


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

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

### PROGETTO ESECUTIVO

<p><b>CONTRAENTE GENERALE:</b></p> 	<p><i>Il responsabile del Contraente Generale:</i></p> <p style="text-align: center;">Ing. Federico Montanari</p>	<p><i>Il responsabile Integrazioni delle Prestazioni Specialistiche:</i></p> <p style="text-align: center;">Ing. Salvatore Lieto</p>
--	---	--

**PROGETTAZIONE:** Associazione Temporanea di Imprese  
*Mandataria:*

			
--	--	---	--

<p><b>RESPONSABILE DELLA PROGETTAZIONE PER L'ATI</b></p> <p>Ing. Antonio Grimaldi</p> <p><b>GEOLOGO</b> Dott. Geol. Fabrizio Pontoni</p> <p><b>COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</b> Ing. Michele Curiale</p>			
---	---	--	---

<p><b>IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</b></p> <p>Ing. Giulio Petrizzelli</p>		
---	--	--

<p><b>2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE</b> Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord</p> <p><b>SISMICA</b> Relazione sismica</p>	<p><b>SCALA:</b> -</p> <p><b>DATA:</b> Giugno 2017</p>
--	--

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

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

REV.	DATA	DESCRIZIONE	Redatto		Controllato	Approvato
A	Agosto 2016	Emissione per progetto esecutivo	PROGIN	Fr.Pontoni	S. Lieto	A. Grimaldi
A	Novembre 2016	Emissione per progetto esecutivo	PROGIN	Fr.Pontoni	S. Lieto	A. Grimaldi
A	Giugno 2017	Emissione a seguito istruttoria ANAS	PROGIN	P. Valente	S. Lieto	A. Grimaldi

Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 04	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. C	Pag. di Pag. 2 di 17
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	--------------------	----------------	-----------	-------------------------

## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. RICERCA BIBLIOGRAFICA .....</b>	<b>4</b>
2.1 SISMICITA' STORICA .....	4
2.2 STUDI SISMICI RECENTI.....	10
<b>3. NORMATIVE DI CARATTERE REGIONALE-MACROZONAZIONE .....</b>	<b>11</b>
<b>4. NORMATIVA NAZIONALE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>11</b>
<b>5. MICROZONAZIONE .....</b>	<b>13</b>
<b>6. AZIONI SISMICHE – DATI DI PROGETTO.....</b>	<b>16</b>
6.1 OPERE D'ARTE MAGGIORI .....	16
6.2 OPERE D'ARTE MINORI.....	16
6.3 OPERE D'ARTE PROVVISORIALI .....	17

Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 04	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. C	Pag. di Pag. 3 di 17
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	--------------------	----------------	-----------	-------------------------

## 1. PREMESSA

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

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

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

Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 04	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. C	Pag. di Pag. 4 di 17
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	--------------------	----------------	-----------	-------------------------

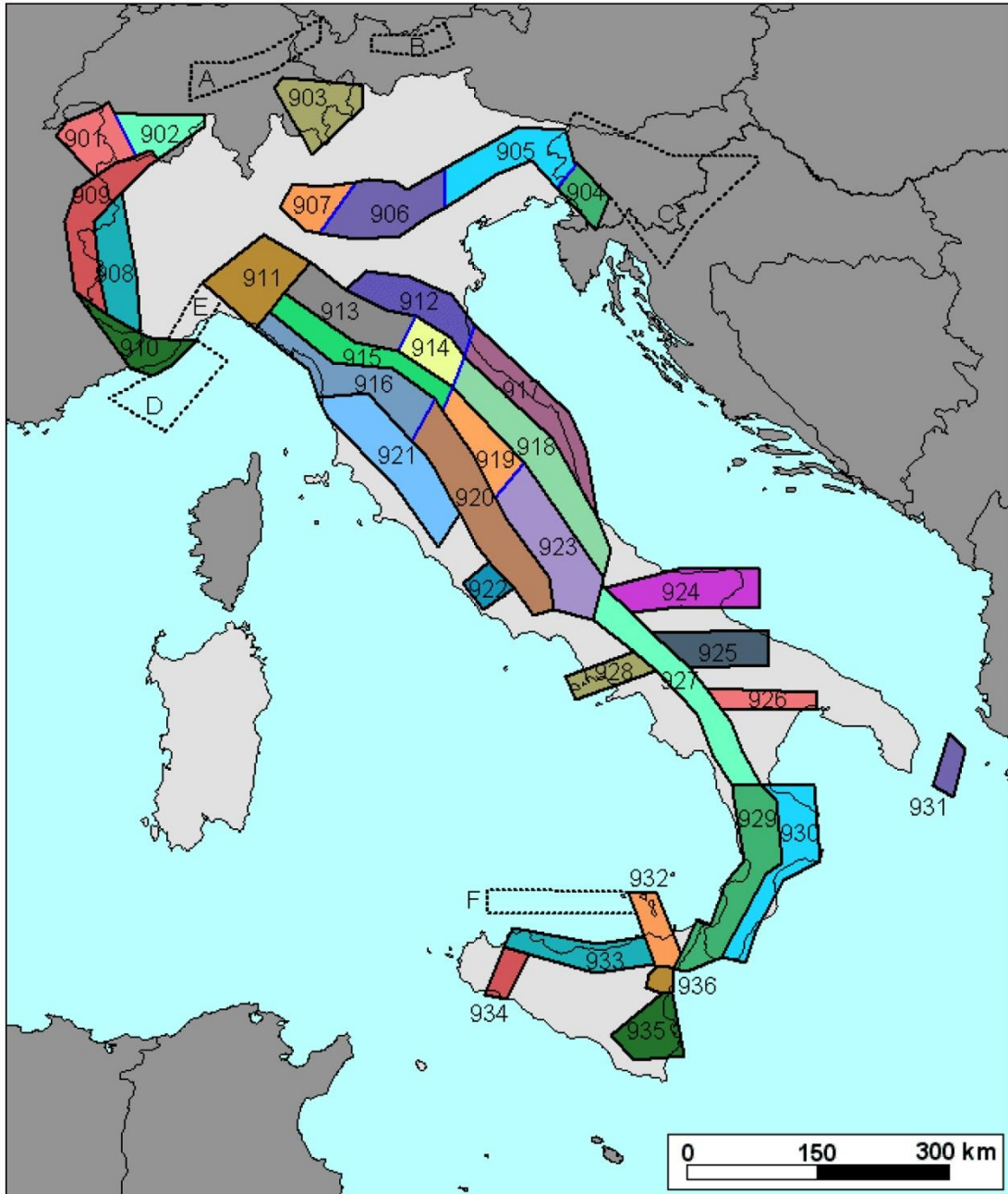
## 2. RICERCA BIBLIOGRAFICA

### 2.1 SISMICITA' STORICA

Il tracciato stradale in progetto ricade interamente nel territorio comunale di Matelica (MC). Secondo la zonazione ZS9 (INGV, 2004), tale porzione di territorio ricade all'interno della **zona sismogenetica 918** "Medio-marchigiana/Abruzzese".

**2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**  
 Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 04	WBS 00000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. C	Pag. di Pag. 5 di 17
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	--------------------	----------------	-----------	-------------------------

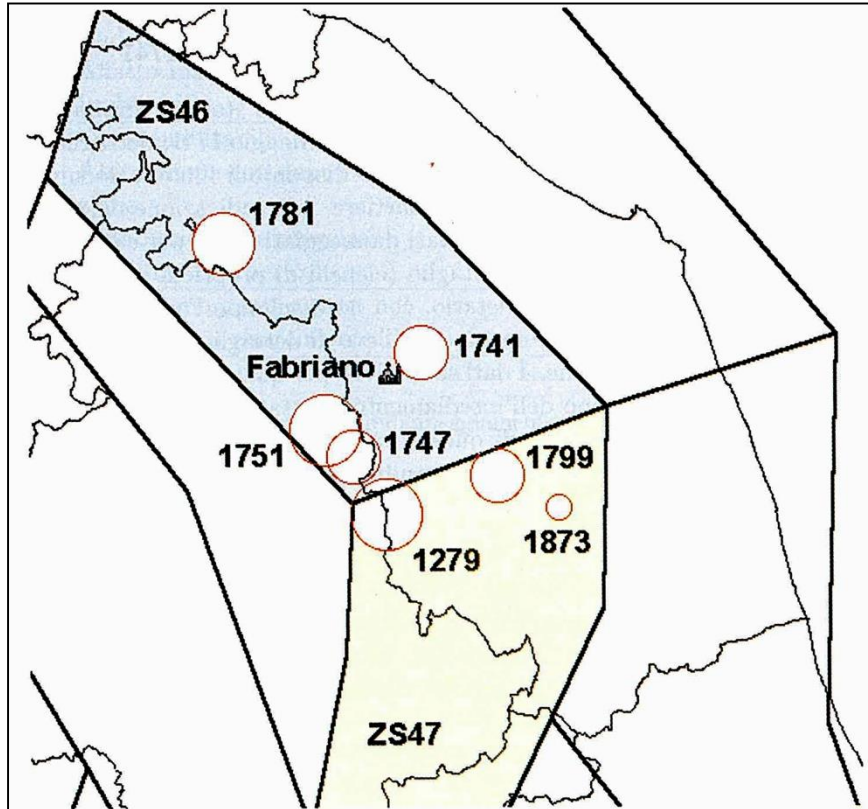


Tale zonazione ha sostituito la precedente GNDT 1996 inglobando le zone 46-47, nelle quali sono localizzati i terremoti di principale interesse per l'area in studio, caratterizzate da una intensa e frequente attività sismica

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 04	WBS 00000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. C	Pag. di Pag. 6 di 17
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	--------------------	----------------	-----------	-------------------------



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

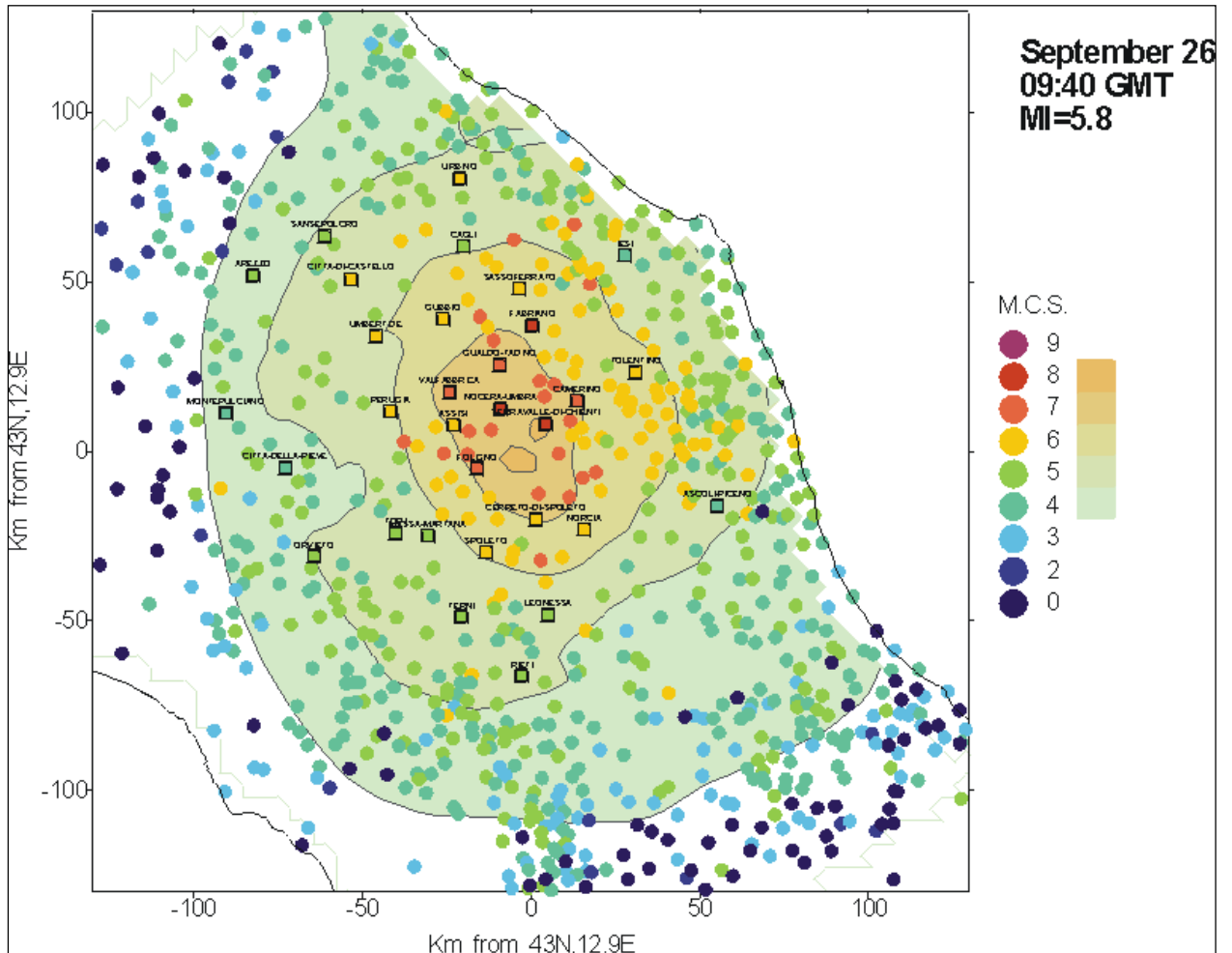
Tale zone presentano vari eventi in catalogo di intensità uguale o maggiore a IX, legate alla presenza di importanti strutture distensive ad andamento nell'insieme arcuato con direzioni da NW-SE a N-S verso meridione. Un esempio di ciò è costituito dalla recente crisi sismica del 1997-1998, con  $I_{max} = IX$ .

Si riporta di seguito l'immagine dei risentimenti legati alla scossa del 26 settembre delle 11.40 locali, da cui si evidenzia per l'area investigata una intensità osservata  $I_o = 6.0-7.0$ .

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 04	WBS 00000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. C	Pag. di Pag. 7 di 17
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	--------------------	----------------	-----------	-------------------------



Si riportano di seguito le osservazioni per disponibili per il comune di Matelica, tratte dal catalogo del Database Macrosismico Italiano DBMI11 (INGV - a cura di *M. Locati, R. Camassi e M. Stucchi, 2011*).

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

### Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 04	WBS 00000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. C	Pag. di Pag. 8 di 17
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	--------------------	----------------	-----------	-------------------------

#### Storia sismica di Matelica [43.256, 13.009]

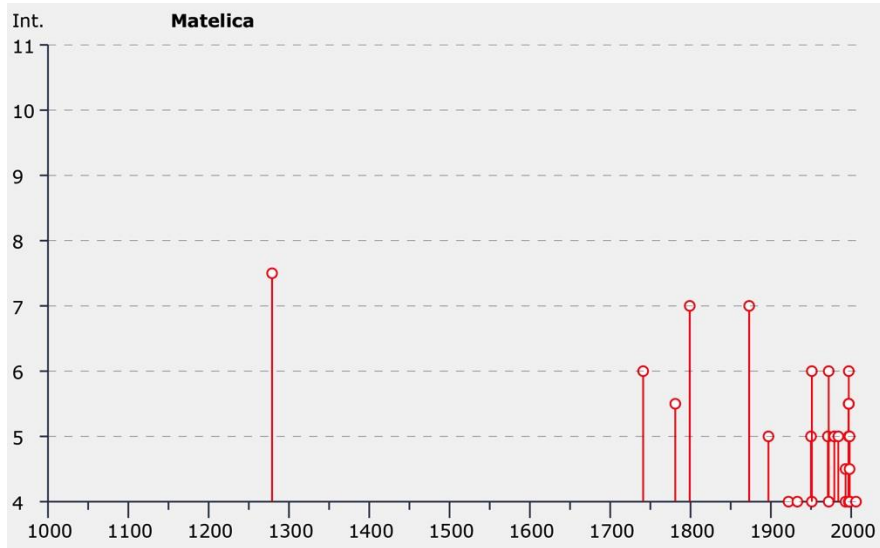
Numero di eventi: 52

Effetti	In occasione del terremoto del:					
I [MCS]	Data	Ax	Np	Io Mw		
7-8	1279 04 30 18:00	CAMERINO	17	9	6.31	±0.33
7	1799 07 28 22:05	Appennino marchigiano	71	9	6.13	±0.17
7	1873 03 12 20:04	Marche meridionali	196	8	5.95	±0.10
6	1741 04 24 09:00	FABRIANESE	145	9	6.21	±0.13
6	1951 09 01 06:56	SARNANO	81	7	5.34	±0.20
6	1972 02 04 02:42	Medio Adriatico	75		4.86	±0.29
6	1997 09 26 09:40	Appennino umbro-marchigiano	869	8-9	6.01	±0.09
5-6	1781 06 03	CAGLIESE	157	10	6.42	±0.13
5-6	1997 09 26 00:33	Appennino umbro-marchigiano	760		5.70	±0.09
5-6	1997 10 03 08:55	Appennino umbro-marchigiano	490		5.25	±0.09
5-6	1997 10 06 23:24	Appennino umbro-marchigiano	437		5.46	±0.09
5-6	1997 10 14 15:23	Appennino umbro-marchigiano	786	7-8	5.65	±0.09
5	1897 09 21	ADRIATICO CENT.	44	7	5.46	±0.27
5	1950 09 05 04:08	GRAN SASSO	386	8	5.68	±0.07
5	1971 10 04 16:43	NORCIA	43		4.99	±0.16
5	1979 09 19 21:35	Valnerina	694	8-9	5.86	±0.09
5	1984 04 29 05:02	GUBBIO/VALFABBRICA	709	7	5.65	±0.09
5	1997 11 09 19:07	Appennino umbro-marchigiano	180	5-6	4.90	±0.09
5	1998 03 26 16:26	Appennino umbro-marchigiano	408	6	5.29	±0.09
4-5	1993 06 05 19:16	GUALDO TADINO	326	6	4.74	±0.09
4-5	1998 04 05 15:52	Appennino umbro-marchigiano	395	6	4.81	±0.09
4	1922 06 08 07:47	CALDAROLA	52	6	4.89	±0.19
4	1933 09 26 03:33	Maiella	326	9	5.95	±0.09
4	1951 08 08 19:56	Gran Sasso	94	7	5.30	±0.14
4	1972 11 26 16:03	MONTEFORTINO	73	8	5.38	±0.18
4	1993 06 04 21:36	Nocera Umbra	90	5-6	4.50	±0.13
4	1997 09 03 22:07	Appennino umbro-marchigiano	171	5-6	4.56	±0.09
4	1998 02 07 00:59	Appennino umbro-marchigiano	62	5-6	4.43	±0.09
4	1998 03 21 16:45	Appennino umbro-marchigiano	141	6	5.03	±0.09
4	1998 06 02 23:11	Appennino umbro-marchigiano	83	5-6	4.28	±0.09
4	1998 08 11 05:22	Appennino umbro-marchigiano	24	5-6	4.53	±0.41
4	2006 04 10 19:03	Maceratese	211	5	4.51	±0.10
3-4	1672 04 14 15:45	Riminese	92	8	5.61	±0.21
3-4	1986 10 13 05:10	Appennino umbro-marchigiano	322	5-6	4.65	±0.09
3-4	1997 10 23 08:58	Appennino umbro-marchigiano	56		4.31	±0.25
3	1897 12 18 07:24	Appennino umbro-marchigiano	132	7	5.13	±0.14
3	1930 07 23 00:08	Irpinia	547	10	6.62	±0.09
3	1961 03 23 01:01	GUBBIO	22	7	4.54	±0.28
3	1984 05 07 17:49	Appennino abruzzese	912	8	5.89	±0.09
3	1984 05 11 10:41	Appennino abruzzese	342		5.50	±0.09
3	1997 09 07 23:28	Appennino umbro-marchigiano	57	5-6	4.38	±0.15
3	1998 06 01 13:57	Appennino umbro-marchigiano	23	5	4.29	±0.18
2-3	1895 04 14 22:17	Slovenia	296	8	6.23	±0.08
2	1898 06 27 23:38	RIETI	186	8	5.49	±0.12
2	2005 12 15 13:28	Valle del Topino	361	5-6	4.66	±0.09
NF	1909 08 25 00:22	MURLO	283	7-8	5.37	±0.10
NF	1964 08 02 10:40	PRECI	25	6	5.09	±0.25
NF	1983 11 09 16:29	Parmense	850	6-7	5.06	±0.09
NF	1987 07 03 10:21	PORTO SAN GIORGIO	359		5.09	±0.09
NF	1997 09 09 16:54	Appennino umbro-marchigiano	39	5-6	4.07	±0.18
NF	1997 09 10 06:46	Appennino umbro-marchigiano	47	5	4.16	±0.18
NF	2005 04 12 00:31	Maceratese	137	4-5	4.16	±0.14



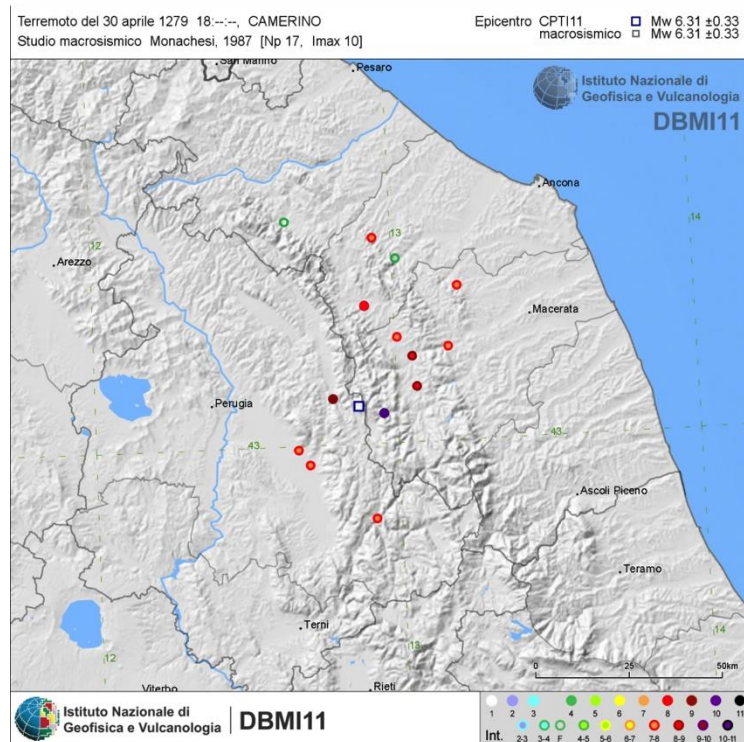
**2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**  
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 04	WBS 00000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. C	Pag. di Pag. 9 di 17
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------



Sono presenti 52 osservazioni, di cui solo una di grado superiore al 7 MCS corrispondente al terremoto del 1279, con località epicentrali nell'area di Camerino.

Nella figura seguente vengono riportati i dati macrosismici del terremoto del 1279 (fonte: catalogo DBMI11-INGV).



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 04	WBS 00000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. C	Pag. di Pag. 10 di 17
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	--------------------	----------------	-----------	--------------------------

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

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

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

## 2.2 STUDI SISMICI RECENTI

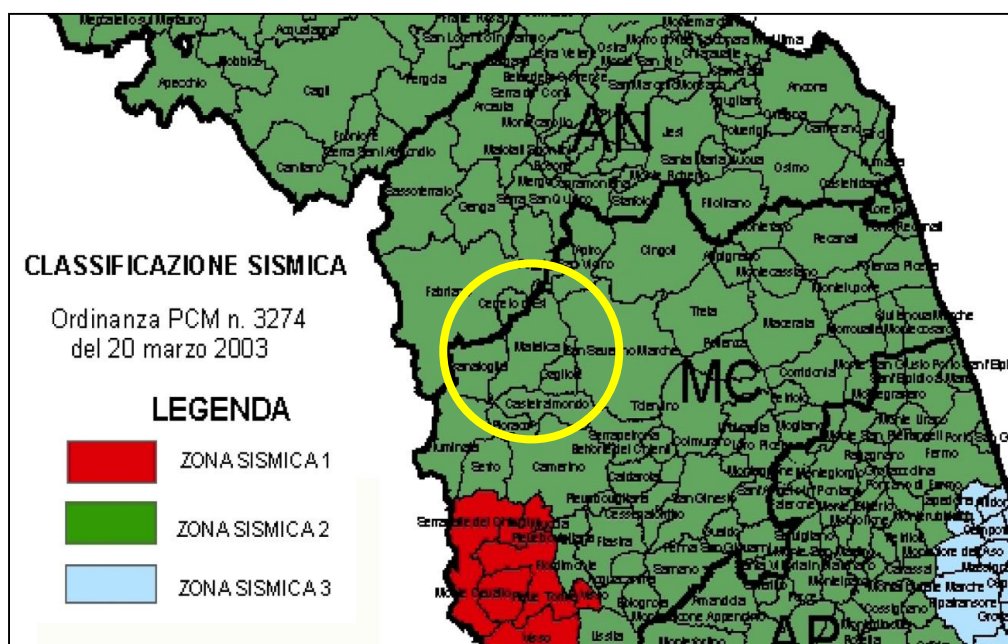
A seguito degli eventi sismici del Settembre 1997, a cura della Regione Marche è stata condotta una campagna di studi di microzonazione sismica speditiva su varie località del territorio regionale, che hanno interessato soltanto il nucleo abitato di Matelica. Tali studi sono stati redatti sulla base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

Recentemente, il territorio comunale di Matelica è stato oggetto di *Indagini di microzonazione sismica di I° livello* (OCDPC 52/2013), che anche in questo caso hanno riguardato soltanto i nuclei abitati principali.

Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 04	WBS 00000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. C	Pag. di Pag. 11 di 17
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	--------------------	----------------	-----------	--------------------------

### 3. NORMATIVE DI CARATTERE REGIONALE-MACROZONAZIONE

Per quanto riguarda la macrozonazione sismica il territorio comunale di Matelica interessato dal tracciato stradale in progetto, ai sensi della D.G.R. n.1046 del 29/07/2003 “*Indirizzi generali per la prima applicazione dell’ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274/2003 – Individuazione e formazione dell’elenco delle zone sismiche nella Regione Marche*”, risultano classificati in **zona sismica 2**.

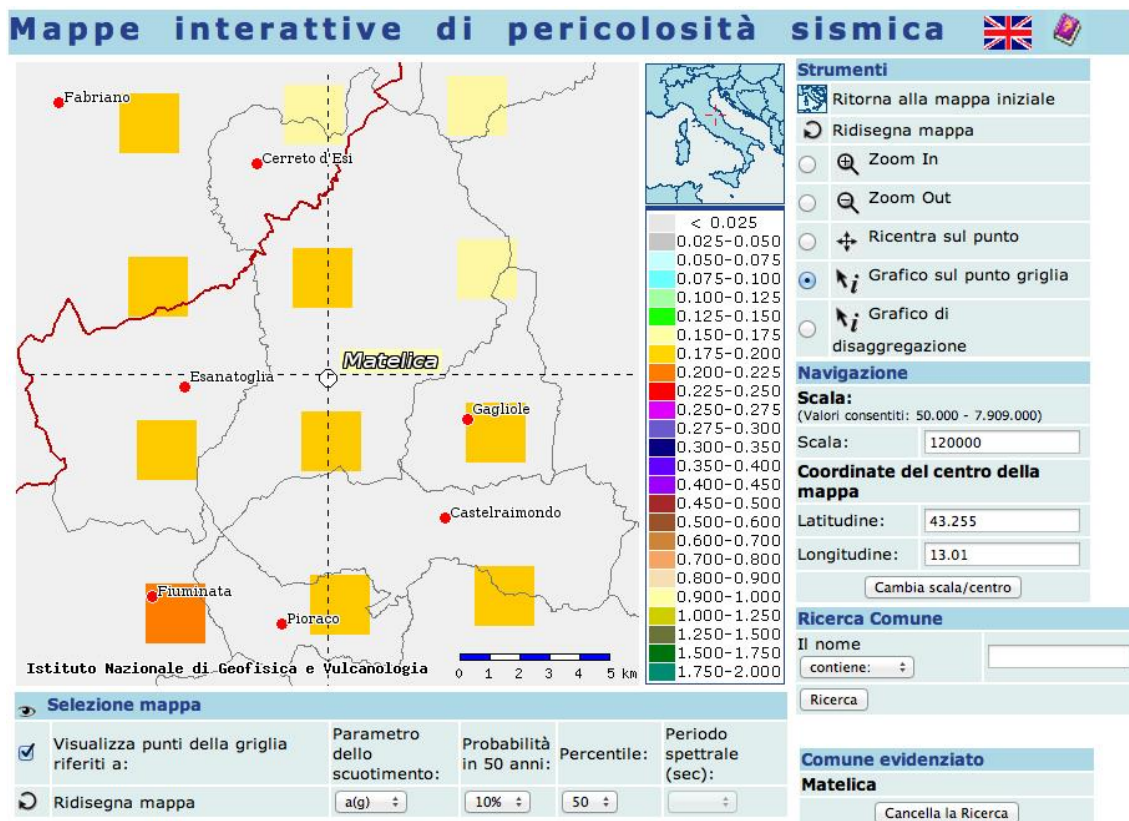


### 4. NORMATIVA NAZIONALE DI RIFERIMENTO

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

Per quanto riguarda il calcolo dell’azione sismica i valori convenzionali di  $a_g$ , espressi come frazione dell’accelerazione di gravità  $g$ , di riferimento per la progettazione, riferiti ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni vengono indicati nella figura seguente tratta dalle mappe interattive della pericolosità sismica dell’INGV (<http://esse1-gis.mi.ingv.it>).

Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 04	WBS 00000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. C	Pag. di Pag. 12 di 17
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------



Si riportano di seguito le Categorie di suolo di fondazione identificate nella normativa sopracitata (tab. 3.2.II), ed utilizzate per la microzonazione che segue.

**2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 04	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. C	Pag. di Pag. 13 di 17
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	--------------------	----------------	-----------	--------------------------

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di <math>V_{s,30}</math> superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di <math>V_{s,30}</math> compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero <math>NSPT_{,30} &gt; 50</math> nei terreni a grana grossa e <math>cu_{,30} &gt; 250</math> kPa nei terreni a grana fina).</i>
C	<i>Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di <math>V_{s,30}</math> compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero <math>15 &lt; NSPT_{,30} &lt; 50</math> nei terreni a grana grossa e <math>70 &lt; cu_{,30} &lt; 250</math> kPa nei terreni a grana fina).</i>
D	<i>Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di <math>V_{s,30}</math> inferiori a 180 m/s (ovvero <math>NSPT_{,30} &lt; 15</math> nei terreni a grana grossa e <math>cu_{,30} &lt; 70</math> kPa nei terreni a grana fina).</i>
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con <math>V_s &gt; 800</math> m/s).</i>
S1	<i>Depositati di terreni caratterizzati da valori di <math>V_{s,30}</math> inferiori a 100 m/s (ovvero <math>10 &lt; cu_{,30} &lt; 20</math> kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.</i>
S2	<i>Depositati di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.</i>

## 5. MICROZONAZIONE

Ai fini dell'azione sismica di progetto si fa riferimento alla normativa vigente costituita dal D.M. 14/01/2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e la relativa circolare esplicativa del 02/02/2009 n.617/C.S.LL.PP..

Tale normativa (punto 3.2.2) prevede la valutazione dell'influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie, mediante studi specifici di risposta sismica locale. In mancanza di tali studi la normativa consente un approccio semplificato distinguendo alcune "categorie di suolo di fondazione", sulla base della stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio  $V_s$ , ovvero del numero di colpi medio  $N_{spt}$  ottenuti in una prova penetrometrica dinamica, ovvero sulla base della coesione non drenata media  $C_u$  nei primi 30 metri di terreno.

**2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord**

Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 04	WBS 00000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. C	Pag. di Pag. 14 di 17
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	--------------------	----------------	-----------	--------------------------

Si riassumono di seguito il range di oscillazione e la media dei valori di velocità delle onde sismiche di taglio Vs (m/sec) sia rilevate nel corso delle indagini geofisiche realizzate lungo tutto il tracciato della Pedemontana, che tratte da altre indagini eseguite in terreni litologicamente e stratigraficamente assimilabili, distinte per unità litostratigrafica omogenea.

	UNITA'	VS - m/s (min-max)	VS - m/s (media)
DEPOSITI COPERTURA	DI Alluvioni grossolane (are1-ate1)	405-529	475
	Alluvioni fini (are2-ate2)	-	270
	Depositi colluviali a granulometria prevalentemente fine (ec2)	154-391	270
SUBSTRATO (* alterato e fratturato)	Formazione di Camerino	(* 479-529)	(* 495)
	Associazione pelitico-arenacea (Pa)	884-947	905
	Schlier (Sch)	(* 589-656 955-1102)	(* 622,5 1039)

Si riassumono inoltre i parametri geotecnici caratteristici (Cu, NSPT) delle varie unità litostratigrafiche, tratte dalle prove in sito e geotecniche di laboratorio disponibili.

	UNITA'	Cu - kPa (min-max)	NSPT (min-max)	NSPT (media)
DEPOSITI COPERTURA	DI Alluvioni grossolane (are1-ate1)	-	18-85	47
	Alluvioni fini (are2-ate2)	50-100	7,5-56	25
	Depositi colluviali a granulometria prevalentemente fine (ec2)	50-160	4,5-65	25
SUBSTRATO	Formazione di Camerino Associazione pelitico-arenacea alterata (Pa)	75-430	9-68	40

Nelle cartografia allegata (212E04000000PLA01A - "Planimetria con classificazione sismica del territorio - scala 1:10.000), viene schematizzata la distribuzione areale delle categorie di suolo di fondazione lungo il tracciato in progetto, riferita al piano di campagna attuale.

**2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord**

Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 04	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. C	Pag. di Pag. 15 di 17
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	--------------------	----------------	-----------	--------------------------

Le categorie di suolo di fondazione sono state distinte sulla base dei profili geologici longitudinali e schematizzate seguendo un criterio essenzialmente litostratigrafico.

Tali categorie risultano così distribuite lungo il tracciato in progetto:

<b>INTERVALLO PROGRESSIVA (Km)</b>	<b>CATEGORIA SUOLO DI FONDAZIONE (D.M. 14/01/2008)</b>
0+000 ÷ 0+050	<i>B</i>
0+050 ÷ 0+087	<i>C</i>
0+087 ÷ 1+690	<i>B</i>
1+690 ÷ 1+718	<i>C</i>
1+718 ÷ 3+094	<i>B</i>
3+094 ÷ 3+122	<i>C</i>
3+122 ÷ 3+780	<i>B</i>
3+780 ÷ 4+252	<i>C</i>
4+252 ÷ 4+625	<i>B</i>
4+625 ÷ 4+693	<i>C</i>
4+693 ÷ 5+733	<i>B</i>
5+733 ÷ 5+841	<i>C</i>
5+841 ÷ 6+890	<i>B</i>
6+890 ÷ 6+983	<i>C</i>
6+983 ÷ 7+371	<i>B</i>
7+371 ÷ 7+503	<i>C</i>
7+503 ÷ 8+520	<i>B</i>

Sulla base dei dati disponibili la categoria di suolo prevalente nell'area di progetto risulta la "B", con zone limitate in cui la stessa può risultare "C" caratterizzate da uno spessore elevato di depositi di copertura a granulometria fine (ec2-are2-ate2).

Le categorie da utilizzare per le singole opere saranno individuate in dettaglio dal Progettista in relazione alla tipologia delle opere di fondazione ed allo sviluppo dell'opera stessa in rapporto al locale assetto sismostratigrafico.

Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 04	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. C	Pag. di Pag. 16 di 17
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	--------------------	----------------	-----------	--------------------------

## 6. AZIONI SISMICHE – DATI DI PROGETTO

Per il progetto delle opere sono stati utilizzati i seguenti dati\_

### 6.1 OPERE D'ARTE MAGGIORI

- Vita nominale  $V_N$  50 anni;
- Classe d'uso III;
- Coefficiente d'uso C 1.5;
- Periodo di riferimento  $V_R$  75 anni;

#### SLV

- $T_{R,SLV}$  712 anni;
- $a_{g,SLV}$  **0.206 g;**
- $F_{o,SLV}$  **2.526;**
- $T^*_{C,SLV}$  **0.331 s;**
- $S_{S,SLV}$  (cat. B) **1.19;**
- $S_{S,SLV}$  (cat. C) **1.39;**
- $S_{T,SLV}$  (cat. T1) **1.00.**

#### SLD

- $T_{R,SLD}$  75 anni;
- $a_{g,SLD}$  **0.090 g;**
- $F_{o,SLD}$  **2.454;**
- $T^*_{C,SLD}$  **0.297 s;**
- $S_{S,SLV}$  (cat. B) **1.20;**
- $S_{S,SLV}$  (cat. C) **1.50;**
- $S_{T,SLV}$  (cat. T1) **1.00.**

### 6.2 OPERE D'ARTE MINORI

- Vita nominale  $V_N$  50 anni;
- Classe d'uso III;
- Coefficiente d'uso C 1.5;
- Periodo di riferimento  $V_R$  75 anni;



Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 04	WBS 00000	Id. doc. REL	N,prog. 01	Rev. C	Pag. di Pag. 17 di 17
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	--------------------	---------------	-----------	--------------------------

SLV

- $T_{R,SLV}$  712 anni;
- $a_{g,SLV}$  **0.206 g;**
- $F_{o,SLV}$  **2.526;**
- $T^*_{C,SLV}$  **0.331 s;**
- $S_{S,SLV}$  (cat. B) **1.19;**
- $S_{S,SLV}$  (cat. C) **1.39;**
- $S_{T,SLV}$  (cat. T1) **1.00.**

SLD

- $T_{R,SLD}$  75 anni;
- $a_{g,SLD}$  **0.090 g;**
- $F_{o,SLD}$  **2.454;**
- $T^*_{C,SLD}$  **0.297 s;**
- $S_{S,SLV}$  (cat. B) **1.20;**
- $S_{S,SLV}$  (cat. C) **1.50;**
- $S_{T,SLV}$  (cat. T1) **1.00.**

### 6.3 OPERE D'ARTE PROVVISORIALI

Per le opere provvisionali o strutture in fase costruttiva previste lungo il lotto è prevista una vita nominale inferiore ai 2 anni. In accordo con la normativa vigente [NTC – 2.4.1], le verifiche sismiche per tali opere possono essere omesse.