

**GEOLOGO**  
dott. Pietro Bonassisa  
via B.go Gavittelle, 105 –Deliceto (FG)  
Cell: 339/8678036  
*E-mail: pietrobonassisa@gmail.com*

**COMUNE DI CASTELLUCCIO DEI SAURI**  
**(FOGGIA)**

**Lavori di Demolizione e Ricostruzione sede Municipale  
C.O.C. del Comune di Castelluccio dei Sauri (FG)**

“Interventi di prevenzione rischio sismico Art. 2, comma 1, lett. C)  
- OCDPC N. 293/2015”

***RELAZIONE GEOLOGICA***

DATA: Ottobre 2018

**IL GEOLOGO**  
*dott. Pietro Bonassisa*

## INDICE

1	PREMESSA .....	pag. 2
2	UBICAZIONE DELL'AREA .....	pag. 2
3	METODOLOGIA DI STUDIO .....	pag. 4
4	CLASSIFICAZIONE DELL'AREA AI FINI DEL PAI .....	pag. 5
5	CARATTERI GEOMORFOLOGICI-GEOLOGICI DELL'AREA D'INTERVENTO .....	pag. 7
5.1	<i>Aspetto geomorfologico</i> .....	pag. 7
5.2	<i>Aspetto geologico</i> .....	pag. 7
6	CONDIZIONI IDROGRAFICHE ED IDROGEOLOGICHE ...	pag. 10
7	INDAGINI ESEGUITE .....	pag. 10
7.1	<i>Sondaggio meccanico S1</i> .....	pag. 10
8	SISMICITA' GENERALE DEL TERRITORIO.....	pag. 17
9	CARATTERIZZAZIONE SISMICA - Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17 Gennaio 2018) .....	pag. 18
9.1	<i>Categoria di sottosuolo di fondazione</i> .....	pag. 18
9.2	<i>Parametri sismici</i> .....	pag. 19
10	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....	pag. 21

### ALLEGATI:

1. Analisi prove di laboratorio
2. Indagine sismica a rifrazione e Masw

## 1. PREMESSA

L'Amministrazione Comunale di Castelluccio dei Sauri con determina dirigenziale N° 128 del 20/06/2018 ha incaricato l'Ing. Donato COPPOLELLA (capogruppo mandatario) di redigere il progetto relativo ai Lavori di Demolizione e Ricostruzione sede Municipale di Castelluccio dei Sauri.

Lo scrivente Geologo dott. Pietro Bonassisa, iscritto all'albo dei Geologi della Puglia al n. 428 in qualità di membro della ATP costituitasi, si occuperà di redigere la Relazione Geologica per i lavori di “ **Demolizione e Ricostruzione sede Municipale C.O.C. del Comune di Castelluccio dei Sauri (FG) - Interventi di prevenzione rischio sismico Art. 2, comma 1, lett. C) OCDPC N. 293/2015.**”.

Lo studio analizzerà gli aspetti geologico-stratigrafici e geotecnici del sottosuolo; inoltre esaminerà le caratteristiche geomorfologiche ed idrografiche del sito fornendo al tecnico progettista alcune informazioni e parametri utili per la progettazione.

## 2. UBICAZIONE DELL'AREA

L'area di studio è compresa nel “**Foglio 421 - Ascoli Satriano**” della Carta Geologica d'Italia, scala 1: 50.000 ed è situata nella zona settentrionale della tavoletta topografica I.G.M. “**foglio 175 - IV NO Castelluccio dei Sauri**” scala 1:25.000 (*Figura 1*). Il sito d'intervento si colloca nel centro abitato di Castelluccio dei Sauri in Piazza Municipio N° 1 (*Figura 2*).

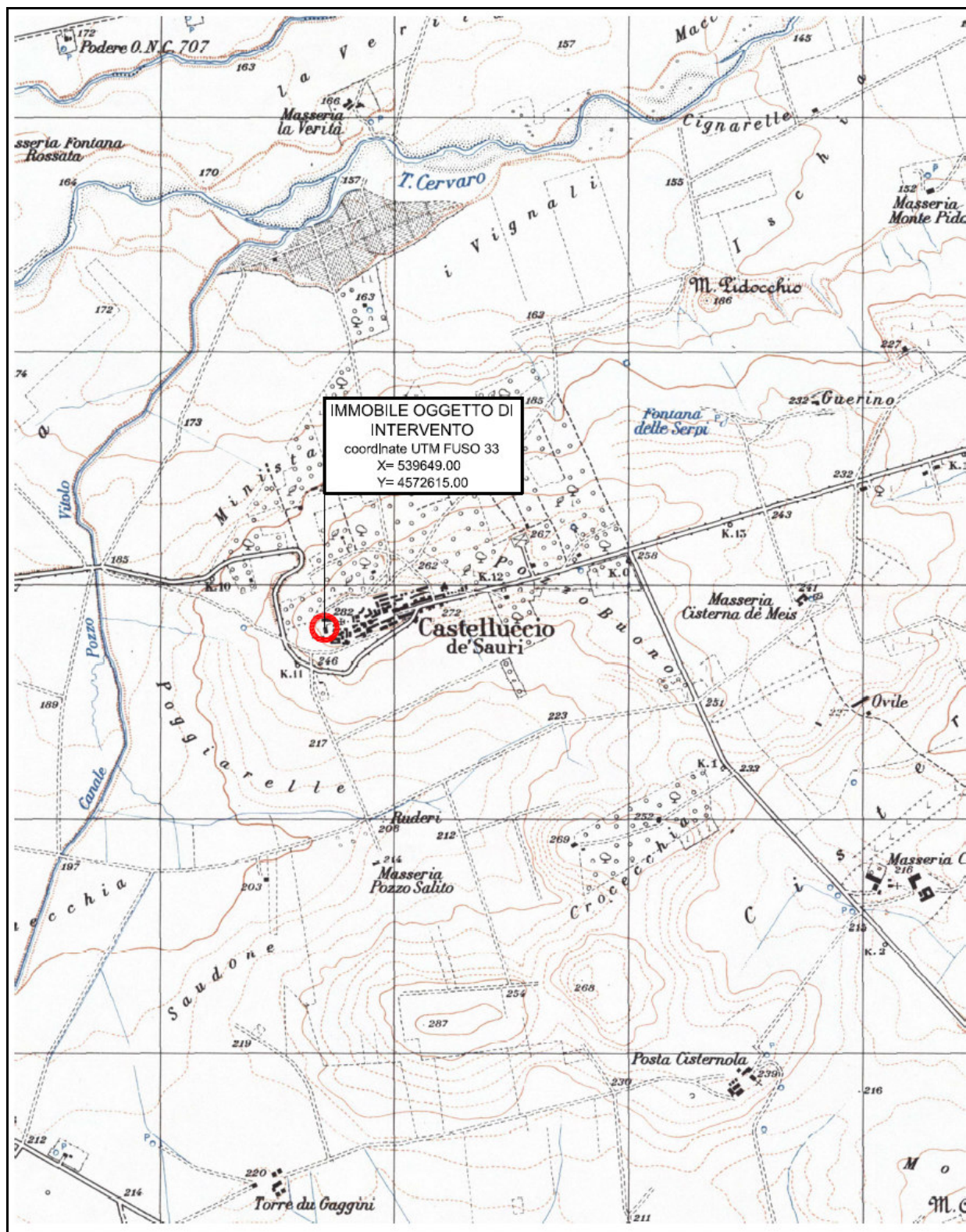
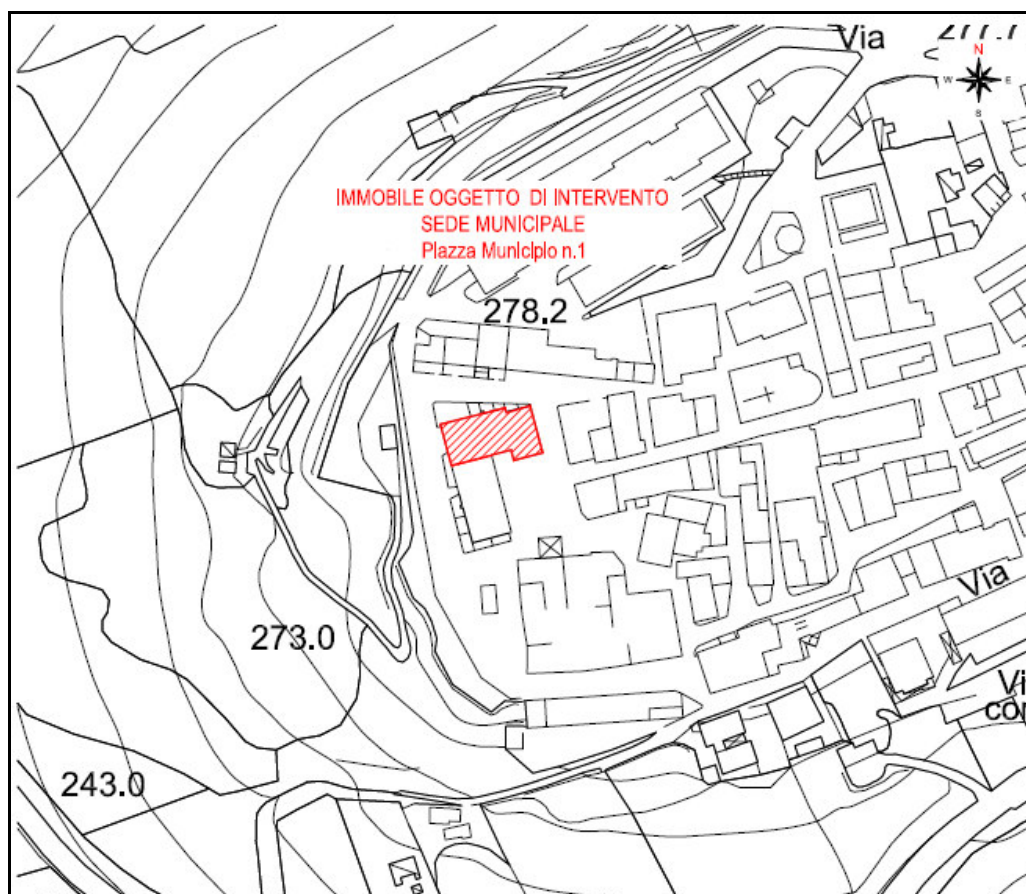


Figura 1 – Corografia I.G.M.- Foglio 175 IV N.O. Castelluccio dei Sauri della Carta d'Italia



**Figura 2** – Stralcio planimetrico con ubicazione dell'immobile

### 3. METODOLOGIA DI STUDIO

Allo scopo di verificare la fattibilità dell'intervento è stato svolto il seguente piano di lavoro:

- *ricerca bibliografica e cartografica;*
- *una preliminare visita allo stato dei luoghi;*
- *rilevamento geologico e geomorfologico di superficie di un'area sufficientemente ampia;*
- *esecuzione di un sondaggio meccanico (S1) spinto fino alla profondità di 20 m.;*
- *esecuzione dell'indagine sismica a rifrazione ed elaborazione con metodologia MASW per calcolare il  $V_{S30}$  della zona;*

- elaborazione e correlazione dei dati bibliografici, cartografici e relative prove in sito sul terreno estrapolando i parametri geotecnici utili per il seguente progetto;
- *stesura della relazione geologica.*

Dallo studio così svolto è stato possibile risalire ad una situazione geostratigrafica la più chiara possibile rispondendo a tutto quando richiesto dalle normative vigenti:

- *D.M. 11 Marzo 1988.*
- *Circ. Min. LL.PP. n° 30483 del 24 Settembre 1988.*
- *D.M. 17 Gennaio 2018.*

#### **4. CLASSIFICAZIONE DELL'AREA AI FINI DEL PAI**

In base alla classificazione e perimetrazione planimetrica del territorio effettuata dall' AdB (Autorità di Bacino della Regione Puglia) – inerente il P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico) – ed approvato in data 30.11.2005, l'attuale sede del Municipio oggetto d'intervento risulta, nel dettaglio, interessare un'area caratterizzata da ***nessun livello di pericolosità geomorfologica ed idraulica (Figura 3).***



**Figura 3** – Cartografia PAI (AdBP) - sito d'intervento

## 5. CARATTERI GEOMORFOLOGICI-GEOLOGICI DELL'AREA D'INTERVENTO

### 5.1 Aspetto geomorfologico

Il territorio di Castelluccio dei Sauri è posto al limite tra due aree geografiche denominate “**Sub-Appennino Dauno**” e “**Tavoliere delle Puglie**”. Il centro abitato è infatti situato su un'altura (circa 280 m s.l.m.) che sovrasta immediatamente le sottostanti spianate dell'entroterra dauna al confine tra due regioni che si differenziano nettamente per i caratteri litologici e strutturali dei terreni affioranti.

- *procedendo a nord-est, verso Foggia, la morfologia acquisisce ben presto i caratteri tipici della Capitanata : la morfologia diventa monotona, pianeggiante e priva di pendenze significative, costituita essenzialmente da vaste spianate interrotte talvolta da brusche scarpate a fianchi ripidi ;*
- *verso occidente e verso sud-ovest, invece, le pendenze aumentano gradualmente e la morfologia diventa propria delle zone dell'alta collina Appenninica, caratteristica del dominio Irpino dove la componente argillosa diventa più marcata.*

Dal punto di vista morfologico l'area di studio si colloca in corrispondenza del limite dell'altopiano dove il versante degrada lievemente nella direzione ovest e nord-est; la quota topografica è di circa 280 m. s.l.m.. La lieve inclinazione dell'area fa sì che in questa zona non vi siano problemi d'instabilità né tanto meno problemi di erosione .

### 5.2 Aspetto geologico

Lo studio dettagliato ed approfondito della situazione geo - stratigrafica del sottosuolo in corrispondenza dell'area di studio è stato preceduto da un attento esame delle caratteristiche geologiche e tettoniche di un'area più vasta.

Il substrato nell'area di intervento è rappresentato da depositi pleistocenici, costituiti principalmente da “ *sabbia – limosa mista a ghiaia poligenica mediamente addensata di colore marroncino-rossiccio* ”. Il litotipo sabbioso – limoso è preponderante nella formazione e si presenta nella parte superficiale con alto contenuto in sabbia (~ 55%) mediamente addensata.

Su questo litotipo si rinviene quello che viene chiamato “**crostone evaporitico o crosta**” che è una formazione calcareo-silicica che per i suoi caratteri e la posizione stratigrafica la si può attribuire ad una facies calda continentale del Tirreniano

Il rilevamento geologico di superficie, congiunto alle indagini geognostiche a cui si fa riferimento (S1), indagini geofisiche e ai dati di laboratorio ottenuti sui campioni prelevati (rif. – paragrafo 7) , ha permesso di caratterizzare dal punto di vista geologico i terreni e ricostruire la successione stratigrafica.

La formazione sopra descritta (*sabbia – limosa mista a ghiaia*) rappresenta il substrato su cui sono situate le attuali fondazioni dell'immobile esistente e che possono considerarsi come **buon terreno di fondazione**.

La stratigrafia nella zona d'intervento è la seguente:

- **Massicciata stradale, terreno di riporto e crostone evaporitico.** Esso presenta uno spessore di circa 2,00 m. con una rilevante compressibilità nella parte superiore.
- **Complesso sabbioso – limoso misto a ghiaia poligenica mediamente addensata di colore marroncino-rossiccio.**
- Argilla limosa di consistenza medio-alta di colore giallastra – verdastra. La si trova a partire dalla profondità di circa 12,5 m dal piano campagna.



**Figura 4** – Stralcio della “Carta geologica d’Italia” scala 1: 50.000

 SITO D'INTERVENTO

## **SISTEMA DI LUCERA**

**Subsistema di Masseria Castelluccio (TLC<sub>2</sub>)** – Costituito da conglomerati massivi matrice sostenuti poco cementati alternati a conglomerati clasto-sostenuti.  
(Pleistocene Medio-Inferiore)

## **6. CONDIZIONI IDROGRAFICHE ED IDROGEOLOGICHE**

Sono stati effettuati rilievi per verificare la presenza di possibili falde nel sottosuolo, ma nell'area interessata dall'intervento non sono state rinvenute.

Questo non esclude la presenza di esigue falde stagionali nei depositi superficiali sopra descritti.

## **7. INDAGINI ESEGUITE**

Per accertare i fattori stratigrafici e stratimetrici dell'area, e successivamente ricavare alcuni dati geotecnici significativi del sottosuolo, sono state eseguite le seguenti indagini geologiche (*figura 5*):

- ◆ ***Sondaggio meccanico a carotaggio continuo (S1) spinto fino alla profondità di 20 m. dal p.c..***
- ◆ ***prelievo di cinque campioni indisturbati e relative prove di laboratorio (ALLEGATO) .***
- ◆ ***esecuzione di due prove penetrometriche dinamiche SPT in foro.***
- ◆ ***esecuzione dell'indagine sismica a rifrazione ed elaborazione con metodologia MASW per calcolare il  $V_{S30}$  (ALLEGATO).***

*Di seguito si riportano la colonna stratigrafica del sondaggio e le relative foto più significative delle fasi di esecuzione.*

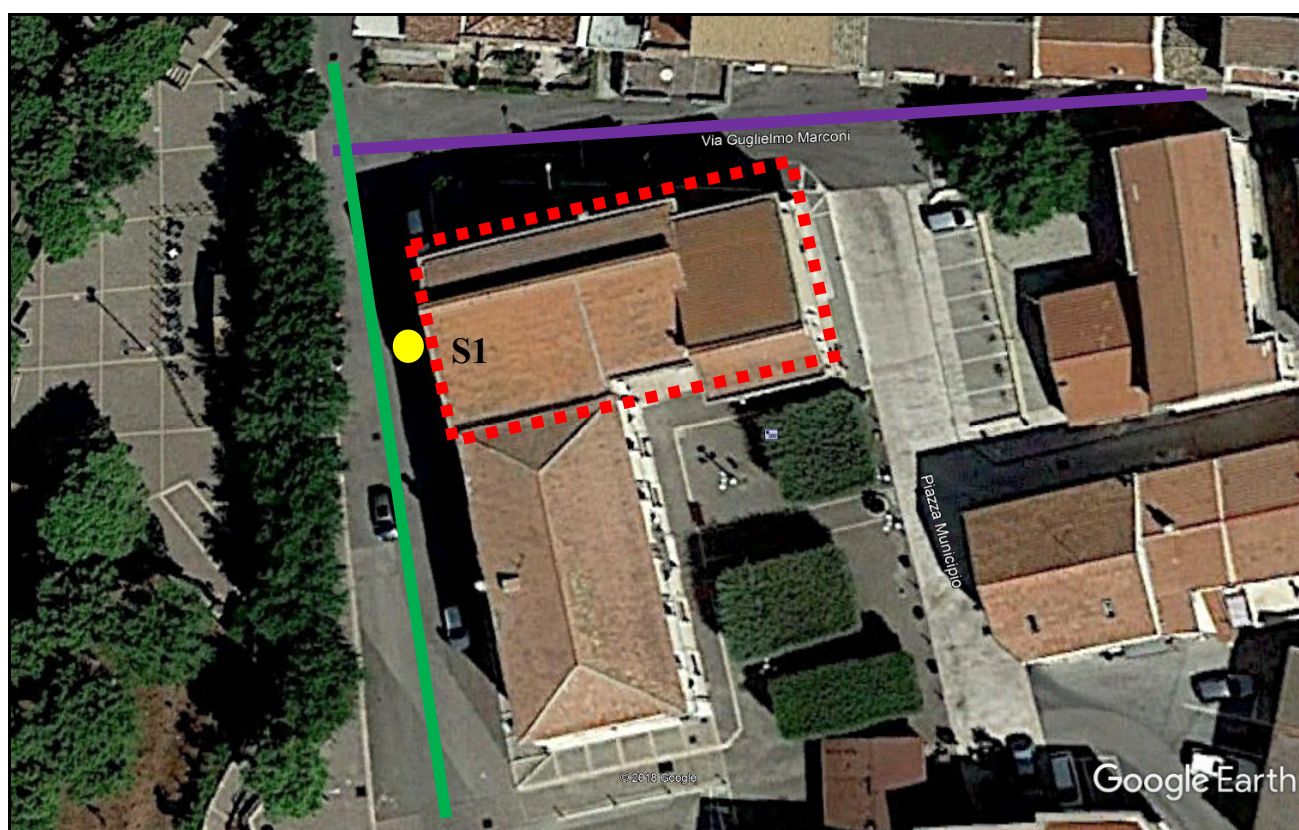
### **7.1 Sondaggio meccanico S1**

Tale sondaggio è stato eseguito allo scopo di:

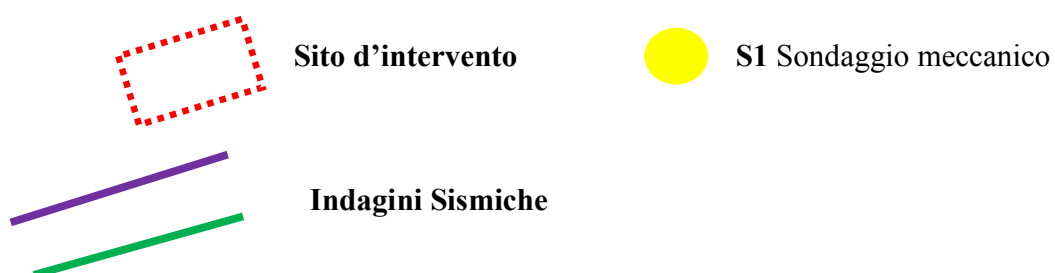
- ricostruire la stratigrafia e la struttura del sottosuolo;
- consentire il prelievo di campioni indisturbati e/o rimaneggiati per risalire alla determinazione delle loro proprietà fisiche e meccaniche;

- verificare la presenza di falda sotterranea;
- consentire mediante prove in sito, la determinazione delle proprietà tecniche dei terreni nella loro sede naturale (prove SPT). L'attrezzatura utilizzata è stata quella di una sonda idraulica a rotazione con carotaggio continuo con diametro di mm 101.

## UBICAZIONE DEI SONDAGGI



**Figura 5** – Aerofoto tratta da Google Earth



## **SONDAGGIO S1**














**FOTO 1** – Fasi dell'esecuzione del sondaggio S1



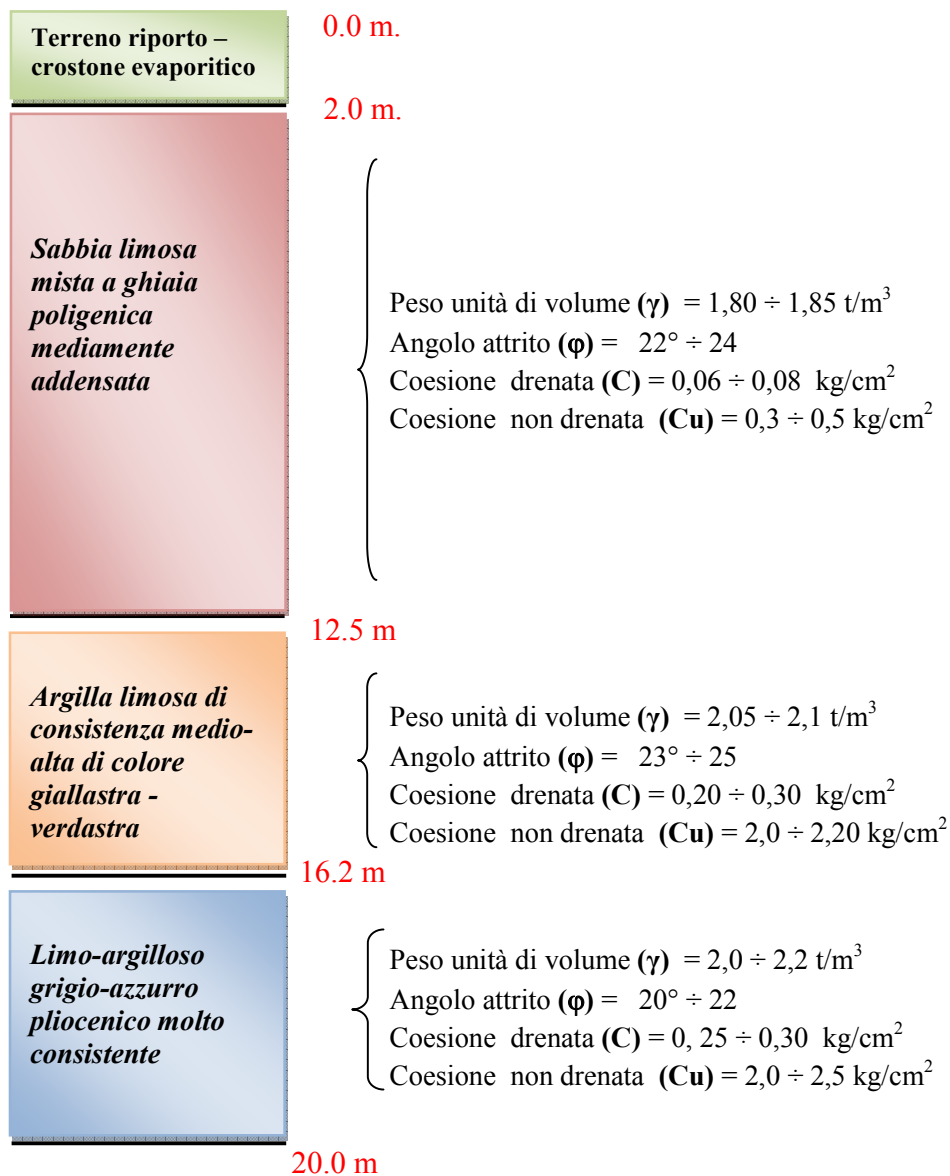
**FOTO 2** – Carote 0.0 ÷ 10.0 m



**FOTO 3** – Carote 10.0 ÷ 20.0 m.

Ditta esecutrice: P.M. Fondazioni Speciali 15/10/2018			CANTIERE: Municipio – Castelluccio dei Sauri <b>SONDAGGIO S1</b>			
Prof. (m)	Spes Strat (m)	Sez. Strat (m)	FORMAZIONE Descrizione litologica	Camp I:ind R:rim	Falda	S.P.T. N <sub>spt</sub> = N <sub>2</sub> +N <sub>3</sub>
1 ....	1.2		Massicciata stradale e terreno di riporto			
2 ....	0.8		Crostone evaporitico			
3 ....	8.8		Sabbia limosa mista a ghiaia poligenica mediamente addensata di colore marroncino-rossicce.	I  (2.0 - 2.3)	A S S E N T E	14.0 m (30 +32)
4 ....				I  (3.5 - 3.8)		
5 ....				I  (5.2 - 5.4)		
6 ....						
7 ....						
8 ....						
9 ....						
10 ...						
11 ...	1.7		Sabbia limosa a consistenza media di colore giallastro			
12 ...				(12.6 - 13.0)		
13...	3.7		Argilla limosa di consistenza medio-alta di colore giallastra - verdastra	I 		
14...						
15...						
16 ...						
17...	3.8		Limo-argilloso grigio-azzurro pliocenico molto consistente	(17.0 - 17.4)		
18...				I 		
19...						
20...			FINE SONDAGGIO			

**SCHEMATIZZAZIONE STRATIGRAFICA E GEOTECNICA  
della zona dell'edificio "Municipio"**



**CATEGORIA SOTTOSUOLO : C**

**CATEGORIA TOPOGRAFICA : T1**

## 8. SISMICITA' GENERALE DEL TERRITORIO

Secondo la normativa sismica, O.P.C.M. n. 3274 del 20 Marzo 2003, “*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*”, e successive modifiche ed integrazioni, il territorio italiano risulta ora classificato in 4 zone sismiche.

Il comune di Castelluccio dei Sauri (FG) secondo la normativa sismica vigente ricade nella **Zona Sismica 2**.

- Nella classificazione definita dai Decreti emessi fino al 1984 la sismicità è definita attraverso il "**grado di sismicità S**"
- Nella proposta di riclassificazione del GdL del 1998 si utilizzano **3 categorie** sismiche più una categoria di Comuni Non Classificati (NC)
- Nella classificazione 2003 la sismicità è definita mediante **quattro zone**, numerate da 1 a 4.

La corrispondenza fra queste diverse definizioni è riportata di seguito:

Decreti fino al 1984	GdL 1998	Classificazione 2003
S=12	prima categoria	zona 1
<b>S=9</b>	<b>seconda categoria</b>	<b>zona 2</b>
S=6	terza categoria	zona 3
non classificato	NC	zona 4

## **8. CARATTERIZZAZIONE SISMICA**

*Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 17 Gennaio 2018*

### **8.1 Categoria di sottosuolo di fondazione**

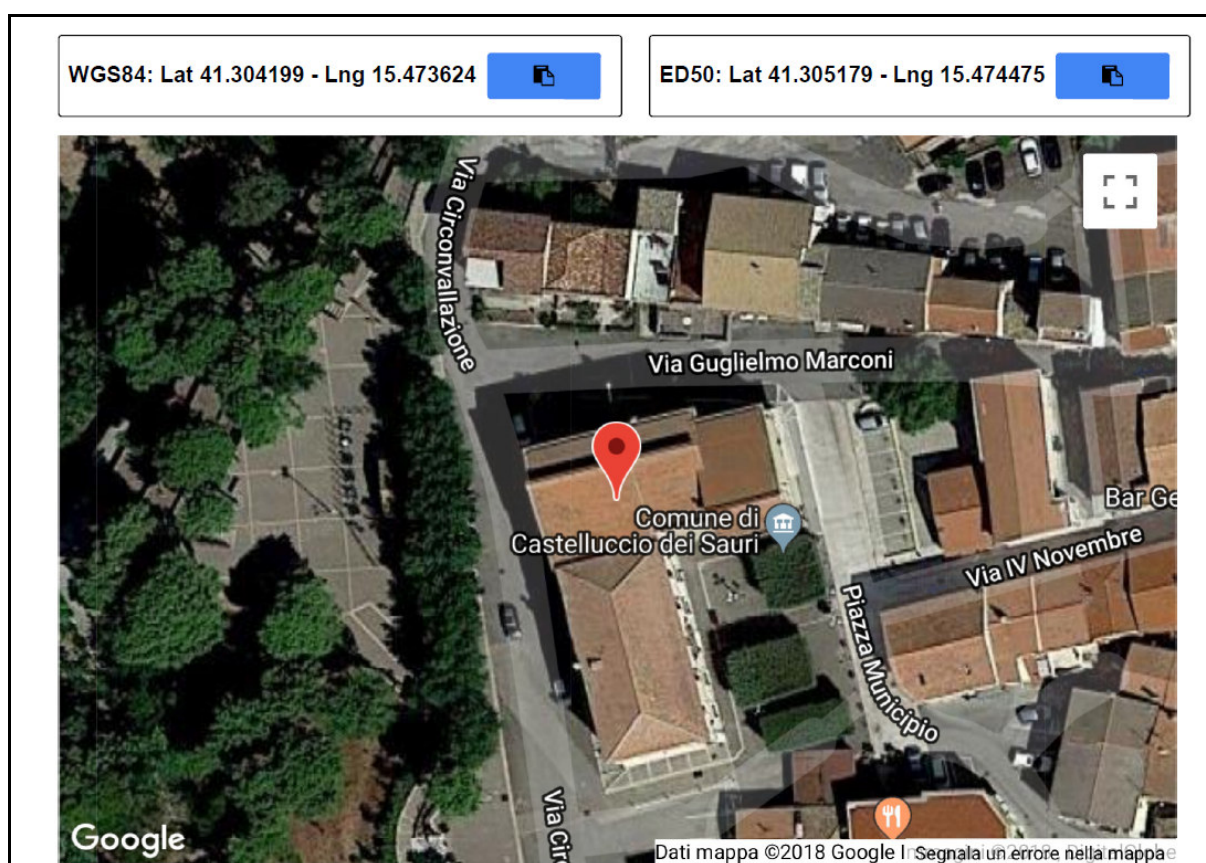
Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto (punto 3.2.2 del D.M. 17 gennaio 2018), si fa riferimento alla classificazione dei terreni, di seguito descritta, relativamente al substrato significativo interessato dalla dimensione ed estensione dell'intervento:

- *A – Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.*
- *B – Rocce tenere e depositi di terreno a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine 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.*
- *C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina 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 e 360 m/s.*
- *D - Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente 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 100 e 180 m/s.*
- *E – Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato superiori a 30 m.*

## 8.2 Parametri sismici

Nell'area in esame, il valore della *velocità equivalente* **risulta avere valori compresi tra 321 e 341 m/s**. Il valore è stato calcolato su una profondità di 30 m. ed è riferito alle indagini sismiche effettuate all'interno del sito oggetto d'intervento (figura 5 e Allegato 2).

Alla luce del valore della *velocità equivalente* sopra definita e dall'analisi stratigrafica eseguita si stabilisce che la categoria di profilo stratigrafico del **SUOLO DI FONDAZIONE** è **“C”** e la **CATEGORIA TOPOGRAFICA** è **“T1”**.



**Figura 8** - GEOSTRU PS Parametri sismici

### Parametri sismici

determinati con **GeoStru PS**

Le coordinate geografiche espresse in questo file sono in ED50

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii

#### Sito in esame.

latitudine: 41,305179 [°]

longitudine: 15,474475 [°]

Classe d'uso: II. 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: 50 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

#### Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	30998	41,318680	15,420810	4726,9
Sito 2	30999	41,317540	15,487350	1745,2
Sito 3	31221	41,267540	15,485840	4291,6
Sito 4	31220	41,268700	15,419300	6140,5

#### Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 50 anni

Coefficiente cu: 1

	Prob. superamento [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,047	2,419	0,290
Danno (SLD)	63	50	0,058	2,554	0,321
Salvaguardia della vita (SLV)	10	475	0,161	2,551	0,427
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	975	0,217	2,516	0,438

**Figura 8 - GEOSTRU PS Parametri sismici**

## 9. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Lo studio svolto ha consentito di caratterizzare dal punto di vista litostratigrafico e fisico - meccanico il substrato dove saranno posizionate le fondazioni dell'edificio da demolire e ricostruire nel Comune di Castelluccio dei Sauri.

Lo studio ha evidenziato la presenza di un substrato dalle **buone caratteristiche fisico-meccaniche a partire dalla profondità di circa 2,00 m dal piano stradale (zona valle dell'edificio)**; questo deposito di sedimenti è prevalentemente costituito da ***“sabbia – limosa mista a ghiaia poligenica mediamente addensata di colore marroncino-rossiccia”***.

Tale strato si presenta con buona consistenza.

Pertanto è possibile fare le seguenti considerazioni:

- dal punto di vista strettamente morfologico, l'area su cui si interverrà **si presenta stabile**; l'intervento così come riportato nelle tavole progettuali non aggrava le condizioni di stabilità generali esistenti **“ non comporta incrementi di carico sul substrato geologico ”**.
- l'area non è influenzata da fenomeni di ruscellamento di acque meteoriche e da ristagni idrici.
- il substrato dove saranno situate **le fondazione (a profondità non inferiore a 2,0 m. lato valle) si presenta in buono stato di aggregazione** e privo di qualsiasi segno di dissesto ed alterazione.
- *Nella fase di esecuzione dello scavo di fondazione saranno effettuati ulteriori sopralluoghi e controlli per meglio contribuire alla scelta progettuale che spetta al Progettista e al Direttore dei Lavori. Il sottoscritto geologo incaricato, se riterrà opportuno potrà eseguire ulteriori indagini, prima della realizzazione delle opere strutturali.*

*Dallo studio effettuato e dalle considerazioni precedentemente esposte è possibile affermare che, per il presente intervento, non esistono condizionamenti negativi sull'assetto geologico, idrogeologico e sulla stabilità generale dei luoghi; pertanto si evince che l'area si presenta idonea a recepire il programma avviato dall'Amministrazione Comunale.*

Data, Ottobre 2018

IL GEOLOGO  
dott. Pietro Bonassisa