



Accordo Quadro per la progettazione di fattibilità tecnico economica, progettazione esecutiva, redazione della relazione geologica, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, direzione lavori degli
INTERVENTI DI RIPRISTINO DEI CIMITERI NELLE FRAZIONI DEL COMUNE DI AMATRICE (RI)
LOTTO 2: CIMITERI DI SAN LORENZO E FLAVIANO, SAN TOMMASO, SANTA GIUSTA, PATARICO

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

N. Revisione	Data	Contenuto della revisione	Redatto	Revisionato	Approvato
Rev. 00	02/04/2026	Prima emissione	ALL	ALL	Daniele Baffo

Nome del Documento:

Relazione geotecnica e sismica

Codice documento:

F-ST-S-214-A

Id cimitero:

SAN TOMMASO

cod. 506-F-ST-S-214-A

Scala di Rappresentazione:

-:-

Progettazione:

Studio Baffo S.r.l. (mandataria)
Loc.San Lazzaro snc- 01022 BAGNOREGIO (VT)
Tel: 0761-792773, E-mail: ilaria@studiobaffo.it
Codice Fiscale/P.IVA 02136930563

ALL Ingegneria Studio tecnico associato (mandante)
Via 1° Maggio, 56/A - 60131 ANCONA (AN)
Tel: 071-2800274, E-mail: info@allingegneria.it
Codice Fiscale/P.IVA 01065520429

Studio Associato Geosystem (mandante)
Piazza del Commercio, 4- 05018 ORVIETO (TR)
E-mail: geosystem.ds@libero.it
Codice Fiscale/P.IVA 01390630554

TIS Engineering (mandante)
Via Pasqui, 28 - 38068 ROVERETO (TN)
Tel: 338 8417059, E-mail: stefano.boscherini@tisengineering.it
Codice Fiscale BSCSFN79A03L364E - P.IVA 02211520222

Identificazione file

506-F-ST-S-214-A.docx

INDICE

1.	INQUADRAMENTO GENERALE.....	1
1.1	PREMESSA	1
1.2	RIFERIMENTI NORMATIVI	1
1.3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	1
2.	INDAGINI E CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI TERRENI	3
2.1	LITO-STRATIGRAFIA.....	3
2.2	IDROGEOLOGIA DEL SOTTOSUOLO	3
3.	RELAZIONE SISMICA.....	5
3.1	CLASSIFICAZIONE SISMICA DELL'AREA.....	5
3.2	STORIA SISMICA DEL TERRITORIO.....	6
3.3	CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO.....	8
4.	VERIFICHE GEOTECNICHE	9

1. INQUADRAMENTO GENERALE

1.1 PREMESSA

La presente relazione geotecnica è stata redatta sulla base dei risultati illustrati nella relazione geologica redatta dal Dott. Geol. Davide Lo Conte iscritto all'albo dei geologi della Regione Umbria al n. 445.

L'area di intervento è stata indagata al fine di definire l'assetto stratigrafico del sito ed individuare i principali parametri geotecnici e sismici dei terreni di fondazione.

La campagna di indagini ha previsto:

- N. 2 Prove penetrometriche dinamiche pesanti DPSH al fine di caratterizzare dal punto di vista geotecnico il terreno del sedime;
- N.1 prospezioni di geosismica attiva di tipo M.A.S.W.;
- N.1 prospezioni di sismica a rifrazione su stendimenti con distanza intergeofonica fino a 2,5 metri con rivelazione delle onde Vp e Vs al fine di una ricostruzione sismostratigrafica dei terreni investigati.
- N.2 prove di microtremore sismico ambientale HVSR

1.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

- Legge n. 64 del 02 Febbraio 1974 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";
- D.M. 17/01/2018 "Norme tecniche per le costruzioni";
- Circolare 21 gennaio 2019 n°7 C.S.LL.PP.

1.3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area in esame si colloca nella porzione centro-settentrionale del territorio del comunale di Amatrice, nei pressi del confine comunale, con il comune di Accumoli, a circa trecento metri a nord dal centro abitato della Frazione di San Tommaso ad una quota media di circa 1045 m slm.

Latitudine: 42,685146°

Longitudine: 13,284576°

Dal punto di vista morfologico l'area è caratterizzata dalla presenza dei rilievi dei Monti della Laga a Est, con la presenza delle vette più alte del Lazio (Monte Gorzano 2455 m slm), mentre in direzione Ovest i rilievi tendono ad addolcirsi in corrispondenza della valle del fiume Tronto. L'aspetto attuale del territorio è riconducibile a diversi fattori, tra cui i preponderanti sono l'attività tettonica che ha impostato l'attuale assetto strutturale dell'area, anche con importanti dislocazioni verticali, la natura litologica dei terreni in affioramento e l'azione degli agenti esogeni. L'area oggetto di studio si inserisce in area pedemontana, all'interno della cosiddetta "conca di Amatrice" un'area depressa all'interno dei rilievi appenninici, caratterizzata dalla presenza di modesti rilievi, con quote che vanno da circa 1200 metri s.l.m. alla base dei rilievi fino a circa 750 all'interno della valle del fiume Tronto. L'elemento idrografico fondamentale nell'area è rappresentato dal Torrente San Tommaso affluente in destra idrografica del F. Tronto, In particolare il sito si presenta nella parte alta di un rilievo collinare blandamente inclinato, che fa da spartiacque tra il bacino idrografico del fosso dei Pozzi a nord e il fosso San Tommaso a sud. Gran parte del versante, è interessato da forme tipiche di dissesto gravitativo che non sembrano stabilizzate e anche l'area oggetto di intervento come riportato nella carta a Rischio e pericolosità da frana del PAI del Tronto, edita dall'AUBAC, ricade all'interno di una zona classificata a pericolosità elevata.



Vista aerea con individuazione dell'area oggetto d'intervento.

2. INDAGINI E CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI TERRENI

2.1 LITO-STRATIGRAFIA

Per la caratterizzazione lito-stratigrafica e geotecnica del sottosuolo sono stati analizzati i risultati di n.2 prove penetrometriche dinamiche DPSH che, unitamente alle indagini eseguite precedentemente da altri professionisti, hanno evidenziato che il sottosuolo dell'area è costituito per i primi 0.60 m di profondità, da limo-sabbioso (Complesso C.1) a cui segue il sub-strato (Complesso C.2) rappresentato dalla formazione flyschoidale arenacea-marnosa consistente. Di seguito si riportano i parametri geotecnici delle unità litologico-tecniche appena definite:

1. Coltre limoso sabbiosa (C.1)

- γ (kN/m³) = 18
- ϕ' (°) = 27°
- C' (kPa) = 14
- C_u (kPa) = 80

2. Complesso arenaceo-marnoso (C.2)

- γ (kN/m³) = 20
- ϕ' (°) = 35°
- C' (kPa) = 36
- C_u (kPa) = 180

2.2 IDROGEOLOGIA DEL SOTTOSUOLO

Dal punto di vista idrogeologico l'assetto predominante nell'area è determinato dalla presenza della formazione Flyschoidale della Laga.

Il complesso idrogeologico principale nell'area oggetto di studio è quello dei flysch marnoso-arenacei con potenzialità acquifera medio bassa. Lo spessore è di alcune centinaia di metri. Il complesso, privo di una circolazione idrica sotterranea di importanza regionale, può ospitare falde locali e discontinue all'interno degli orizzonti calcarenitici fratturati.

Nel dettaglio il complesso idrogeologico, tratta di formazioni che pur avendo una bassa permeabilità, possiedono una buona capacità di immagazzinamento, con una circolazione sotterranea diffusa, ma quantitativamente molto limitata. Dove le arenarie risultano più fratturate e dove è più sviluppata la coltre di alterazione superficiale si trovano acquiferi epidermici discontinui che alimentano piccole sorgenti e sostengono il flusso di base di corsi d'acqua a regime prevalentemente stagionale. Nelle facies prossimali, la tessitura più grossolana dei litotipi prevalentemente arenacei, accentua la capacità di immagazzinamento e la permeabilità d'insieme favorendo una più attiva circolazione sotterranea diffusa che sostiene un apprezzabile flusso di base, perenne, del reticolo idrografico. Nel loro complesso questi terreni hanno la funzione di 'aquiclude' nei confronti degli acquiferi carbonatici e di base per falde contenute.

3. RELAZIONE SISMICA

3.1 CLASSIFICAZIONE SISMICA DELL'AREA

Di seguito si riporta la variazione temporale della classificazione sismica dalla data di prima classificazione (RDL 431 del 13/03/1935 in Zona Sismica 2) ad oggi.

Normative di riferimento

Inserisci anno [aaaa] e clicca invio

Oppure in alternativa ricerca la normativa nell'elenco sottostante:

- RDL 193 18-04-1909
- RDL 1335 11-10-1914
- RDL 2061 28-08-1924
- RDL 431 13-03-1927
- RDL 640 25-03-1935
- RDL 2105 22-11-1937
- DM 1594-1861 27-05-1959
- L 1684 25-11-1962
- DM 565 23-08-1965
- DM 1322 06-11-1965

Elenco dei Comuni italiani

amatrice

Oppure in alternativa ricerca nell'elenco sottostante:

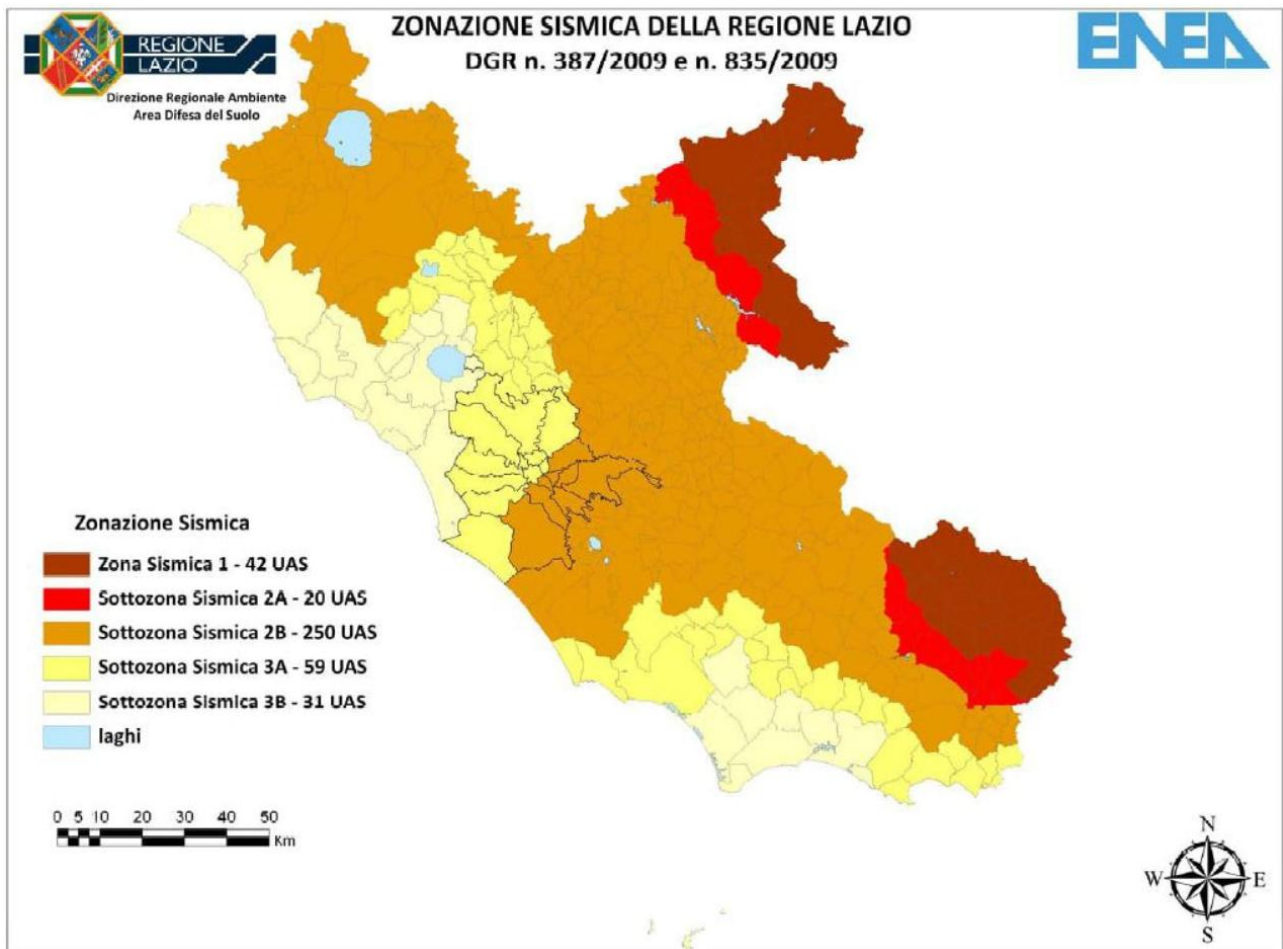
- Abano Terme
- Abbadia Cerreto
- Abbadia Lariana
- Abbadia San Salvatore
- Abbasanta
- Abbatteggio
- Abbategrasso
- Abetone
- Abriola
- Acate
- Accadia
- Accoglio
- Accettura
- Acciano
- Accumoli

Evoluzione della classificazione sismica del Comune

RDL 2105 22-11-1937	ZS 2
DM 1594-1861 27-05-1959	ZS 2
L 1684 25-11-1962	ZS 2
DM 565 23-08-1965	ZS 2
DM 1322 06-11-1965	ZS 2
DM 26-09-1968	ZS 2
DM 10-03-1969	ZS 2
DM 629 14-05-1973	ZS 2
DM 15-09-1976	ZS 2
DM 21-02-1979	ZS 2
DM 22-09-1980	ZS 2
DM 07-03-1981	ZS 2
DM 515 03-06-1981	ZS 2
DM 26-06-1981	ZS 2
DM 23-09-1981	ZS 2
DM 09-10-1981	ZS 2
DM 11-01-1982	ZS 2
DM 04-02-1982	ZS 2
DM 19-03-1982	ZS 2
DM 14-05-1982	ZS 2
DM 27-07-1982	ZS 2
DM 13-09-1982	ZS 2
DM 10-02-1983	ZS 2
DM 01-04-1983	ZS 2
DM 23-07-1983	ZS 2
DM 29-02-1984	ZS 2
DM 05-03-1984	ZS 2
OPCM 3274 20-03-2003	ZS 1

Dal 2003, con l'emanazione dell'OPCM 3274/03, il comune di Amatrice è stato collocato in zona 1 con valore di accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico $a_g=0,35g$ (valore riferito ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni). Nel 2008, con l'emanazione del D.M. 14/01/2008, il territorio nazionale è stato suddiviso in un reticolo a maglie quadrate (5km x 5km) caratterizzate da un valore di a_g corrispondente ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni. In seguito alla riclassificazione sismica della Regione Lazio di cui alla D.G.R.L. n 387 del 2009 pubblicata su BURL n. 24 del 27 giugno 2009, il territorio del Comune di Amatrice, dove rientra l'area di studio, è stato incluso nella Zona di sismicità 1 caratterizzata da un valore dell'accelerazione di picco su terreno rigido (a_g) con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni pari a: $0,25 < a_g < 0,278$.

Zona sismica	Sottozona sismica	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [ag/g]
1		$0.25 \leq a_g \leq 0.278g$ (val Max per il Lazio)
2	A	$0.20 \leq a_g \leq 0.25g$
	B	$0.15 \leq a_g \leq 0.20g$
3	A	$0.10 \leq a_g \leq 0.15g$
	B	(val. minimo) $0.062 \leq a_g \leq 0.10g$

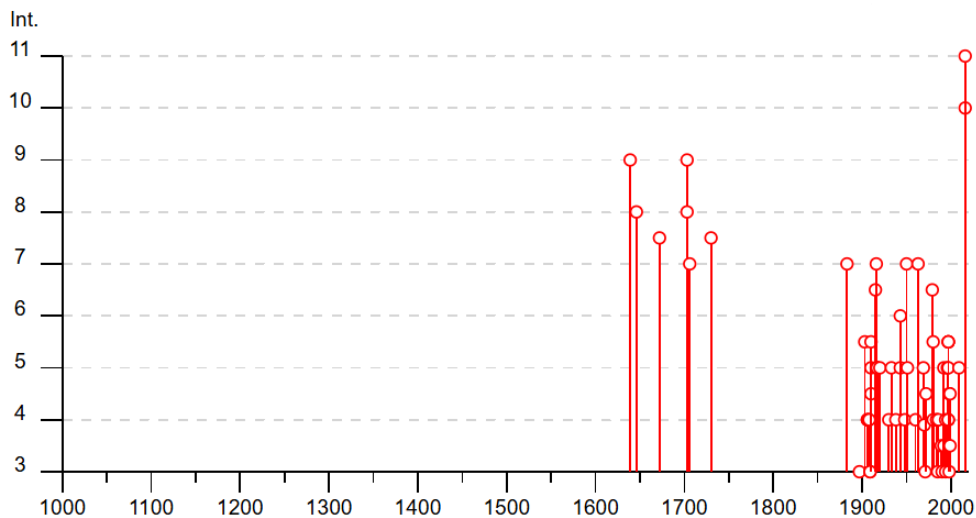


3.2 STORIA SISMICA DEL TERRITORIO

Dalla consultazione del database macrosismico italiano del 2015 redatto dall'INGV è stato possibile riportare gli eventi sismici più significativi dall'anno 1000 ad oggi che hanno interessato la zona in esame (si riportano in forma tabellare i terremoti occorsi dall'anno 2000 in avanti).

Amatrice

PlaceID	IT_53053
Coordinate (lat, lon)	42.628, 13.290
Comune (ISTAT 2015)	Amatrice
Provincia	Rieti
Regione	Lazio
Numero di eventi riportati	84



Effetti

In occasione del terremoto del

Int.	Year	Mo	Da	Ho	Mi	Se	EpicentralArea	IoDef	MwDef
9	1639	10	7				Monti della Laga	9-10	6.21
8	1646	4	28	7			Monti della Laga	9	5.9
7-8	1672	6	8	17	30		Monti della Laga	7-8	5.33
9	1703	1	14	18			Valnerina	11	6.92
8	1703	1	16	13	30		Appennino laziale-abruzzese		
7	1706	11	3	13			Maiella	10-11	6.84
7-8	1730	5	12	5			Valnerina	9	6.04
7	1883	11	7	3			Monti della Laga	7	5.1
5-6	1903	11	2	21	52		Valnerina	6	4.81
5	1910	12	22	12	34		Monti della Laga	5	4.3
5-6	1910	12	26	16	30		Monti della Laga	5-6	4.56
6-7	1915	1	13	6	52	43	Marsica	11	7.08
5	1916	7	4	5	6		Monti Sibillini	6-7	4.82
7	1916	11	16	6	35		Alto Reatino	8	5.5
5	1917	3	21	0	30		Monti Sibillini	5	4.44
5	1917	7	8	2			Appennino laziale-abruzzese	5-6	4.68
5	1920	2	10	23	57		Monti Sibillini	5	4.3

5	1933	9	26	3	33	29	Maiella	9	5.9
5	1943	1	16				Monti Sibillini	6-7	5.04
6	1943	1	29				Monti Sibillini	6-7	4.94
7	1950	9	5	4	8		Gran Sasso	8	5.69
5	1951	8	8	19	56		Gran Sasso	7	5.25
7	1963	7	21	11	9		Monti della Laga	7	4.71
5	1969	9	26	23	40	39	Teramano	5	4.39
6-7	1979	9	19	21	35	37	Valnerina	8-9	5.83
5-6	1980	2	28	21	4	40	Valnerina	6	4.97
5	1992	10	24	18	44	49	Monti della Laga	5	4.08
5	1996	10	20	19	6	56	Appennino laziale-abruzzese	5	4.36
5-6	1997	9	26	0	33	13	Appennino umbro-marchigiano	7-8	5.66
5-6	1997	9	26	9	40	27	Appennino umbro-marchigiano	8-9	5.97
5	1997	10	6	23	24	53	Appennino umbro-marchigiano		5.47
5-6	1997	10	14	15	23	11	Valnerina		5.62
5	2009	4	6	1	32	40	Aquilano	9-10	6.29
10	2016	8	24	1	36	32	Monti della Laga	10	6.18
11	2016	10	30	6	40	17	Valnerina		6.61

Eventi sismici di magnitudo superiore a 5 registrati comune di Amatrice (RI). Dati scaricati dal sito <https://emidius.mi.ingv.it>

3.3 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

Sulla base dei valori di $V_{s,eq}$ desunti dalle indagini in sito, ai sensi delle NTC 2018 la zona ricade nella seguente categoria di sottosuolo:

C – “Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s”.

CATEGORIA TOPOGRAFICA T1 (inclinazione media < 15°), St = 1

4. VERIFICHE GEOTECNICHE

Non sussiste la obbligatorietà di sottoporre a verifica le fondazioni esistenti per i fabbricati in oggetto per il loro stato di conservazione e per le caratteristiche del terreno. Come da §8.3. delle N.T.C. 2018 infatti non risulta necessario effettuare la verifica del sistema di fondazione in quanto:

- non sono possibili fenomeni di ribaltamento e/o scorrimento della costruzione;
- nella costruzione non sono presenti importanti dissesti attribuibili a cedimenti delle fondazioni (né attuali né pregressi);
- non sono possibili fenomeni di liquefazione del terreno di fondazione dovuti alle azioni sismiche di progetto.

Ai fini della valutazione della sussistenza delle predette condizioni si può fare riferimento agli elaborati di prove ed indagini in sito.