

# REGIONE MOLISE



## COMUNE DI ISERNIA



RICOSTRUZIONE DI UN TRATTO DI MURA URBICHE DI VIA OCCIDENTALE NELL'AMBITO DELL'INTERVENTO GENERALE DI VALORIZZAZIONE DELLE EMERGENZE ARCHEOLOGICHE DELLA CATTEDRALE DI ISERNIA



### PROGETTO ESECUTIVO

SECONDO INDICAZIONI DELLA SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGICA DEL MOLISE  
( Nota Prot. 0006406-P del 10/07/2019)

#### Progettazione:

Ing. Gianluca VORIA  
Arch. Franca DI SALVO

#### Consulenza Archeologica:

Dott. Archeologo. Francesco GIANCOLA

#### Consulenza Geologica:

Dott. Geol. Aldo SUCCI

#### Coordinamento della Sicurezza:

Ing. Gianluca VORIA  
Arch. Franca DI SALVO

Il Responsabile del Procedimento Unico:

Ing. Roberto Potena

Titolo Elaborato:

**RELAZIONE SISMICA**

TAVOLA:

**1.6**

Scala Disegno:

VARIE SCALE

DATA :

AGOSTO 2019



CITTA' DI ISERNIA  
(PROVINCIA DI ISERNIA)  
"Settore 3° - Tecnico"

PROGETTO ESECUTIVO  
SECONDO INDICAZIONI DELLA SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGICA DEL MOLISE  
(Nota prot. 0006406-P del 10/07/2019)

"RICOSTRUZIONE DI UN TRATTO DI MURA URBICHE DI VIA OCCIDENTALE NELL'AMBITO DELL'INTERVENTO  
GENERALE DI VALORIZZAZIONE DELLE EMERGENZE ARCHEOLOGICHE DELLA CATTEDRALE DI ISERNIA"

**RELAZIONE SISMICA**

## Sommario

<b>Premessa .....</b>	<b>2</b>
<b>Inquadramento geologico e geomorfologico dell'area interessata.....</b>	<b>2</b>
<b>Macrozone indicate dalla normativa vigente e caratterizzazione sismica.....</b>	<b>5</b>

### **Premessa**

Nell'ambito del quadro della programmazione delle opere pubbliche l'Amministrazione Comunale di Isernia, ha previsto i lavori per la **"Ricostruzione di un tratto di Mura Urbiche di via Occidentale nell'ambito dell'intervento generale di valorizzazione delle emergenze archeologiche della cattedrale di Isernia"**, individuabili tramite la Carta Tecnica Regionale, edita dalla Regione Molise, al foglio n. 404031, il progetto consiste nella messa in sicurezza di un tratto di strada per una lunghezza di circa 12,00 ml.

La presente relazione sismica ha il compito di illustrare l'inquadramento geologico e morfologico l'individuazione delle categorie sismiche a cui afferiscono le opere in progetto, con riferimento alle macrozone stabilite dalla normativa vigente.

### **Inquadramento geologico e geomorfologico dell'area interessata**

L'area interessata dalle opere progettuali è ubicata nel settore sud-occidentale del Centro Storico isernino, in adiacenza alla Via Occidentale, ed occupa la parte alta della dorsale su cui si sviluppa tutto il centro urbano.

La dorsale si estende secondo la direttrice SW-NE con un assetto morfologico interessato da classi di acclività generale dell'ordine dei 10°-12°, fatta eccezione dei salti morfologici naturali o antropici, al cui piede di uno di essi è localizzato il muro oggetto di ricostruzione e di risanamento.



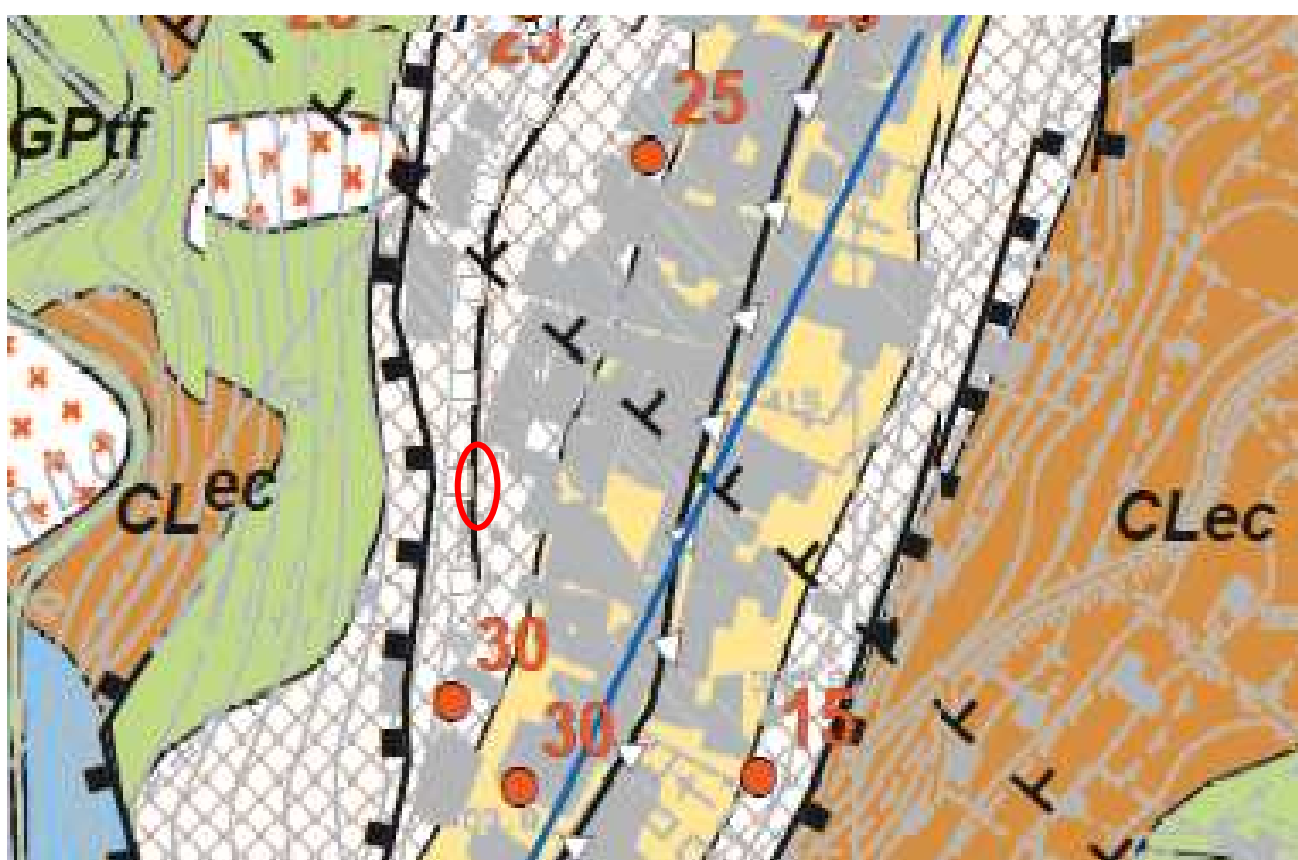
*Visione aerea da Ovest del muro di cinta del Borgo Antico. Nel riquadro è indicata la parte che è implosa su se stessa*



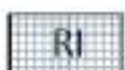
Il muro di cinta del Borgo Antico isernino, che in parte è stato oggetto di cedimenti strutturali (implosione), rientra in una fascia di territorio localizzata in adiacenza alla Via Occidentale, sulle alte falde della dorsale su cui si estende il Centro Abitato.

L'ossatura della dorsale è costituita da litofacies carbonatiche in ammasso roccioso, tra cui prevale una componente travertinosa, a copertura delle quali stanno depositi sabbioso-ghiaiosi variamente addensati a cui si associano sabbie limose e limi sabbiosi con ghiaie, talora frammisti a riporti terrigeni di natura antropica e di modesto spessore, vedasi estratto della Carta geologica dello Studio di Microzonazione Sismica.

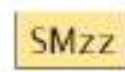
Come già accennato in precedenza, l'area in esame è stata oggetto di studi approfonditi sia per gli interventi di riattazione post-terremoto del 7-11 maggio 1984, sia per lo studio di vulnerabilità sismica della vicina Scuola Elementare "San Pietro Celestino" (2003).



### Terreni di copertura



**RI** Riporti antropici; depositi contenenti resti di attività antropica sciolti



**SMzz** Alternanza di livelli travertini stromatolitici e fitoermali litoidi e di travertini fitoclastici e detritici scarsamente cementati



**GPtf** Ghiaie e sabbie pulite poco addensate, arrotondate, clasto-sostenute e poco assortite, caratterizzanti le aree dei terrazzi fluviali sospesi a pochi metri dal fondovalle



**CLeC** Limi-sabbiosi con ghiaie centimetriche coesivo consistenti di origine alluvio-colluviale caratterizzanti le aree poste alla base di scarpate e/o il fondo di depressioni morfologiche



## Instabilità di versante



Complessa - quiescente



Faglia diretta non attiva (presunta)



Profondità (m) sondaggio o pozzo che non ha raggiunto il substrato rigido



Area interessata dai lavori di ricostruzione del muro di cinta

Estratto dalla Carta Geologica dello Studio di Microzonazione Sismica (art. 11 - Legge 24/6/2009 n. 77)



## Legenda

### Zone stabili



Substrato lapideo stratificato

### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

1

ZONA 1: argille limose ghiaiose o sabbiose, argille limose, di spessore anche maggiore di 50m

3

ZONA 3: ghiaie limose, miscela di ghiaia sabbia e limo, sovrapposte al substrato lapideo stratificato o alle argille ghiaioso-sabbiose CL

5

ZONA 5: limi, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi del bacino intermontano di le Plane, di spessore di almeno 25m sovrapposti al substrato lapideo stratificato o alle argille ghiaioso-sabbiose CL

7

ZONA 7: argille ghiaiose, sabbiose, o limose eluvio colluviali

9

ZONA 9: Terreni contenenti resti di attività antropica, di spessore fino a 15m, sovrapposti al substrato lapideo stratificato o alle argille ghiaioso-sabbiose CL

2

ZONA 2: sabbie limose, miscela di sabbia e limo associabili a travertini litoidi e sabbiosi di spessore fino a 25m, sovrapposti alle argille limose, ghiaiose e sabbiose CL

4

ZONA 4: ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di ghiaie e sabbie con spessore di almeno 30m, sovrapposte al substrato lapideo stratificato o alle argille ghiaioso-sabbiose CL

6

ZONA 6: ghiaie limose, miscela di ghiaia sabbia e limo, di falda detritica o conoide, sovrapposte al substrato lapideo stratificato o alle argille ghiaioso-sabbiose CL o ai limi, sabbie fini limose o argillose di ML

8

ZONA 8: ghiaie pulite con granulometria ben assortita, di ambiente di barra, canale o argine fluviale



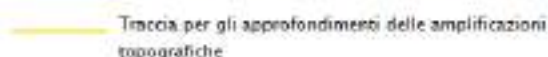
## Zone suscettibili d'instabilità



## Forme di superficie e sepolte



## Tracce di sezione topografica



## Punti di misura di rumore ambientale



*Estratto dalla Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica dello Studio di Microzonazione Sismica*

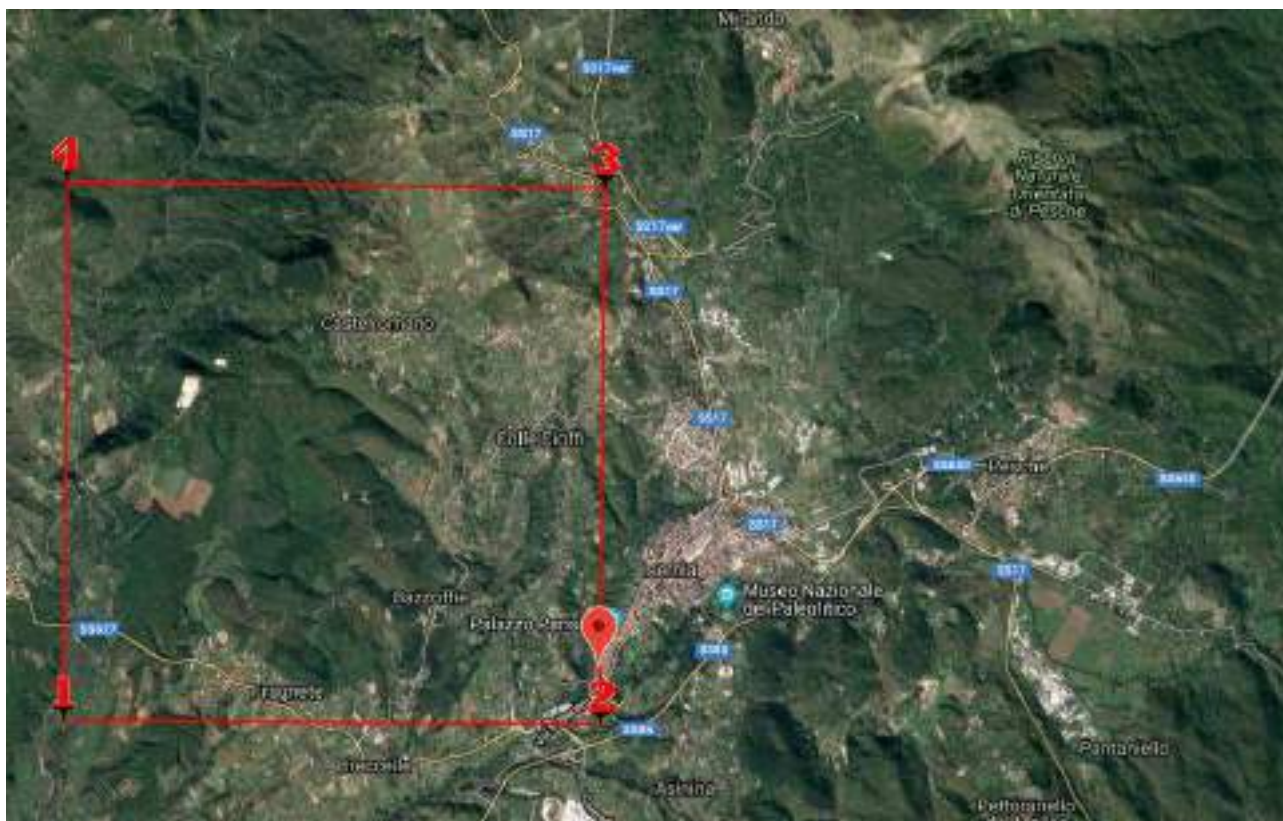
### Macrozone indicate dalla normativa vigente e caratterizzazione sismica

Il presente progetto definitivo – esecutivo, quindi, è stato predisposto in conformità della normativa tecnica per le costruzioni in zona sismica di cui al Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 17 gennaio 2018 pubblicato nel Supplemento Ordinario della G.U. 20.2.2018, n. 42.

Il sito di intervento è, alla attualità, individuabile con coordinate:

Sito di intervento Via Occidentale	
Sistema di riferimento ED50	
Latitudine	41,588987
Longitudine	14,225368
Sistema di riferimento WGS84	
Latitudine	41,58727484
Longitudine	14,22452985





#### COORDINATE SITI DI RIFERIMENTO

Sito 1	ID: 29869	Lat: 41,5831	Lon: 14,1587	Distanza: 5578,151
Sito 2	ID: 29870	Lat: 41,5827	Lon: 14,2255	Distanza: 607,407
Sito 3	ID: 29648	Lat: 41,6326	Lon: 14,2261	Distanza: 4951,633
Sito 4	ID: 29647	Lat: 41,6331	Lon: 14,1592	Distanza: 7434,732

Le coordinate e le valutazioni di seguito riportate, permettono di definire i parametri spettrali, ai sensi di quanto stabilito Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 17 gennaio 2018, si ha quindi:

- Classe delle opere II, scelta in base alla tipologia di struttura, ovvero, "Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti";
- Vita nominale di 50 anni.

#### Parametri di pericolosità Sismica

Stato limite	Tr (anni)	$a_g/g$	$F_0$	$T_c^*$
Operatività	30	0.071	2.381	0.280
Danno	50	0.091	2.379	0.290
Salvaguardia Vita	475	0.263	2.350	0.364
Prevenzione Collasso	975	0.349	2.375	0.381



Il moto generato da un terremoto in un sito dipende dalle particolari condizioni locali, cioè, dalle caratteristiche topografiche e stratigrafiche dei depositi di terreno e degli ammassi rocciosi e dalle proprietà fisiche e meccaniche dei materiali che li costituiscono. Alla scala della singola opera o del singolo sistema geotecnico, la risposta sismica locale consente di definire le modifiche che un segnale sismico subisce, a causa dei fattori anzidetti, rispetto a quello di un sito di riferimento rigido, con superficie topografica orizzontale, i sottosuoli oggetto degli interventi appartengono alla categoria B, come definito al paragrafo 3.2.2 della NTC 2018.

Il sottosuolo di categoria B, è segnalato come *"Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s"*, si è utilizzata la categoria topografica T1 per l'intervento.

Le NTC 2018 per i **fronti di scavo e rilevati** al punto 7.11.4 prevede l'utilizzo dei metodi pseudo-statici per la determinazione dell'azione sismica rappresentata da un'azione statica equivalente.

Le componenti, orizzontale e verticale, possono esprimersi  $F_h = k_h \times W$  e  $F_v = k_v \times W$  con  $k_h$  e  $k_v$ , rispettivamente pari ai coefficienti sismici orizzontali e verticali:

$$k_h = \beta_s \times a_{max}/g \quad [7.11.3]$$

$$k_v = \pm 0,50 \times k_h \quad [7.11.4]$$

dove:

- $g$  è l'accelerazione di gravità;
- $a_{max}$  = accelerazione orizzontale massima attesa;
- $\beta_s$  è il coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito pari a 0,38 per lo stato limite ultimo SLV 0,47 per stato limite di esercizio SLD.

Si ha per cui che i coefficienti sismici orizzontali verticali sono quelli riportati nella figura di seguito, lo stato limite di riferimento per la verifica di stabilità e SLV.

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera

Fronti di scavo e rilevati

SL	amax [m/s²]	β	khk [-]	kvk [-]
SLO	0,852	1,0	0,0869	0,0434
SLD	1,08	0,47	0,0518	0,0259
SLV	2,9857	0,38	0,1157	0,0579
SLC	3,6646	1,0	0,3737	0,1869

Stato limite di riferimento

SLV