping Model	Damp. Limit (%)	Notes
1	Limi debolmente sabbiosi_1	19.00	EPRI (93), 0-20 ft	EPRI (93), 0-20 ft	0.5	
2	Limi debolmente sabbiosi_2	19.00	EPRI (93), 20-50 ft	EPRI (93), 20-50 ft	0.5	
3	Limi debolmente sabbiosi_3	19.50	EPRI (93), 50-120 ft	EPRI (93), 50-120 ft	0.5	
4	Sabbie limo-argillose	20.00	EPRI (93), 50-120 ft	EPRI (93), 50-120 ft	0.5	

	Depth (m)	Thickness (m)	Soil Type	Vs (m/s)
1	0.00	1.22	Limi debolmente sabbiosi_1	137.50
2	1.22	1.53	Limi debolmente sabbiosi_1	163.40
3	2.75	1.91	Limi debolmente sabbiosi_1	169.60
4	4.66	2.39	Limi debolmente sabbiosi_1	193.40
5	7.05	2.99	Limi debolmente sabbiosi_2	192.50
6	10.04	3.74	Limi debolmente sabbiosi_2	241.40
7	13.78	4.67	Limi debolmente sabbiosi_3	289.60
8	18.45	5.84	Sabbie limo-argillose	319.30
9	24.29	7.30	Sabbie limo-argillose	335.00
10	31.59	23.41	Sabbie limo-argillose	469.00
11	55.00	Half-Space	Bedrock	700.00

RSL2

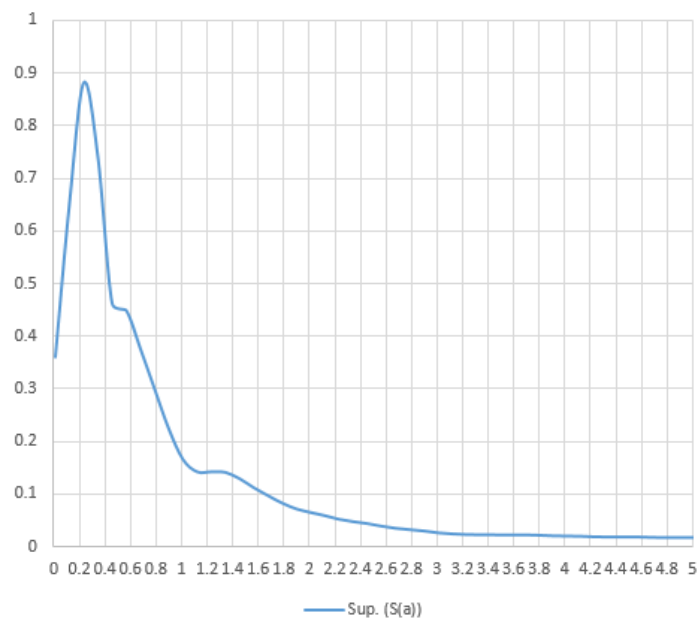


RISULTATI DELLA RSL MONODIMENSIONALE N°3

	Name	Unit Weight (kN/m ³)	G/G_max Model	Damping Model	Damp. Limit (%)	Notes
1	Limi debolmente sabbiosi_1	19.00	EPRI (93), 0-20 ft	EPRI (93), 0-20 ft	0.5	
2	Limi debolmente sabbiosi_2	19.00	EPRI (93), 20-50 ft	EPRI (93), 20-50 ft	0.5	
3	Ghiaie con sabbie	24.00	Custom	Custom	0.5	
4	Argille e argille sabbiose	20.00	EPRI (93), PI=50	EPRI (93), PI=50	0.5	

	Depth (m)	Thickness (m)	Soil Type	Vs (m/s)
1	0.00	0.40	Limi debolmente sabbiosi_1	63.00
2	0.40	0.60	Limi debolmente sabbiosi_1	108.00
3	1.00	1.10	Limi debolmente sabbiosi_1	144.00
4	2.10	2.10	Limi debolmente sabbiosi_1	181.00
5	4.20	4.70	Limi debolmente sabbiosi_2	196.00
6	8.90	13.10	Limi debolmente sabbiosi_2	311.00
7	22.00	12.20	Ghiaie con sabbie	454.00
8	34.20	17.20	Argille e argille sabbiose	495.00
9	51.40	50.00	Argille e argille sabbiose	559.00
10	101.40	Half-Space	Bedrock	800.00

RSL3

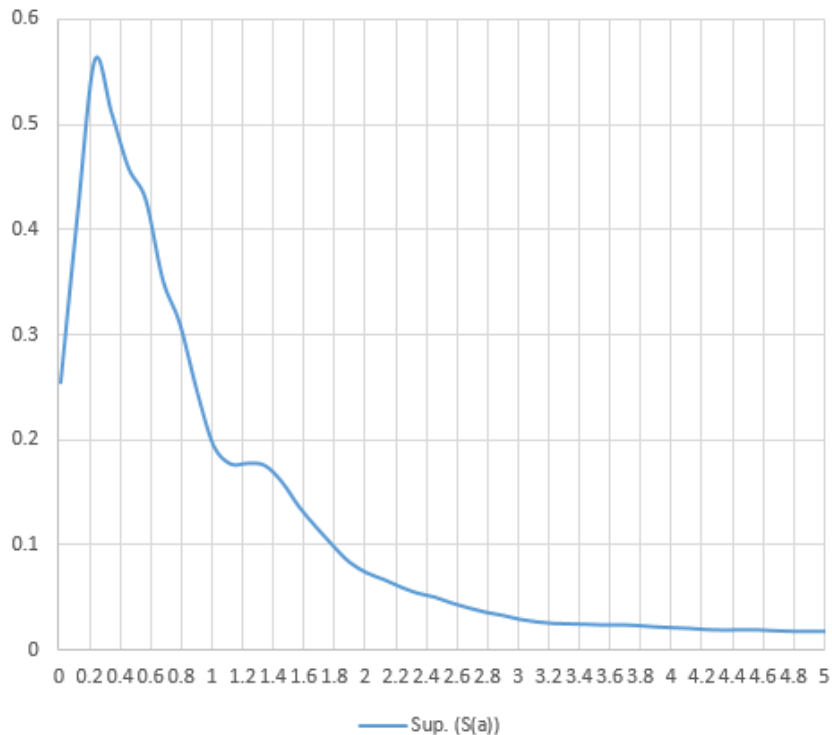


RISULTATI DELLA RSL MONODIMENSIONALE N°4

	Name	Unit Weight (kN/m ³)	G/G_max Model	Damping Model	Damp. Limit (%)	Notes
1	Limi debolmente sabbiosi_1	19.00	EPRI (93), 0-20 ft	EPRI (93), 0-20 ft	0.5	
2	Limi debolmente sabbiosi_2	19.00	EPRI (93), 20-50 ft	EPRI (93), 20-50 ft	0.5	
3	Ghiaie con sabbie	24.00	Custom	Custom	0.5	
4	Argille e argille sabbiose	20.00	EPRI (93), PI=50	EPRI (93), PI=50	0.5	
5	Limi debolmente sabbiosi_3	19.00	EPRI (93), 50-120 ft	EPRI (93), 50-120 ft	0.5	

	Depth (m)	Thickness (m)	Soil Type	Vs (m/s)
1	0.00	0.40	Limi debolmente sabbiosi_1	76.00
2	0.40	0.60	Limi debolmente sabbiosi_1	158.00
3	1.00	2.40	Limi debolmente sabbiosi_1	198.00
4	3.40	2.70	Limi debolmente sabbiosi_1	173.00
5	6.10	1.90	Limi debolmente sabbiosi_2	195.00
6	8.00	3.10	Limi debolmente sabbiosi_2	178.00
7	11.10	12.40	Limi debolmente sabbiosi_2	293.00
8	23.50	21.90	Limi debolmente sabbiosi_3	375.00
9	45.40	10.00	Ghiaie con sabbie	450.00
10	55.40	33.00	Argille e argille sabbiose	378.00
11	88.40	Half-Space	Bedrock	700.00

RSL4



RISULTATI DELLA RSL MONODIMENSIONALE N°5

	Name	Unit Weight (kN/m ³)	G/G_max Model	Damping Model	Damp. Limit (%)	Notes
1	Limi debolmente sabbiosi_1	19.00	EPRI (93), 0-20 ft	EPRI (93), 0-20 ft	0.5	
2	Limi debolmente sabbiosi_2	19.00	EPRI (93), 20-50 ft	EPRI (93), 20-50 ft	0.5	
3	Limi debolmente sabbiosi_3	19.50	EPRI (93), 50-120 ft	EPRI (93), 50-120 ft	0.5	
4	Sabbie limo-argillose	20.00	EPRI (93), 50-120 ft	EPRI (93), 50-120 ft	0.5	
5	Ghiaie e ghiaie grossolane	24.50	Custom	Custom	0.5	

	Depth (m)	Thickness (m)	Soil Type	Vs (m/s)
1	0.00	1.22	Limi debolmente sabbiosi_1	137.50
2	1.22	1.53	Limi debolmente sabbiosi_1	163.40
3	2.75	1.91	Limi debolmente sabbiosi_1	169.60
4	4.66	2.39	Ghiaie e ghiaie grossolane	332.00
5	7.05	2.99	Limi debolmente sabbiosi_2	192.50
6	10.04	3.74	Limi debolmente sabbiosi_2	241.40
7	13.78	4.67	Limi debolmente sabbiosi_3	289.60
8	18.45	5.84	Sabbie limo-argillose	319.30
9	24.29	7.30	Sabbie limo-argillose	335.00
10	31.59	23.41	Sabbie limo-argillose	469.00
11	55.00	Half-Space	Bedrock	700.00

RSL5

