

**ASSE VIARIO MARCHE-UMBRIA  
E QUADRILATERO DI PENETRAZIONE INTERNA  
MAXILOTTO 1**

**PROGETTO ESECUTIVO**

CONTRAENTE GENERALE  <div style="text-align: center; border: 2px solid blue; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <span style="font-size: 24px; color: red; font-weight: bold;">Val di Chienti</span>  <span style="font-size: 18px; color: blue; font-weight: normal;">S.C.p.A.</span> </div>	IL RESPONSABILE DEL CONTRAENTE GENERALE   IL PROGETTISTA   IL GEOLOGO   IL RESPONSABILE DELLA CONGRUENZA FUNZIONALE CON IL PROGETTO ESECUTIVO APPROVATO (ATI: TECHNITAL-EGIS-SOIL-SIS-SICS)	
GRUPPO DI PROGETTAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO APPROVATO  ATI: TECHNITAL s.p.a. (mandataria) EGIS STRUCTURES & ENVIRONNEMENT S.A. SICS s.r.l. Società Italiana Consulenza Strade S.I.S. Studio di Ingegneria Stradale s.r.l. SOIL Geologia Geotecnica Opere in sottterraneo Difesa del territorio  INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE <i>Dott. Ing. M. Raccosta</i>  IL GEOLOGO <i>Dott. Geol. F. Ferrari</i>	VISTO:IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  <i>Dott. Ing. Vincenzo Lomma</i>	VISTO:IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE   LA DIREZIONE LAVORI

**SUBLOTTO 2.1: S.S. 77 "VAL DI CHIEN TI" TRONCO PONTELATRAVE – FOLIGNO  
TRATTO VALMENOTRE E GALLERIA MUCCIA (esclusa)  
VARIANTE ALLA DESTINAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO NON REIMPIEGABILE  
RIMODELLAMENTO MORFOLOGICO in Loc. COLLELUCE-COMUNE DI SERRAVALLE di CHIEN TI (MC)  
INDAGINE GEOLOGICA**

Codice Unico di Progetto (CUP) <b>F12C03000050011</b> ex <b>F12C03000050010</b> (comunicazione CIPE 20/04/2015)				REVISIONE	FOGLIO	SCALA						
CODICE ELAB. e FILE	Opera	Lotto	Stato	Settore	WBS	Disciplina	Tipo Doc.	N. Progress.	A	--	--	---
	L0703	A2	E	P	GENER00	CAN	REL	050				
D												
C												
B												
A	EMISSIONE					15/12/15	C. Lucarelli	E. Belardinelli	E. Roncallo			
REV.	DESCRIZIONE					DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO			APPROVATO RESP. TECNICO ANAS



*Comune di  
Serravalle di Chienti*

PROVINCIA DI MACERATA

**Committente:** Nardi Emiliano, Nardi Giovan Battista, Amici Rosella, Cappelletti Antonio  
Comunanza Agraria di Rocchetta - Cesi

**Ubicazione:** loc. Colleluce

**Foglio Catastale:** 56 e 58

**Particelle/Subalterni:** 23, 29 e 1, 2, 3, 12

**Oggetto:**

**MIGLIORAMENTO FONDIARIO  
CON RIMODELLAZIONE DEL TERRENO**

5								
4								
3								
2								
1								
0								
PROG.	DATA	OGGETTO	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO	EMESSO	NOME FILE

**Contenuti Elaborato:**

INDAGINE GEOLOGICA

dalla partnership di:

**Per presa visione:**  
Emiliano Nardi

FATTIBILITA'

PRELIMINARE

DEFINITIVO

ESECUTIVO

COSTRUTTIVO DI CANTIERE

OPERE CIVILI EDILI

OPERE

IMPIANTI

**Progettista:**

*P.P.V.* ing. Sara Ricca



**Collaboratori:**

geom. Pietro Romagnoli  
geol. Costantino Lucarelli  
ing. Roberto Di Girolamo

**Cod.pratica:**

**Cod.variante:**

**ID File:**

**Elaborato:**

**Num. pagine:**

**Data:** dicembre 2015

**Scala:**

**R04**



*ArcGeo Studio*

Via B. Buoizzi 47 - 62028 Sarnano MC  
Tel. + Fax: 0733 - 658575 Port.le 330-882116

E\_mail: lucarelli.geologo@virgilio.it  
E\_mail: lucarelli.geologo@pec.it

Geologo:

**Geol. COSTANTINO LUCARELLI**

Ordine dei Geologi della Regione Marche  
Geologo Specialista n°357 - Albo Sezione A

C.F.: LCRCTN65E221436K  
P.I.: 01186690432



Collaboratore:

Comune di  
**Seerravalle del Chienti**

Provincia di  
**Macerata**

COMMITTENTE: Nardi Emiliano, Nardi Giovan Battista,  
Amici Rossella,  
Comunanza Agraria di Rocchetta - Cesi

PROGETTO: Miglioramento fondiario con rimodellazione  
del terreno

OGGETTO: Indagine geologica

Elaborato n°:

**G**

Note:

Scala:

1:

N° commessa:

ID elaborato:

Data	Motivazione	Redatto	Controllato	Approvato
Novembre 2015	Prima emissione	Geol. Lucarelli C.	Geol. Lucarelli - Ing. Ricca	Ing. Ricca S.

## Indice

I. Premessa	pag. 1
II. Analisi dati esistenti	pag. 2
III. Inquadramento topografico e geomorfologico	pag. 3
IV. Inquadramento geologico	pag. 4
V. Cenni idrologici	pag. 6
VI. Caratteristiche litologiche e geotecniche medie ( $F_M$ )	pag. 7
VII. Parametri geotecnici caratteristici ( $F_K$ )	pag. 9
VIII. Vita nominale	pag. 9
IX. Classe d'uso	pag. 10
X. Vita di riferimento	pag. 10
XI. Azione sismica	pag. 11
i. Aspetti geodinamici e sismicità	pag. 11
ii. Classificazione sismica del suolo	pag. 11
iii. Categoria e amplificazione topografica $S_T$	pag. 12
iv. Amplificazione stratigrafica $S_S$	pag. 13
v. Valori di pericolosità sismica	pag. 13
vi. Accelerazione massima in superficie ( $a_{max}$ )	pag. 14
XII. Conclusioni	pag. 14

### **FIGURE IN RELAZIONE**

Stralcio della cartografia del PAI Fig. 1

### **ELABORATI IN RELAZIONE**

Corografia	Tav. 1
Rilievo topografico di dettaglio	Tav. 2
Carta geologico-geomorfologica	Tav. 3
Documentazione fotografica scavi	Tav. 4
Stratigrafia del terreno	Tav. 5/8
Sezioni litostratigrafiche schematiche	Tav. 9
Parametri sismici	Allegato 1

# INDAGINE GEOLOGICA PER MIGLIORAMENTO FONDIARIO CON RIMODELLAZIONE DEL TERRENO

## I. *PREMESSA*

Su incarico del sig. Nardi Emiliano, del sig. Nardi Giovan Battista, della sig.ra Amici Rossella e della Comunanza Agraria di Rocchetta-Cesi è stato redatto uno studio geologico relativo al progetto di “*MIGLIORAMENTO FONDIARIO CON RIMODELLAZIONE DEL TERRENO*” da effettuare su una porzione di terreni siti nel comune di Serravalle di Chienti MC località Colleluce (Tav. 1).

L’indagine, eseguita in conformità a quanto previsto da:

- ✚ **D.M. 14 gennaio 2008:** *Testo Unico – Norme Tecniche per le Costruzioni;*
- ✚ **C.S.L.P.:** *Istruzioni per l’applicazione delle NTC di cui al D.M. 14/01/2008. Circolare 2 febbraio 2009;*
- ✚ **C.S.L.P.:** *Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n.36 del 27/07/07;*
- ✚ **O.P.C.M. 3274 del 25 marzo 2003 e ss.mm.ii**
- ✚ **Eurocodice 8 (1998)** *Indicazioni progettuali per la resistenza fisica delle strutture. Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici (stesura finale 2003);*
- ✚ **Eurocodice 7.1 (1997):** *Progettazione geotecnica – Parte I: Regole generali. UNI;*
- ✚ **Eurocodice 7.2 (2002):** *Progettazione geotecnica – Parte II: Progettazione assistita da prove di laboratorio. UNI;*
- ✚ **Eurocodice 7.3 (2002):** *Progettazione geotecnica – Parte II: Progettazione assistita da prove in sito. UNI;*
- ✚ **D.P.G.R. n°23 del 14/09/1989:** *Regolamento edilizio tipo.*

La metodologia operativa per l'esecuzione del presente lavoro è la seguente:

- rilevamento geologico e geomorfologico di dettaglio;
- reperimento materiale a carattere geologico, con acquisizione dei dati relativi a sondaggi, pozzi e scavi effettuati in precedenza nell'area in esame ed in quelle limitrofe ritenuti utili ai fini del presente lavoro;
- controllo dell'idrologia;
- esecuzione di n.04 scavi geognostici, eseguiti in data 25 giugno 2015, spinti a profondità variabili fino ad intercettare il substrato;
- stesura della relazione esplicativa corredata da figure, tabelle e tavole.

I dati che verranno forniti nella presente indagine permetteranno di arrivare in modo corretto alla definizione dei parametri caratteristici ( $K$ ) e di progetto ( $D$ ) a partire dai parametri di campagna e di quelli medi ( $M$ ) in seguito riportati, verranno inoltre definiti i parametri sismici del sito oggetto di intervento.

Le indagini sono state estese ad una porzione di terreno ritenuta significativa ai fini dell'indagine stessa, in un intorno geologicamente e geomorfologicamente ritenuto indicativo rispetto all'area in esame.

## **II. ANALISI DATI ESISTENTI**

I riferimenti litostratigrafici utilizzati nel presente studio traggono origine da alcune pubblicazioni consultate:

- AA.VV. (1987): PPAR – Piano Paesistico Ambientale Regionale - Regione Marche;
- AA.VV. (2001): PAI – Piano per l’assetto idrogeologico dei bacini di rilievo regionale – Regione Marche – Autorità di Bacino;
- AA.VV. Regione Marche, “Carta geologica e geomorfologica della Regione Marche” in scala 1:10.000 – Regione Marche / Servizi Informazioni Territoriali;
- AA.VV. Consiglio Nazionale Ricerche (C.N.R.), Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche, Università degli studi di Ancona – Regione Marche, “Schema idrogeologico della Regione Marche” in scala 1:100.000;
- Centamore E., con altri autori (1986), “Carta geologica delle Marche - scala 1:250.000”. Istituto di Geologia dell’Università di Camerino in “Studi Geologici Camerti - Volume Speciale 1986”;
- Centamore E., con altri autori (1991), “Carta geologica, geomorfologica ed idrogeologica delle Marche scala 1:100.000” a cura della Regione Marche, Assessorato Urbanistica-Ambiente (1991) in: “L’ambiente fisico delle Marche - Geologia-Geomorfologia-Idrogeologia”. S.E.L.C.A. Firenze;
- Consiglio Nazionale Ricerche (C.N.R.), Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (G.N.D.C.I.), Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica nell’Italia centrale (I.R.P.I.): “Carta Inventario dei Movimenti Franosi della Regione Marche ed Aree Limitrofe - scala 1:100.000”. Pubblicazione G.N.D.C.I. n° 580;
- Cantalamessa ed altri , “Carta geologica del Bacino della Laga tra il T. Fiastrella e il T. Fluvione”, Istituto di Geologia dell’Università di Camerino in Studi Geologici Camerti Volume VI (1980);
- Centamore E., Dramis F., Gentili B., Nanni T. e Pambianchi G. : “Carta Geoambientale del Bacino del Tenna” 1991;
- Regione Marche, Assessorato Urbanistica-Ambiente (1991), : “L’ambiente fisico delle Marche - Geologia-Geomorfologia-Idrogeologia”. S.E.L.C.A. Firenze;
- Studi Geologici Camerti - Volume Speciale - La Geologia delle Marche 1986;
- Studi Geologici Camerti - Volume VI 1980;Blumetti A.M., Dramis F., Gentili B. e Signanini P. : Una legenda per la cartografia degli elementi geologici e geomorfologici di pericolosità sismica. Mem. Soc. Geol. It. 37 (1987).

Tali studi, sempre a carattere generale, forniscono utili indicazioni per inquadrare il territorio in esame in un contesto più ampio relativamente alle condizioni geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche.

### **III. INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO**

L'area in esame si localizza nella Carta Tecnica Regionale Foglio n°312 Nocera Umbra sezione n°312150 Monte Trella scala 1:10.000 (Tav. 1).

In tavola 2 è riportato il rilievo topografico, con equidistanza delle curve di livello di 1.0m, in scala 1:1.000 con l'individuazione delle indagini geognostiche eseguite.

In dettaglio la zona esaminata, è posta sul versante con esposizione ad est della dorsale formata da Monte Igno (a sud) e Monte Campallo (a nord); in dettaglio il sito si snoda da quota 760m. s.l.m.m. a 730m s.l.m.m. con una pendenza media inferiore ai 15°.

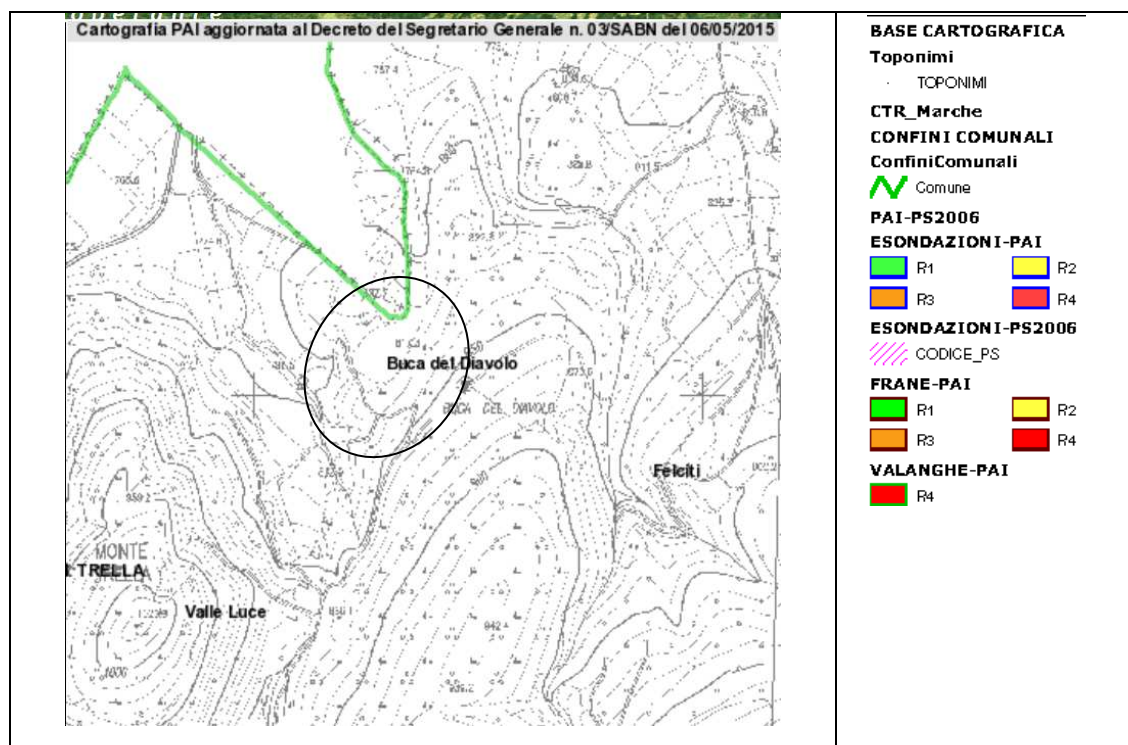
Geomorfologicamente nell'area esaminata non si riscontrano processi morfogenetici in atto e/o potenziali imputabili alla gravità, che possano turbare la naturale stabilità.

Le forme geomorfologiche presenti sono dovute essenzialmente all'attività antropica, alla dinamica di versante e al fluvio-lacustre.

A conferma di quanto sopra viene riportato in Tav. 3 il risultato del rilevamento geologico-geomorfologico effettuato.

Inoltre la visione della cartografia del P.A.I. aggiornata al Decreto del Segretario Generale n.03/SABN del 06/05/2015 (Fig. 1) evidenzia che l'area in esame non è inserita in aree perimetrate a rischio e pericolo frane ed esondazione.

*Fig. 1 – Stralcio della cartografia del PAI*





#### **IV. INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

Con riferimento al rilevamento geologico effettuato (Tav. 3) e alla visione della *Carta Geologica della Regione Marche (Regione Marche - Servizi Informazioni Territoriali)* vengono descritti i vari litotipi rinvenuti distinti per unità delle coperture e del substrato.

##### **Unità della copertura**

- **Depositi eluvio-colluviali (MUSb2):** misto di limi, sabbie ed argille inglobanti frammenti lapidei spigolosi o arrotondati con sottili livelli sabbioso-limosi. Questi sono originati da processi di alterazione in situ della roccia madre oppure da erosione e breve trasporto lungo i versanti; riempiono per lo più gli impluvi di piccole vallecole o caratterizzano il raccordo tra i versanti e i fondovalle.

- **Depositi alluvionali terrazzati (MTIbn):** misto di ghiaie, sabbie e limi provenienti dalle facies di conoide.

##### **Unità del substrato**

Il substrato dell'area di indagine è caratterizzato dal gruppo calcareo e/o marnoso della successione carbonatica umbro-marchigiana. Di seguito si riporta una dettagliata descrizione di tali litotipi:

**SCAGLIA CINEREA (SCC)** (età: Priaboniano p.p. – Aquitaniano p.p.): costituita da marne calcaree, marne e marne argillose (subordinatamente da calcari marnosi) in strati di 10-20 cm di spessore, con prevalenza di litofacies più calcaree nella porzione inferiore, al passaggio con la sottostante Scaglia variegata, e litofacies via via più marnose ed argillose in quella superiore; il colore d'insieme è grigio-verde, anche se, soprattutto nella parte inferiore, sono presenti bande rossastre. Talora, nei litotipi più calcarei, è presente la selce nera in liste o piccoli noduli. All'interno dell'unità sono presenti intercalazioni calcarenitiche di spessori variabili da pochi centimetri al metro.

**SCAGLIA VARIEGATA (VAS)** (età: Luteziano p.p. – Priaboniano p.p.): in generale è costituita da calcari, calcari marnosi e marne calcaree in strati sottili e medi, di colore variabile da rosa a verdino. Al passaggio con la Scaglia rossa possono aversi noduli di selce rossa, mentre al passaggio con la Scaglia cinerea può essere presente la selce nera. A luoghi la Scaglia variegata è rappresentata da marne calcaree grigie, omogenee, fortemente bioturbate, con tracce fossili molto evidenti e abbondanti resti di Zoophycos; la facies

risulta, allora, simile alla sovrastante Scaglia cinerea, dalla quale è difficilmente distinguibile;

**SCAGLIA ROSSA (SAA2 – SAA3)** (Età: *Turoniano inferiore p.p.-Luteziano p.p.*): questa unità, è stata suddivisa in tre membri. Il membro inferiore (SAA1) è costituito da calcari marnosi rosati, talora con bande policrome e da selce rossa in liste e noduli. Il membro intermedio (SAA2) è caratterizzato da calcari rossi e rosso mattone senza selce, talora con toni biancastri diffusi e passanti lateralmente alle *litofacies* rossastre; all'interno di tale membro si hanno livelli marnosi e marnoso-calcarei, con spessore di 5-10 metri. Il membro superiore (SAA3) è dato da calcari e calcari marnosi rossastri con selce rossa in liste e noduli ed ha talora uno spessore ridotto, fino a pochi metri. All'interno del membro intermedio e al tetto del membro superiore si osservano spesso importanti *slumps* e olistostromi.

L'assetto tettonico-strutturale dell'area esaminata è caratterizzata dalla presenza di una asimmetrica sinclinale di letto (Scaglia cinerea) che si raccorda per mezzo di un sovrascorrimento con i calcari marnosi della Scaglia rosata propri della dorsale carbonatica di M. Trella.

## **V. CENNI IDROLOGICI**

Il controllo geologico-geomorfologico eseguito ha evidenziato che nell'area non sono presenti aree interessate da fenomeni di erosione in atto dovuti all'azione delle acque superficiali se non quelli presenti lungo le aste fluviali.

Dal punto di vista della permeabilità, i terreni rinvenuti nell'area di studio e distinti in unità della copertura e unità del substrato, possono essere così classificati:

### ***Unità della copertura***

#### **TERRENI A PERMEABILITÀ BASSA**

Il complesso dei depositi eluvio-colluviali sono costituiti da terreni limoso-sabbioso-argillosi.

#### **TERRENI A PERMEABILITÀ MEDIO-ALTA**

I terreni di questa classe sono dotati di permeabilità primaria per porosità e sono rappresentati dai depositi alluvionali.

### ***Unità del substrato***

#### **TERRENI A PERMEABILITÀ MOLTO BASSA**

Questa classe è rappresentata dalla Scaglia cinerea e dalla Scaglia variegata per il loro elevato contenuto marnoso-argilloso, anche se nelle porzioni in cui predominano le intercalazioni calcaree può sussistere localmente una permeabilità per fessurazione. Tale formazione costituisce un acquicludo per l'acquifero sottostante delle Scaglie s.l. (rossa e bianca) quando l'assetto generale è in giacitura rovescia.

#### **TERRENI A PERMEABILITÀ MEDIA**

Questa classe è costituita dai litotipi calcarei, calcareo marnosi e marne calcaree appartenenti alla Formazione della Scaglia rossa. La circolazione avviene lungo i giunti e le diaclasi. Questa litofacies presenta una permeabilità principalmente per fessurazione e secondariamente per carsismo. I fenomeni carsici sono molto modesti ed i fenomeni maggiori sono rappresentati da piccoli condotti carsici.

I lavori previsti in progetto, abbancamento con sistemazione di materiali di riporto, non modificheranno il regime idrogeologico dell'area.

## VI. CARATTERISTICHE LITOLOGICHE E GEOTECNICHE MEDIE ( $F_M$ )

La situazione stratigrafica locale è stata ottenuta dalla visione diretta degli scavi (Tav. 4 – 8), e dalla visione degli affioramenti presenti nell'area di indagine.

I coefficienti geotecnici medi ( $M$ ) di seguito riportati sono stati desunti da precedenti lavori effettuati in aree limitrofe e dalla letteratura tecnica esistente.

Dalle sezioni litostratigrafiche di Tav. 9 si possono osservare la presenza dei seguenti tipi di terreno:

**a - Terreno vegetale:** costituito da limo argilloso e argilla limosa di colore marroncino, per uno spessore massimo di 0.7m;

**b - Substrato:** costituito da marne calcaree, marne e marne argillose di colorazione grigio-verde. La porzione di tetto si presenta molto alterata nella sola verticale Sc.3 dove si presenta sotto forma di sabbie limose molto addensate. La porzione integra è assimilabile ad una roccia lapidea dura. Tale litotipo è da riferirsi alla Formazione della Scaglia cinerea della Successione Umbro-marchigiana. Le caratteristiche fisico-meccaniche medie ( $M$ ) di tale litotipo possono essere così riassunte:

Scaglia cinerea		Parametri di campagna	Parametri medi ( $M$ )					
		Bibliografia	media ( $M$ )	U. M.		U. M.		
Peso Volume	$\gamma$	2.03	$\gamma_M$	2.03	g/cm <sup>3</sup>	#	20.00	kN/m <sup>3</sup>
Peso Volume Saturo	$\gamma_{sat}$	2.50	$\gamma_{satM}$	2.50	g/cm <sup>3</sup>	#	24.52	kN/m <sup>3</sup>
Coesione non drenata	$c_u$	3.05	$c_{uM}$	3.05	kg/cm <sup>2</sup>	#	300.0	kPa
Modulo edometrico	$E_{ed}$	580.0	$E_{edM}$	580.0	kg/cm <sup>2</sup>	#	56.88	MPa
Angolo d'attrito	$\varphi'$	32.0	$\varphi'_M$	32.0	gradi	#	32.0	gradi
Coesione drenata	$c'$	0.5	$c'_M$	0.5	kg/cm <sup>2</sup>	#	50.0	kPa
Modulo di taglio	$G_o$	3000	$G_{oM}$	3000	kg/cm <sup>2</sup>	#	294.20	MPa
Coefficiente di Poisson	$\nu$	0.25	$\nu$	0.25		#	0.25	

## **VII. PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI ( $F_K$ )**

Nel presente paragrafo sono quantificati i parametri caratteristici ( $F_K$ ) dei litotipi rilevati nel sito di progetto, sui quali si applicano i coefficienti di sicurezza parziali (CP) in funzione dello stato limite considerato nelle verifiche allo S.L.U.

L'eurocodice 7 ed il D.M. 14.01.2008 fissano, per i parametri geotecnici del terreno, in particolare di resistenza al taglio, una probabilità di non superamento del 5%, alla quale corrisponde, per una distribuzione di tipo gaussiano, un valore "X" uguale a -1,645.

Da cui:

$$\begin{aligned}\phi'k &= \phi'm \cdot (1 + X \cdot V\phi) = \phi'm \cdot (1 - 1,645 \times V\phi^\circ) \\ c'k &= c'm \cdot (1 + X \cdot V\phi) = c'm \cdot (1 - 1,645 \times Vc^\circ)\end{aligned}$$

(°) = coefficiente di variazione = rapporto fra lo scarto quadratico medio e la media dei valori

La deviazione standard si esplicita nella forma a 3 variabili:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N t_i^2}{N} - \left(\bar{t}\right)^2}$$

I parametri caratteristici ( $k$ ) possono essere ricavati partendo dai dati di campagna e medi riportati nel paragrafo precedente.

## **VIII. VITA NOMINALE**

Il D.M. 14.01.2008 prevede che la vita nominale di un'opera strutturale  $V_N$  sia intesa come il numero di anni nel quale l'opera, purchè soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella Tab. 2.4.I delle NTC-08.

*Tab. 2.4.I delle NTC-08 – Vita nominale*

TIPI DI COSTRUZIONE		VITA NOMINALE $V_N$ (IN ANNI)
<b>1</b>	OPERE PROVVISORIE – OPERE PROVVISORIALI – STRUTTURE IN FASE COSTRUTTIVA	$\leq 10$
<b>2</b>	OPERE ORDINARIE, PONTI, OPERE INFRASTRUTTURALI E DIGHE DI DIMENSIONI CONTENUTE O DI IMPORTANZA NORMALE	$\geq 50$
<b>3</b>	GRANDI OPERE, PONTI, OPERE INFRASTRUTTURALI E DIGHE DI GRANDI DIMENSIONI O DI IMPORTANZA STRATEGICA	$\geq 100$

Nel nostro caso abbiamo una **Tipologia di costruzione 2 con Vita nominale  $V_N \geq 50$  anni.**

## IX. CLASSI D'USO

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono divise in classi d'uso così definite:

<b>CLASSE I</b>	COSTRUZIONI CON PRESENZA SOLO OCCASIONALE DI PERSONE, EDIFICI AGRICOLI
<b>CLASSE II</b>	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 <i>CLASSE D'USO III E IV</i> , RETI FERROVIARIE LA CUI INTERRUZIONE NON PROVOCI SITUAZIONI DI EMERGENZA. DIGHE IL CUI COLLASSO NON PROVOCI CONSEGUENZE RILEVANTI
<b>CLASSE III</b>	COSTRUZIONI IL CUI USO PREVEDA AFFOLLAMENTI SIGNIFICATIVI. INDUSTRIE CON ATTIVITÀ PERICOLOSE PER L'AMBIENTE. RETI VIARIE EXTRAURBANE NON RICADENTI IN <i>CLASSE D'USO IV</i> , RETI FERROVIARIE LA CUI INTERRUZIONE PROVOCI SITUAZIONI DI EMERGENZA. DIGHE RILEVANTI PER LE CONSEGUENZE DI UN LORO EVENTUALE COLLASSO
<b>CLASSE IV</b>	COSTRUZIONI CON FUNZIONI PUBBLICHE O STRATEGICHE IMPORTANTI, ANCHE CON RIFERIMENTO ALLA GESTIONE DELLA PROTEZIONE CIVILE IN CASO DI CALAMITÀ. INDUSTRIE CON ATTIVITÀ PARTICOLARMENTE PERICOLOSE PER L'AMBIENTE. RETI VIARIE DI TIPO A E B, DI CUI AL D.M. 5 NOVEMBRE 2001 N. 6792 "NORME FUNZIONALI E GEOMETRICHE PER LA COSTRUZIONE DELLE STRADE", E DI TIPO C QUANDO APPARTENENTI AD ITENERARI DI COLLEGAMENTO TRA CAPOLUOGHI DI PROVINCIA NON ALTRESÌ SERVITI DA STRADE DI TIPO A O B. PONTI E RETI FERROVIARIE DI IMPORTANZA CRITICA PER IL MANTENIMENTO DELLE VIE DI COMUNICAZIONE, PARTICOLARMENTE DOPO UN EVENTO SISMICO. DIGHE CONNESSE AL FUNZIONAMENTO DI ACQUEDOTTI E A IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

Nel nostro caso ricadiamo in *Classe I*.

## X. VITA DI RIFERIMENTO

La vita di riferimento di ciascuna costruzione viene valutata in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $C_U$

$$V_R = V_N * C_U$$

Il valore del Coefficiente d'uso  $C_U$  è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato nella Tab. 2.4.II delle NTC-08.

*Tab. 2.4.II delle NTC-08*

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE $C_U$	0.7	1	1.5	2

La vita di riferimento per il nostro caso è uguale a  $V_R = 50 * 0.7 = 35$  ANNI.

## **XI. AZIONE SISMICA**

### *i*      **ASPETTI GEODINAMICI E SISMICITA'**

Il Comune di Serravalle di Chienti MC è classificato in **Zona Sismica 1** in base alla classificazione sismica del territorio nazionale riportata nell'Ordinanza del P.C.M. n. 3274 del 25 marzo 2003.

Per tale zona sismica si associa un valore di  $A_{(g)}$ , accelerazione orizzontale al suolo espressa come frazione dell'accelerazione di gravità (g) pari a:

ZONA	A(g) d'ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme tecniche)	A(g) con probabilità di superamento della soglia pari al 10% in 50 anni
<b>1</b>	0,35	> 0,25

### *ii*      **CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL SUOLO**

Per classificare un sito da un punto di vista sismico è necessario conoscere le caratteristiche litostratigrafiche del sottosuolo dell'area indagata. In particolare devono essere noti:

1. il numero e lo spessore degli strati di copertura, cioè dei livelli sovrastanti il bedrock o il bedrock-like, intendendo con questi termini l'eventuale substrato roccioso (bedrock) o uno strato sciolto (bedrock-like) con velocità delle onde S nettamente maggiori ai livelli sovrastanti (in genere  $V_S > 500$  m/s);

2. la velocità delle onde S negli strati di copertura.

La caratterizzazione può essere effettuata, utilizzando prove penetrometriche dinamiche o statiche conformabili all'SPT o attraverso la sismica a rifrazione.

L'Ordinanza della P.C.M. n. 3274 del 25 marzo 2003 e ss.mm.ii. aggiornava la normativa sismica vigente con l'attribuzione alle diverse località del territorio nazionale di un valore di scuotimento sismico di riferimento espresso in termini d'incremento dell'accelerazione al suolo e propone una classificazione di un sito basata sulle tipologie di suolo del profilo stratigrafico che vengono individuate in relazione ai parametri di velocità di propagazione delle onde di taglio ( $V_{S30}$ ) mediate sui primi 30 metri di terreno, o sulla base dei valori  $N_{spt}$  ed infine sulla base dei valori della  $C_U$ .

Tali tipologie, in base alla classificazione riportata nel *D.M. 14 gennaio 2008: Testo*

Unico – Norme Tecniche per le Costruzioni, sono:

<b>A.</b>	AMMASSI ROCCIOSI AFFIORANTI O TERRENI MOLTO RIGIDI CARATTERIZZATI DA VALORI DI $V_{s,30}$ SUPERIORI A 800 M/S, EVENTUALMENTE COMPREDENTI IN SUPERFICIE UNO STRATO DI ALTERAZIONE, CON SPESSORE MASSIMO PARI A 3 M.
<b>B.</b>	ROCCIE 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 $V_{s,30}$ COMPRESI TRA 360 M/S E 800 M/S (OVVERO $NSPT_{,30} > 50$ NEI TERRENI A GRANA GROSSA E $CU_{,30} > 250$ KPA NEI TERRENI A GRANA FINA).
<b>C.</b>	DEPOSITI 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 $V_{s,30}$ COMPRESI TRA 180 M/S E 360 M/S (OVVERO $15 < NSPT_{,30} < 50$ NEI TERRENI A GRANA GROSSA E $70 < CU_{,30} < 250$ KPA NEI TERRENI A GRANA FINA).
<b>D.</b>	DEPOSITI 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 $V_{s,30}$ INFERIORI A 180 M/S (OVVERO $NSPT_{,30} < 15$ NEI TERRENI A GRANA GROSSA E $CU_{,30} < 70$ KPA NEI TERRENI A GRANA FINA).
<b>E.</b>	TERRENI DEI SOTTOSUOLI DI TIPO C O D PER SPESSORE NON SUPERIORE A 20 M, POSTI SUL SUBSTRATO DI RIFERIMENTO (CON $V_s > 800$ M/S).
<b>SI.</b>	DEPOSITI DI TERRENI CARATTERIZZATI DA VALORI DI $V_{s,30}$ INFERIORI A 100 M/S (OVVERO $10 < CU_{,30} < 20$ 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.
<b>S2.</b>	DEPOSITI DI TERRENI SUSCETTIBILI DI LIQUEFAZIONE, DI ARGILLE SENSITIVE O QUALSIASI ALTRA CATEGORIA DI SOTTOSUOLO NON CLASSIFICABILE NEI TIPI PRECEDENTI.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto (T.U. Norme tecniche per costruzioni in zone sismiche), si è provveduto alla caratterizzazione delle diverse categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione, a partire dal piano campagna, tramite il discrimine delle differenti "V<sub>s</sub>".

La classificazione del suolo è stata effettuata mediante dati bibliografici, in dettaglio lo scrivente ha fatto riferimento alla tabella appresso allegata elaborata da *Borcherdt, 1994*.

Tabella delle velocità caratteristiche delle onde S nei vari tipi di suolo (cfr. Borcherdt, 1994)

Tipo di suolo	V <sub>s</sub> min (m/sec)	V <sub>s</sub> media (m/sec)	V <sub>s</sub> max (m/sec)
<b>ROCCIE MOLTO DURE</b> (es. rocce metamorfiche molto poco fratturate)	1400	1620	-
<b>ROCCIE DURE</b> (es. graniti, rocce ignee, conglomerati, arenarie e argilliti, da mediamente e poco fratturati)	700	1050	1400
<b>SUOLI GHIAIOSI e ROCCE DA TENERE A DURE</b> (es. rocce sedimentarie ignee, tenere, arenarie, argilliti, ghiaie e suoli con >20% di ghiaia)	375	540	700
<b>ARGILLE COMPATTE e SUOLI SABBIOSI</b> (es. sabbie da sciolte a molto compatte, limi e argille sabbiose, argille da medie a compatte e argille limose)	200	290	375
<b>TERRENI TENERI</b> (es. terreni di riempimento sotto falda, argille da tenere a molto tenere)	100	150	200



In relazione alla presenza del substrato marnoso-calcareo e/o calcareo marnoso, assimilabile a una roccia dura con una  $V_{s30}$  **media di 1050m/sec**, possiamo classificare il sito con una tipologia di suolo “A”.

**iii CATEGORIA E AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA.**

Il D.M. 14.01.2008 prevede che nei siti suscettibili di amplificazione topografica venga introdotto un coefficiente moltiplicativo ( $S_T \geq 1$ ) per l’accelerazione massima orizzontale di progetto, che tenga conto di tale caratteristica morfologica.

<i>Categoria topografica</i>	$\alpha$	<i>Ubicazione dell’opera</i>	$S_T$
<b>T1</b>	$\alpha$	-	<b>1.0</b>
<b>T2</b> <i>Pendii o rilevati isolati</i>	$\alpha > 15$	<i>In corrispondenza della sommità del pendio</i>	<b>1.2</b>
<b>T3</b> <i>Rilievo con larghezza alla sommità molto inferiore a quella alla base</i>	$15 < \alpha < 30$	<i>In corrispondenza della cresta del pendio</i>	<b>1.2</b>
<b>T4</b>	$\alpha > 30$	<i>In corrispondenza della cresta del pendio</i>	<b>1.4</b>

Dove  $\alpha$  = inclinazione media del versante

Per l’area di progetto, con “ $\alpha$ ” (MEDIO)  $< 15^\circ$  gradi, abbiamo: categoria sismica **T1** con  **$S_T = 1,0$** .

**iv AMPLIFICAZIONE STRATIGRAFICA.**

Il D.M. 04.02.2008 prevede che nei siti suscettibili di amplificazione stratigrafica venga introdotto un coefficiente ( $S_S$ ) per l’accelerazione massima orizzontale di progetto, che tenga conto di tale caratteristica morfologica.

Il fattore di amplificazione stratigrafica  $S_S$ , può essere calcolato in funzione dei valori di  $F_0$  e  $A_{(g)}/g$  mediante le espressioni fornite nella tabella sottostante nelle quali:

$F_0$  = *fattore che quantifica l’amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale.*  
 $A_{(g)}$  = *accelerazione orizzontale massima al suolo del terreno riscontrabile su sito di riferimento rigido orizzontale.*  
 $g$  = *accelerazione di gravità.*

<b>Categoria suolo</b>	<b><math>S_S</math></b>
A	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 F_0 \times ag/g \leq 1,20$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 F_0 \times ag/g \leq 1,50$
D	$1,00 \leq 2,40 - 1,50 F_0 \times ag/g \leq 1,80$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 F_0 \times ag/g \leq 1,60$

Per l'area di progetto, con una categoria di suolo **A**, abbiamo:  $S_s =$

operatività (SLO)	danno (SLD)	salvaguardia (SLV)	collasso (SLC)
1,000	1,000	1,000	1,000

**v VALORI DI PERICOLOSITÀ SISMICA**

L'ordinanza della P.C.M. n. 3519 del 28.04.2006 s.m.i., nell'allegato "b", definisce i valori standard di  $A_{(g)}$  (SLV) e relative variabili: operatività (SLO), danno (SLD) e collasso (SLC) calcolati su griglia con passo 0,02°, in relazione alle coordinate geografiche dell'area di riferimento (latitudine e longitudine) su base in scala 1:10.000.

Nel seguito sono restituiti i relativi valori specifici per il "sito di progetto":

Area	Longitudine (est)	Latitudine (nord)	operatività (SLO)	danno (SLD)	salvaguardia (SLV)	collasso (SLC)
1	12.906015	43.020353	0,076g	0,081g	0,209g	0,268

**vi ACCELERAZIONE MASSIMA IN SUPERFICIE (D.M. 14 GENNAIO 2008)**

La massima accelerazione,  $a_{max}$ , usata nell'analisi quantitativa delle verifiche, è l'accelerazione orizzontale massima su un suolo rigido di categoria "A" corretta alle amplificazioni locali.

L'accelerazione di picco al suolo, in assenza di analisi specifica delle risposta sismica locale (microzonazione), può essere calcolata secondo la relazione proposta dal D.M. 14 gennaio 2008:

$$a_{max} = a_g \times S = a_g \times (S_s \times S_t)$$

con "S" coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica ( $S_s$ ) e della amplificazione topografica ( $S_t$ ), mentre  $A_g$  è l'accelerazione massima attesa su sito di riferimento rigido.

L'accelerazione massima ( $a_{max}$ ) risulta pari a:

Amax (SLO)	Amax (SLD)	Amax (SLV)	Amax (SLC)
0,741 m/sec <sup>2</sup>	0,799 m/sec <sup>2</sup>	2,050 m/sec <sup>2</sup>	2,630 m/sec <sup>2</sup>

## **XII. CONCLUSIONI**

Lo studio eseguito nell'area di indagine ha permesso di trarre quanto segue:

1. l'area in esame è morfologicamente stabile in quanto non sono presenti aree interessate da fenomeni morfogenetici in atto o potenziali;
2. i rilevamenti eseguiti hanno evidenziato che il sito oggetto dei lavori è caratterizzato dalla presenza di una substrato sub-affiorante, ricoperto da una coltre con spessori massimi di 1.3m, ascrivibile alla Formazione della Scaglia cinerea della Successione Umbro-marchigiana;
3. le opere da realizzare non modificheranno in nessun modo il regime idrogeologico esistente;
4. i lavori da eseguire sono inquadrabili come miglioramento fondiario con rimodellazione del terreno, con movimentazione di materiale sia interno che proveniente dall'esterno del sito; gli stessi consistono in:
  - I. regimazione perimetrale delle acque meteoriche attraverso la realizzazioni di piccoli fossi di guardia;
  - II. rimozione dell'esiguo strato di terreno superficiale fertile che verrà accantonato in adiacenza alla zona di intervento;
  - III. movimentazione del terreno in sito nell'area adiacente la scarpata, per raccordarsi con la superficie del recupero che può avere una pendenza variabile tra il 9% ed il 10%. Ciò garantisce la possibilità di praticare colture seminate, di scongiurare pericolosi fenomeni di ruscellamento delle acque meteoriche e non si creeranno condizioni di instabilità;
  - IV. recupero mediante impiego di materiale proveniente da scavi di sbancamento che verranno effettuati in zona, privi di materiali inquinanti come da D.Lgs 152/2006; contestualmente si provvederà anche al costipamento del materiale di riporto in modo tale da aumentarne le caratteristiche geomeccaniche;

- V. riporto del terreno vegetale fertile, già accantonato, su tutta la superficie interessata dall'intervento allo scopo di poter praticare le varie colture agrarie ed contestuale sistemazione del terreno secondo le curve di livello e le sezioni di progetto;
- VI. livellamento finalizzato alla regimazione delle acque piovane.

5. l'analisi sismica condotta ha consentito di definire le seguenti parametrizzazioni sismiche (Allegato 1), ottenute dalla media ponderata dei metodi utilizzati:

<b>PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA: <math>V_R = 35</math> ANNI</b>			
<b>CATEGORIA DI SUOLO = "A"</b>			
<b>ZONA SISMICA: "I"</b>			
<b>AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA: CATEGORIA TOPOGRAFICA TI CON <math>S_T = 1,00</math></b>			
<b>AMPLIFICAZIONE STRATIGRAFICA: <math>S_s =</math></b>			
operatività (SLO)	danno (SLD)	salvaguardia (SLV)	collasso (SLC)
1,000	1,000	1,000	1,000

*Coefficienti Sismici*

	<b>SLO</b>	<b>SLD</b>	<b>SLV</b>	<b>SLC</b>
<b>S<sub>s</sub></b>	1,000	1,000	1,000	1,000
<b>C<sub>c</sub></b>	1,000	1,000	1,000	1,000
<b>S<sub>t</sub></b>	1,000	1,000	1,000	1,000
<b>K<sub>h</sub></b>	0,015	0,016	0,063	0,080
<b>K<sub>v</sub></b>	0,08	0,008	0,031	0,040
<b>A<sub>max</sub></b>	0,741	0,799	2,050	2,630
<b>Beta</b>	0,200	0,200	0,300	0,300

6. il presente elaborato è stato redatto in ottemperanza ai contenuti del D.M. 14/01/2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni" e costituisce la relazione geologica specialistica. In corso d'opera si dovrà controllare la rispondenza tra il modello geologico di riferimento assunto in progetto e la situazione effettiva, differendo di conseguenza il modello geotecnico ed il progetto esecutivo, così come previsto dalla normativa di settore.

*ArcGeo Studio*

**Dott. Geol. Lucarelli Costantino**

Via B. Buozzi 47 62028 Sarnano (MC) Tel.-Fax 0733/658575 Port. 330/882116  
E-mail : lucarelli.geologo@virgilio.it e lucarelli.geologo@pec.it

---

Lo scrivente resta a disposizione per eventuali chiarimenti.

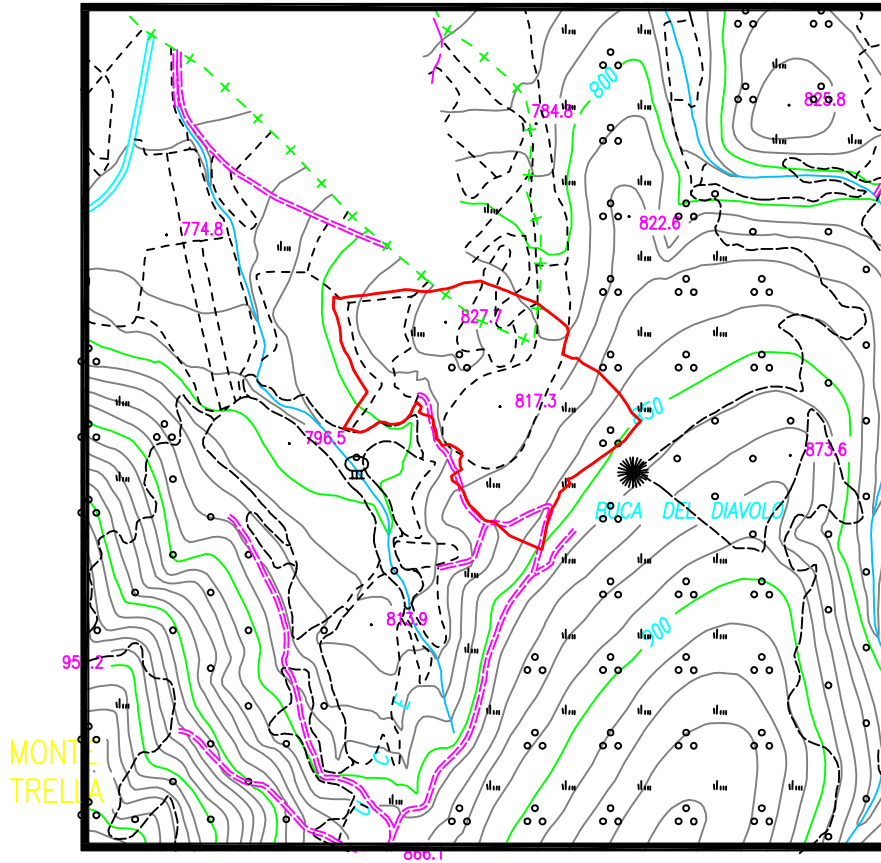
*Sarnano Novembre 2015*

*Il Geologo*

*Geol. Costantino LUCARELLI*



# Tav. 1

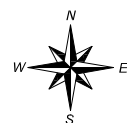


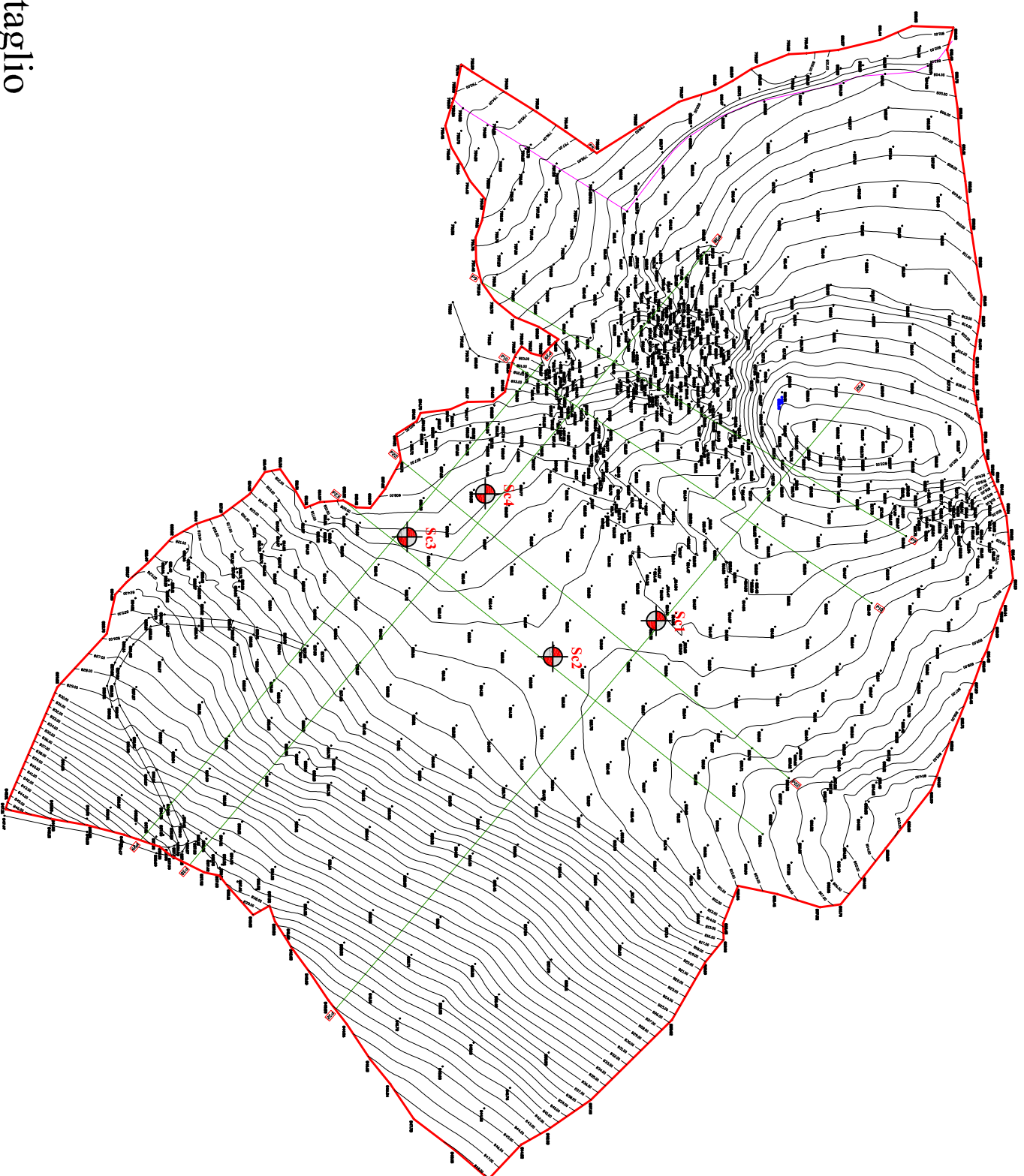
## Corografia

*Carta Tecnica Regionale  
Foglio n°312 - Nocera Umbra  
Sezione n°312150 - Monte Trella  
in scala 1:10.000*



*Area in esame*





# Rilievo topografico di dettaglio

equidistanza curve di livello 0.5m

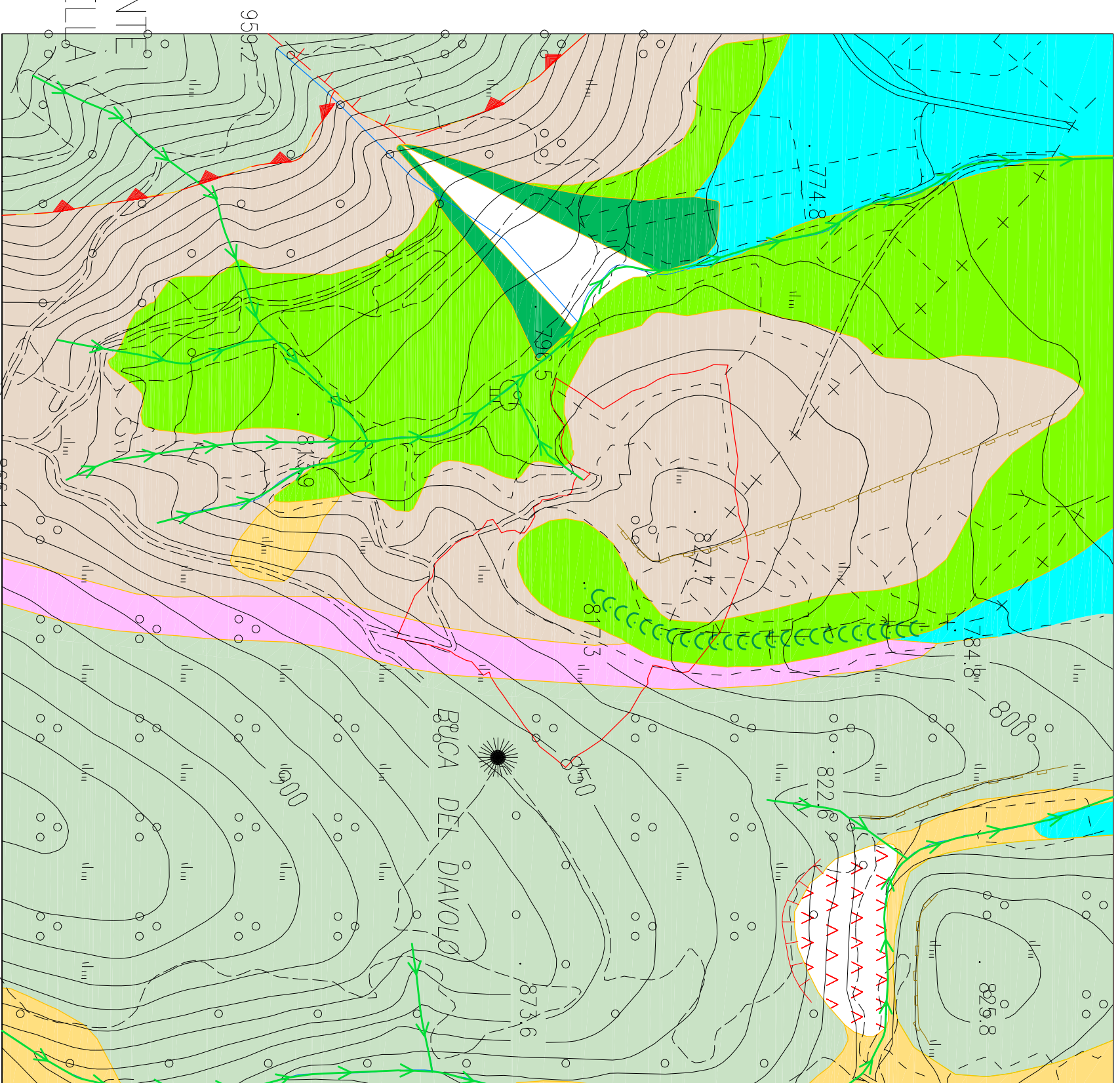
in scala 1:1000


















S.1 - S.4 Ubicazione scavi geognostici



Carta geologico-geomorfologica  
in scala 1:5.000

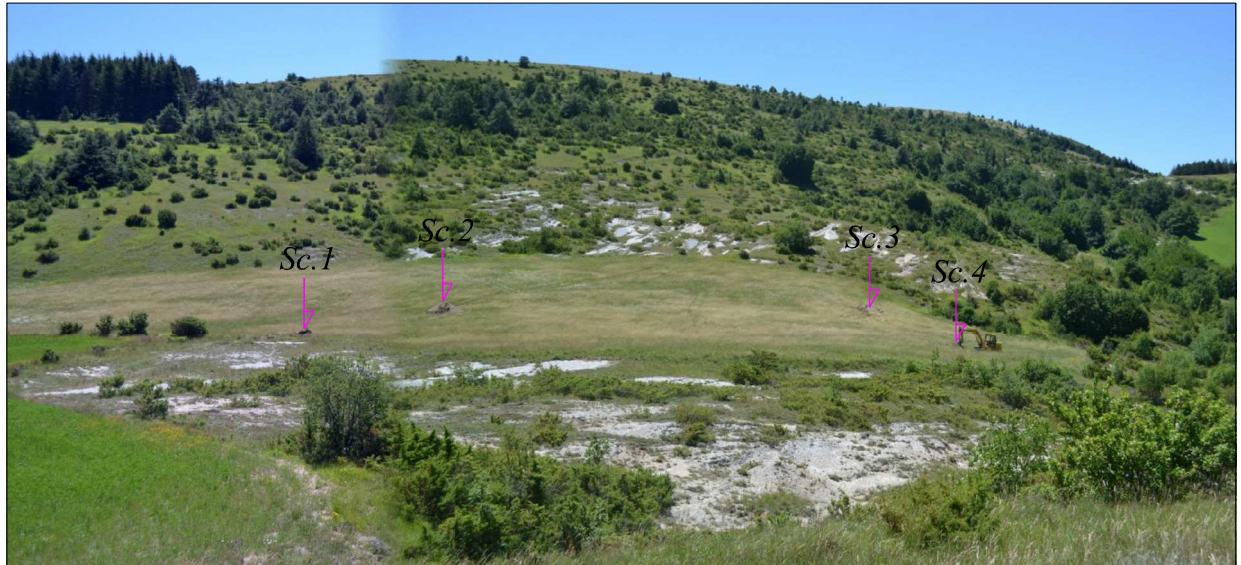


**LEGENDA**

-  ACCUMULO DI FRANA
-  DETRITI DI VERSANTE recenti - Classi di dimensioni variabili eterometrici mal consolidati o localmente cementati
-  DEPOSITI ALLUVIONALI terrazzati
-  DEPOSITI ELLUVIO-COLLUVIALI - Clasti centimetrici non cementati in abbondante matrice silteosa, privi di organizzazione.
-  SCAGLIA CINEREA - Mame e mame silteose grigio-verdastre; mame calcaree e calcari marnosi grigio chiari
-  SCAGLIA VARIEGATA - Calcari marnosi e mame calcaree policromiche con a luoghi interstrati calcarenitici sottili e laminati
-  SCAGLIA ROSATA - Calcari marnosi e mame calcaree di colore rosato con interstrati marnosi rossastri ed abbondanti liste e noduli di selce rossa; a luoghi calcareniti laminate
-  Contatto stratigrafico
-  Faglia diretta
-  Faglia inversa
-  Stratificazione diretta
-  Stratificazione rovescia
-  Solco di ruscellamento concentrato
-  Vallecola con fondo piatto
-  Nicchia di frana di scorrimento



# Tav. 4

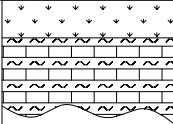


## Documentazione fotografica ubicazione scavi geognostici

ArcGeo Studio  
**Geologo LUCARELLI Costantino**  
 Via B. Buozzi 47 - 62028 Samano MC  
 Tel. + Fax: 0733/658575 Port. 330/882116  
 E-mail: lucarelli.geologo@virgilio.it

Committente: Nardi Emiliano ed Altri  
 Cantiere: Serravalle del Chienti (MC)  
 Data esecuzione: 25 Giugno 2015  
 Sondaggio/Scavo: Sc.1  
 Profondità: 0.6m

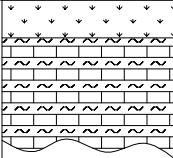
**Tav.5**

Scala 1:100	Profondità	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Campioni	S.P.T.
1	0.4	0.4		<p><i>Terreno vegetale</i></p> <p><i>Marne calcaree e calcari marnosi in strati decimetri di colorazione grigio-verde</i></p> <p><i>Scaglia cinerea</i></p>			
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

ArcGeo Studio  
**Geologo LUCARELLI Costantino**  
 Via B. Buozzi 47 - 62028 Samano MC  
 Tel. + Fax: 0733/658575 Port. 330/882116  
 E-mail: lucarelli.geologo@virgilio.it

Committente: Nardi Emiliano ed Altri  
 Cantiere: Serravalle del Chienti (MC)  
 Data esecuzione: 25 Giugno 2015  
 Sondaggio/Scavo: Sc.2  
 Profondità: 1.4m


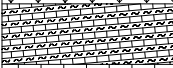

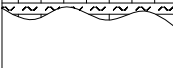

Tav.6

Scala 1:100	Profondità	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Campioni	S.P.T.
1	0.7	0.7		Terreno vegetale  Marne calcaree e calcari marnosi in strati decimetri molto fratturati di colorazione grigio-verde Scaglia cinerea			
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

ArcGeo Studio  
**Geologo LUCARELLI Costantino**  
 Via B. Buozzi 47 - 62028 Samano MC  
 Tel. + Fax: 0733/658575 Port. 330/882116  
 E-mail: lucarelli.geologo@virgilio.it

Committente: Nardi Emiliano ed Altri  
 Cantiere: Serravalle del Chienti (MC)  
 Data esecuzione: 25 Giugno 2015  
 Sondaggio/Scavo: Sc.3  
 Profondità: 1.7m


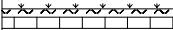
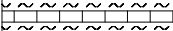
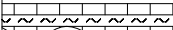

**Tav.7**

Scala 1:100	Profondità	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Campioni	S.P.T.
1	0.7	0.7		<i>Terreno vegetale</i>			
2	1.3	0.6		<i>Sabbie limoso-argillose di colorazione nocciola-avana, con intercalati clasti eterometrici di natura calcarea a spigoli vivi</i>			
3				<i>Scaglia cinerea molto alterata</i>			
4				<i>Marne calcaree e calcari marnosi in strati decimetri di colorazione grigio-verde</i>			
5				<i>Scaglia cinerea</i>			
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

ArcGeo Studio  
**Geologo LUCARELLI Costantino**  
 Via B. Buozzi 47 - 62028 Samano MC  
 Tel. + Fax: 0733/658575 Port. 330/882116  
 E-mail: lucarelli.geologo@virgilio.it

Committente: Nardi Emiliano ed Altri  
 Cantiere: Serravalle del Chienti (MC)  
 Data esecuzione: 25 Giugno 2015  
 Sondaggio/Scavo: Sc.4  
 Profondità: 0.6m

**Tav.8**

Scala 1:100	Profondità	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Campioni	S.P.T.
1	0.3	0.3	    	<i>Terreno vegetale</i> <i>Marne calcaree e calcari marnosi in strati decimetri di colorazione grigio-verde</i> <i>Scaglia cinerea</i>			
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							



### Sezioni litostratigrafiche schematiche

in scala 1:1.000

- Terreno vegetale*
- Scaglia cinerea molto alterata*
- Scaglia cinerea*

## **Allegato 1 - Parametri sismici**

**Tipo di elaborazione:** Stabilità pendio

**Sito in esame:** Serravalle del Chienti MC  
latitudine: 43,020353  
longitudine: 12,906015  
Classe: 1  
Vita nominale: 50

### **Siti di riferimento**

Sito 1 ID: 23412 Lat: 43,0333 Lon: 12,8745 Distanza: 2939,614  
Sito 2 ID: 23413 Lat: 43,0336 Lon: 12,9429 Distanza: 3339,850  
Sito 3 ID: 23635 Lat: 42,9836 Lon: 12,9433 Distanza: 5086,486  
Sito 4 ID: 23634 Lat: 42,9833 Lon: 12,8750 Distanza: 4834,384

### **Parametri sismici**

Categoria sottosuolo: A  
Categoria topografica: T1  
Periodo di riferimento: 35anni  
Coefficiente cu: 0,7

#### **Operatività (SLO):**

Probabilità di superamento: 81 %  
Tr: 30 [anni]  
ag: 0,076 g  
Fo: 2,389  
Tc\*: 0,274 [s]

#### **Danno (SLD):**

Probabilità di superamento: 63 %  
Tr: 35 [anni]  
ag: 0,081 g  
Fo: 2,381  
Tc\*: 0,277 [s]

#### **Salvaguardia della vita (SLV):**

Probabilità di superamento: 10 %  
Tr: 332 [anni]  
ag: 0,209 g  
Fo: 2,378  
Tc\*: 0,313 [s]

#### **Prevenzione dal collasso (SLC):**

Probabilità di superamento: 5 %  
Tr: 682 [anni]  
ag: 0,268 g  
Fo: 2,401  
Tc\*: 0,324 [s]

### **Coefficienti Sismici**

	<b>SLO</b>	<b>SLD</b>	<b>SLV</b>	<b>SLC</b>
<b>Ss</b>	1,000	1,000	1,000	1,000
<b>Cc</b>	1,000	1,000	1,000	1,000
<b>St</b>	1,000	1,000	1,000	1,000
<b>Kh</b>	0,015	0,016	0,063	0,080
<b>Kv</b>	0,08	0,008	0,031	0,040
<b>Amax</b>	0,741	0,799	2,050	2,630
<b>Beta</b>	0,200	0,200	0,300	0,300

### Cerca Posizione

Via  n°

Comune  Cap

Provincia

Coordinate WGS84

Latitudine  °

Longitudine  °

Isole

### Determinazione dei parametri sismici

(1)\* Coordinate WGS84  
Lat.  ° Long.  °

(1)\* Coordinate ED50  
Lat.  ° Long.  °

Classe dell'edificio  
I. Presenza occasionale di persone, edifici agricoli...

Vita nominale (Opere provvisorie <=10, Opere ordinarie >=50, Grandi opere >=100)

Interpolazione

43.019392, 12.905081

Visualizza vertici della maglia di appartenenza

(1)\* Il software converte i dati dal sistema WGS84 al sistema ED50, prima di elaborare i risultati è comunque possibile inserire direttamente le coordinate nel sistema ED50. I punti sulla mappa sono da considerarsi esclusivamente in coordinate WGS84.

### Calcolo dei coefficienti sismici

Muri di sostegno  Paratie

Stabilità dei pendii e fondazioni

Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m)

us (m)

Categoria sottosuolo

Categoria topografica

	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss *	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>
Amplificazione stratigrafica	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>
Cc *	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>
Coeff. funz categoria	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>
St *	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>
Amplificazione topografica	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>

Personalizza acc.ne massima attesa al sito [m/s<sup>2</sup>]

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,015	0,016	0,063	0,080
kv	0,008	0,008	0,031	0,040
Amax [m/s <sup>2</sup> ]	0,741	0,799	2,050	2,630
Beta	0,200	0,200	0,300	0,300

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50

Geostru software - www.geostru.com

Coordinate: WGS84

latitudine: 43.019392

longitudine: 12.905082