

Dott. Geol. Iliaria Ciociaro  
Via Castriota n. 129 – 87069 – San Demetrio Corone (CS)  
Tel +329-3762911  
e-mail: [ilaria.ciociaro@libero.it](mailto:ilaria.ciociaro@libero.it)  
PI 05049211005



COMMITTENTE:  
AMMINISTRAZIONE COMUNALE  
DI SAN DEMETRIO CORONE  
VIA DANTE ALIGHIERI – SAN DEMETRIO CORONE (CS)  
RELAZIONE SULLA PERICOLOSITA' SISMICA  
ISTITUZIONE DEL MUSEO D'ARTE CONTEMPORANEA E  
CERTIFICAZIONE DI QUALITA' DEL BORGO "LA BANDIERA ARANCIONE"



Dott. Geol.  
Iliaria Ciociaro

*San Demetrio Corone, settembre 2013*

## RELAZIONE SULLA PERICOLOSITA' SISMICA

### PREMESSA E MODALITA' OPERATIVE

Su incarico dell'Amministrazione Comunale, la sottoscritta Dott. Geologo Ciociaro Ilaria, in qualità di consulente tecnico, ha eseguito lo studio relativo alla pericolosità sismica dell'area dove sono in progetto interventi su edifici esistenti per l'istituzione del Museo d'Arte Contemporanea e certificazione di qualità del borgo la "Bandiera Arancione".

### UBICAZIONE DELL'AREA

L'area in esame è ubicata nel settore centro occidentale della provincia di Cosenza nella periferia ovest del centro abitato di San Demetrio Corone (CS), precisamente in Via Dante Alighieri, all'incrocio con Via Panoramica, accanto all'edificio che ospita il Liceo Classico di San Demetrio Corone.

L'area indagata è posta ad una quota topografica di circa 540-545 metri s.l.m. ed è compresa in cartografia ufficiale nel Foglio I.G.M.I. n. 229, Tavoletta "San Demetrio Corone" I SE, in scala 1:25.000 (*Tavola n. 1*)

In particolare l'area oggetto di interventi è individuata nel Catasto Terreni del Comune di San Demetrio Corone al Foglio n. 40, Particella n. 3 (*Tavola n. 2 in scala 1:2.000*).

### CARATTERI SISMICI DELL'AREA

L'esame della distribuzione dei danni prodotti da un terremoto nello stesso territorio, ha dimostrato, come le azioni sismiche possono determinare anche a distanza di poche decine di metri effetti differenti in funzione delle diverse

condizioni locali (morfologia superficiale. Morfologia del substrato sepolto, presenza e profondità della falda freatica, presenza di faglie ecc).

In realtà non è possibile fare una valutazione quantitativa precisa della pericolosità sismica a causa dei numerosi fattori che concorrono a definirla. E' tuttavia possibile prevedere, con un alto grado di probabilità, quale sarà l'intensità massima della scossa più forte che può verificarsi in un determinato territorio alla luce dei dati storici a disposizione e degli studi geodinamici.

Il punto di partenza per la definizione della pericolosità sismica è costituito pertanto da una ricognizione dei dati sulla sismicità storica dell'area in studio. Per il territorio comunale di San Demetrio Corone sono stati consultati il Catalogo dei forti terremoti in Italia dal 461 a.C. al 1990 edito dall'Istituto Nazionale di Geofisica, dal quale è stata estrapolata la carta dell'inviluppo delle isosisme degli eventi storici in scala 1:250.000.

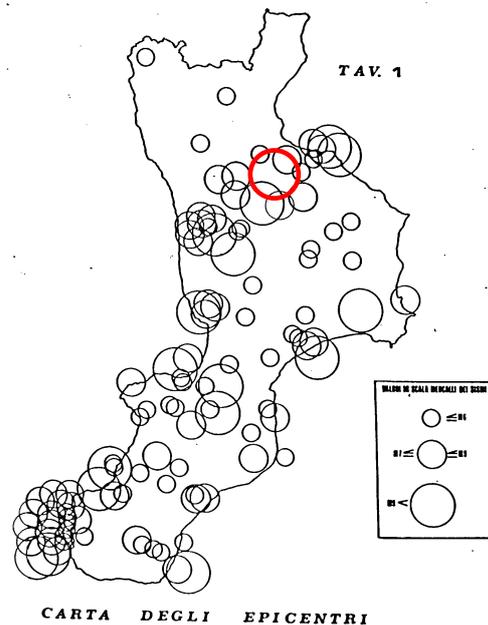
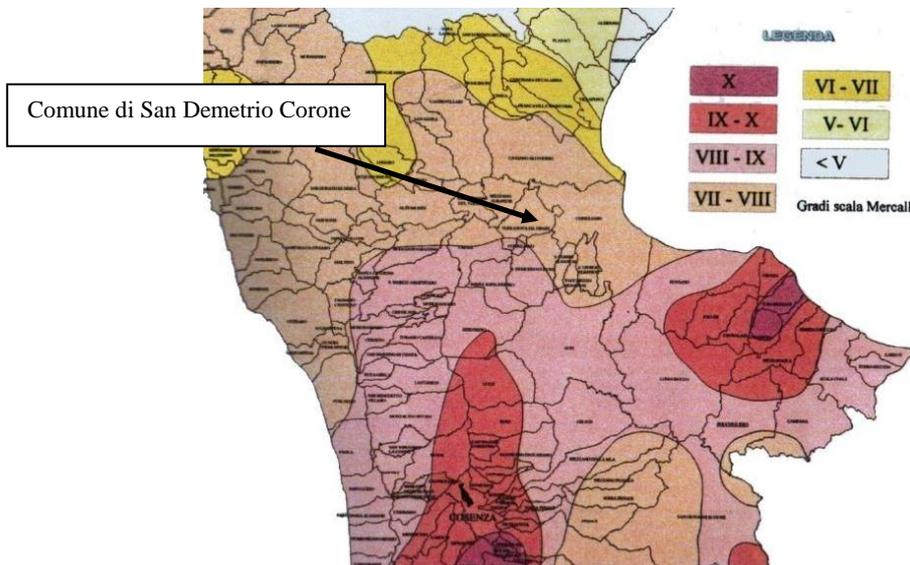


Figura n. 1 sismicità storica della Calabria (fonti storiche tratte dal Catalogo dell'I.N.G.)

Come si evince dalla carta della sismicità storica ricostruita con dati di terremoti verificatisi tra il 461 ed il 1990 nelle vicinanze dell'area in esame e in particolare nella Valle del Crati ricadono le zone epicentrali di alcuni terremoti storici di intensità MCS variabile da  $<6$  a  $>9$ .

Dalle profondità ipocentrali dei maggiori sismi registrati in Calabria risulta che quasi la totalità di questi è di tipo superficiale, sono infatti localizzati in un intervallo sismogenetico compreso tra 5 e 18 km di profondità. Per quanto concerne i tempi di ritorno per terremoti crostali con intensità  $I > 9$  in MCS per la Calabria settentrionale risultano tempi di circa 90 anni.

Come si evince dalla figura sottostante gli eventi sismici ricorrenti nell'area di pertinenza del Comune di San Demetrio Corone sono caratterizzati da intensità massima pari a circa 7-8 gradi MCS.



Nella tabella relativa alla sismicità storica del territorio oggetto di studio (*Tabella n. 1*) si evince però che il territorio di San Demetrio Corone ha raggiunto, in sole due occasioni, l'VIII grado della scala MCS.

| Data evento | I <sub>0</sub> | I <sub>s</sub> | Zona interessata        | Breve descrizione del danno al sito   |
|-------------|----------------|----------------|-------------------------|---|
| 08.03.1832  | 10             | VII            | Crotonese               | La scossa causò lesioni in alcune case  |
| 12.10.1835  | 9.0            | VI             | Casentino               | Il terremoto danneggiò leggermente l'abitato  |
| 25.04.1836  | 9.5            | VII-VIII       | Calabria Sett.          | Il terremoto causò danni a tutti gli edifici e rese pericolanti le costruzioni più deboli   |
| 03.12.1887  | 8.0            | VI             | Calabria Sett.          | Il terremoto causò danni leggeri  |
| 08.09.1905  | 10.0           | VI-VII         | Calabria                | Il terremoto causò danni all'abitato : fu necessario riparare 40 case   |
| 28.12.1908  | 11.0           | VI             | Calabria meridionale    | Il terremoto fu forte e danneggiò lievemente il 6-7% delle abitazioni   |
| 28.06.1913  | 8.0            | VII-VIII       | Calabria settentrionale | La scossa lesionò tutte le abitazioni, anche di recente e buona costituzione e una donna fu lievemente ferita. Furono danneggiate anche le chiese |

|      |  |   |
|------|--|---|
| NOTA | I <sub>0</sub> - Intensità Epicentrale (MCS) | I <sub>s</sub> - Intensità al Sito(MCS) |
|------|--|---|

Tabella n. 1: Notizie sugli effetti dei terremoti nel territorio di San Demetrio Corone

### Attività macrosismica del territorio di San Demetrio Corone

La valutazione del rischio sismico in una data area è molto importante per minimizzare i danni eventualmente prodotti da un possibile terremoto, mediante una razionale utilizzazione del territorio ed il ricorso ad adeguate tecniche di costruzione e di adeguamento che rendano le strutture in grado di reagire in modo ottimale alle intensità sismiche prevedibili per ogni ambito territoriale.

Il territorio comunale di San Demetrio Corone ricadeva, nella vecchia classificazione sismica, come del resto tutta la provincia di Cosenza, in aree di II categoria sismica (S=9) a cui corrispondeva un coefficiente di intensità sismica uguale a 0,07.

Attraverso la Nuova Classificazione Sismica (Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri N. 3274 del 20/03/2003 con modifiche ed integrazioni del 02/10/2003 ed alla relativa proroga OPCM n. 3379 del 05/11/2004 art. 6, ed in base al DM 14/01/2008), lo stesso territorio è stato confermato in Zona sismica 2

che corrisponde ad una zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi terremoti abbastanza forti.

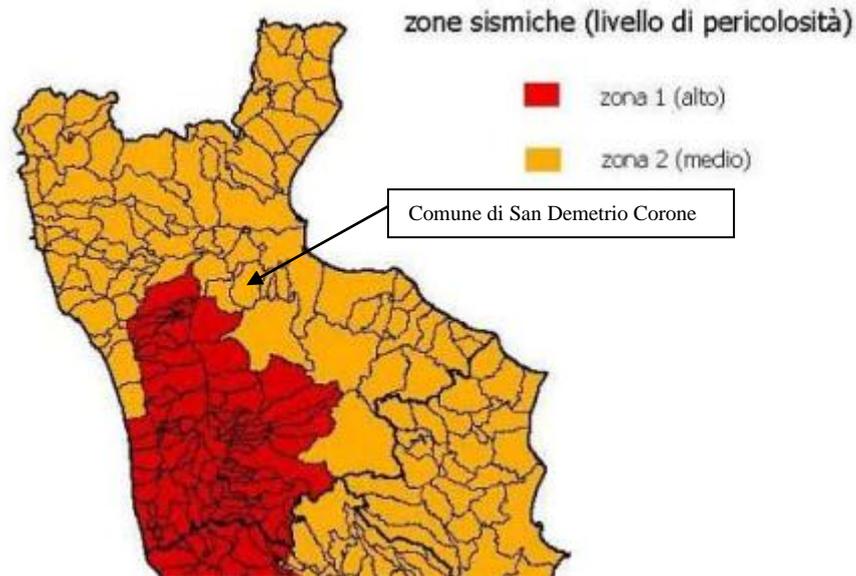


Figura n. 2: Zonazione sismica (Ord. N. 3274 del 20/03/2003)

Secondo la delibera del 2003, ciascuna zona veniva individuata in base all'accelerazione di picco del suolo  $a_g$  con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, secondo lo schema seguente:

| Zona Sismica | Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento del 10% | Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro |
|--------------|--|---|
| 1            | >0,25  | 0,35  |
| 2            | 0,15-0,25  | 0,25  |
| 3            | 0,05-0,15  | 0,15  |
| 4            | <0,05  | 0,05  |

Per il Comune di San Demetrio Corone (*Zona Sismica 2*) si considera dunque un'accelerazione orizzontale dello spettro elastico pari a 0,25.

### Sezione sismica con metodologia MASW

Nel sito in esame è stata realizzata, dalla Geatec s.n.c. di Cosenza, un'indagine sismica di tipo MASW (Multi-channel Analys of Surface Waves) ubicata come riportato nella Tavola n. 3.

Il sistema MASW consiste nel misurare le velocità delle onde superficiali a differenti frequenze, la variazione delle quali viene chiamata *dispersione*, dovuta alla stratificazione delle velocità delle onde S nella determinazione dello spettro di velocità.

Grazie ad un metodo di inversione della curva di dispersione con il software winMASW 4.1, le misure determinano il valore di  $V_{s30}$  che rappresenta un valore medio della velocità delle onde S entro i primi 30 metri dal p.c., come richiesto dalla nuova normativa sismica.

Lo strumento è composto dalla stessa sorgente di onde sismiche utilizzata per il down-hole, da 24 geofoni verticali posti a 2 metri di distanza, con frequenza 4,5 Hz, per la misurazione dell'intensità e dei tempi di arrivo del treno di onde e da un dispositivo hardware di registrazione dei dati.

Si eseguono 1-2 energizzazioni, utilizzando una massa battente di 9 kg, e si misura l'attenuazione del segnale sismico lungo la stesa. L'impatto del martello avviene in senso verticale, originando onde di compressione (onde P).

I risultati delle prove consistono in una curva di dispersione ed in uno spettro di velocità, con un profilo verticale delle onde S.

In ottemperanza alla nuova normativa sismica, il terreno di fondazione viene classificato in base al valore  $V_{s30}$  corrispondente alla velocità di propagazione delle onde S entro 30 metri di profondità dal p.c.

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_N^1 h_i/V_i}$$

con  $h_i$  e  $V_i$  rispettivamente lo spessore e la velocità delle onde S dello strato i-esimo per un totale di N strati.

In base alla sezione sismica con sistema MASW eseguita in sito risulta un valore delle  $V_{s30}$  pari a 544 m/s. Risulta pertanto una categoria di suolo di fondazione di tipo "B" per "rocce tenere e depositi di terreno a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori di  $V_{s30}$  compresi tra 360 e 800 m/s (ovvero  $NSPT_{30} > 50$  nei terreni a grana grossa e  $Cu_{30} > 250$  kPa nei terreni a grana fina)".

Date le caratteristiche morfologiche del sito in esame è possibile considerare una categoria topografica di tipo "T1" idonea per inclinazioni fino a 15°.

#### CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

- Secondo la nuova normativa sismica, il Comune di San Demetrio Corone è compreso nella *Zona sismica 2*;
- Il valore dell'accelerazione orizzontale pari a 0,25;
- Sulla base della sezione sismica MASW eseguita in sito risulta un valore delle  $V_{s30}$  pari a 544 m/s e si può considerare per l'area in esame una categoria di suolo di tipo B categoria che raggruppa i depositi assimilabili a *rocce tenere e terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti*.

San Demetrio Corone, settembre 2013

*Dott. Geol. Ilaria Ciociaro*

## ELENCO ALLEGATI

*N. 1 – CARTA TOPOGRAFICA*

*N. 2 – PLANIMETRIA CATASTALE*

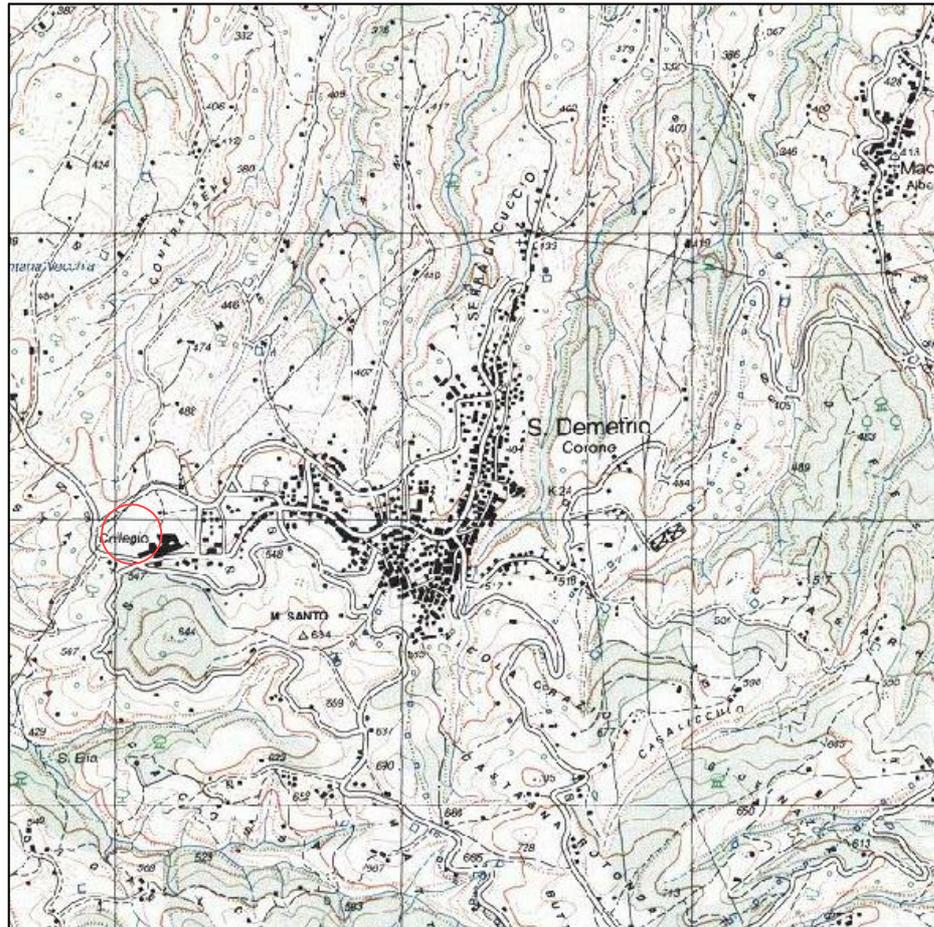
*N. 3 – UBICAZIONE INDAGINE SISMICA MASW*

*N.4 – SEZIONE SISMICA MASW*

*Committente: Comune di San Demetrio Corone*

## CARTA TOPOGRAFICA

*Foglio n. 229 "San Demetrio Corone" I SE*



**SCALA 1:25.000**



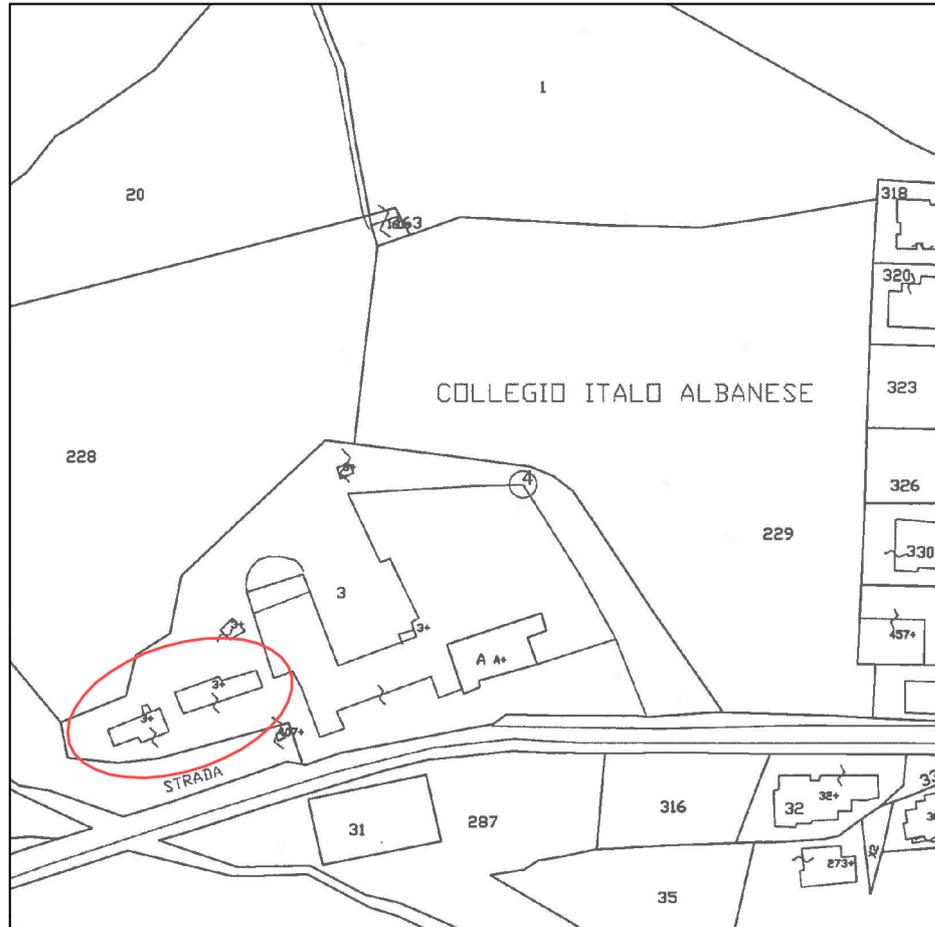
**UBICAZIONE DELL'AREA**



*Committente: Comune di San Demetrio Corone*

**PLANIMETRIA CATASTALE**

*Foglio n. 40 - Particella n. 3*



**SCALA 1:2.000**



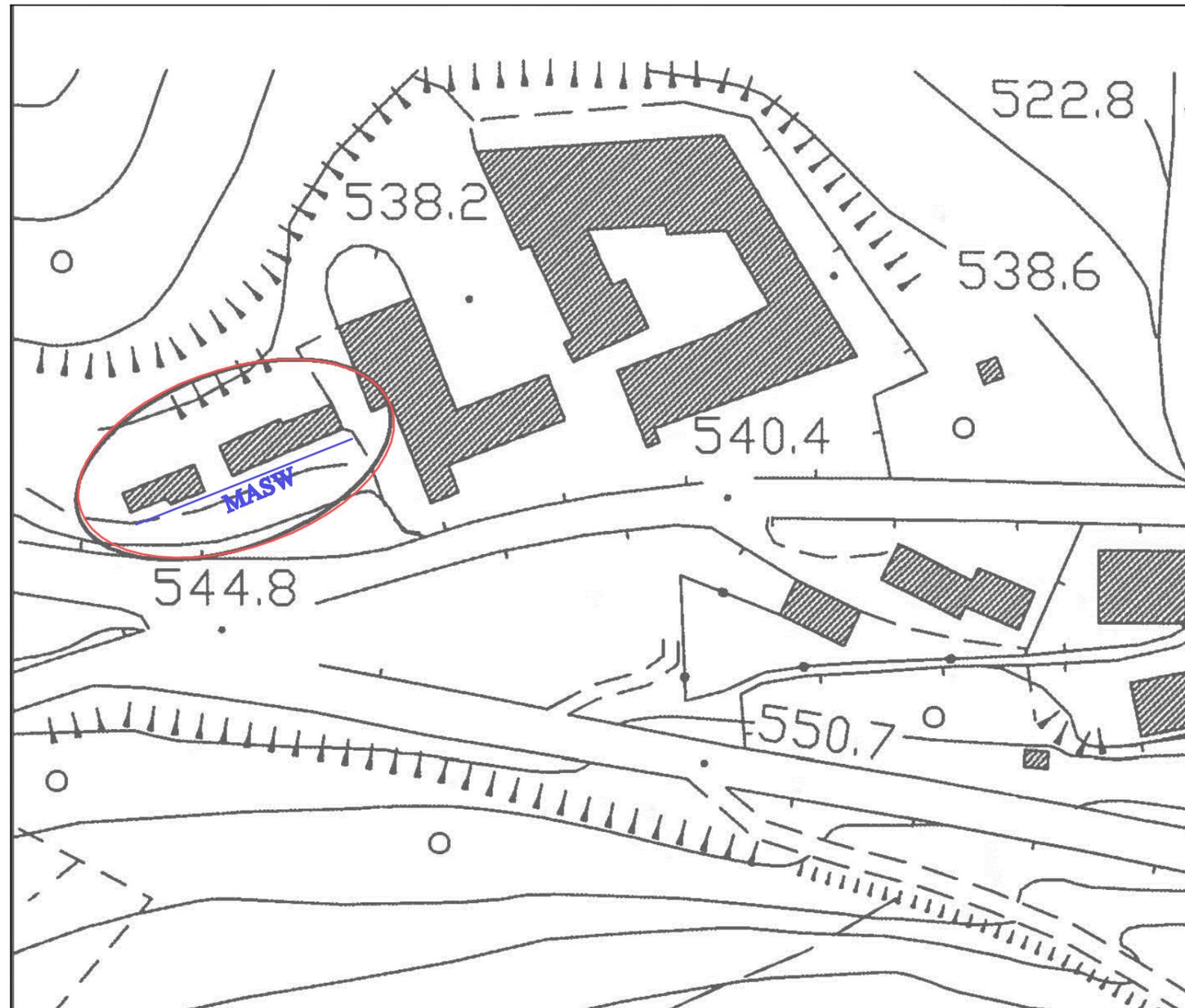
**AREA D'INTERVENTO**



*Committente: Comune di San Demetrio Corone*  
*Via Dante Alighieri - San Demetrio Corone - CS*

**UBICAZIONE INDAGINI**

**1:1.000**



**LEGENDA**

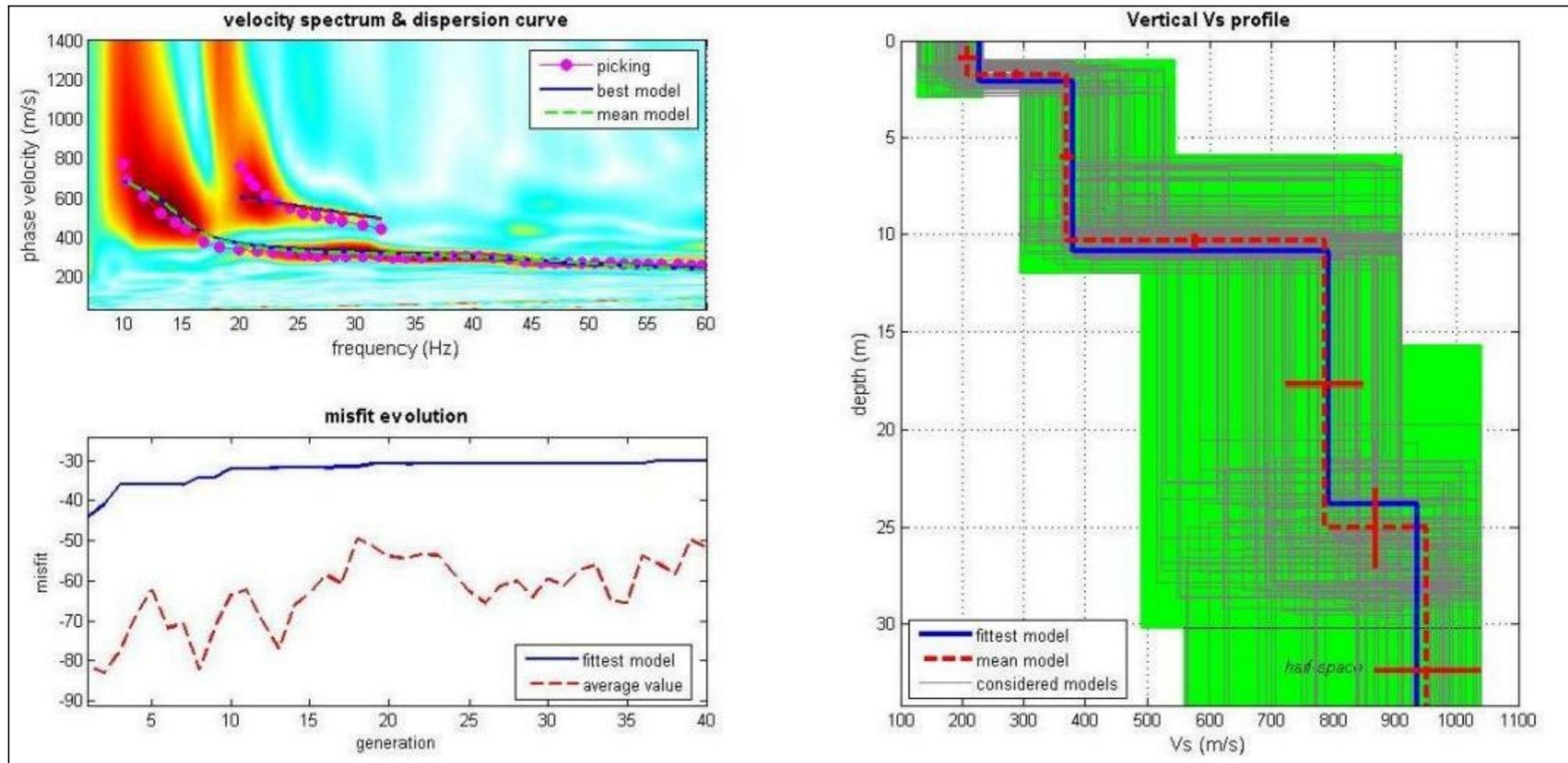
MASW Sezione sismica MASW

 AREA D'INDAGINE



Committente: Comune di San Demetrio Corone  
Via Dante Alighieri - San Demetrio Corone - CS

**Profilo MASW 1**



**SEZIONE SISMICA MASW**

**VS30=544 m/s**