



GEOLOGO
studio tecnico

geologia applicata
geotecnica
idrogeologia
geologia strutturale
geologia ambientale

via Velluti, 100
62100 Macerata

Dott. Geologo
Giammaria Vecchioni

tel/fax +39 0733 288082
cell. +39 3482701439
email g.vecchioni
@giammariavecchioni.it
Piva 01273150431
CF VCCGMR68D30E783Y

RELAZIONE GEOLOGICA

(Circolare Regione Marche n. 14 e 15/1990)

RELAZIONE TECNICA DI VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

(Art. 10, comma 4 L.R. 23/11/2011 n. 22)

ORD. C.S.R. 25/2017 - Criteri per la perimetrazione dei centri e nuclei di particolare interesse che risultano maggiormente colpiti dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 Agosto 2016.

Adozione schema di atto di perimetrazione del nucleo di particolare interesse del Comune di Cessapalombo – Loc. VALLE

Committente: Comune di Cessapalombo

Comune di:
Cessapalombo (MC)

Località:
Loc. Valle

INDICE

1. INTRODUZIONE	pag. 3
PARTE PRIMA: RELAZIONE GEOLOGICA	
2. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E STRATIGRAFICHE	pag. 6
3. CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE	pag. 9
4. IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA	pag. 10
5. CARATTERISTICHE LITOLOGICO-TECNICHE	pag. 12
6. SISMICITÀ E PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE	pag. 17
6.1 Aggiornamento dello studio di Microzonazione Sismica del Comune di Cessapalombo (Ord. 79/2019)	pag. 17
6.2 Pericolosità sismica in base al PCM N. 3519/2006 – OPCM 3907/2010	pag. 18
6.3 Pericolosità sismica di base sito specifica secondo "Norme Tecniche per le Costruzioni" del 2018	pag. 18
6.4 Amplificazione sismica al suolo derivata da modellazione numerica 2D – Aggiornamento MS3	pag. 19
6.5 Amplificazione sismica per diversi periodi di vibrazione derivata da modellazione numerica 2D – Aggiornamento MS3	pag. 20
7. PERICOLOSITÀ GEOLOGICHE	pag. 21
8. VALUTAZIONI GEOLOGICO-TECNICHE E CONCLUSIONI	pag. 22
PARTE SECONDA: VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	
9. VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	pag. 23
9.1 Analisi idrografica-bibliografica-storica	pag. 24
9.1.1 Individuazione del reticolo idrografico	pag. 24
9.1.2 Ricerca bibliografica e storica	pag. 25
9.2 Conclusioni relative alla Verifica di Compatibilità Idraulica	pag. 26

ELABORATI

- Fig. 1: Corografia, Carta Tecnica Regionale Sez. 313070 Caldarola, Scala 1:10.000
 - Fig. 2: Perimetrazione Loc. Valle – Comune Cessapalombo (MC). Ord. C.S.R. 25/2017, Scala 1:10.000
 - Fig. 3: Piano Regolatore Generale adeguamento al P.T.C. Comune di Cessapalombo, Scala personalizzata
 - Fig. 4: Inquadramento catastale, Comune di Cessapalombo (MC), Scala personalizzata
 - Fig. 5: Stralcio Carta Geologica Regione Marche Sez. 313070 Caldarola, Scala 1:10.000
 - Fig. 6: Stralcio Carta geologica tecnica (Ord. 79/2019), Scala 1:5.000
 - Fig. 7: Stralci Carte relative ai dissesti gravitativi presenti in Loc. La Valle - Cessapalombo (MC)
 - Fig. 8: Carta delle Unità Litotecniche con elementi di idrogeologia, Scala 1:5.000
 - Fig. 9: Stralcio Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Ord. 79/2019), Scala 1:5.000
 - Fig. 10: Stralcio Carta di Microzonazione Sismica (Ord. 79/2019), Scala 1:5.000
 - Fig. 11: Carta delle pericolosità geologiche, Scala 1:10.000
 - Fig. 12: Ubicazione indagini geognostiche, Scala personalizzata
 - Fig. 13: Stralcio Carta I.G.M. Regione Marche Foglio 124 - Quadrante II, Scala 1:25.000
 - Fig. 14: Stralcio Ortofotocarta Regionale (tratte da www.pcn.minambiente.it), Scala 1:5.000
 - Fig. 15: Stralcio Carta Progetto AVI – Aree Vulnerate Italiane, Scala personalizzata
- Allegato 1: Indagini geognostiche reperite: sondaggi geognostici, prove penetrometriche dinamiche DPSH, prospezione sismica MASW e misure sismica passiva HVSR
- Asseverazione sulla compatibilità idraulica delle trasformazioni territoriali (Verifica di Compatibilità Idraulica e/o Invarianza Idraulica)



IL GEOLOGO
Dott. Geol. Giammaria Vecchioni



Data:
Gennaio 2022

INDICE

1. INTRODUZIONE	pag. 3
PARTE PRIMA: RELAZIONE GEOLOGICA	
2. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E STRATIGRAFICHE	pag. 6
3. CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE	pag. 9
4. IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA	pag. 10
5. CARATTERISTICHE LITOLOGICO-TECNICHE	pag. 12
6. SISMICITÀ E PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE	pag. 17
6.1 Aggiornamento dello studio di Microzonazione Sismica del Comune di Cessapalombo (Ord. 79/2019)	pag. 17
6.2 Pericolosità sismica in base al PCM N. 3519/2006 – OPCM 3907/2010	pag. 18
6.3 Pericolosità sismica di base sito specifica secondo “Norme Tecniche per le Costruzioni” del 2018	pag. 18
6.4 Amplificazione sismica al suolo derivata da modellazione numerica 2D – Aggiornamento MS3	pag. 19
6.5 Amplificazione sismica per diversi periodi di vibrazione derivata da modellazione numerica 2D – Aggiornamento MS3	pag. 20
7. PERICOLOSITÀ GEOLOGICHE	pag. 21
8. VALUTAZIONI GEOLOGICO-TECNICHE E CONCLUSIONI	pag. 22
PARTE SECONDA: VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	
9. VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	pag. 23
9.1 Analisi idrografica-bibliografica-storica	pag. 24
9.1.1 Individuazione del reticolo idrografico	pag. 24
9.1.2 Ricerca bibliografica e storica	pag. 25
9.2 Conclusioni relative alla Verifica di Compatibilità Idraulica	pag. 26

ELABORATI

- Fig. 1: Corografia, Carta Tecnica Regionale Sez. 313070 Caldarola, Scala 1:10.000
- Fig. 2: Perimetrazione Loc. Valle – Comune Cessapalombo (MC). Ord. C.S.R. 25/2017, Scala 1:10.000
- Fig. 3: Piano Regolatore Generale adeguamento al P.T.C. Comune di Cessapalombo, Scala personalizzata
- Fig. 4: Inquadramento catastale, Comune di Cessapalombo (MC), Scala personalizzata

Relazione geologica
Relazione tecnica di verifica di compatibilità idraulica
Committente: Comune di Cessapalombo
Località: La Valle, Comune di Cessapalombo (MC)

Oggetto: ORD. C.S.R. 25/2017 - Criteri per la perimetrazione dei centri e nuclei di particolare interesse che risultano maggiormente colpiti dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 Agosto 2016.
Adozione schema di atto di perimetrazione del nucleo di particolare interesse del Comune di Cessapalombo – Loc. VALLE
Proprietà riservata. Riproduzione anche parziale consentita solo previa autorizzazione scritta.



- Fig. 5: Stralcio Carta Geologica Regione Marche Sez. 313070 Caldarola, Scala 1:10.000
 - Fig. 6: Stralcio Carta geologico tecnica (Ord. 79/2019), Scala 1:5.000
 - Fig. 7: Stralci Carte relative ai dissesti gravitativi presenti in Loc. La Valle - Cessapalombo (MC)
 - Fig. 8: Carta delle Unità Litotecniche con elementi di idrogeologia, Scala 1:5.000
 - Fig. 9: Stralcio Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Ord. 79/2019), Scala 1:5.000
 - Fig. 10: Stralcio Carta di Microzonazione Sismica (Ord. 79/2019), Scala 1:5.000
 - Fig. 11: Carta delle pericolosità geologiche, Scala 1:10.000
 - Fig. 12: Ubicazione indagini geognostiche, Scala personalizzata
 - Fig. 13: Stralcio Carta I.G.M. Regione Marche Foglio 124 - Quadrante II, Scala 1:25.000
 - Fig. 14: Stralcio Ortofotocarta Regionale (tratte da www.pcn.minambiente.it), Scala 1:5.000
 - Fig. 15: Stralcio Carta Progetto AVI – Aree Vulnerate Italiane, Scala personalizzata
-
- Allegato 1: Indagini geognostiche reperite: sondaggi geognostici, prove penetrometriche dinamiche DPSH, prospezione sismica MASW e misure sismica passiva HVSR
 - Asseverazione sulla compatibilità idraulica delle trasformazioni territoriali (Verifica di Compatibilità Idraulica e/o Invarianza Idraulica)

Relazione geologica

Relazione tecnica di verifica di compatibilità idraulica

Committente: Comune di Cessapalombo

Località: La Valle, Comune di Cessapalombo (MC)

Oggetto: ORD. C.S.R. 25/2017 - Criteri per la perimetrazione dei centri e nuclei di particolare interesse che risultano maggiormente colpiti dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 Agosto 2016.

Adozione schema di atto di perimetrazione del nucleo di particolare interesse del Comune di Cessapalombo – Loc. VALLE

Proprietà riservata. Riproduzione anche parziale consentita solo previa autorizzazione scritta.



1. INTRODUZIONE

Nel presente rapporto sono esposti i risultati relativi ad un'indagine geologico-tecnica eseguita per conto del Comune di Cessapalombo, al fine di verificare la fattibilità geologica relativa alla perimetrazione del nucleo di particolare interesse del Comune di Cessapalombo – Loc. valle, definita secondo l'Ordinanza del Commissario Straordinario per la Ricostruzione n. 25/2017 "Criteri per la perimetrazione dei centri e nuclei di particolare interesse che risultano maggiormente colpiti dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 Agosto 2016" (Fig. 1).

Inoltre è stata eseguita, in ottemperanza all'art. 10, comma 4, della L. R. 23/11/2011 n. 22 in materia di verifica della compatibilità idraulica delle trasformazioni territoriali, una **verifica di compatibilità idraulica** per l'area oggetto di studio. L'analisi eseguita ha lo scopo di verificare la compatibilità idraulica, volta a riscontrare che le opere previste dal progetto non aggravino il livello di rischio idraulico esistente, né pregiudichino la riduzione, anche futura, di tale livello.

La perimetrazione costituisce una evidenziazione di spazi, edifici, aggregati ed urbanizzazioni su cui si rende necessario intervenire previa approvazione di strumenti urbanistici attuativi.

La perimetrazione proposta dal Comune di Cessapalombo, relativamente al nucleo storico di Valle, definita secondo i criteri dell'Ord. C.S.R 25/2017 ed adottata con Decreto del Direttore dell'Ufficio Speciale per la Ricostruzione post-sisma 2016 n. 510 del 4 Aprile 2018, è riportata nella figura di seguito.

Relazione geologica

Relazione tecnica di verifica di compatibilità idraulica

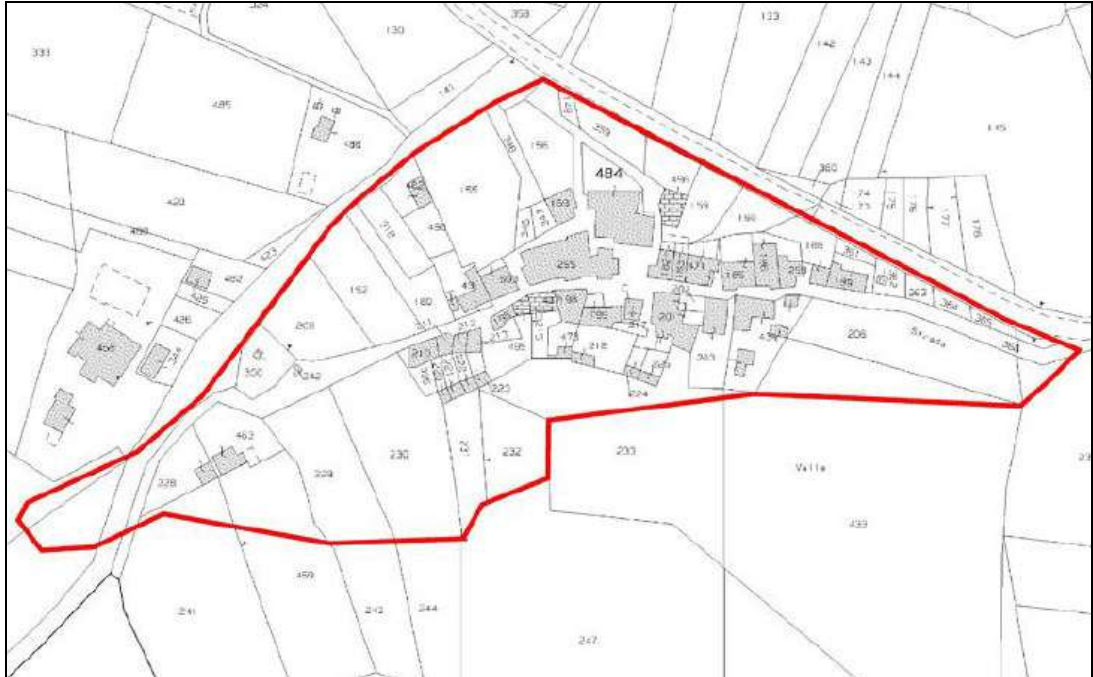
Committente: Comune di Cessapalombo

Località: La Valle, Comune di Cessapalombo (MC)

Oggetto: ORD. C.S.R. 25/2017 - Criteri per la perimetrazione dei centri e nuclei di particolare interesse che risultano maggiormente colpiti dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 Agosto 2016.

Adozione schema di atto di perimetrazione del nucleo di particolare interesse del Comune di Cessapalombo – Loc. VALLE

Proprietà riservata. Riproduzione anche parziale consentita solo previa autorizzazione scritta.



L'area in esame ricade nel quadrante II del Foglio 124 Macerata della Carta d'Italia IGM (scala 1:25.000, Fig. 13) e nell'Ortofotocarta Regionale del Foglio 313 Sezione n. 313070 Caldarola (scala 1:10.000, Fig. 1). Nel Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI), adottato dall'Autorità di Bacino Regionale delle Marche la stessa è presente nella Carta del Rischio Idrogeologico alla Tav. RI57c (Fig. 7).

Tale area è identificata dal catasto al Foglio n. 5 (Fig. 4).

L'area in oggetto risulta essere classificata a livello urbanistico dal Comune di Cessapalombo come area A1 e F5, regolata dall'Art. 28 e 34 delle NTA rispettivamente come "aree di eccezionale/elevato pregio" e "orti e giardini di proprietà privata (Fig. 3).

Per tale lavoro, effettuato secondo lo standard proposto dalla Circolare n. 14 del 28/8/1990, sono state eseguite le seguenti indagini.

- Sopralluoghi preliminari e stesura del programma d'indagine.
- Ricerca bibliografica tramite il reperimento di tutti i dati bibliografici esistenti ed un'analisi critica degli stessi. In particolare, sono stati consultati i dati relativi agli Studi di Microzonazione Sismica di III livello del Comune di Cessapalombo (MC) (Ord. 24/2017)

Relazione geologica

Relazione tecnica di verifica di compatibilità idraulica

Committente: Comune di Cessapalombo

Località: La Valle, Comune di Cessapalombo (MC)

Oggetto: ORD. C.S.R. 25/2017 - Criteri per la perimetrazione dei centri e nuclei di particolare interesse che risultano maggiormente colpiti dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 Agosto 2016.

Adozione schema di atto di perimetrazione del nucleo di particolare interesse del Comune di Cessapalombo – Loc. VALLE

Proprietà riservata. Riproduzione anche parziale consentita solo previa autorizzazione scritta.



eseguiti dal sottoscritto e l'Aggiornamento dello Studio di Microzonazione Sismica del Comune di Cessapalombo (Studio di approfondimento delle instabilità di versante – Loc. La Valle) (Ord. 79/2019) eseguito dai Geol. Silvia Paggi ed Eugenio Pistolesi. Nell'occasione è stata redatta una Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica e n. 3 Carte di Microzonazione Sismica. Inoltre, sono state reperite le seguenti indagini, relative agli studi di MS3 ed al successivo aggiornamento, poste nell'area oggetto di studio:

- n. 4 sondaggi geognostici denominati S1(20/01/2000)= -8,00 m, S1= -8,00 m, S2= -15,00 m e S3= -12,00 m rispetto il p.c.;
- n. 2 prove penetrometriche dinamiche DPSH denominate P2= -10,00 m e P3= -7,40 m rispetto il p.c.;
- n. 1 prospezione sismica MASW denominata LN1;
- n. 2 misure sismica passiva HVSR denominate HV29 e HV36.

L'ubicazione delle indagini reperite è riportata in Fig. 12, mentre le relative elaborazioni sono riportate nell'Allegato 1.

- Rilevamento di superficie geologico e geomorfologico di dettaglio dell'area oggetto di studio e delle zone di influenza adiacenti, attraverso l'analisi geologico-strutturale degli affioramenti rinvenuti, l'analisi dell'acclività dei versanti, delle forme e dei processi morfogenetici presenti.
- Valutazione delle caratteristiche idrogeologiche dei terreni rilevati, nonché definizione dello schema idrogeologico locale.
- Consultazione di cataloghi dei terremoti storici e pubblicazioni riguardanti la pericolosità ed il rischio sismico dell'area.

Dalla sovrapposizione dei dati, scaturiti dall'analisi della Carta geologica (Fig. 5), Carta geologico tecnica (Fig. 6), Carta dei dissesti gravitativi (Fig. 7), Carta delle unità litotecniche con elementi di idrogeologia (Fig. 8) e Carte di Microzonazione Sismica (Fig. 10), è stato possibile effettuare un'adeguata valutazione delle potenziali pericolosità geologiche del sito e quindi effettuare una valutazione geologico-tecnica sull'area oggetto di studio.

Relazione geologica

Relazione tecnica di verifica di compatibilità idraulica

Committente: Comune di Cessapalombo

Località: La Valle, Comune di Cessapalombo (MC)

Oggetto: ORD. C.S.R. 25/2017 - Criteri per la perimetrazione dei centri e nuclei di particolare interesse che risultano maggiormente colpiti dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 Agosto 2016.

Adozione schema di atto di perimetrazione del nucleo di particolare interesse del Comune di Cessapalombo – Loc. VALLE

Proprietà riservata. Riproduzione anche parziale consentita solo previa autorizzazione scritta.



PARTE PRIMA: RELAZIONE GEOLOGICA

2. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E STRATIGRAFICHE

Le unità litostratigrafiche rinvenute nell'area studiata appartengono al gruppo Cretacico-Miocenico della Successione umbro-marchigiana.

L'abitato della località Valle è caratterizzato da un bedrock ascrivibile alla Formazione della Scaglia cinerea la quale, subito ad occidente, è coinvolta nei complessi fenomeni di sovrascorrimento. Si rileva infatti il contatto tettonico tra la Formazione della Scaglia rossa (posta nell'hanginwall del thrust dei Monti Sibillini) e la suddetta Scaglia cinerea (posta al footwall). Il thrust presenta vergenza orientale ed i terreni dell'hangin-wall (Scaglia rossa) si rinvencono rovesciati. Le formazioni del footwall, (Scaglia cinerea, Bisciaro e Schlier) in successione normale, risultano essere interessate da strutture plicative alla macro e mesoscala. Le Formazioni del footwall, (specialmente la Scaglia cinerea associata alla damage zone di detto *thrust*) risultano essere interessate da un'intensa fratturazione.

In particolare, la Formazione dello Scaglia cinerea (*Priaboniano p.p. – Acquitano p.p.*) è costituita da alternanze, in strati sottili, di marne calcaree, marne argillose e, subordinatamente, di calcari marnosi in strati medi.

Relazione geologica

Relazione tecnica di verifica di compatibilità idraulica

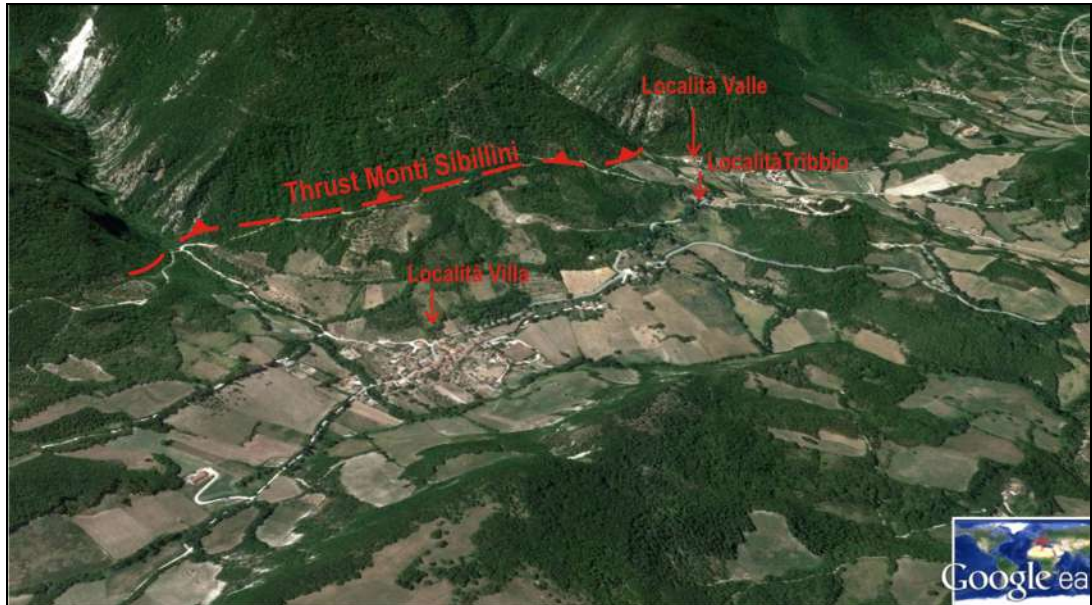
Committente: Comune di Cessapalombo

Località: La Valle, Comune di Cessapalombo (MC)

Oggetto: ORD. C.S.R. 25/2017 - Criteri per la perimetrazione dei centri e nuclei di particolare interesse che risultano maggiormente colpiti dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 Agosto 2016.

Adozione schema di atto di perimetrazione del nucleo di particolare interesse del Comune di Cessapalombo – Loc. VALLE

Proprietà riservata. Riproduzione anche parziale consentita solo previa autorizzazione scritta.

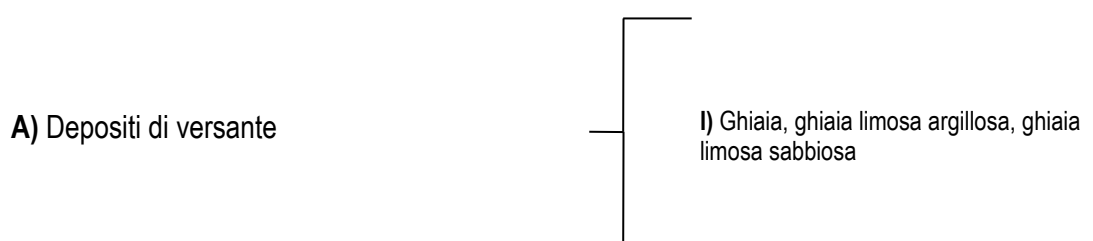


Le “Unità della copertura”, poste in discordanza stratigrafica sulla suddetta Formazione, sono ascrivibili a Depositi di versante (*Pleistocene superiore*) costituiti principalmente da ghiaie.

Dai dati bibliografici, dal rilevamento geologico di campagna e dalle indagini reperite, si evince che la stratigrafia presente nell’area d’indagine è costituita, al disotto di un modesto spessore di terreno di riporto, dalla seguente successione di sedimenti.

UNITÀ DELLA COPERTURA

(*Pleistocene superiore*)





UNITÀ DEL SUBSTRATO:

(Priaboniano p.p. – Aquitaniano p.p.)

B) Formazione della Scaglia cinerea

II) Substrato alterato e/o fratturato: Alternanza di marne calcaree, marne argillose e calcari marnosi.

III) Substrato integro: Alternanza di marne calcaree, marne argillose e calcari marnosi.

UNITÀ DELLA COPERTURA

A) Depositi di versante

(Pleistocene superiore)

- I. **Ghiaia, ghiaia limosa argillosa, ghiaia limosa sabbiosa.** Trattasi di ghiaia in abbondante matrice limoso-argillosa e limoso-sabbiosa con clasti con diametro maggiore fino a 5-7 cm, angolosi o sub-angolosi, monogenici derivanti dalla Scaglia cinerea; subordinatamente si intercalano livelli di limi sabbiosi e sabbie limose plastici con resti organici, con clasti calcarei centimetrici dispersi a spigoli vivi della composizione della Scaglia. Dai sondaggi geognostici e dalle prove penetrometriche reperite si rileva uno spessore dei depositi di versante dell'ordine di 5,00/10,00 m. Nello specifico, tale litotipo è stato rilevato fino alle seguenti profondità rispetto il p.c.: S1(20/01/2000)= -4,90 m, S1= -5,30 m, S2= -5,00 m, S3= -9,70 m, P2= -9,60 m e P3= -7,20 m.

UNITÀ DEL SUBSTRATO

(Priaboniano p.p. – Aquitaniano p.p.)

B) Formazione della Scaglia cinerea

- II. **Substrato alterato e/o fratturato: Alternanza di marne calcaree, marne argillose e calcari marnosi.** Trattasi di alternanze, in strati sottili, di marne calcaree, marne argillose e, subordinatamente, di calcari marnosi in strati medi. L'ammasso roccioso in oggetto manifesta un'elevata fratturazione legata alla

Relazione geologica

Relazione tecnica di verifica di compatibilità idraulica

Committente: Comune di Cessapalombo

Località: La Valle, Comune di Cessapalombo (MC)

Oggetto: ORD. C.S.R. 25/2017 - Criteri per la perimetrazione dei centri e nuclei di particolare interesse che risultano maggiormente colpiti dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 Agosto 2016.

Adozione schema di atto di perimetrazione del nucleo di particolare interesse del Comune di Cessapalombo – Loc. VALLE

Proprietà riservata. Riproduzione anche parziale consentita solo previa autorizzazione scritta.



presenza della suddetta zona di taglio ed alle caratteristiche intrinseche della roccia in oggetto a buon contenuto marnoso. Tale substrato altamente fratturato, si stima essere presente, dai sondaggi reperiti, per uno spessore variabile di 3,00/20,00 m.

- III. Substrato integro: Alternanza di marne calcaree, marne argillose e calcari marnosi.** Trattasi di alternanze, in strati sottili, di marne calcaree, marne argillose e, subordinatamente, di calcari marnosi in strati medi. Questo litotipo rappresenta il substrato dell'area oggetto d'intervento.

3. CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE

L'area oggetto di studio è ubicata in Loc. Valle, nel Comune di Cessapalombo (MC), in un ambiente tipico montuoso marchigiano, ad una quota variabile da circa 560 m a 540 m s.l.m., sul versante esposto a nord della struttura collinare Tribbio-Montalto.

La stessa è posta lungo il versante di un rilievo che digrada a settentrione verso il Fosso Pelone – Fosso della Valle, affluente in destra idrografica del Fiume Chienti, con pendenze medie superiori ai 15°.

Secondo le N.T.C. 2018 la stessa ricade nella categoria topografica **T2**.

Il Piano Stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) non riporta nessuna problematica geologica per quanto riguarda sia le Aree di versante in dissesto che le Aree inondabili. L'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI) riporta la presenza di un fenomeno gravitativo di tipo scivolamente rotazionale traslativo (Fig. 7), ma non viene riportato lo stato di attività.

In corrispondenza dell'abitato di Valle è stata segnalata un'area in dissesto (frana di scorrimento quiescente) negli studi di Microzonazione Sismica (MS3, Ord. 24/2017) redatti

Relazione geologica

Relazione tecnica di verifica di compatibilità idraulica

Committente: Comune di Cessapalombo

Località: La Valle, Comune di Cessapalombo (MC)

Oggetto: ORD. C.S.R. 25/2017 - Criteri per la perimetrazione dei centri e nuclei di particolare interesse che risultano maggiormente colpiti dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 Agosto 2016.

Adozione schema di atto di perimetrazione del nucleo di particolare interesse del Comune di Cessapalombo – Loc. VALLE

Proprietà riservata. Riproduzione anche parziale consentita solo previa autorizzazione scritta.



dal sottoscritto.

Nel corso dell'Aggiornamento dello Studio di Microzonazione Sismica del Comune di Cessapalombo (Ord. 79/2019), eseguito dai Geol. Silvia Paggi ed Eugenio Pistolesi, sono state eseguite una serie di indagini geologiche e geomorfologiche, analisi di stabilità in condizioni statiche e dinamiche e valutazioni della risposta sismica locale, al fine di approfondire l'instabilità di versante in esame. Dallo studio sopracitato, si evince che lo stato di attività dei fenomeni franosi rilevati risulta essere quiescente e che non esistono frane attive o attivabili in condizioni dinamiche (sisma).

4. IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA

Per quanto riguarda l'idrologia superficiale, la zona è interessata dalle acque di diretta precipitazione meteorica le quali vengono drenate verso il Fosso Pelone – Fosso della Valle, affluente in destra idrografica del Fiume Chienti

Le caratteristiche idrogeologiche dei terreni presenti sono state stimate in base a dati bibliografici reperiti.

*** UNITÀ DELLA COPERTURA**

TERRENI A PERMEABILITÀ VARIABILE

In questo gruppo vanno inseriti i terreni ascrivibili ai Depositi di versante. A tali terreni viene associata una permeabilità variabile in relazione alla loro variabilità granulometrica e tessiturale. I terreni a granulometria più grossolana (orizzonti ghiaiosi, Litotipo I), sono dotati di un grado di permeabilità elevato stimato dell'ordine di $1 \div 10^{-3}$ m/s. Tali orizzonti sono acquiferi e/o potenziali acquiferi di falde idriche confinate.

Relazione geologica

Relazione tecnica di verifica di compatibilità idraulica

Committente: Comune di Cessapalombo

Località: La Valle, Comune di Cessapalombo (MC)

Oggetto: ORD. C.S.R. 25/2017 - Criteri per la perimetrazione dei centri e nuclei di particolare interesse che risultano maggiormente colpiti dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 Agosto 2016.

Adozione schema di atto di perimetrazione del nucleo di particolare interesse del Comune di Cessapalombo – Loc. VALLE

Proprietà riservata. Riproduzione anche parziale consentita solo previa autorizzazione scritta.



* UNITÀ DEL SUBSTRATO

TERRENI A PERMEABILITÀ BASSA O MOLTO BASSA

A questa classe appartiene la Formazione della Scaglia cinerea (Litotipo **II e III**).

Questa Formazione, vista la natura prettamente marnosa dei terreni che la compongono, presenta una permeabilità primaria bassa e/o molto bassa (10^{-8} - 10^{-9} cm/sec), anche se l'elevata fratturazione, dovuta anche all'intenso stress tettonico subito dai complessi fenomeni di sovrascorrimento, permette una certa circolazione idrica profonda. La suddetta formazione può considerarsi fungere da *acquiclude*.

I sondaggi reperiti non forniscono indicazioni circa la presenza di una falda idrica; ad eccezione del sondaggio S1(20/01/2000) che indica la presenza di una falda freatica a circa -4,00 m di profondità, all'interno dei terreni di copertura.

Le prove P2 e P3 hanno evidenziato percolazioni idriche rispettivamente a -9,00 m e -6,00 m di profondità rispetto il p.c..

Durante i rilievi di campagna sono state osservate manifestazioni idriche superficiali presenti subito a monte ed a valle dell'abitato di Valle (Fig. 8).

Tali osservazioni ed il modello geologico-idrogeologico del sito inducono a supporre che possa essere presente una circolazione idrica sotterranea e che la stessa sia contenuta nei terreni di copertura (detriti di versante) e limitata inferiormente dal substrato roccioso relativamente meno permeabile della Scaglia cinerea.

Relazione geologica

Relazione tecnica di verifica di compatibilità idraulica

Committente: Comune di Cessapalombo

Località: La Valle, Comune di Cessapalombo (MC)

Oggetto: ORD. C.S.R. 25/2017 - Criteri per la perimetrazione dei centri e nuclei di particolare interesse che risultano maggiormente colpiti dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 Agosto 2016.

Adozione schema di atto di perimetrazione del nucleo di particolare interesse del Comune di Cessapalombo – Loc. VALLE

Proprietà riservata. Riproduzione anche parziale consentita solo previa autorizzazione scritta.



5. CARATTERISTICHE LITOLOGICO-TECNICHE

La suddivisione tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche diverse, presenti nell'area rilevata, è stata effettuata mediante le direttive della Circolare n.14 del 28/8/1990. Nella Carta delle Unità Litotecniche (Fig. 8), sono state distinte le unità litotecniche appartenenti ai depositi di copertura rispetto a quelle che compongono il substrato.

I valori tipici delle caratteristiche geotecniche di tali sedimenti sono stati stimati in base a dati disponibili da precedenti studi e da correlazioni con prove di laboratorio effettuate su campioni con caratteristiche fisiche e meccaniche simili, nonché dalle prove penetrometriche reperite.

* UNITÀ LITOLOGICO-TECNICHE DELLA COPERTURA

L'unità litotecnica della copertura riportata in Fig. 8 è correlata all'unità ascrivibile ai Depositi di versante.

Le unità litotecniche relative ai Depositi di versante sono ascrivibili all'unità **D**.

LITOTIPO I

- **F) SEDIMENTI A GRANA GROSSA:** frammenti lapidei spigolosi con frazione fine interstiziale (ghiaia, ghiaia limosa argillosa, ghiaia limosa sabbiosa), **D2**

Parametri geotecnici tipici:

$$\gamma_{\text{medio}} \text{ (peso volume)} = 1,80 - 2,10 \text{ g/cm}^3$$

$$\phi_{\text{medio}} \text{ (angolo di attrito)} = 28^\circ - 35^\circ$$

$$E_s \text{ (modulo elastico)} = >200 \text{ Kg/cm}^2$$

Relazione geologica

Relazione tecnica di verifica di compatibilità idraulica

Committente: Comune di Cessapalombo

Località: La Valle, Comune di Cessapalombo (MC)

Oggetto: ORD. C.S.R. 25/2017 - Criteri per la perimetrazione dei centri e nuclei di particolare interesse che risultano maggiormente colpiti dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 Agosto 2016.

Adozione schema di atto di perimetrazione del nucleo di particolare interesse del Comune di Cessapalombo – Loc. VALLE

Proprietà riservata. Riproduzione anche parziale consentita solo previa autorizzazione scritta.



* **UNITÀ LITOLOGICO-TECNICHE DEL SUBSTRATO**

Le unità litotecniche relative al substrato geologico (Formazione della Scaglia cinerea) sono ascrivibili all'unità **B**.

Formazione della Scaglia cinerea

LITOTIPO II e III

- **B) SUCCESSIONI CON ALTERNANZE DI LITOTIPI DIVERSI – LITOTIPI LITOIDI:**
alternanze di marne calcaree, marne argillose e calcari marnosi, **B2**

I valori tipici delle caratteristiche geomeccaniche di tale litotipo sono tratti dall'Aggiornamento dello Studio di Microzonazione Sismica del Comune di Cessapalombo (Ord. 79/2019), eseguito dai Geol. Silvia Paggi ed Eugenio Pistolesi.

Per l'ammasso roccioso ascrivibile alla Formazione della Scaglia cinerea presente nel sito d'indagine, secondo il concetto sviluppato da Hoek, si può associare un valore relativo al GSI (Geological strength index) compreso tra 35 e 40 per il substrato alterato e/o fratturato (Litotipo II) e pari a 50-55 per il substrato integro (Litotipo III).

Relazione geologica

Relazione tecnica di verifica di compatibilità idraulica

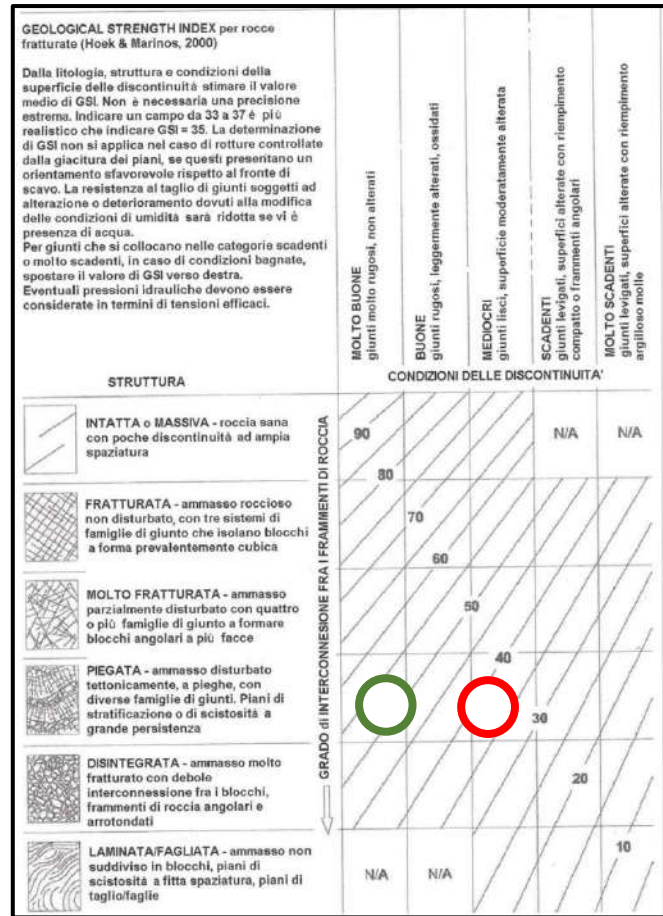
Committente: Comune di Cessapalombo

Località: La Valle, Comune di Cessapalombo (MC)

Oggetto: ORD. C.S.R. 25/2017 - Criteri per la perimetrazione dei centri e nuclei di particolare interesse che risultano maggiormente colpiti dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 Agosto 2016.

Adozione schema di atto di perimetrazione del nucleo di particolare interesse del Comune di Cessapalombo – Loc. VALLE

Proprietà riservata. Riproduzione anche parziale consentita solo previa autorizzazione scritta.



Per la modellazione fisico-meccanica del materiale "ammasso roccioso" si è fatto riferimento al criterio di rottura di Hoek-Brown. L'idea di base degli autori è che la rottura in un ammasso roccioso è controllata dallo spostamento e dalla rotazione dei singoli blocchi di roccia, separati da numerose fratture, aventi un assetto caotico e quindi senza orientamento preferenziale di scorrimento, così che l'ammasso può essere considerato isotropo. Per la Formazione della Scaglia Cinerea è stato utilizzato tale criterio di rottura e relativa parametrizzazione fisico meccanica da cui sono stati derivati i valori di C e ϕ secondo il modello di rottura Mohr-Coulomb

Relazione geologica

Relazione tecnica di verifica di compatibilità idraulica

Committente: Comune di Cessapalombo

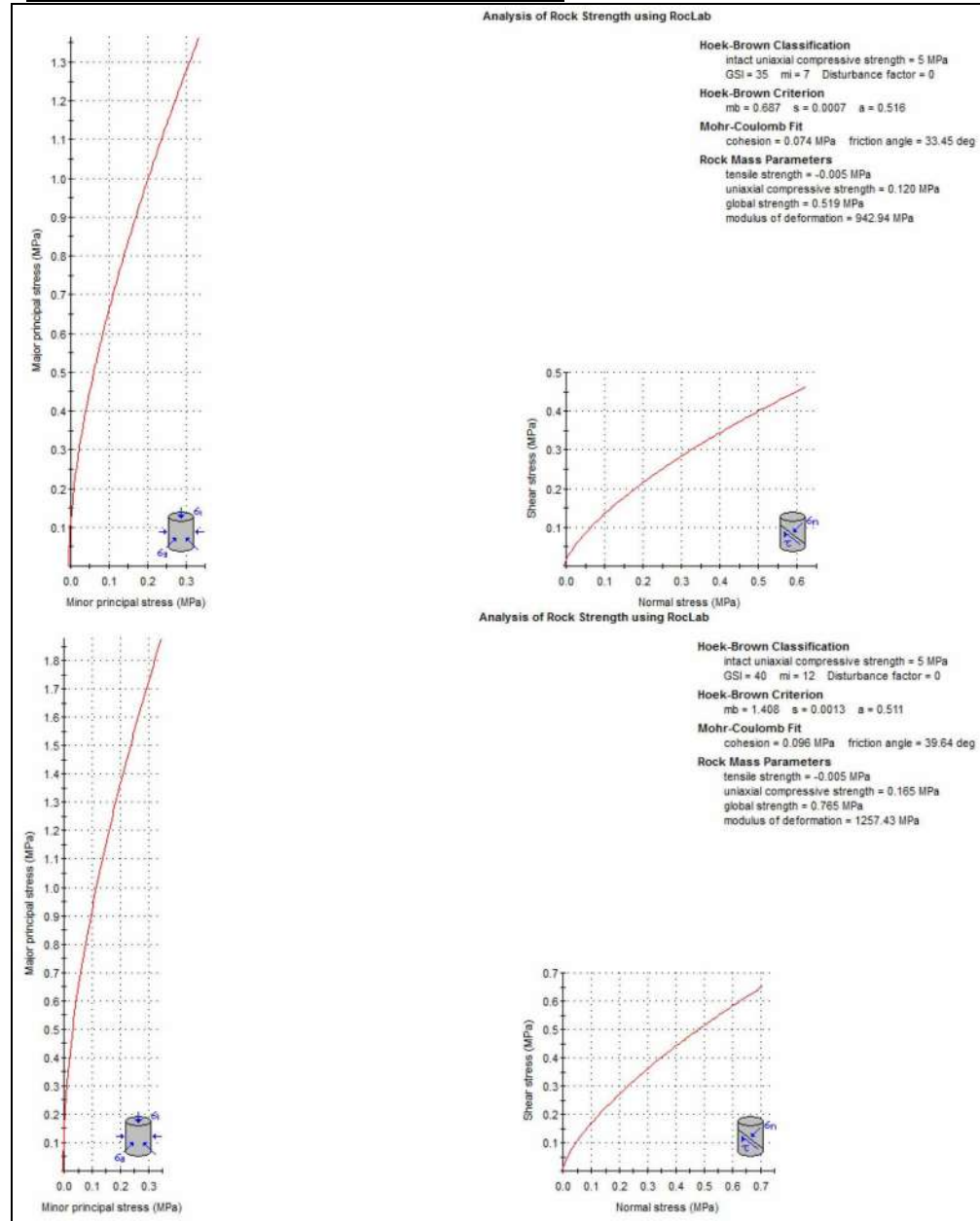
Località: La Valle, Comune di Cessapalombo (MC)

Oggetto: ORD. C.S.R. 25/2017 - Criteri per la perimetrazione dei centri e nuclei di particolare interesse che risultano maggiormente colpiti dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 Agosto 2016.

Adozione schema di atto di perimetrazione del nucleo di particolare interesse del Comune di Cessapalombo – Loc. VALLE

Proprietà riservata. Riproduzione anche parziale consentita solo previa autorizzazione scritta.

LITOTIPO II: Substrato alterato e/o fratturato



Parametri geomeccanici tipico ammasso roccioso secondo criterio di

rottura Mohr-Coulomb:

$$\gamma_{\text{medio}} \text{ (peso volume)} = 2,20 - 2,40 \text{ g/cm}^3$$

$$\phi_{\text{medio}} \text{ (angolo di attrito)} = 33^\circ - 39^\circ$$

$$C' \text{ (coesione drenata)} = 0,70 - 1,00 \text{ kg/cm}^2$$

Relazione geologica

Relazione tecnica di verifica di compatibilità idraulica

Committente: Comune di Cessapalombo

Località: La Valle, Comune di Cessapalombo (MC)

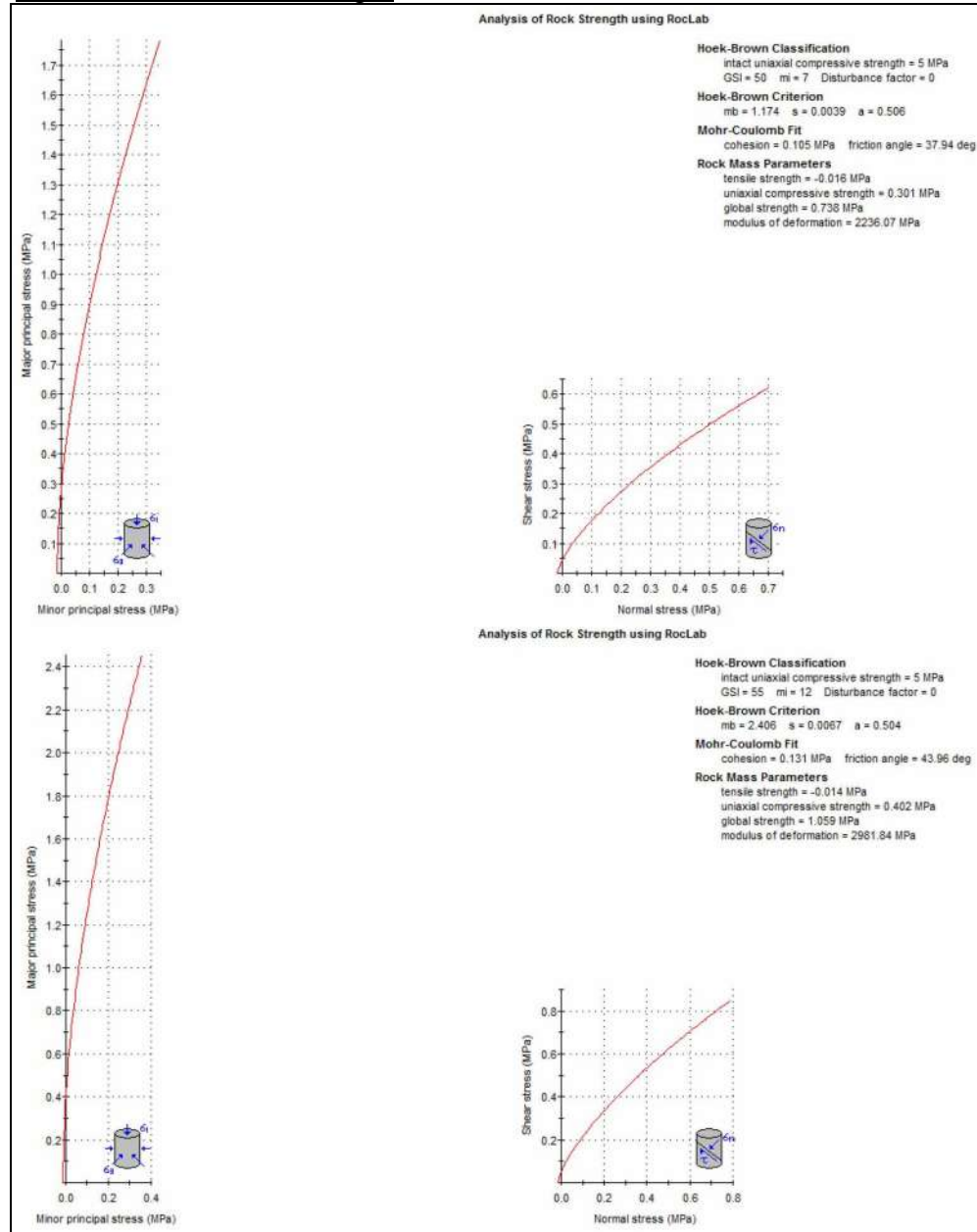
Oggetto: ORD. C.S.R. 25/2017 - Criteri per la perimetrazione dei centri e nuclei di particolare interesse che risultano maggiormente colpiti dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 Agosto 2016.

Adozione schema di atto di perimetrazione del nucleo di particolare interesse del Comune di Cessapalombo – Loc. VALLE

Proprietà riservata. Riproduzione anche parziale consentita solo previa autorizzazione scritta.



LITOTIPO III: Substrato integro



Parametri geomeccanici tipici ammasso roccioso secondo criterio di

rottura Mohr-Coulomb:

$$\gamma_{\text{medio}} \text{ (peso volume)} = 2,20 - 2,40 \text{ g/cm}^3$$

$$\phi_{\text{medio}} \text{ (angolo di attrito)} = 38^\circ - 44^\circ$$

$$C' \text{ (coesione drenata)} = 1,00 - 1,30 \text{ kg/cm}^2$$

Relazione geologica

Relazione tecnica di verifica di compatibilità idraulica

Committente: Comune di Cessapalombo

Località: La Valle, Comune di Cessapalombo (MC)

Oggetto: ORD. C.S.R. 25/2017 - Criteri per la perimetrazione dei centri e nuclei di particolare interesse che risultano maggiormente colpiti dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 Agosto 2016.

Adozione schema di atto di perimetrazione del nucleo di particolare interesse del Comune di Cessapalombo – Loc. VALLE

Proprietà riservata. Riproduzione anche parziale consentita solo previa autorizzazione scritta.

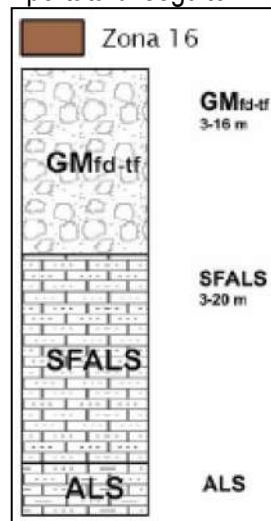
6. SISMICITÀ E PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

6.1 Aggiornamento dello studio di Microzonazione Sismica del Comune di Cessapalombo (Ord. 79/2019)

L'Aggiornamento dello Studio di Microzonazione Sismica del Comune di Cessapalombo (Studio di approfondimento delle instabilità di versante – Loc. La Valle), ai sensi dell'Ordinanza del Commissario Straordinario del Governo n. 79 registrata il 12 Agosto 2019 al n. 1719, è stato effettuato su incarico dell'amministrazione comunale di Cessapalombo dai Geol. Silvia Paggi ed Eugenio Pistolesi nel Settembre 2020.

Durante tale studio sono state realizzate una Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Carta delle MOPS) e n. 3 Carte di Microzonazione Sismica (Carta di MS).

In particolare, l'area oggetto di studio è identificata quale zona stabile suscettibile di amplificazione locale ed indicata dal codice "Zona 2016" come si evince dalla Carta delle MOPS (Fig. 9) e dalla relativa legenda riportata di seguito.



Relazione geologica

Relazione tecnica di verifica di compatibilità idraulica

Committente: Comune di Cessapalombo

Località: La Valle, Comune di Cessapalombo (MC)

Oggetto: ORD. C.S.R. 25/2017 - Criteri per la perimetrazione dei centri e nuclei di particolare interesse che risultano maggiormente colpiti dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 Agosto 2016.

Adozione schema di atto di perimetrazione del nucleo di particolare interesse del Comune di Cessapalombo – Loc. VALLE

Proprietà riservata. Riproduzione anche parziale consentita solo previa autorizzazione scritta.



Alla “Zona 2016” è associata una successione stratigrafica rappresentativa caratterizzata dalla presenza di coltri costituite da ghiaie, ghiaie ghiaie limose argillose, limose sabbiose ascrivibili a Depositi di versante con uno spessore variabile dai 3,00 m ai 16,00 m. Questi sedimenti poggiano su di un substrato geologico ascrivibile alla Scaglia Cinerea, molto fratturato ed alterato (SFALS), a sua volta passante ad un substrato integro (ALS).

6.2 Pericolosità sismica in base al PCM N. 3519/2006 – OPCM 3907/2010

La pericolosità sismica di base per la zona in esame (OPCM 3907_2010) è espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ($V_s > 800$ m/s, cat. A, punto 3.2.1 DM 14/09/2005).

Dalla zonazione sismica (riferita ad un unico tempo di ritorno pari a TR 475 anni) si evince per il Comune di Cessapalombo (MC) un'accelerazione pari ad:

$$a_g = 0,18646$$

6.3 Pericolosità sismica di base sito specifica secondo “Norme Tecniche per le Costruzioni” del 2018

VALUTAZIONE DELL'ACCELERAZIONE SISMICA DI BASE ($V_s > 800$ m/s, cat. A, punto 3.2.1 DM 14/09/2005).

Manufatto	Coordinate	Longitudine	Latitudine
Perimetrazione Loc. Valle	ED50	13,2201	43,106334

Edificio vita nominale $V_N = 50$, classe d'uso II, coefficiente d'uso $c_u = 1$, periodo di riferimento $V_R = 50$

Relazione geologica

Relazione tecnica di verifica di compatibilità idraulica

Committente: Comune di Cessapalombo

Località: La Valle, Comune di Cessapalombo (MC)

Oggetto: ORD. C.S.R. 25/2017 - Criteri per la perimetrazione dei centri e nuclei di particolare interesse che risultano maggiormente colpiti dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 Agosto 2016.

Adozione schema di atto di perimetrazione del nucleo di particolare interesse del Comune di Cessapalombo – Loc. VALLE

Proprietà riservata. Riproduzione anche parziale consentita solo previa autorizzazione scritta.



STATO LIMITE	a_g [g]
SLO (30 anni)	0.060
SLD (50 anni)	0.075
SLV (475 anni)	0.181
SLC (975 anni)	0.232

6.4 Amplificazione sismica al suolo derivata da modellazione numerica 2D – Aggiornamento MS3

Dall'Aggiornamento dello studio di Microzonazione sismica del Comune di Cessapalombo (Ord. 79/2019) per la MOPS 2016, si evince quanto segue:

- ✓ **$a_g = 0,2086 \text{ g}$** (spettro medio di input fornito dal centro MS - MS3)
(accelerazione orizzontale massima sul sito di riferimento rigido, edificio vita nominale VN = 50, classe d'uso II, coefficiente d'uso $c_u = 1$, periodo di riferimento VR = 50, SLV H (475 anni))

- ✓ **$a_g = 0,3036 \text{ g}$** (da modellazione numerica 2D - MS3)
(accelerazione orizzontale massima, edificio vita nominale VN = 50, classe d'uso II, coefficiente d'uso $c_u = 1$, periodo di riferimento VR = 50, SLV H (475 anni))

S (amplificazione sismica al suolo) = $0,3036 \text{ g} / 0,2086 \text{ g} = 1,46$

Relazione geologica

Relazione tecnica di verifica di compatibilità idraulica

Committente: Comune di Cessapalombo

Località: La Valle, Comune di Cessapalombo (MC)

Oggetto: ORD. C.S.R. 25/2017 - Criteri per la perimetrazione dei centri e nuclei di particolare interesse che risultano maggiormente colpiti dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 Agosto 2016.

Adozione schema di atto di perimetrazione del nucleo di particolare interesse del Comune di Cessapalombo – Loc. VALLE

Proprietà riservata. Riproduzione anche parziale consentita solo previa autorizzazione scritta.



6.5 Amplificazione sismica per diversi periodi di vibrazione derivata da modellazione numerica 2D – Aggiornamento MS3

Per la valutazione dell'amplificazione sismica per diversi periodi di vibrazione si è fatto riferimento alla Carta di Microzonazione Sismica (Carta di MS). Tale Carta costituisce l'elaborato fondamentale dello studio di Microzonazione di livello 3 e consente di associare valori dei fattori di amplificazione FA e spettri medi di risposta alle zone stabili soggette ad amplificazione sismica.

Nella Carta di MS vengono rappresentate:

1. Zone stabili;
2. Zone stabili suscettibili di amplificazione locale;
3. Zone di attenzione per instabilità.

In generale, le zone stabili e le zone stabili suscettibili di amplificazioni locali hanno come attributo i parametri che quantificano l'amplificazione locale del moto sismico di base e uno spettro di risposta elastico rappresentativo, ottenuti attraverso analisi numeriche 1D o 2D a seconda della complessità del contesto nel quale è inquadrato lo studio.

La Carta di MS è stata redatta con gli FA massimi calcolati per i seguenti intervalli di periodo (T): 0.1-0.5 s, 0.4-0.8 s, 0.7-1.1 s. I fattori di amplificazione sismica sono stati ottenuti da una modellazione numerica 2D con tempo di ritorno di 475 anni.

In particolare, l'area oggetto di studio, come si evince dalla Carta di Microzonazione Sismica (Fig. 10), è identificata quale zona stabile suscettibile di amplificazione locale e caratterizzata dai seguenti fattori di amplificazione sismica relativi ai diversi periodi di vibrazione:

- T tra 0.1-0.5 s: FA=1.60
- T tra 0.4-0.8 s: FA=1.10
- T tra 0.7-1.1 s: FA=1.00

Visto lo studio di Aggiornamento della Microzonazione Sismica del Comune di Cessapalombo (Ord. 79/2019), per probabili periodi di nostro interesse (T=0.1-0.5 s) si ha nell'area in questione un elevato fattore di amplificazione a cui si associa una pericolosità sismica elevata.

Relazione geologica

Relazione tecnica di verifica di compatibilità idraulica

Committente: Comune di Cessapalombo

Località: La Valle, Comune di Cessapalombo (MC)

Oggetto: ORD. C.S.R. 25/2017 - Criteri per la perimetrazione dei centri e nuclei di particolare interesse che risultano maggiormente colpiti dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 Agosto 2016.

Adozione schema di atto di perimetrazione del nucleo di particolare interesse del Comune di Cessapalombo – Loc. VALLE

Proprietà riservata. Riproduzione anche parziale consentita solo previa autorizzazione scritta.

7. PERICOLOSITÀ GEOLOGICHE

Dalla sovrapposizione della Carta geologica (Fig. 5), Carta geologico tecnica (Fig. 6), Carta dei dissesti gravitativi (Fig. 7), Carta delle unità litotecniche con elementi di idrogeologia (Fig. 8), Carte di Microzonazione Sismica (Fig. 10) e da considerazioni sulla pericolosità sismica è stato possibile valutare le problematiche di carattere geologico presenti nell'area oggetto di studio e definire la Carta delle pericolosità geologiche (Fig. 11).

Sono stati pertanto distinti due gradi di pericolosità in funzione della presenza delle seguenti caratteristiche individuate

GRADO DI PERICOLOSITÀ	CARATTERISTICHE CHE CONCORRONO A DETERMINARE LA PERICOLOSITÀ
1) MEDIO-BASSO	-Area caratterizzata dalla presenza di fenomeni gravitativi con stato di attività quiescente.
2) ELEVATO	1) Area pedemontana di falda detritica con possibili effetti in caso di terremoto di amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta alla differente risposta sismica tra copertura e substrato. 3) Area caratterizzata da pericolosità sismica elevata in base ai fattori di amplificazione sismica per diversi periodi di vibrazione, desunti dall'Aggiornamento dello Studio di Microzonazione Sismica del Comune di Cessapalombo. 4) Area caratterizzata da fenomeni di amplificazione sismica dovuti alla condizione topografica del sito (categoria T2 secondo NTC 2018).

1) GRADO DI PERICOLOSITA' MEDIO-BASSO

Area caratterizzata dalla presenza di fenomeni gravitativi con stato di attività quiescente.

2) GRADO DI PERICOLOSITA' ELEVATO

Area caratterizzata da pericolosità sismica elevata

Relazione geologica

Relazione tecnica di verifica di compatibilità idraulica

Committente: Comune di Cessapalombo

Località: La Valle, Comune di Cessapalombo (MC)

Oggetto: ORD. C.S.R. 25/2017 - Criteri per la perimetrazione dei centri e nuclei di particolare interesse che risultano maggiormente colpiti dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 Agosto 2016.

Adozione schema di atto di perimetrazione del nucleo di particolare interesse del Comune di Cessapalombo – Loc. VALLE

Proprietà riservata. Riproduzione anche parziale consentita solo previa autorizzazione scritta.



8. VALUTAZIONI GEOLOGICO-TECNICHE E CONCLUSIONI

Il parere di carattere geologico-tecnico che si esprime sull'area in esame è conseguente agli esiti dell'indagine effettuata illustrata nei capitoli precedenti e che mette in mostra quanto segue.

L'area oggetto di intervento ubicata in Loc. Valle nel Comune di Cessapalombo (MC) è un'area che non presenta particolari problemi di carattere geologico-geotecnico, ma potenziali problematiche dovute alla Risposta Sismica Locale. Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI), adottato dall'Autorità di Bacino Regionale delle Marche, non mette in risalto per l'area in esame problematiche di natura geologica.

Dalla stratigrafia, ricostruita in base ai dati bibliografici, alle indagini geognostiche reperite, risulta che nel sito indagato sono presenti per uno spessore massimo di circa 5,00 m / 10,00 m terreni di copertura di origine detritica (ghiaie, ghiaie limose argillose, ghiaie limose sabbiose). L'Unità del Substrato è ascrivibile alla Formazione della Scaglia cinerea, costituita da un'alternanza di marne calcaree, marne argillose e calcari marnosi, presente al disotto di -5,00/-10,00 m rispetto il p.c. e caratterizzata, nella parte più superficiale (spessore variabile 3,00/20,00 m), da un elevato grado di alterazione e/o fratturazione.

Pertanto, i dati rilevati in questa campagna geognostica, non pongono limiti alla fattibilità geologica di interventi ricadenti nell'area in questione. Vista la pericolosità sismica elevata dovuta sia a fenomeni di amplificazione stratigrafica (differente risposta sismica tra copertura e substrato geologico) che a fenomeni di amplificazione topografica del sito (categoria T2 secondo NTC 2018), all'atto di eventuali progettazioni definitive/esecutive di opere si dovrà necessariamente effettuare uno studio di Risposta Sismica Locale sito specifica mediante modellazione numerica (approccio rigoroso), così come dettato dalle Norme Tecniche per Le Costruzioni D.M. 17/01/2018.

Relazione geologica

Relazione tecnica di verifica di compatibilità idraulica

Committente: Comune di Cessapalombo

Località: La Valle, Comune di Cessapalombo (MC)

Oggetto: ORD. C.S.R. 25/2017 - Criteri per la perimetrazione dei centri e nuclei di particolare interesse che risultano maggiormente colpiti dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 Agosto 2016.

Adozione schema di atto di perimetrazione del nucleo di particolare interesse del Comune di Cessapalombo – Loc. VALLE

Proprietà riservata. Riproduzione anche parziale consentita solo previa autorizzazione scritta.



PARTE SECONDA: VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

9. VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

La Verifica di Compatibilità Idraulica si sviluppa su più livelli di approfondimento e, a seconda del livello di sviluppo della stessa, implica la valutazione dei seguenti dati e analisi:

- **VERIFICA PRELIMINARE** - Dati e analisi bibliografici e storici: permettono di ottenere informazioni sugli effetti di precedenti eventi di inondazione, nonché sugli studi esistenti e sull'individuazione delle aree inondabili negli strumenti di Programmazione esistenti, utili al fine di tarare le analisi geomorfologiche e idrauliche;
- **VERIFICA SEMPLIFICATA** - Dati e analisi geomorfologici: permettono di ottenere informazioni sulla porzione di territorio interessabile dalle dinamiche fluviali, sui processi geomorfologici predominanti e sugli elementi geomorfologici che delimitano le aree interessabili da fenomeni di piena, nonché sull'evoluzione nel tempo del corso d'acqua e delle aree di pertinenza fluviale;
- **VERIFICA COMPLETA** – Dati e analisi idrologici-idraulici: permettono di quantificare, in relazione a criteri fissati convenzionalmente (es: tempo di ritorno), le aree inondabili; in genere, salvo analisi di maggior impegno, tali verifiche si riferiscono a schematizzazioni geometriche statiche dell'alveo.

Ciascuno di questi tre gruppi di dati/analisi è utile e importante al fine di definire, nella maniera più possibile attinente alla realtà, le aree interessabili dalle dinamiche fluviali e la Verifica di Compatibilità Idraulica risulterà dall'integrazione e sintesi ragionata dei suddetti dati, evidenziando la congruenza tra l'insieme delle informazioni raccolte e le analisi effettuate.

Il grado di approfondimento degli studi è in funzione dell'importanza della trasformazione territoriale prevista e della situazione della rete idrografica nel contesto in cui si colloca la trasformazione territoriale; indicativamente è più approfondito in funzione

Relazione geologica

Relazione tecnica di verifica di compatibilità idraulica

Committente: Comune di Cessapalombo

Località: La Valle, Comune di Cessapalombo (MC)

Oggetto: ORD. C.S.R. 25/2017 - Criteri per la perimetrazione dei centri e nuclei di particolare interesse che risultano maggiormente colpiti dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 Agosto 2016.

Adozione schema di atto di perimetrazione del nucleo di particolare interesse del Comune di Cessapalombo – Loc. VALLE

Proprietà riservata. Riproduzione anche parziale consentita solo previa autorizzazione scritta.



dell'ampiezza del bacino sotteso, della vicinanza al corso d'acqua, dell'esistenza di dati su precedenti eventi di allagamento/dissesto, della consistenza e del livello di attuazione della trasformazione territoriale.

Nel caso specifico, in relazione all'ubicazione dell'area oggetto di verifica, dell'assetto geomorfologico e del reticolo idrografico caratterizzante la stessa area ed un suo intorno significativo, viene redatta una **Verifica Preliminare**.

9.1 Analisi idrografica-bibliografica-storica

Tale analisi ha lo scopo di individuare il reticolo idrografico attuale e quello storico recente, le aree mappate come inondabili negli strumenti di pianificazione di settore redatti dalle Autorità di Bacino/Distretto, le aree inondabili individuate in altri strumenti di pianificazione e le aree individuabili come inondabili e/o inondate sulla base degli studi e delle informazioni storiche disponibili.

In definitiva vengono raccolti gli elementi utili per individuare le situazioni dove potrebbero essere presenti criticità effettive o potenziali che potrebbero interferire con gli interventi in progetto.

9.1.1 Individuazione del reticolo idrografico

L'area oggetto d'intervento è ubicata in Loc. Valle, nel Comune di Cessapalombo (MC), in un ambiente tipico montuoso marchigiano, ad una quota variabile da circa 560 m a 520 m s.l.m., sul versante esposto a nord della struttura collinare Tribbio-Montalto.

L'area non mostra la presenza di un reticolo idrografico ben sviluppato e non è attraversata da vie preferenziali di scorrimento idrico superficiale.

Il corso d'acqua più vicino è rappresentato dal Fosso Pelone – Fosso della Valle,

Relazione geologica

Relazione tecnica di verifica di compatibilità idraulica

Committente: Comune di Cessapalombo

Località: La Valle, Comune di Cessapalombo (MC)

Oggetto: ORD. C.S.R. 25/2017 - Criteri per la perimetrazione dei centri e nuclei di particolare interesse che risultano maggiormente colpiti dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 Agosto 2016.

Adozione schema di atto di perimetrazione del nucleo di particolare interesse del Comune di Cessapalombo – Loc. VALLE

Proprietà riservata. Riproduzione anche parziale consentita solo previa autorizzazione scritta.



affluente del Fiume Chienti, posto ad occidente dell'area di interesse ed avente una direzione NE-SW. Il dislivello tra l'area oggetto di perimetrazione posta più a valle e il thalweg del fosso risulta dell'ordine di 5,00/10,00 m.

Per tale elemento idrografico non si sono mai verificati in passato eventi di inondazione nell'area di interesse.

Per l'individuazione della rete idrografica attuale e storica sono state consultate le seguenti cartografie, secondi i criteri dettati dalla normativa vigente in materia:

- a) Stralcio Carta Tecnica Regionale Sez. 313070 Caldarola, Scala 1:10.000 (Fig. 1);
- b) Stralcio Carta I.G.M. Regione Marche Foglio 124 - Quadrante II, Scala 1:25.000 (Fig. 13);
- c) Stralcio Ortofotocarta Regionale (tratte da www.pcn.minambiente.it), Scala 1:10.000 relative ai seguenti anni: 1988-1989, 1994-1998, 2000, 2006 e 2012 (Fig. 14);

9.1.2 Ricerca bibliografica e storica

Sono state raccolte tutte le informazioni disponibili relative all'individuazione di aree inondabili mappate negli strumenti di programmazione esistenti ed in altri studi disponibili; nello specifico sono stati considerati:

- d) Stralcio Carta PAI Regione Marche, Scala 1:10.000 (Fig. 7).

Sono state raccolte informazioni/segnalazioni relative a criticità o eventi di allagamento e inondazioni avvenute in passato (Progetto delle Aree Vulnerate Italiane "AVI", Fig. 15).

Il reticolo idrografico delle aree circostanti l'area di interesse, non ha subito modificazioni nel corso degli ultimi decenni, né si hanno notizie inerenti condizioni di criticità di carattere idraulico.

Da tali fonti e dalle diverse cartografie reperite ed allegate al presente studio, si

Relazione geologica

Relazione tecnica di verifica di compatibilità idraulica

Committente: Comune di Cessapalombo

Località: La Valle, Comune di Cessapalombo (MC)

Oggetto: ORD. C.S.R. 25/2017 - Criteri per la perimetrazione dei centri e nuclei di particolare interesse che risultano maggiormente colpiti dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 24 Agosto 2016.

Adozione schema di atto di perimetrazione del nucleo di particolare interesse del Comune di Cessapalombo – Loc. VALLE

Proprietà riservata. Riproduzione anche parziale consentita solo previa autorizzazione scritta.

evinces che l'area in esame non è un'area a rischio esondazione. La stessa non è mai stata interessata in passato da eventi di allagamento e/o inondazione e non è soggetta a fenomeni di esondazioni attuali e/o potenziali.

9.2 Conclusioni relative alla Verifica di Compatibilità Idraulica

Lo sviluppo della **Verifica Preliminare**, secondo quanto indicato nella D.G.R. 53 del 27/01/2014 mediante l'Analisi Idrografica-Bibliografica-Storica, ha permesso di valutare la compatibilità idraulica dell'intervento proposto.

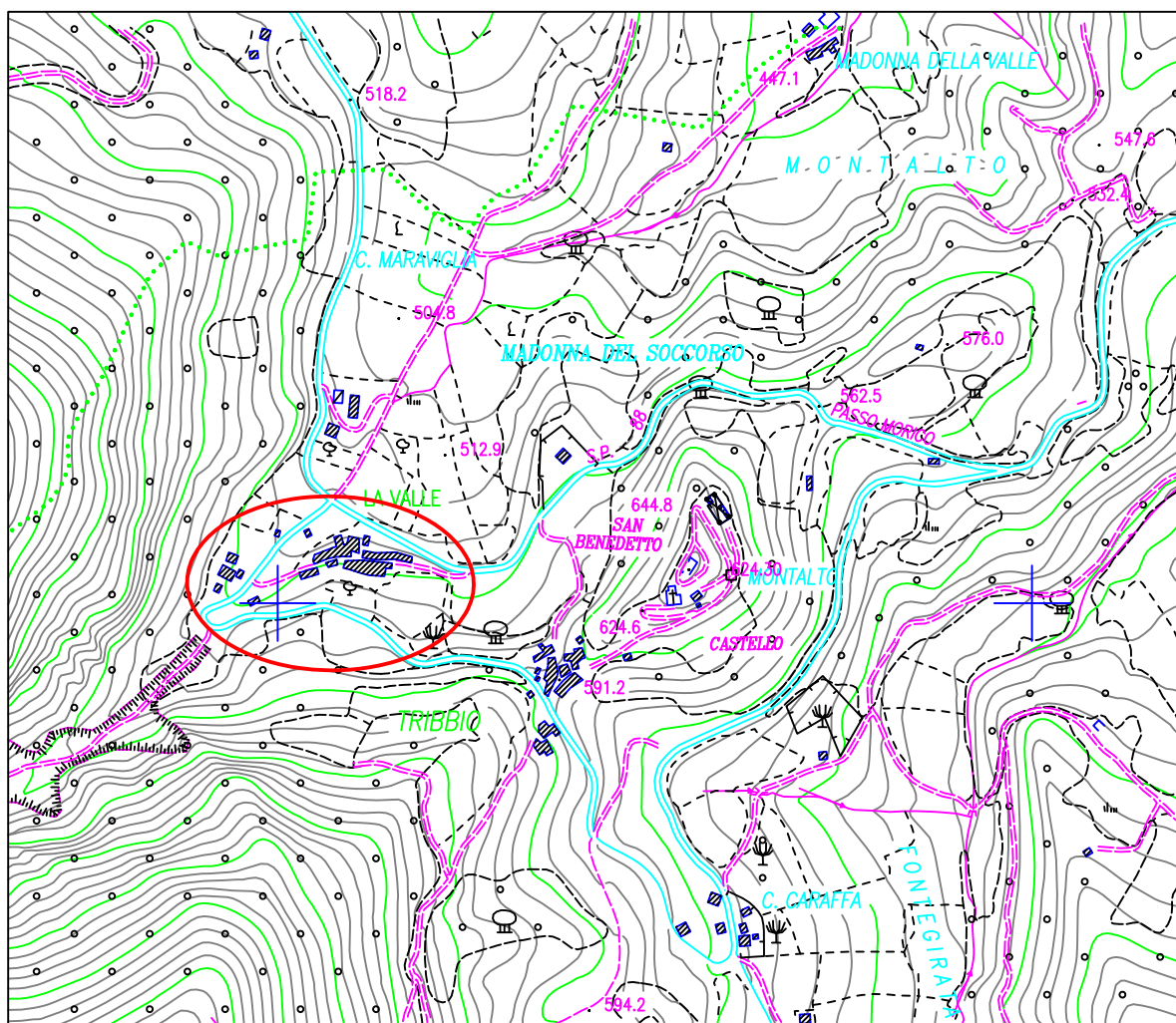
L'analisi condotta ha consentito di accertare che l'area oggetto di intervento è posta ad una quota e ad una distanza tale, rispetto al corso d'acqua più vicino, da non essere interessabile (inequivocabilmente e senza alcuna incertezza) da potenziali fenomeni di inondazione/allagamento. La stessa area non è interessabile dalle dinamiche fluviali anche considerando un orizzonte temporale di lungo periodo.

In considerazione di quanto sopra espresso, la **Compatibilità Idraulica dell'area è Verificata.**

Macerata, Gennaio 2022



Fig.1 - Corografia, Carta Tecnica Regionale Sez. 313070 Caldarola
Scala 1:10.000




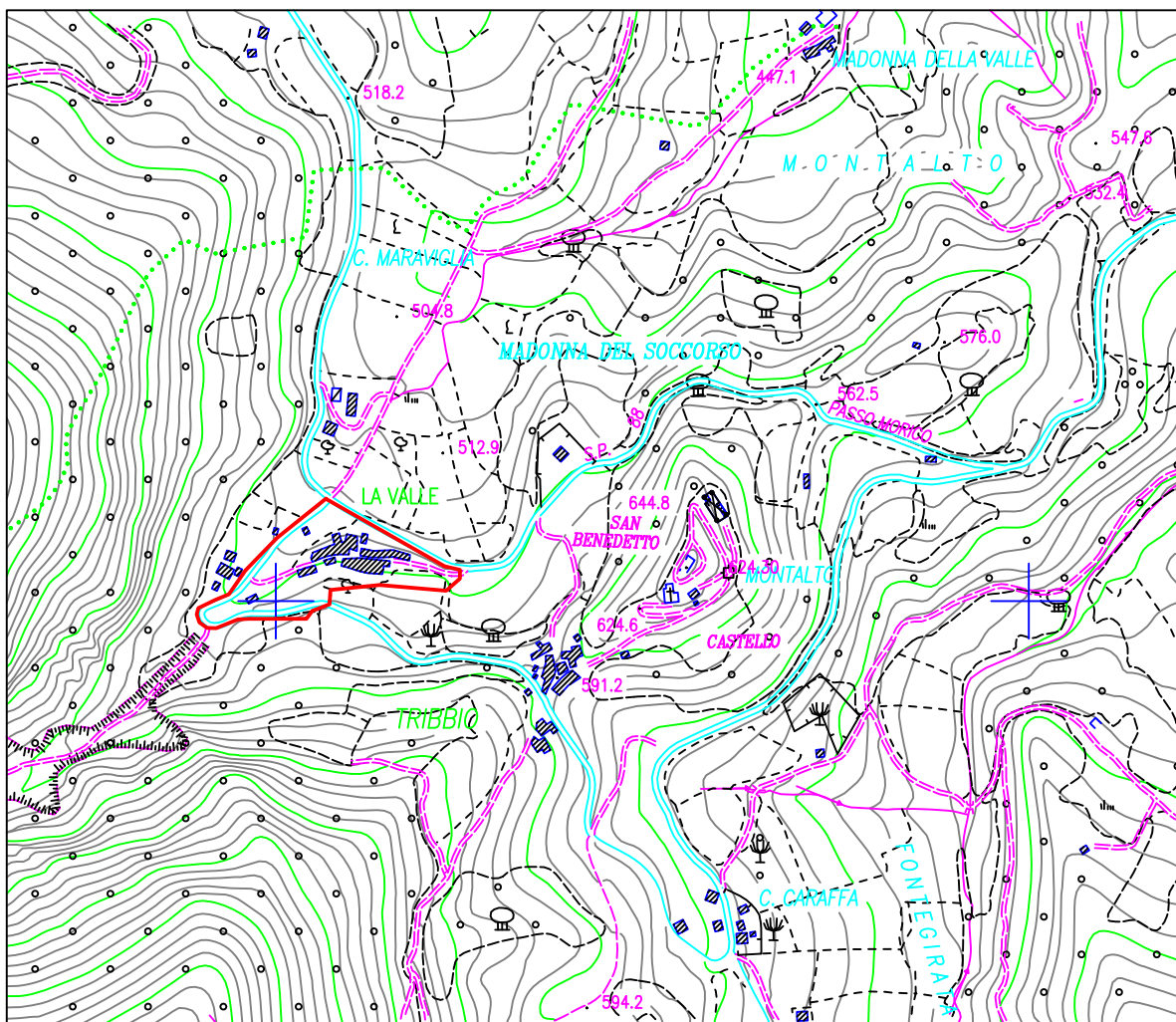
Ubicazione area in studio 

Fig. 2 - Perimetrazione Loc. La Valle - Comune Cessapalombo (MC)
Ordinanza C.S.R. 25/2017
Scala 1:10.000

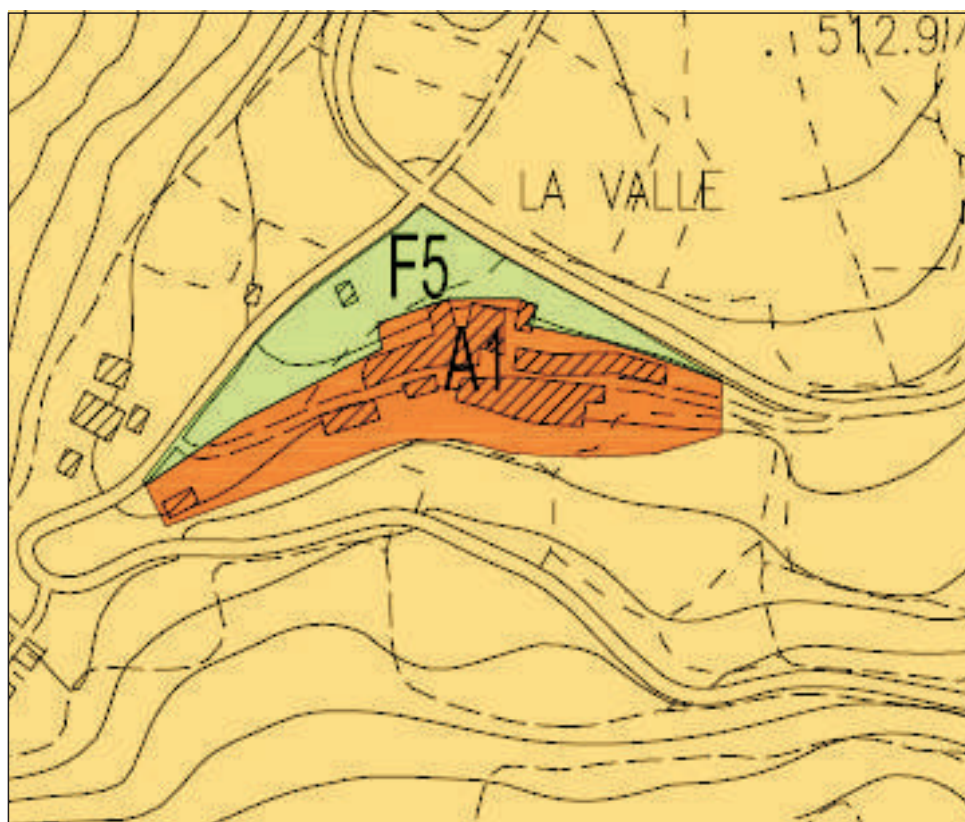


Ubicazione area in studio



Fig. 3 - Piano Regolatore Generale adeguamento al P.T.C. - Comune di Cessapalombo
(Aggiornamento Giugno 2010)

Tav. EN3b Trasposizione passiva - Categorie della struttura geomorfologica
Scala personalizzata



Legenda

 confine comunale



versanti con situazioni di dissesto attivo o quiescente e con pendenze inferiori al 30%
(art. 25.3.2)



versanti con situazioni di dissesto attivo o quiescente e con pendenze superiori al 30%
(art. 25.3.1)



versanti stabili e con pendenza superiore al 30% (art. 25.3.3)




LEGENDA ZONIZZAZIONE PRG VIGENTE ADEGUATO AL PPAR		NTA
	A1 - AREE DI ECCEZIONALE PREGIO	art. 28
	A2 - AREE DI ELEVATO PREGIO	art. 28
	F5 - ORTI E GIARDINI DI PROPRIETA' PRIVATA	art. 34

Fig. 4 - Inquadramento catastale, Comune di Cessapalombo (MC)
Scala personalizzata

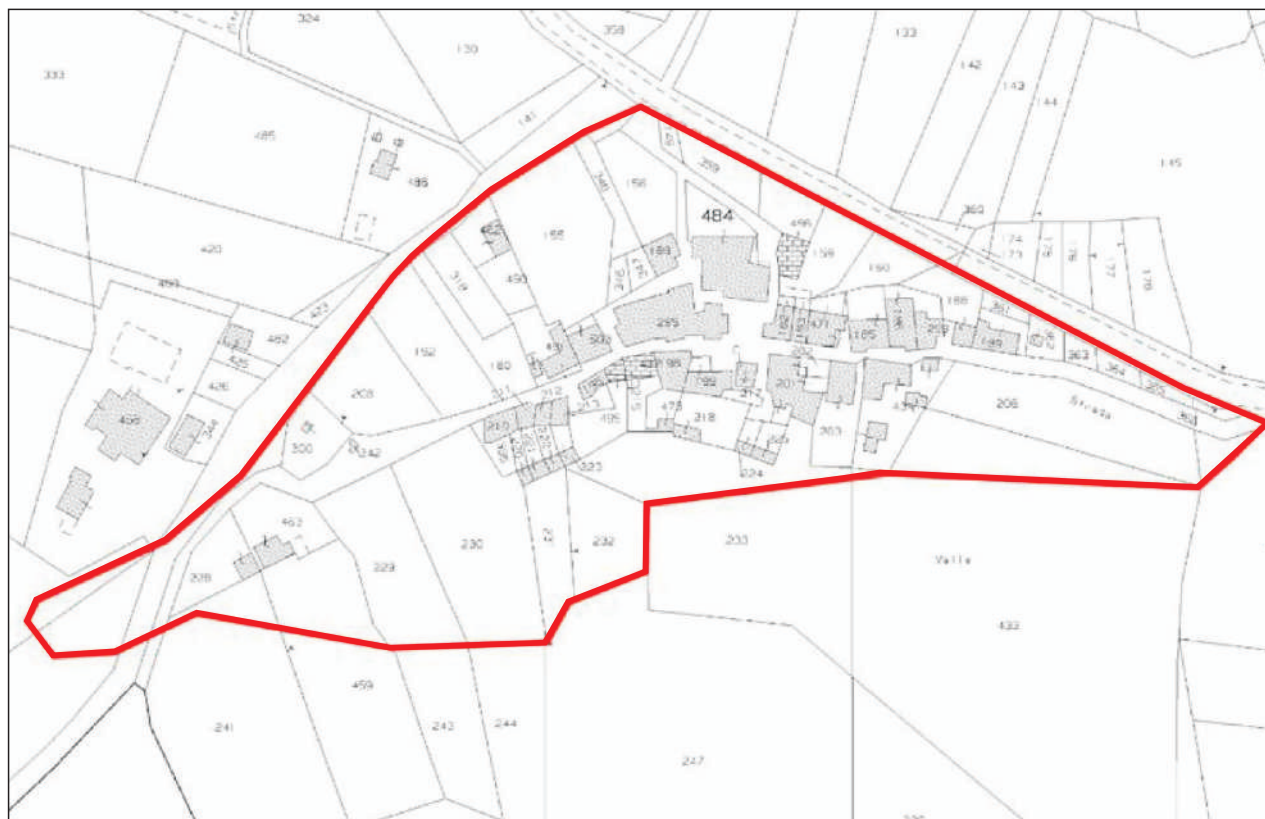
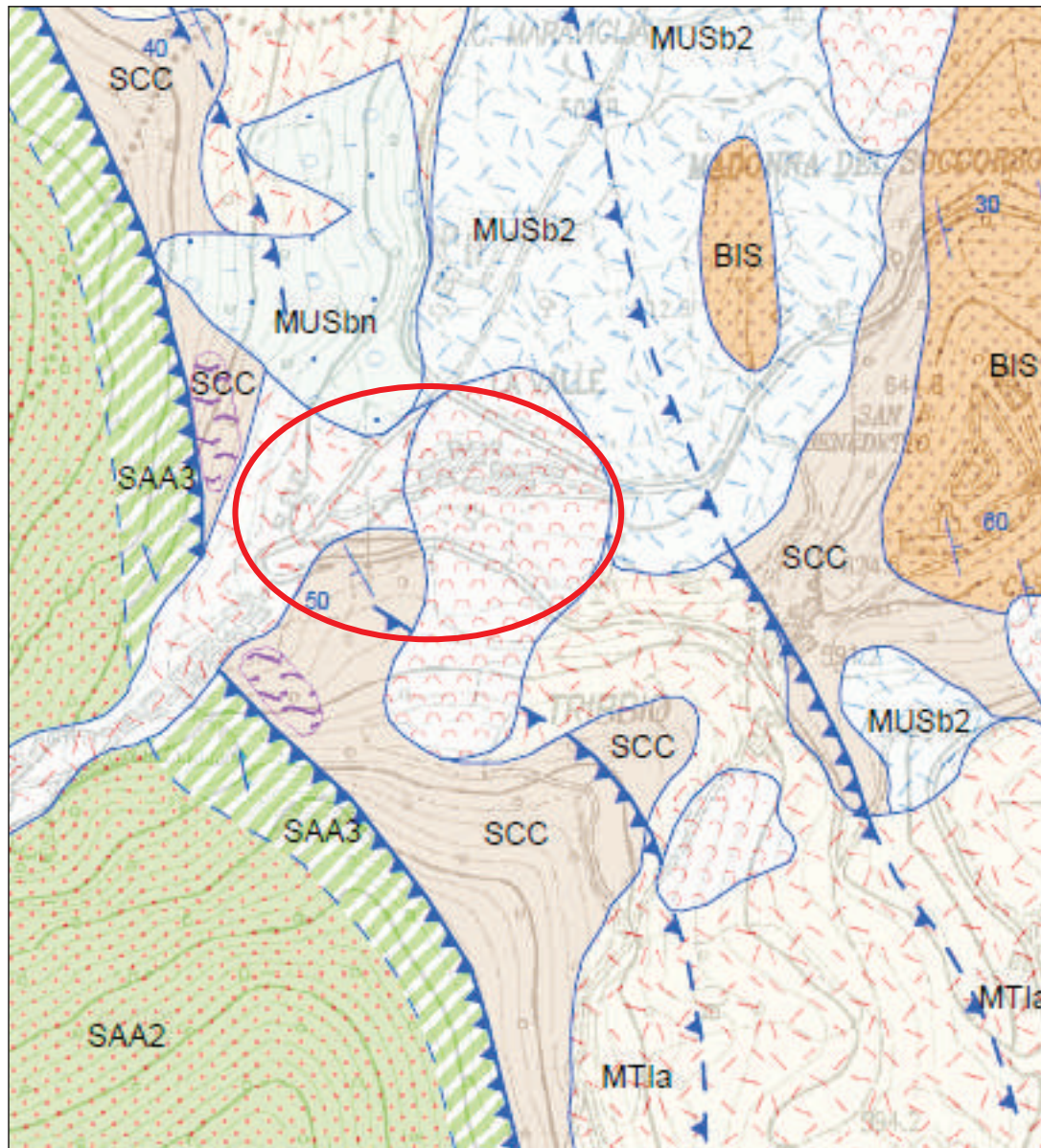


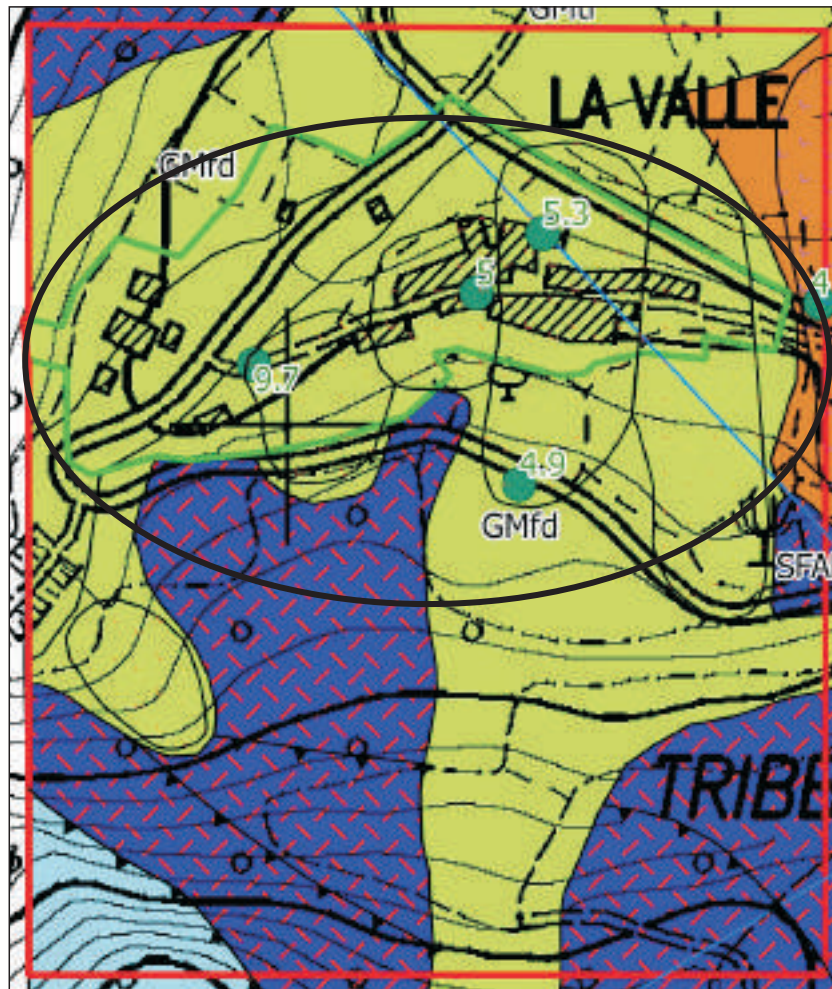
Fig. 5 - Stralcio Carta Geologica Regione Marche Sez. 313070, Caldarola
Scala 1:10.000



Area oggetto di studio


LEGENDA GEOLOGICA	
DEPOSITI CONTINENTALI QUATERNARI	
VERSANTE MARCHIGIANO	
SINTEMA DEL MUSONE (OLOCENE)	
	MUSa1 Frane in evoluzione
	MUSa Depositi di versante
	MUSb2 Depositi eluvio-colluviali
	MUSb Depositi alluvionali attuali (ghiaia, sabbia, limo)
	MUSbn Depositi alluvionali terrazzati (ghiaia, sabbia, limo)
SINTEMA DI MATELICA (PLEISTOCENE SUPERIORE)	
	MT1a Depositi di versante
SUCCESSIONE CALCAREO E/O MARNOSA CRETACICO-MIOCENICA	
	SCH SCHLIER Langhiano - Messiniano
	BIS BISCIARO Aquitano p.p. - Burdigaliano p.p.
	SCC SCAGLIA CINEREA Priaboniano p.p. - Aquitano p.p.
	VAS SCAGLIA VARIEGATA Luteziano p.p. - Priaboniano p.p.
	SAA SCAGLIA ROSSA Turoniano inf. p.p. - Luteziano p.p.
	SAAa SCAGLIA ROSSA Litofacies calcarenitica Turoniano inf. p.p. - Luteziano p.p.
	SAA3 SCAGLIA ROSSA Membro superiore Turoniano inf. p.p. - Luteziano p.p.
	SAA2 SCAGLIA ROSSA Membro intermedio Turoniano inf. p.p. - Luteziano p.p.

Fig. 6 - Stralcio Carta geologico tecnica
 Aggiornamento Microzonazione sismica di Livello III del Comune di Cessapalombo (Ord. 79/2019)
 Scala 1:5.000



LEGENDA


Terreni di copertura

 GMfd - Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo di falda detritica

Substrato geologico


 SFALS - Alternanza di litotipi, stratificato, fratturato/alterato

Instabilità di versante

 FR_Q - scorrimento

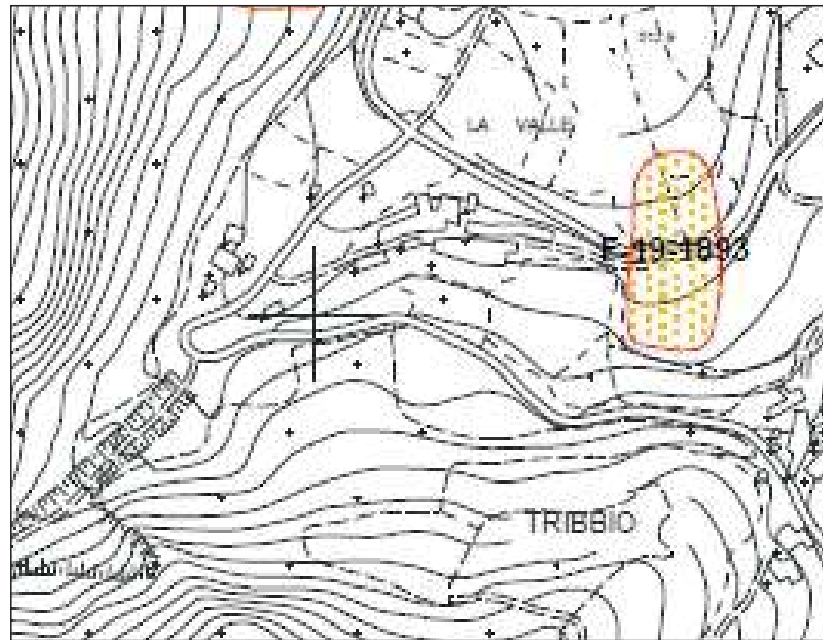
 Pozzo o sondaggio che ha raggiunto il substrato geologico (m)

 Area minima di studio - Ord.79

 Limite aree di Microzonazione sismica di livello 3

 Ubicazione area di studio

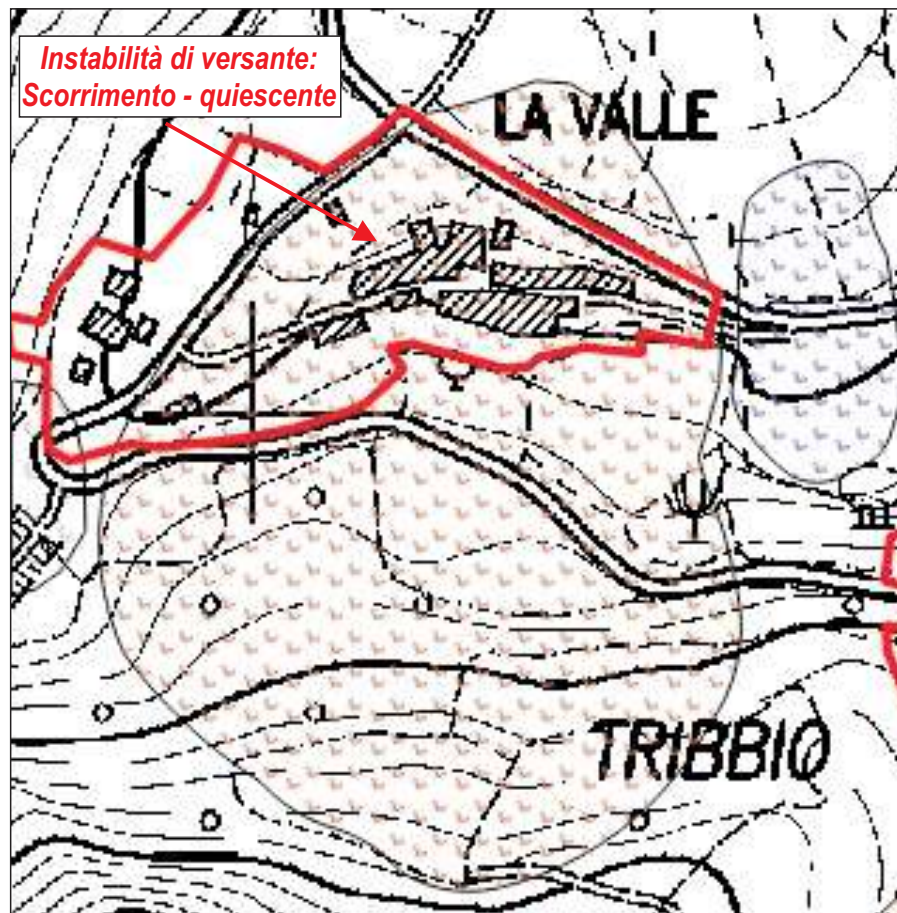
Fig. 7 - Stralci Carte relative ai dissesti gravitativi presenti in Loc. La Valle - Cessapalombo (MC)



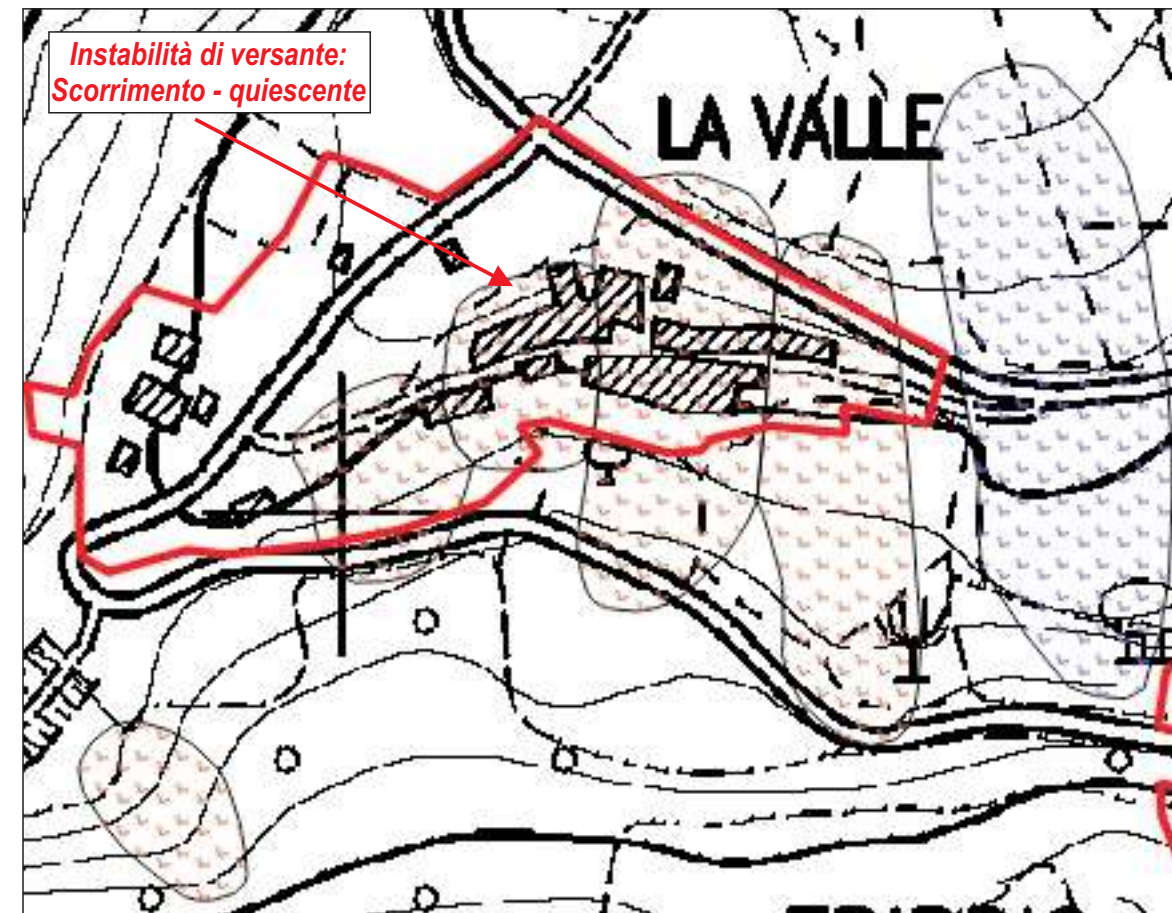
Stralcio Carta P.A.I. Regione Marche Tav. RI57c (PAI Aggiornamento 2016), scala personalizzata



Stralcio Carta IFFI (Inventario Fenomeni Franosi in Italia), scala personalizzata

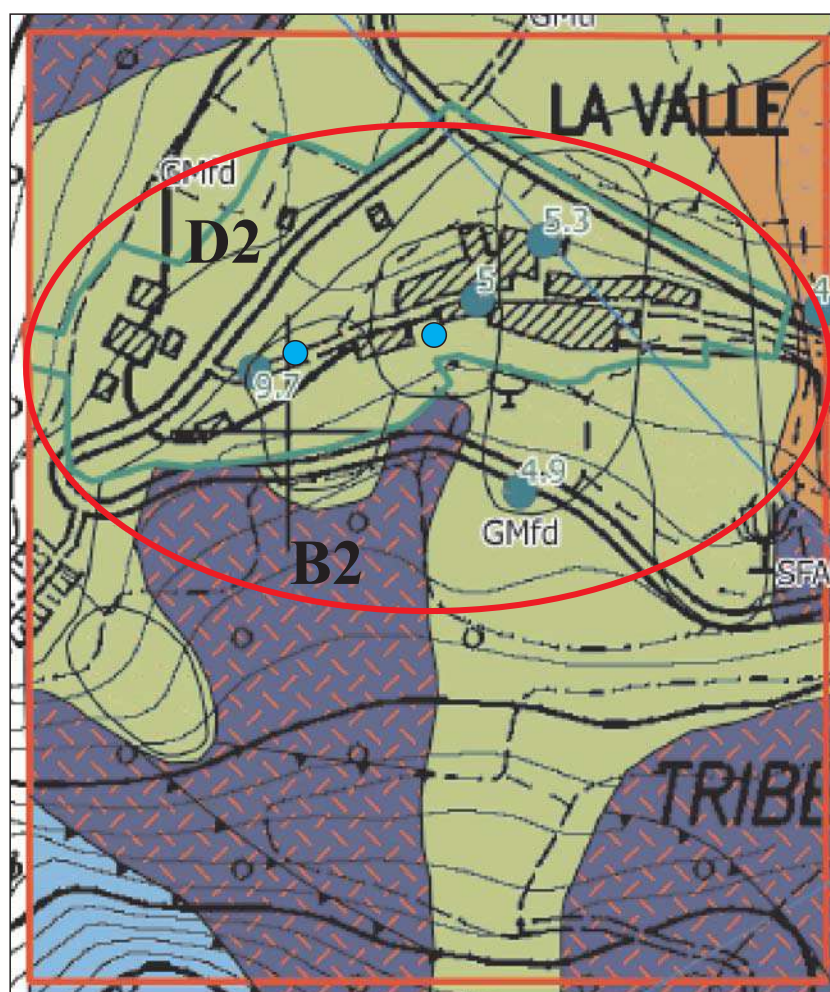


Stralcio Carta geologico tecnica (Microzonazione sismica di livello III, Comune di Cessapalombo - Ord. 24/2017), scala personalizzata



Stralcio Carta geologico tecnica (Aggiornamento di Microzonazione sismica di livello III, Comune di Cessapalombo - Ord. 79/2019), scala personalizzata

Fig. 8 - Carta delle Unità Litotecniche con elementi di idrogeologia
 (Riferimento circolare regionale n.° 14 del 28 Agosto 1990)
 Scala 1:5.000



Stralcio Carta geologico-technica, Aggiornamento Microzonazione sismica di livello III del Comune di Cessapalombo (Ord. 79/2019)

LEGENDA

UNITÀ LITOTECNICHE

GMfd **Unità della copertura: (Depositi di versante)**
 Presente fino ad una profondità variabile da -5,00 m a -10,00 m dal p.c.
 Unità litotecniche D

Litotipo I

D) Sedimenti a grana grossa

D2 frammenti lapidei spigolosi con frazione fine interstiziale (ghiaie, ghiaie limoso-argillose, ghiaie limoso-sabbiose)

Parametri geotecnici tipici
 γ (gr/cm^3)=1,80 - 2,10
 $\phi(^{\circ})=28^{\circ} - 35^{\circ}$
 E_s (Kg/cm^2)= >200

SFALS **Unità del substrato: (Scaglia cinerea)**
SUBSTRATO ALTERATO e/o FRATTURATO
 Presente per uno spessore variabile di 3,00-20,00 m

Litotipo II

B) Successioni con alternanze di litotipi diversi - litotipi litoidi

B2 (alternanze di marne calcaree, marne argillose e calcari marnosi)

Parametri geomeccanici tipici
 γ (gr/cm^3)=2,20 - 2,40
 $\phi(^{\circ})=33^{\circ} - 39^{\circ}$
 c (Kg/cm^2)=0,70 - 1,00

ALS **Unità del substrato: (Scaglia cinerea)**
SUBSTRATO INTEGRO

Litotipo II

B) Successioni con alternanze di litotipi diversi - litotipi litoidi

B2 (alternanze di marne calcaree, marne argillose e calcari marnosi)

Parametri geomeccanici tipici
 γ (gr/cm^3)=2,20 - 2,40
 $\phi(^{\circ})=38^{\circ} - 44^{\circ}$
 c (Kg/cm^2)=1,00 - 1,30

CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

GMfd **Unità della copertura: (Depositi di versante)**
 Unità litotecniche D

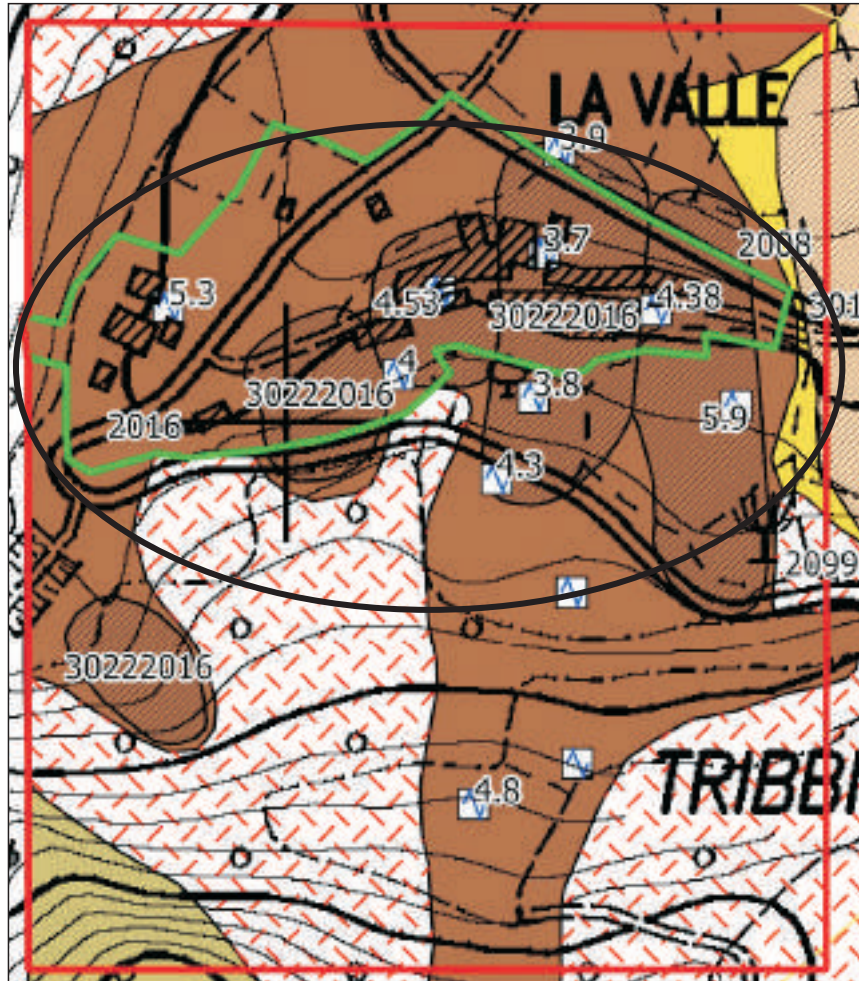
Terreni a permeabilità primaria per porosità variabile; terreni ghiaiosi con permeabilità primaria buona-elevata ($1 - 10^{-3}$ cm/sec.).
 Acquifero di falde idriche freatiche.




ALS **Unità del substrato: (Scaglia cinerea)**

Terreni a permeabilità primaria bassa e/o molto bassa ($10^{-8} - 10^{-9}$ cm/sec) e permeabilità secondaria dovuta a fratturazione, clivaggio, ecc. significativa.

- Manifestazioni idriche
- Ubicazione area in studio

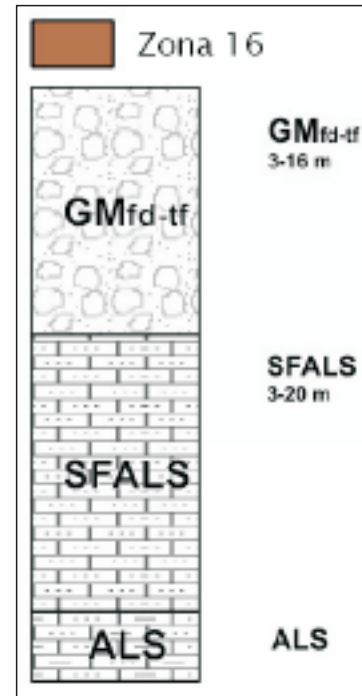
Fig. 9 - Stralcio Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica
 Aggiornamento Microzonazione sismica di Livello III del Comune di Cessapalombo (Ord. 79/2019)
 Scala 1:5.000



-  Area minima di studio - Ord.79
-  Limite aree di Microzonazione sismica di livello 3
-  Ubicazione area di studio

LEGENDA

Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali



TERRENI DI COPERTURA:

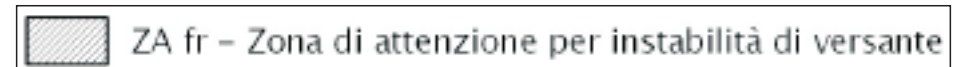
GMfd-tf: Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo, falda detritica/terrazzo fluviale

SUBSTRATO GEOLOGICO:

SFALS: Alternanza di litotipi, stratificato fratturato/alterato

ALS: Alternanza di litotipi, stratificato

Zone di attenzione per instabilità




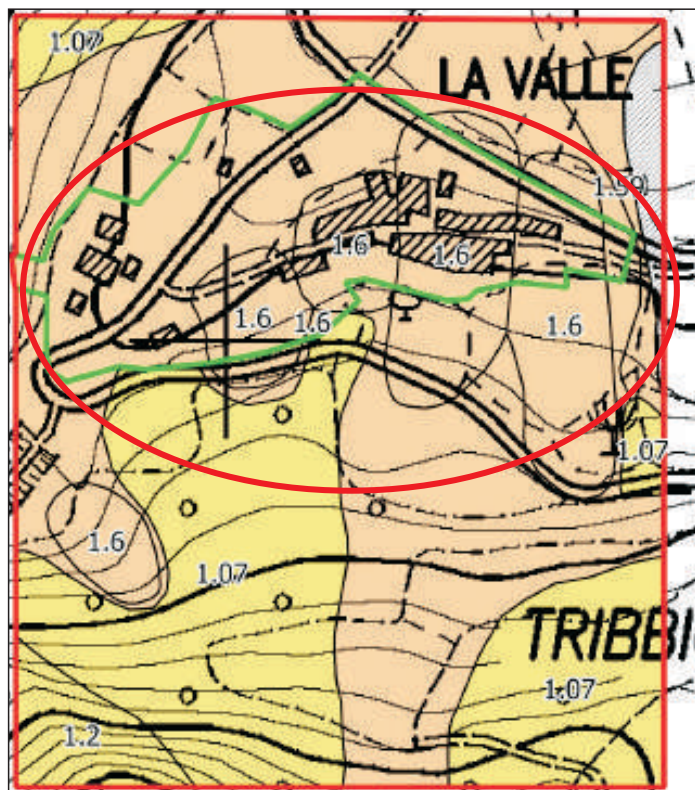
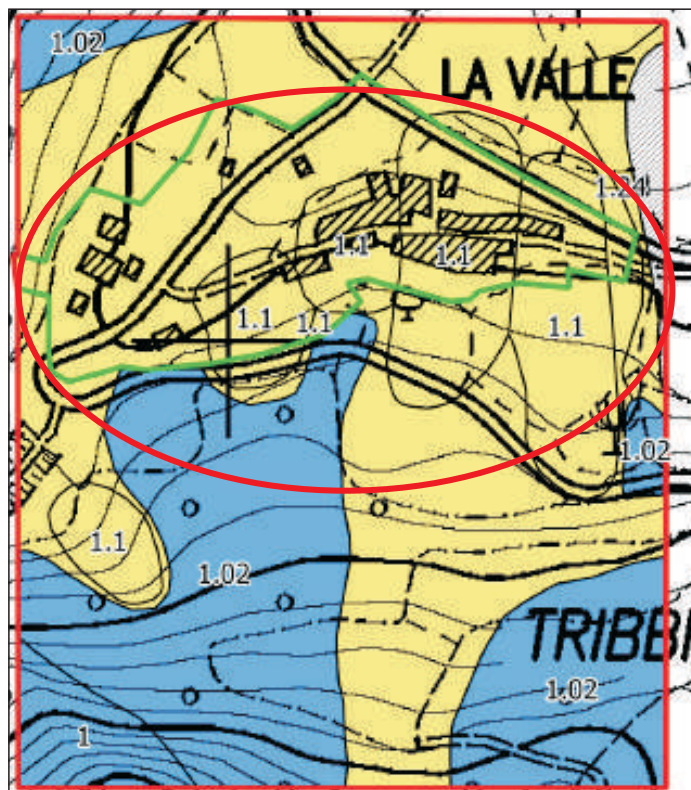
 3.5 Punto di misura di rumore ambientale con indicazione del valore f0

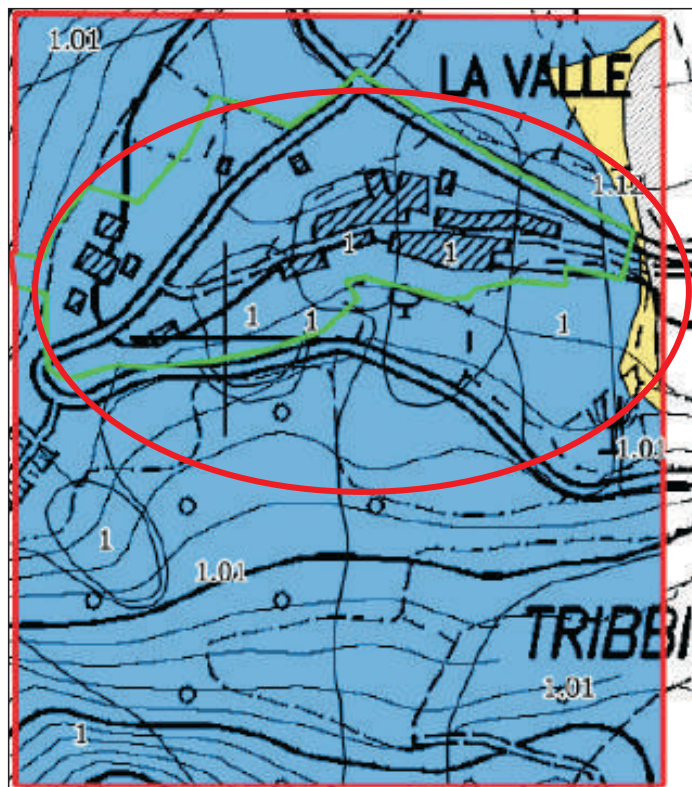
Fig. 10 - Stralcio Carta di Microzonazione Sismica
Aggiornamento Microzonazione sismica di Livello III del Comune di Cessapalombo (Ord. 79/2019)
Scala personalizzata



Carta di Microzonazione sismica Fa 0,1 - 0,5 s

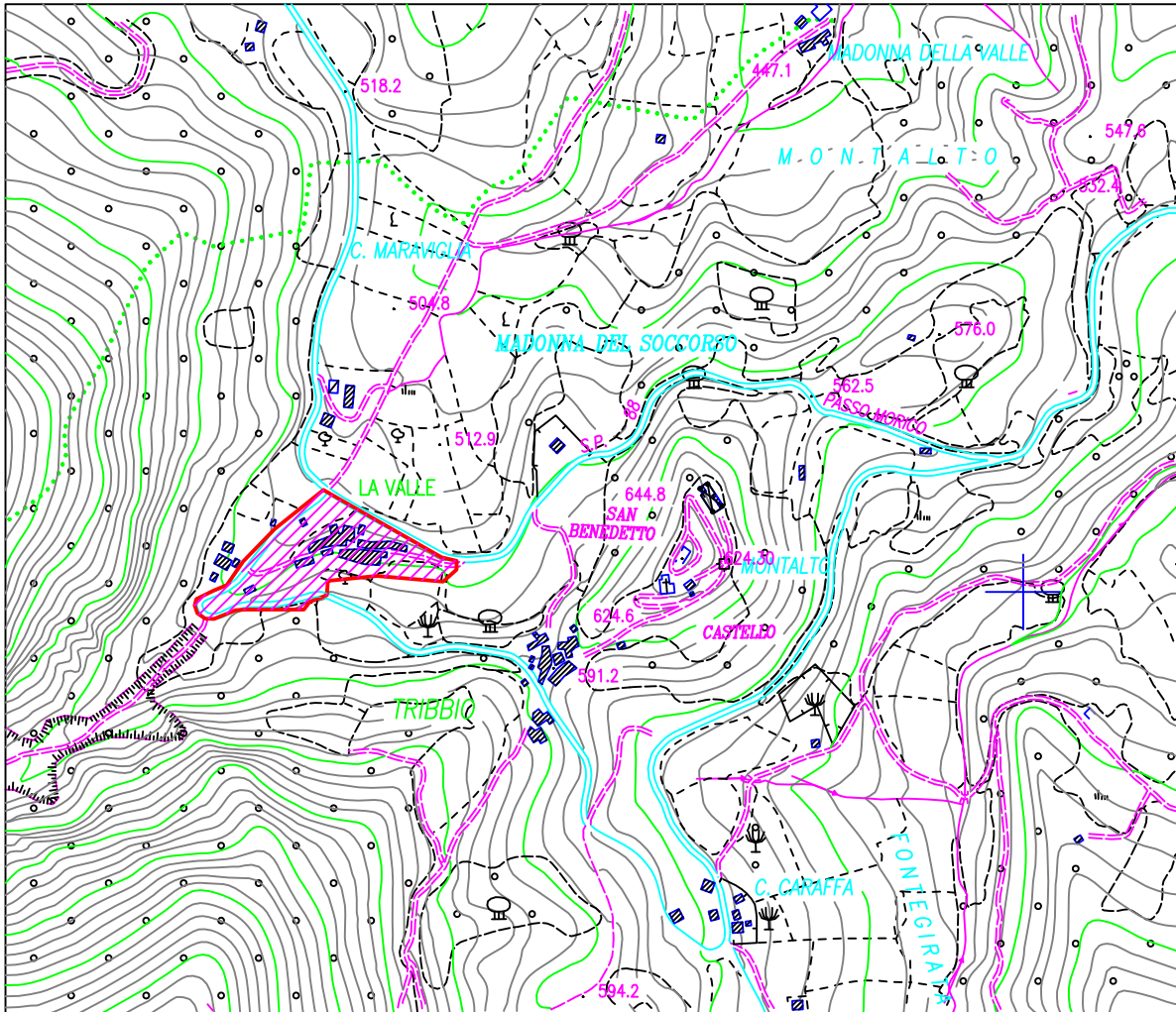


Carta di Microzonazione sismica Fa 0,4 - 0,8 s



Carta di Microzonazione sismica Fa 0,7 - 1,1 s

Fig. 11 - Carta delle pericolosità geologiche
Scala 1:10.000



LEGENDA

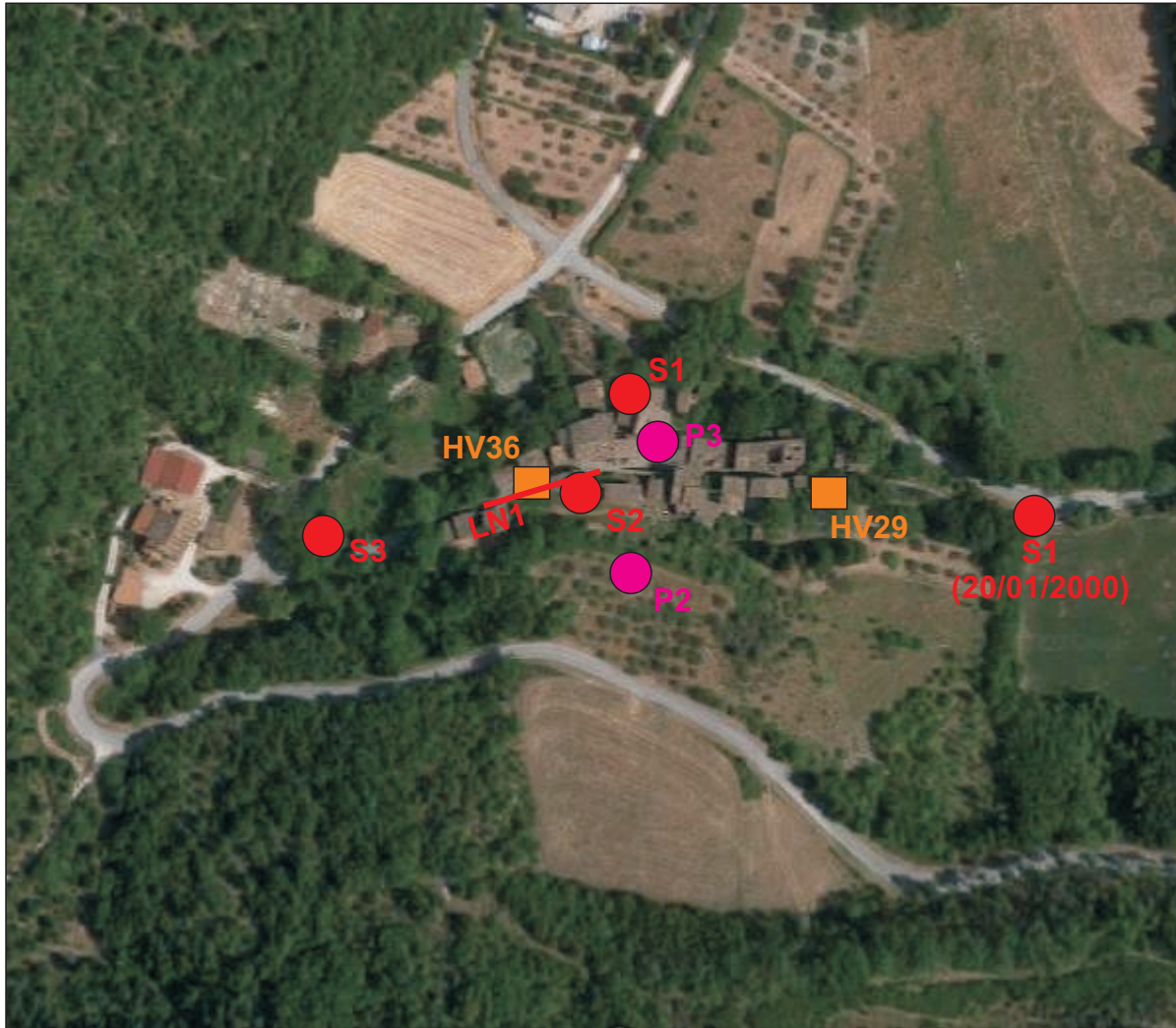
Ubicazione area in studio



Grado di pericolosità elevato



Fig. 12 - Ubicazione indagini geognostiche
Scala personalizzata



LEGENDA

- Pn**
 Ubicazione prova penetrometrica DPSH
reperita (Aggiornamento MS3 Cessapalombo,
Ord. 79/2019)
- Sn**
 Ubicazione sondaggio geognostico
reperito (MS3 Cessapalombo, Ord. 24/2017)
- HVn**
 Ubicazione misura HVSR reperita
(MS3 Cessapalombo, Ord. 24/2017)
- LN1**
 Ubicazione linea sismica MASW
reperita (MS3 Cessapalombo, Ord. 24/2017)

Fig. 13 - Stralcio Carta I.G.M. Regione Marche Foglio 124 - Quadrante II
Scala 1:25.000



 Ubicazione area in studio

Fig. 14 - Stralcio Ortofotocarta Regionale (tratte da www.pcn.minambiente.it)
Scala 1:5.000



ANNO 1988 - 1989



ANNO 1994 - 1998



ANNO 2000



ANNO 2006

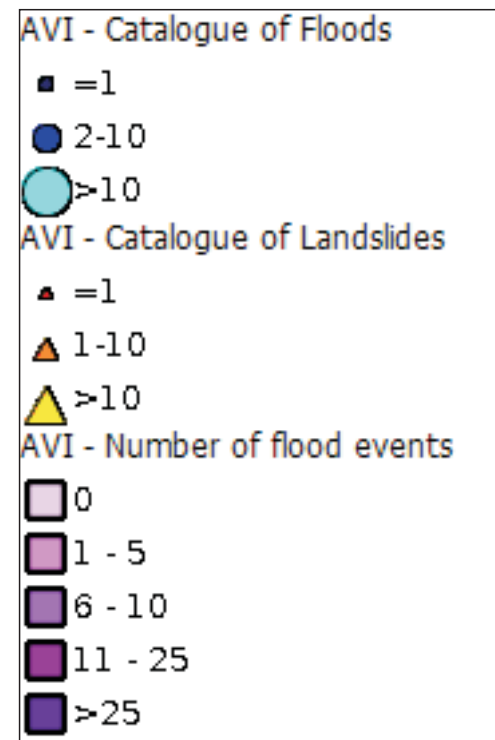


ANNO 2012

Fig. 15 - Stralcio Carta Progetto AVI - Aree Vulnerate Italiane
Scala personalizzata



Mappa delle località colpite da inondazioni
2° edizione anno 1999



○ Ubicazione area oggetto di studio

ALLEGATO 1

INDAGINI GEOGNOSTICHE REPERITE:

- sondaggi geognostici
- prove penetrometriche dinamiche DPSH
 - prospezione sismica MASW
 - misure sismica passiva HVSR



S.P.T.	CAM- PIONI	QUOTE	TERRENO ATTRAVERSATO	Rp= penetrometro tascabile Kg/cmq Vt = scissometro tascabile Kg/cmq		
Profondità di esecuzione N ₁ , N ₂ , N ₃	Profondità di prelievo C _n	P.c. (Mt)	simbolo grafico	classificazione e condizioni fisiche	Rp	Vt
		0,70		Riparto stradale costituito da ghiaie eterometriche a spigoli vivi frammiste a sabbie.		
		1,70		Limo argilloso di color nocciola, con clasti dispersi di piccole dimensioni (dimensione massima asse lungo 0,5 cm), poco arrotondati e litologicamente riferibili a calcari e calcari marnosi. Presenza di concrezioni carbonatiche.	2,5	6,5
		4,00		Limo sabbioso ed in subordine argilloso di colore marrone chiaro. All'interno del sedimento si ritrovano inglobati clasti eterometrici a spigoli vivi, anche grossolani (dimensione massima asse lungo 3-4 cm), di natura prettamente calcareo-marnosa. Presenza di concrezioni carbonatiche.	2,5	7,0
		4,10		Ghiaia grossolana in matrice limoso-sabbiosa, con clasti poco eterometrici (dimensione massima asse lungo 7 cm), poco arrotondati, di natura calcarea e calcareo-marnosa. Il colore d'insieme è il marrone nocciola.		
		4,90		FORMAZIONE alterata della SCAGLIA CINEREA : Alternanze di marne argillose marne calcaree e calcari marnosi di color grigio-verdastro con intercalazioni di livelli detritici. L'intensa fratturazione oblitera la stratificazione.		
		8,00				

NOTE: Alla profondità di 4,00 mt è presente la falda freatica.

STUDIO GEOLOGICO-TECNICO

dr. geol. Fabrizio Tombolini

Via L. Zampeschi, 66- 62029 Tolentino (MC)

tel./fax 0733/961154 - 0347/1778017


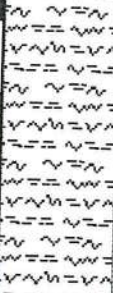

SONDAGGIO GEOGNOSTICO S.1

Comune: Cessapalombo (MC)

Cantiere: località Valle

Committente: Sig.ra Sperandio Luigina

STRATIGRAFIA	QUOTE		TIPO LITOLOGICO	Campioni		Pocket pen. Rp Kg/cm ²	Falda acquifera profondità in metri	OSSERVAZIONI
	p.c.	parz.		■ Ind.	□ Rim.			
				N.	Quote			
m. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21	0.30	0.30	Ghiaie sabbiose (riporto). Limi argillosi e limi sabbiosi di colore beige e avana, con ghiaie sparse talora abbondanti, di natura calcarea e calcareo-marnosa, biancastre e grigiastre. Da -1.20 m ghiaie calcaree e calcareo-marnose biancastre e grigiastre con matrice più o meno abbondante limo-argilloso-sabbiosa beige chiaro. I clasti risultano di forma allungata, eterometrici, a spigoli vivi o poco elaborati, a granulometria compresa tra 1.0 e 10.0 cm. (depositi detritici di versante e depositi colluviali).			2.5		
	5.30	5.00	Alternanze di marne argillose, marne calcaree e calcari marnosi di colore grigio-verdastro, intensamente fratturate (substrato alterato della Scaglia Cinerea).					- 8.00 m fine sondaggio

S.P.T.		CAM- PIONI	QUOTE		TERRENO ATTRAVERSATO		
Profondità di esecuzione N ₁ N ₂ N ₃	Profondità di prelievo G _n	P.c.(Mt)	simbolo grafico	classificazione e condizioni fisiche	Rp	Vt	
		0,50		Riperto stradale costituito da ghiaie eterometriche a spigoli vivi frammiste a sabbie.			
		5,00		Ghiaia in abbondante matrice limo-argillosa ed in subordine argillosa, di colore brunastro (per il primo metro) passante al marrone chiaro. I clasti ghiaiosi sono eterometrici (dimensione massima asse lungo 3 cm), a spigoli vivi e litologicamente riferibili a calcari e calcari marnosi. Presenza di concrezioni carbonatiche. Alla profondità compresa tra 4,50 e 5,00 mt la frazione fine della matrice aumenta considerevolmente, mentre tra mt 1,00 e mt 1,5 si notano liquami e materiale organico.			
		15,00		FORMAZIONE alterata della SCAGLIA CINEREA : Alternanze di marni argillose marni calcarei e calcari marnosi di color grigio-verdastro con intercalazioni di livelli detritici. Locali colorazioni rossastre. L'intensa fratturazione oblitera la stratificazione.			

Rp= penetrometro tascabile Kg/cmq
 Vt = scissometro tascabile Kg/cmq

NOTE:



S.P.T.	CAM- PIONI	QUOTE	TERRENO ATTRAVERSATO	Rp= penetrometro tascabile Kg/cm ² Vt = scissometro tascabile Kg/cm ²
Profondità di esecuzione N ₁ , N ₂ , N ₃	Profondità di prelievo C _n	P.c. (Mt) simbolo grafico	classificazione e condizioni fisiche	Rp Vt
		1,80	Ripporto stradale costituito da ghiaie eterometriche a spigoli vivi frammiste a sabbie.	
		5,20 5,50 5,90	Ghiaia in matrice limo-argillosa. I clasti eterometrici, anche grossolani (dimensione massima asse lungo 5 cm), si presentano sia a spigoli vivi che mediamente arrotondati, sono di natura prettamente calcareo-marnosa. Il colore d'insieme è il marrone nocciola. Alla profondità compresa tra mt 5,20 e 5,50 si rinviene un trovante di scaglia rosata.	
		6,50	Ghiaia grossolana in matrice limoso-sabbiosa, con clasti poco eterometrici (dimensione massima asse lungo 4 cm), poco arrotondati, di natura calcarea e calcareo-marnosa. Il colore d'insieme è il marrone nocciola.	
		8,00	Ghiaia in matrice limo-argillosa. I clasti eterometrici, anche grossolani (dimensione massima asse lungo 5 cm), si presentano sia a spigoli vivi che mediamente arrotondati sono di natura prettamente calcareo-marnosa. Il colore d'insieme è il marrone nocciola.	
		9,70	Ghiaia fine in abbondante matrice limo-argillosa. I clasti poco eterometrici, (dimensione massima asse lungo 1 cm), mediamente arrotondati sono di natura prettamente calcareo-marnosa. Il colore d'insieme è il marrone bruno con intervalli che assumono sfumature nerastre.	
		12,00	FORMAZIONE alterata della SCAGLIA CINEREA : Alternanze di marne argillose marne calcaree e calcari marnosi di color grigio-verdastro con intercalazioni di livelli detritici. L'intensa fratturazione oblitera la fratturazione.	

NOTE:

PROVA DPSH2 – Località La Valle – Comune di Cessapalombo (MC)

Prova eseguita in data 17/12/2019

Profondità prova DPSH -10,00 m

infiltrazioni di acqua a -9,0 m da p.c.



TABELLA VALORI DI RESISTENZA

Prof. Strato (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. Dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.2	4.00	0.855	33.22	38.87	1.66	1.94
0.4	3.00	0.851	24.80	29.15	1.24	1.46
0.6	3.00	0.847	24.69	29.15	1.23	1.46
0.8	3.00	0.843	24.59	29.15	1.23	1.46
1.0	4.00	0.840	30.20	35.96	1.51	1.80
1.2	4.00	0.836	30.07	35.96	1.50	1.80
1.4	7.00	0.833	52.41	62.93	2.62	3.15
1.6	7.00	0.830	52.20	62.93	2.61	3.15
1.8	6.00	0.826	44.57	53.94	2.23	2.70
2.0	7.00	0.823	48.19	58.54	2.41	2.93
2.2	7.00	0.820	48.01	58.54	2.40	2.93
2.4	7.00	0.817	47.84	58.54	2.39	2.93
2.6	8.00	0.814	54.48	66.91	2.72	3.35
2.8	7.00	0.811	47.50	58.54	2.38	2.93
3.0	8.00	0.809	50.58	62.55	2.53	3.13
3.2	10.00	0.806	63.02	78.18	3.15	3.91
3.4	11.00	0.803	69.10	86.00	3.45	4.30
3.6	7.00	0.801	43.83	54.73	2.19	2.74
3.8	7.00	0.798	43.70	54.73	2.18	2.74
4.0	7.00	0.796	40.90	51.38	2.05	2.57
4.2	14.00	0.744	76.43	102.76	3.82	5.14
4.4	26.00	0.691	131.96	190.85	6.60	9.54
4.6	31.00	0.639	145.46	227.55	7.27	11.38
4.8	39.00	0.587	168.07	286.27	8.40	14.31
5.0	22.00	0.685	104.25	152.18	5.21	7.61
5.2	16.00	0.733	81.13	110.67	4.06	5.53
5.4	8.00	0.781	43.22	55.34	2.16	2.77
5.6	11.00	0.779	59.28	76.09	2.96	3.80
5.8	14.00	0.727	70.43	96.84	3.52	4.84
6.0	12.00	0.775	60.86	78.48	3.04	3.92
6.2	16.00	0.724	75.73	104.64	3.79	5.23
6.4	21.00	0.672	92.30	137.34	4.61	6.87
6.6	18.00	0.720	84.80	117.72	4.24	5.89
6.8	17.00	0.719	79.91	111.18	4.00	5.56
7.0	16.00	0.717	71.17	99.24	3.56	4.96
7.2	17.00	0.716	75.46	105.44	3.77	5.27
7.4	13.00	0.714	57.58	80.63	2.88	4.03
7.6	16.00	0.713	70.73	99.24	3.54	4.96
7.8	14.00	0.711	61.76	86.83	3.09	4.34
8.0	15.00	0.710	62.80	88.46	3.14	4.42
8.2	14.00	0.709	58.50	82.56	2.93	4.13
8.4	14.00	0.707	58.39	82.56	2.92	4.13
8.6	15.00	0.706	62.45	88.46	3.12	4.42
8.8	18.00	0.705	74.81	106.15	3.74	5.31
9.0	27.00	0.653	99.18	151.77	4.96	7.59
9.2	20.00	0.702	78.95	112.42	3.95	5.62
9.4	23.00	0.651	84.18	129.29	4.21	6.46
9.6	21.00	0.650	76.72	118.04	3.84	5.90
9.8	38.00	0.599	127.91	213.60	6.40	10.68
10.0	50.00	0.548	147.05	268.48	7.35	13.42

PROVA DPSH2 – Località La Valle – Comune di Cessapalombo (MC)

Prova eseguita in data 17/12/2019
Profondità prova DPSH -10,00 m
infiltrazioni di acqua a -9,0 m da p.c.

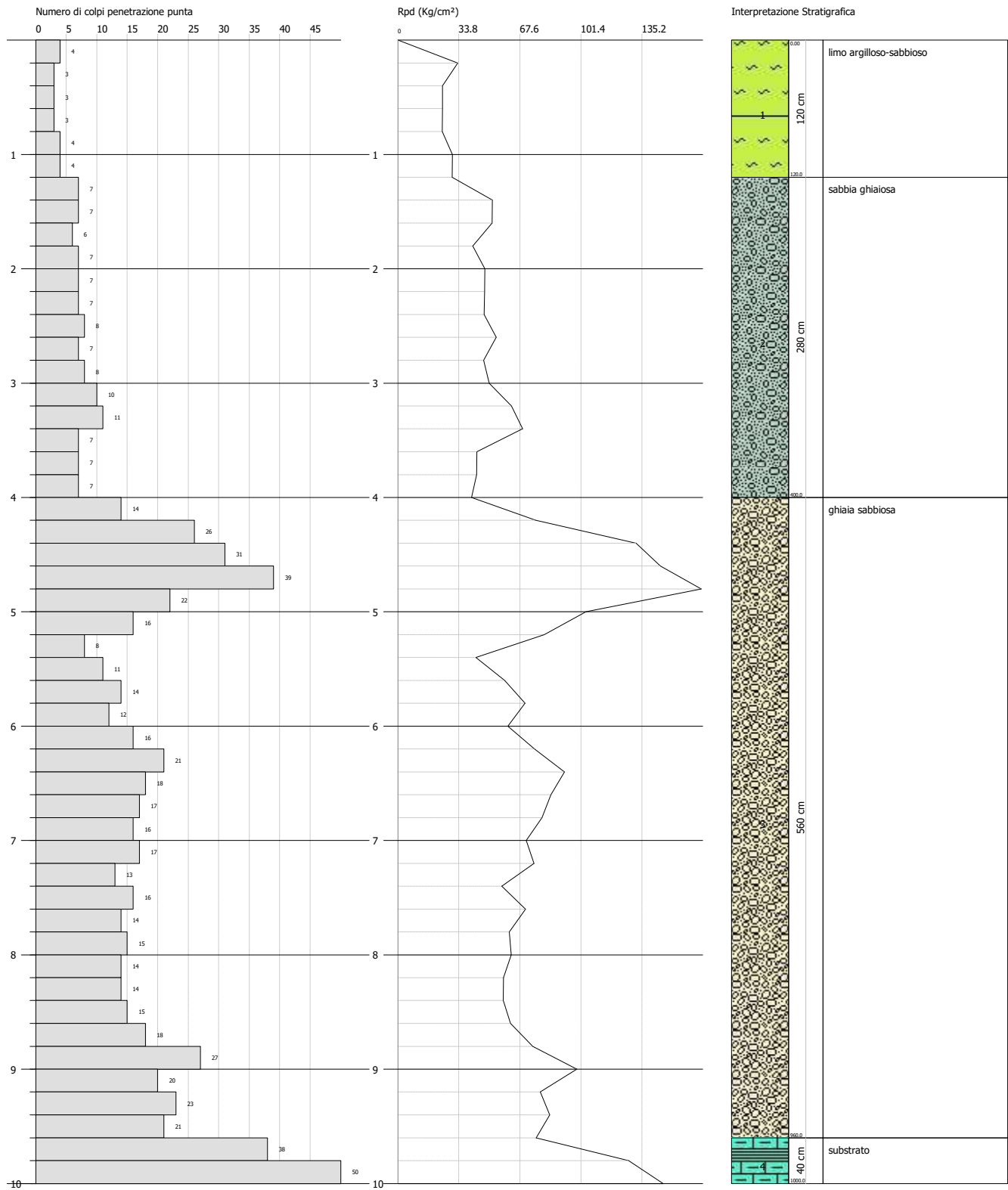


STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Strato			Nspt	Cu	Ey	Mo	Classificazione	Puv	PuvS	Dr	Φ ₁	Φ ₂	Φ ₃
Nr.	Prof.	Tipo	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²		t/m ³	t/m ³	%	(°)	(°)	(°)
1	0.2	C	6.02	0.38	48.83	27.62	MODERAT. CONSISTENTE	1.81	1.89	23.5	32.09	24.5	28.81
2	0.4	C	4.51	0.28	31.47	20.69	MODERAT. CONSISTENTE	1.73	1.87	19.52	31.46	23.22	28.35
3	0.6	C	4.51	0.28	31.47	20.69	MODERAT. CONSISTENTE	1.73	1.87	19.52	31.46	23.22	28.35
4	0.8	C	4.51	0.28	31.47	20.69	MODERAT. CONSISTENTE	1.73	1.87	19.52	31.46	23.22	28.35
5	1	C	6.02	0.38	48.83	27.62	MODERAT. CONSISTENTE	1.81	1.89	23.5	32.09	24.5	28.81
6	1.2	C	6.02	0.38	48.83	27.62	MODERAT. CONSISTENTE	1.81	1.89	23.5	32.09	24.5	28.81
7	1.4	I-C	10.53	0.71	84.24	84.96	MODERATAMENTE ADDENSATO	1.98	2.18	34.15	33.87	27.57	30.16
8	1.6	I-C	10.53	0.71	84.24	84.96	MODERATAMENTE ADDENSATO	1.98	2.18	34.15	33.87	27.57	30.16
9	1.8	I-C	9.02	0.61	72.16	78.23	POCO ADDENSATO	1.94	2.13	30.79	33.29	26.63	29.71
10	2	I-C	10.53	0.71	84.24	84.96	MODERATAMENTE ADDENSATO	1.98	2.18	34.15	33.87	27.57	30.16
11	2.2	I-C	10.53	0.71	84.24	84.96	MODERATAMENTE ADDENSATO	1.98	2.18	34.15	33.87	27.57	30.16
12	2.4	I-C	10.53	0.71	84.24	84.96	MODERATAMENTE ADDENSATO	1.98	2.18	34.15	33.87	27.57	30.16
13	2.6	I-C	12.03	0.81	96.24	91.65	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.02	2.22	37.3	34.42	28.43	30.61
14	2.8	I-C	10.53	0.71	84.24	84.96	MODERATAMENTE ADDENSATO	1.98	2.18	34.15	33.87	27.57	30.16
15	3	I-C	12.03	0.81	96.24	91.65	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.02	2.22	37.3	34.42	28.43	30.61
16	3.2	I-C	15.04	1.02	120.32	105.08	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.07	2.28	43.09	35.48	30.02	31.51
17	3.4	I-C	16.54	1.12	132.32	111.77	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.08	2.29	45.73	35.98	30.75	31.96
18	3.6	I-C	10.53	0.71	84.24	84.96	MODERATAMENTE ADDENSATO	1.98	2.18	34.15	33.87	27.57	30.16
19	3.8	I-C	10.53	0.71	84.24	84.96	MODERATAMENTE ADDENSATO	1.98	2.18	34.15	33.87	27.57	30.16
20	4	I-C	10.53	0.71	84.24	84.96	MODERATAMENTE ADDENSATO	1.98	2.18	34.15	33.87	27.57	30.16
21	4.2	I-C	21.06	1.42	168.48	131.93	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.1	2.12	52.77	37.38	32.77	33.32
22	4.4	I-C	39.1	2.64	312.8	212.39	ADDENSATO	2.47	2.5	71.64	41.34	39.22	38.73
23	4.6	I-C	46.62	3.15	372.96	245.93	ADDENSATO	2.5	2.5	77.6	42.22	41.44	40.99
24	4.8	I-C	58.66	3.96	469.28	299.62	MOLTO ADDENSATO	2.5	2.5	88.56	42.69	44.66	44.6
25	5	I-C	33.09	2.23	264.72	185.58	ADDENSATO	2.23	2.47	66.49	40.31	37.28	36.93
26	5.2	I-C	24.06	1.62	192.48	145.31	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.11	2.2	56.79	38.22	34	34.22
27	5.4	I-C	12.03	0.81	96.24	91.65	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.02	2.22	37.3	34.42	28.43	30.61
28	5.6	I-C	16.54	1.12	132.32	111.77	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.08	2.29	45.73	35.98	30.75	31.96
29	5.8	I-C	21.06	1.42	168.48	131.93	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.1	2.12	52.77	37.38	32.77	33.32
30	6	I-C	18.05	1.22	144.4	118.5	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.09	2.3	48.22	36.47	31.45	32.42
31	6.2	I-C	24.06	1.62	192.48	145.31	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.11	2.2	56.79	38.22	34	34.22
32	6.4	I-C	31.58	2.13	252.64	178.85	ADDENSATO	2.19	2.42	65.07	40.01	36.76	36.47
33	6.6	I-C	27.07	1.83	216.56	158.73	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.13	2.28	60.38	38.99	35.15	35.12
34	6.8	I-C	25.57	1.73	204.56	152.04	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.12	2.24	58.64	38.62	34.58	34.67
35	7	I-C	24.06	1.62	192.48	145.31	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.11	2.2	56.79	38.22	34	34.22
36	7.2	I-C	25.57	1.73	204.56	152.04	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.12	2.24	58.64	38.62	34.58	34.67
37	7.4	I-C	19.55	1.32	156.4	125.19	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.1	2.31	50.56	36.93	32.12	32.86
38	7.6	I-C	24.06	1.62	192.48	145.31	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.11	2.2	56.79	38.22	34	34.22
39	7.8	I-C	21.06	1.42	168.48	131.93	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.1	2.12	52.77	37.38	32.77	33.32
40	8	I-C	22.56	1.52	180.48	138.62	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.11	2.16	54.84	37.81	33.4	33.77
41	8.2	I-C	21.06	1.42	168.48	131.93	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.1	2.12	52.77	37.38	32.77	33.32
42	8.4	I-C	21.06	1.42	168.48	131.93	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.1	2.12	52.77	37.38	32.77	33.32
43	8.6	I-C	22.56	1.52	180.48	138.62	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.11	2.16	54.84	37.81	33.4	33.77
44	8.8	I-C	27.07	1.83	216.56	158.73	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.13	2.28	60.38	38.99	35.15	35.12
45	9	I-C	40.61	2.74	446.62	186.32	ADDENSATO	2.5	2.5	72.85	41.55	39.68	39.18
46	9.2	I-C	30.08	2.03	325.52	138.01	ADDENSATO	2.16	2.37	63.59	39.69	36.24	36.02
47	9.4	I-C	34.59	2.34	377.39	158.7	ADDENSATO	2.27	2.5	67.84	40.6	37.78	37.38
48	9.6	I-C	31.58	2.13	342.77	144.89	ADDENSATO	2.19	2.42	65.07	40.01	36.76	36.47
49	9.8	C	57.15	3.86	636.83	262.2	ESTREM. CONSISTENTE	2.5	2.5	86.97	42.69	44.28	44.15
50	10	C	75.2	5.08	844.4	345.02	ESTREM. CONSISTENTE	2.5	2.5	100	41.44	48.59	49.56

SINTESI PARAMETRI GEOTECNICI

Strato			Nspt	Cu	Ey	Mo	Classificazione	Puv	PuvS	Dr	Φ ₁	Φ ₂	Φ ₃
Nr.	Prof.	Tipo	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²		t/m ³	t/m ³	%	(°)	(°)	(°)
1	1.2	C	5.3	0.3	40.2	24.2	MODER. CONSISTENTE	1.8	1.9	21.5	31.8	23.9	28.6
2	4.0	I-C	11.4	0.8	91.1	88.8	MODER. ADDENSATO	2.0	2.2	35.8	34.2	28.0	30.4
3	9.6	I-C	27.3	1.8	232.5	154.9	MODER. ADDENSATO	2.2	2.3	59.3	38.7	35.0	35.2
4	10.0	C	66.2	4.5	740.6	303.6	ESTREM. CONSISTENTE	2.5	2.5	93.5	42.1	46.4	46.9



PROVA DPSH3 – Località La Valle – Comune di Cessapalombo (MC)

Prova eseguita in data 17/12/2019

Profondità prova DPSH -7,40 m

infiltrazioni di acqua a -6,0 m da p.c.



TABELLA VALORI DI RESISTENZA

Prof. Strato (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. Dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.2	3.00	0.855	24.92	29.15	1.25	1.46
0.4	8.00	0.851	66.14	77.74	3.31	3.89
0.6	6.00	0.847	49.39	58.31	2.47	2.92
0.8	2.00	0.843	16.39	19.44	0.82	0.97
1.0	2.00	0.840	15.10	17.98	0.75	0.90
1.2	1.00	0.836	7.52	8.99	0.38	0.45
1.4	5.00	0.833	37.44	44.95	1.87	2.25
1.6	6.00	0.830	44.75	53.94	2.24	2.70
1.8	8.00	0.826	59.43	71.92	2.97	3.60
2.0	8.00	0.823	55.08	66.91	2.75	3.35
2.2	6.00	0.820	41.15	50.18	2.06	2.51
2.4	7.00	0.817	47.84	58.54	2.39	2.93
2.6	11.00	0.814	74.91	92.00	3.75	4.60
2.8	9.00	0.811	61.08	75.27	3.05	3.76
3.0	16.00	0.759	94.91	125.10	4.75	6.25
3.2	14.00	0.756	82.75	109.46	4.14	5.47
3.4	16.00	0.753	94.25	125.10	4.71	6.25
3.6	15.00	0.751	88.06	117.28	4.40	5.86
3.8	13.00	0.748	76.07	101.64	3.80	5.08
4.0	14.00	0.746	76.66	102.76	3.83	5.14
4.2	13.00	0.744	70.97	95.42	3.55	4.77
4.4	12.00	0.791	69.71	88.08	3.49	4.40
4.6	15.00	0.739	81.39	110.10	4.07	5.51
4.8	16.00	0.737	86.57	117.44	4.33	5.87
5.0	13.00	0.735	66.10	89.92	3.30	4.50
5.2	13.00	0.733	65.91	89.92	3.30	4.50
5.4	15.00	0.731	75.85	103.76	3.79	5.19
5.6	18.00	0.729	90.78	124.51	4.54	6.23
5.8	13.00	0.727	65.40	89.92	3.27	4.50
6.0	15.00	0.725	71.17	98.10	3.56	4.91
6.2	22.00	0.674	96.94	143.88	4.85	7.19
6.4	18.00	0.722	85.00	117.72	4.25	5.89
6.6	19.00	0.720	89.51	124.26	4.48	6.21
6.8	18.00	0.719	84.61	117.72	4.23	5.89
7.0	21.00	0.667	86.90	130.25	4.34	6.51
7.2	16.00	0.716	71.02	99.24	3.55	4.96
7.4	50.00	0.564	174.95	310.11	8.75	15.51

PROVA DPSH3 – Località La Valle – Comune di Cessapalombo (MC)

Prova eseguita in data 17/12/2019
 Profondità prova DPSH -7,40 m
 infiltrazioni di acqua a -6,0 m da p.c.

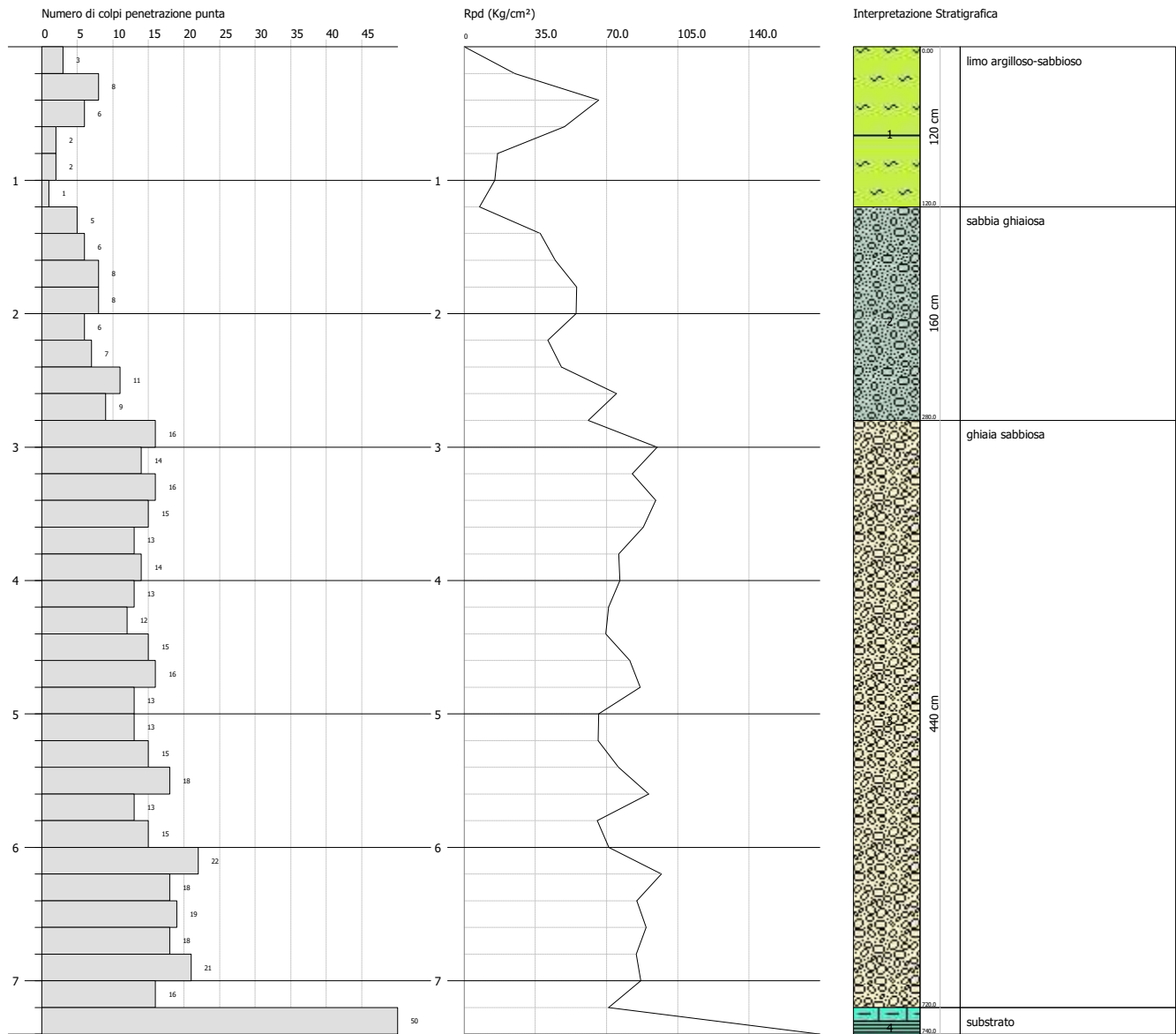


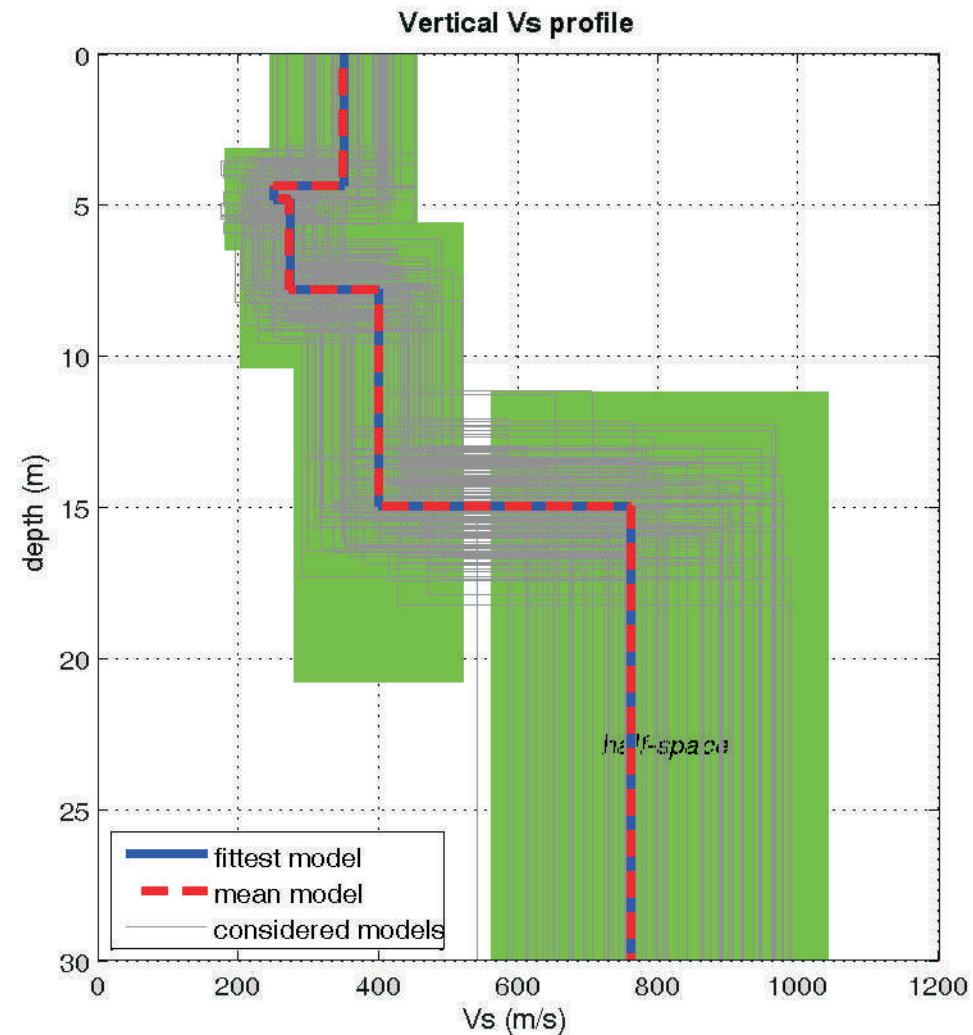
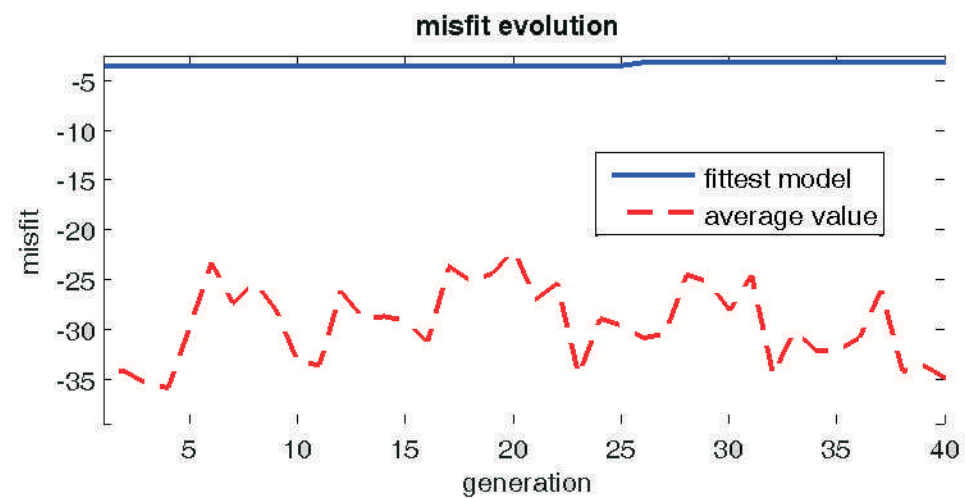
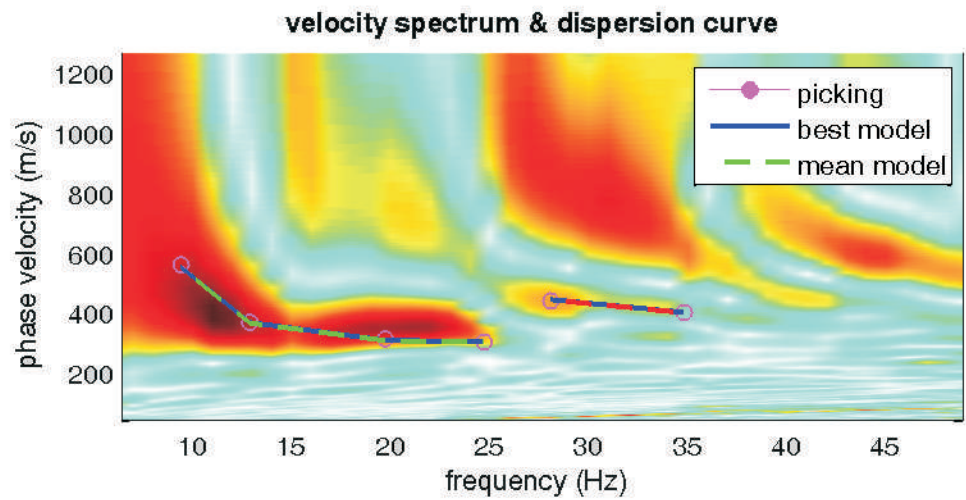
STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Strato			Nspt	Cu	Ey	Mo	Classificazione	Puv	PuvS	Dr	Φ ₁	Φ ₂	Φ ₃
Nr.	Prof.	Tipo	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²		t/m ³	t/m ³	%	(°)	(°)	(°)
1	0.2	C	4.51	0.28	31.47	20.69	MODERAT. CONSISTENTE	1.73	1.87	19.52	31.46	23.22	28.35
2	0.4	C	12.03	0.81	117.95	55.19	CONSISTENTE	2.02	2.22	37.3	34.42	28.43	30.61
3	0.6	C	9.02	0.61	83.33	41.38	CONSISTENTE	1.94	2.13	30.79	33.29	26.63	29.71
4	0.8	C	3.01	0.19	14.22	13.81	POCO CONSISTENTE	1.64	1.86	15.33	30.82	21.72	27.9
5	1	C	3.01	0.19	14.22	13.81	POCO CONSISTENTE	1.64	1.86	15.33	30.82	21.72	27.9
6	1.2	C	1.5	0.09	3.15	6.88	PRIVO DI CONSISTENZA	1.52	1.85	10.89	30.15	19.74	27.45
7	1.4	I-C	7.52	0.47	60.16	60.16	POCO ADDENSATO	1.88	1.9	27.25	32.7	25.62	29.26
8	1.6	I-C	9.02	0.61	72.16	72.16	POCO ADDENSATO	1.94	2.13	30.79	33.29	26.63	29.71
9	1.8	I-C	12.03	0.81	96.24	96.24	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.02	2.22	37.3	34.42	28.43	30.61
10	2	I-C	12.03	0.81	96.24	96.24	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.02	2.22	37.3	34.42	28.43	30.61
11	2.2	I-C	9.02	0.61	72.16	72.16	POCO ADDENSATO	1.94	2.13	30.79	33.29	26.63	29.71
12	2.4	I-C	10.53	0.71	84.24	84.24	MODERATAMENTE ADDENSATO	1.98	2.18	34.15	33.87	27.57	30.16
13	2.6	I-C	16.54	1.12	132.32	132.32	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.08	2.29	45.73	35.98	30.75	31.96
14	2.8	I-C	13.54	0.91	108.32	108.32	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.05	2.25	40.29	34.97	29.25	31.06
15	3	I-C	24.06	1.62	192.48	192.48	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.11	2.2	56.79	38.22	34	34.22
16	3.2	I-C	21.06	1.42	168.48	168.48	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.1	2.12	52.77	37.38	32.77	33.32
17	3.4	I-C	24.06	1.62	192.48	192.48	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.11	2.2	56.79	38.22	34	34.22
18	3.6	I-C	22.56	1.52	180.48	180.48	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.11	2.16	54.84	37.81	33.4	33.77
19	3.8	I-C	19.55	1.32	156.4	156.4	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.1	2.31	50.56	36.93	32.12	32.86
20	4	I-C	21.06	1.42	168.48	168.48	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.1	2.12	52.77	37.38	32.77	33.32
21	4.2	I-C	19.55	1.32	156.4	156.4	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.1	2.31	50.56	36.93	32.12	32.86
22	4.4	I-C	18.05	1.22	144.4	144.4	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.09	2.3	48.22	36.47	31.45	32.42
23	4.6	I-C	22.56	1.52	180.48	180.48	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.11	2.16	54.84	37.81	33.4	33.77
24	4.8	I-C	24.06	1.62	192.48	192.48	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.11	2.2	56.79	38.22	34	34.22
25	5	I-C	19.55	1.32	156.4	156.4	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.1	2.31	50.56	36.93	32.12	32.86
26	5.2	I-C	19.55	1.32	156.4	156.4	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.1	2.31	50.56	36.93	32.12	32.86
27	5.4	I-C	22.56	1.52	180.48	180.48	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.11	2.16	54.84	37.81	33.4	33.77
28	5.6	I-C	27.07	1.83	290.91	124.2	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.13	2.28	60.38	38.99	35.15	35.12
29	5.8	I-C	19.55	1.32	204.43	89.7	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.1	2.31	50.56	36.93	32.12	32.86
30	6	I-C	22.56	1.52	239.04	103.51	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.11	2.16	54.84	37.81	33.4	33.77
31	6.2	I-C	33.09	2.23	360.14	151.82	ADDENSATO	2.23	2.47	66.49	40.31	37.28	36.93
32	6.4	I-C	27.07	1.83	290.91	124.2	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.13	2.28	60.38	38.99	35.15	35.12
33	6.6	I-C	28.58	1.93	308.27	131.13	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.14	2.33	62.03	39.35	35.71	35.57
34	6.8	I-C	27.07	1.83	290.91	124.2	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.13	2.28	60.38	38.99	35.15	35.12
35	7	I-C	31.58	2.13	342.77	144.89	ADDENSATO	2.19	2.42	65.07	40.01	36.76	36.47
36	7.2	I-C	24.06	1.62	256.29	110.39	MODERATAMENTE ADDENSATO	2.11	2.2	56.79	38.22	34	34.22
37	7.4	C	75.2	5.08	844.4	345.02	ESTREM. CONSISTENTE	2.5	2.5	100	41.44	48.59	49.56

SINTESI PARAMETRI GEOTECNICI

Strato			Nspt	Cu	Ey	Mo	Classificazione	Puv	PuvS	Dr	Φ ₁	Φ ₂	Φ ₃
Nr.	Prof.	Tipo	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²		t/m ³	t/m ³	%	(°)	(°)	(°)
1	1.2	I-C	5.5	0.4	44.1	25.3	POCO CONSISTENTE	1.7	2.0	21.5	31.8	23.6	28.7
2	2.8	I-C	11.3	0.8	90.2	90.2	MODER. ADDENSATO	2.0	2.2	35.5	34.1	27.9	30.4
3	7.2	I-C	23.6	1.6	218.6	151.4	MODER. ADDENSATO	2.1	2.3	55.8	38.0	33.7	34.1
4	7.4	C	75.2	5.1	844.4	345.0	ESTREM. CONSISTENTE	2.5	2.5	100.0	41.4	48.6	49.6

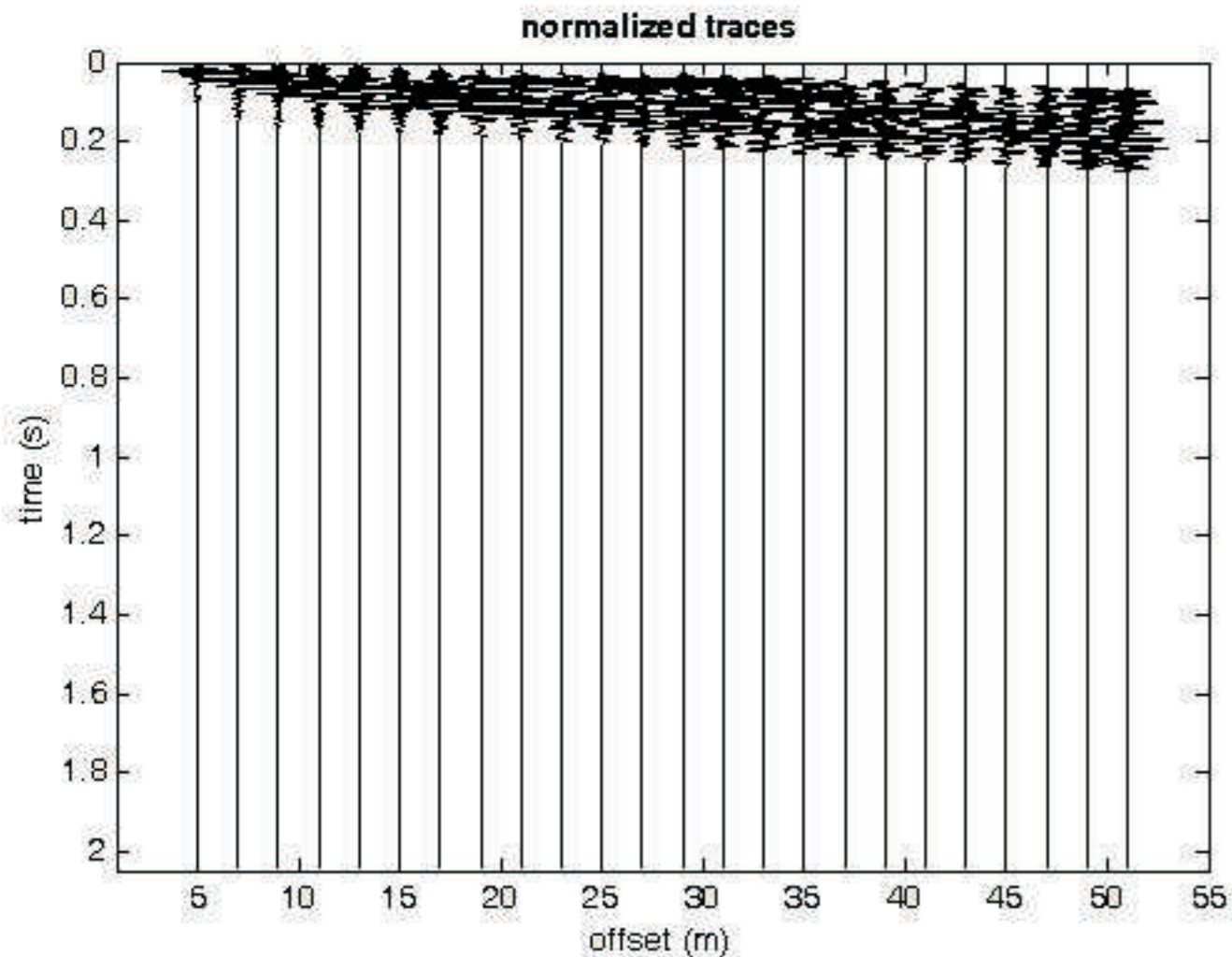




dataset: 2smaswvalle.dat
 dispersion curve: MASW CESSAPALOMBO_ALLE MZS.cdp
 VS30 (best model): 477 m/s
 VS30 (mean model): 476 m/s

#1: uploading & processing (MASW analyses)

dataset: 2smaswvalle.dat
minimum offset: 5 m
geophone spacing: 2 m
sampling: 0.125 ms



utilities

- flip traces
- spectrum
- movie ?

data selection

- activate
- select 20
- cancel
- save

refraction

Professional version

Attenuation

Professional version



ver. 4.1 std

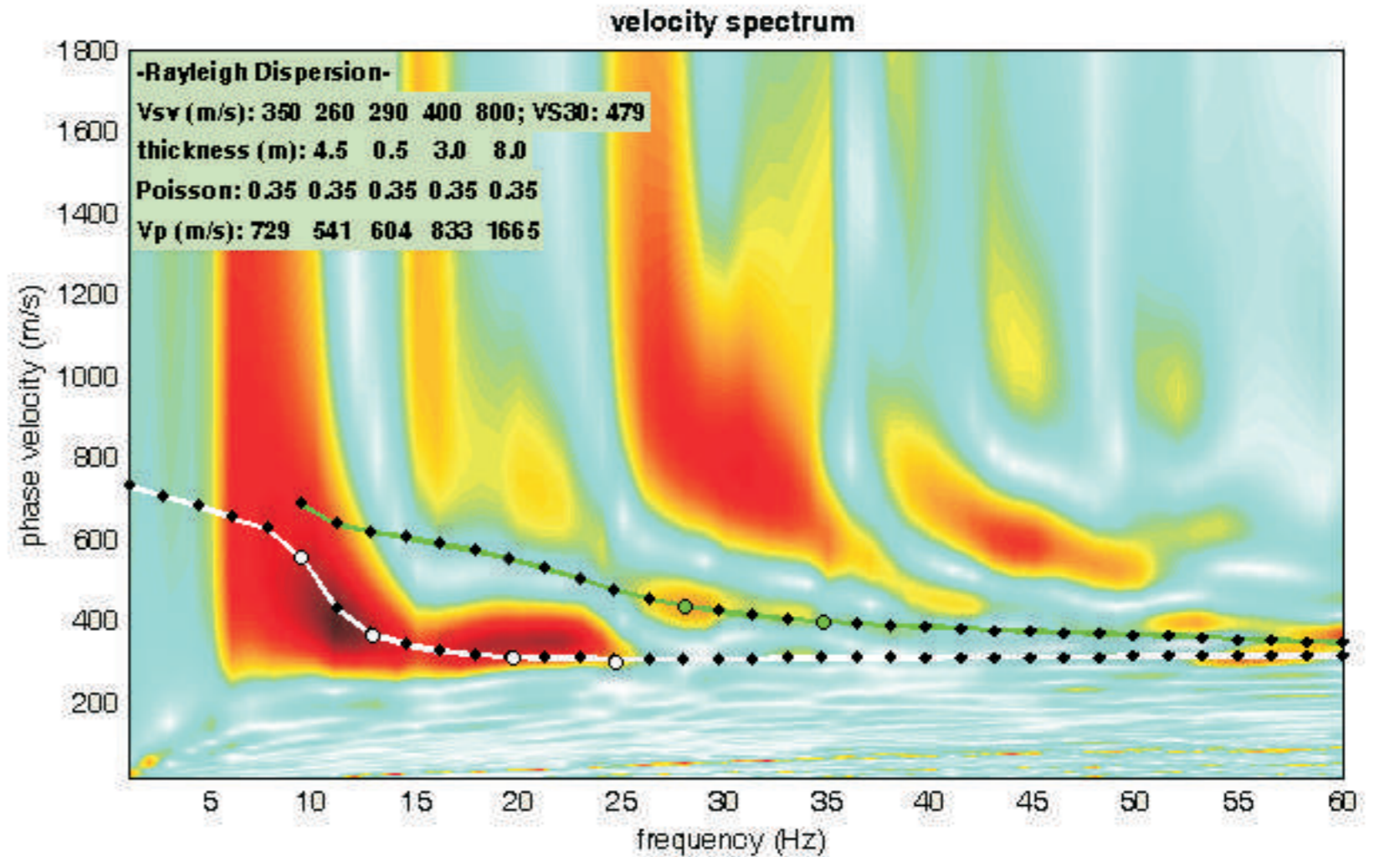
#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & ReMi analyses)

MASW ReMi

calculate spectrum Tau - v Professional version

visualize curves

input curve ?



explore spectrum

modelling

- parameters
- upload model 3
- eigen period
- save model
- Love analysis: Professional version
- refresh ?

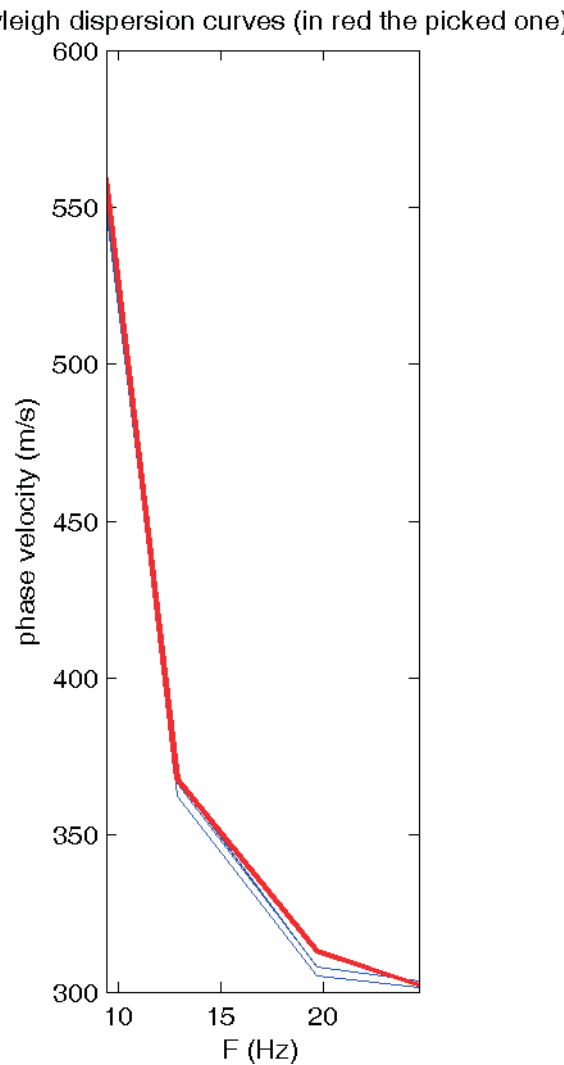
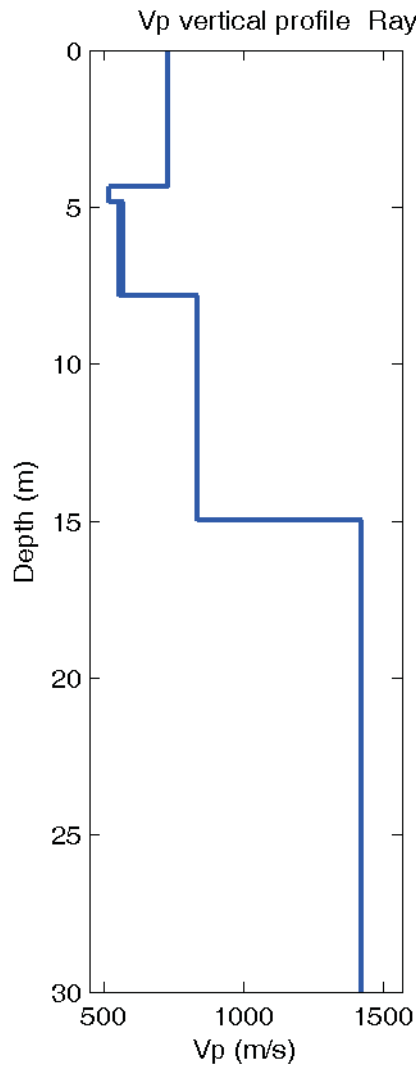
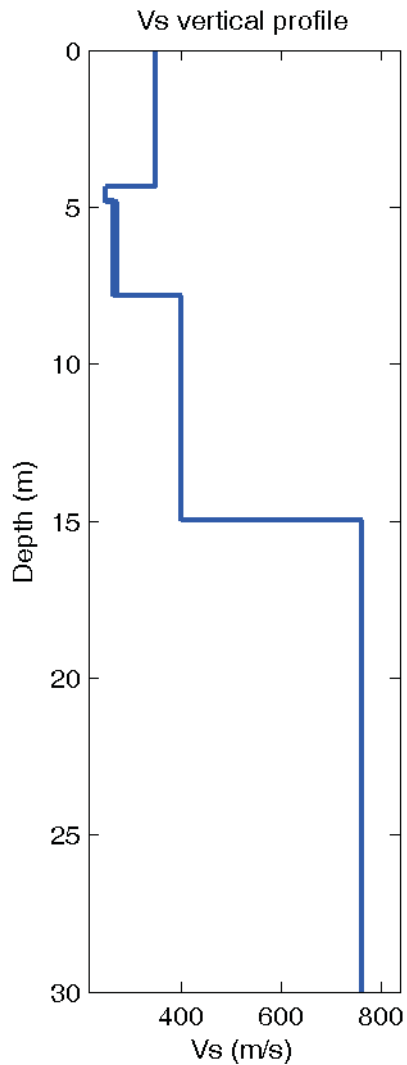
MASW CESSAPALOMBO_ALLE MZS.cdp

picking

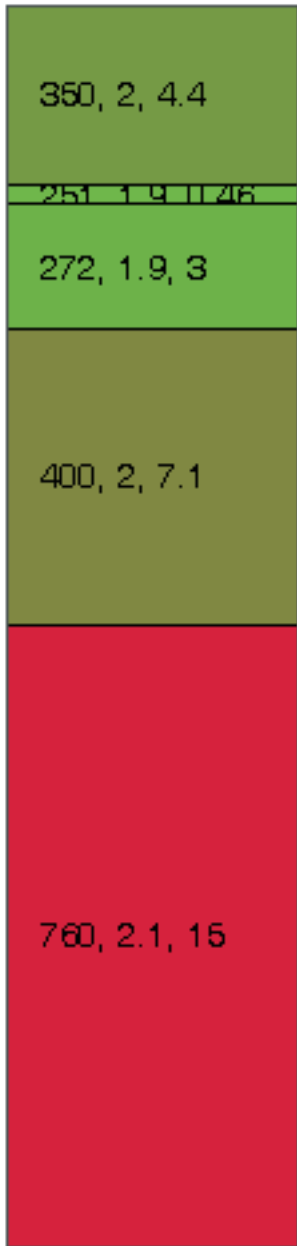
- first higher ?
- use the right button to select the last point of the considered mode
- save picking ?
- cancel picking

inversion

exit



300, 2.2, 1000



<i>Vs</i>	<i>density</i>	<i>thickness</i>
(m/s)	(gr/cm ³)	(m)

CESSAPALOMBO_MZS3_PART 29,

Strumento: TE3-0274/02-17

Formato dati: 32 byte

Fondo scala [mV]: 51

Inizio registrazione: 13/09/17 13:48:20 Fine registrazione: 13/09/17 14:08:20

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Posizione GPS: 013°13.1947 E, 43°06.3163 N (557.8 m)

(tempo UTC sincronizzato al primo campione di registrazione): non disponibile in questo modo di acquisizione + 7424 + 0 campioni

Num. satelliti: 5

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 73% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

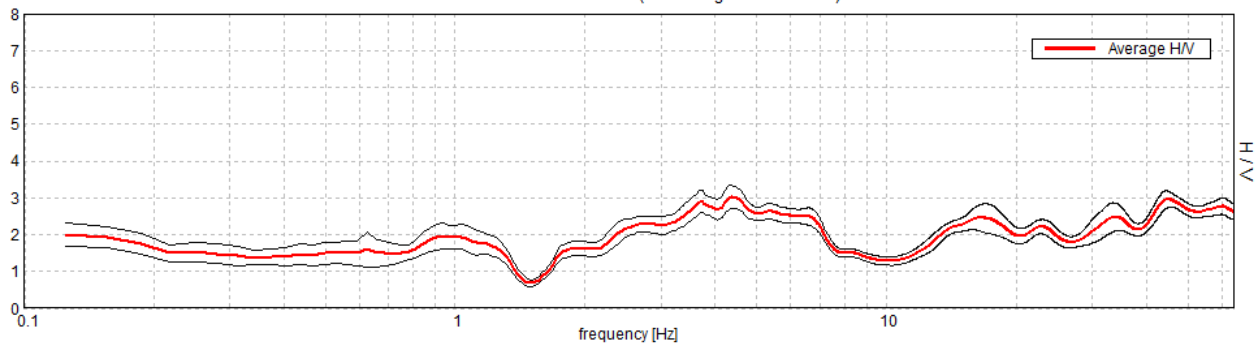
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

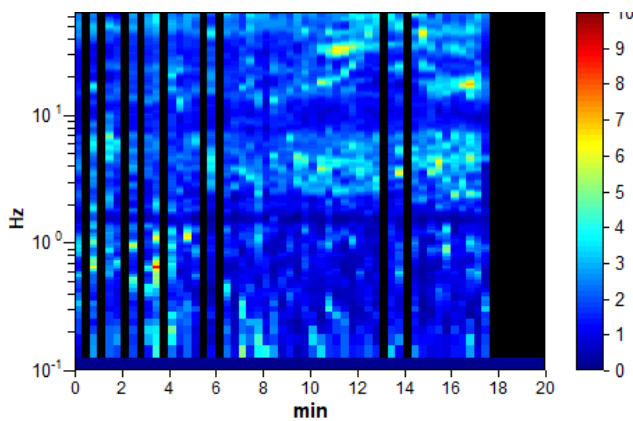
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

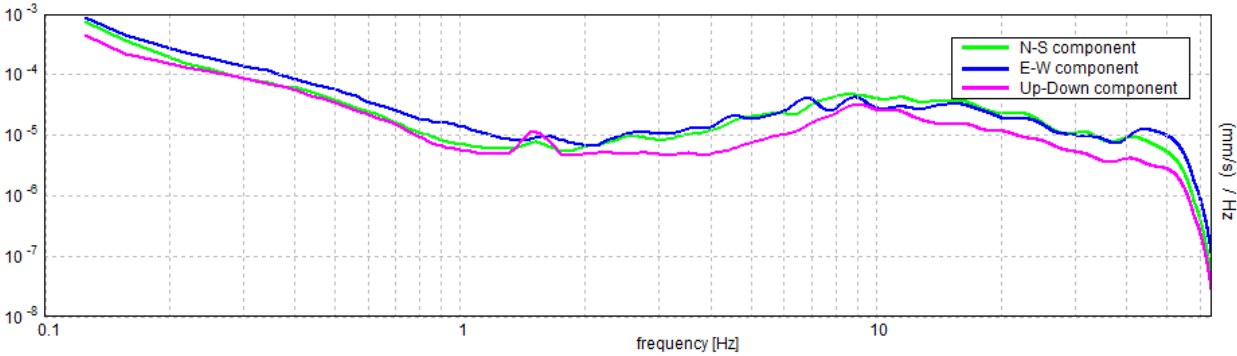
Max. H/V at 4.38 ± 26.78 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di Grilla prima di interpretare la tabella seguente].

Picco H/V a 4.38 ± 26.78 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$4.38 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$3850.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 211	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	1.75 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	7.75 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$3.04 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 6.12168 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$26.78236 < 0.21875$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.324 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

CESSAPALOMBO_MZS3_PART 36,

Strumento: TE3-0274/02-17

Formato dati: 32 byte

Fondo scala [mV]: 51

Inizio registrazione: 15/09/17 12:49:58 Fine registrazione: 15/09/17 13:09:58

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Posizione GPS: 013°13.1633 E, 43°06.3272 N (560.1 m)

(tempo UTC sincronizzato al primo campione di registrazione): non disponibile in questo modo di acquisizione + 3584 + 0 campioni

Num. satelliti: 6

Durata registrazione: 0h20'00".

Analizzato 97% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

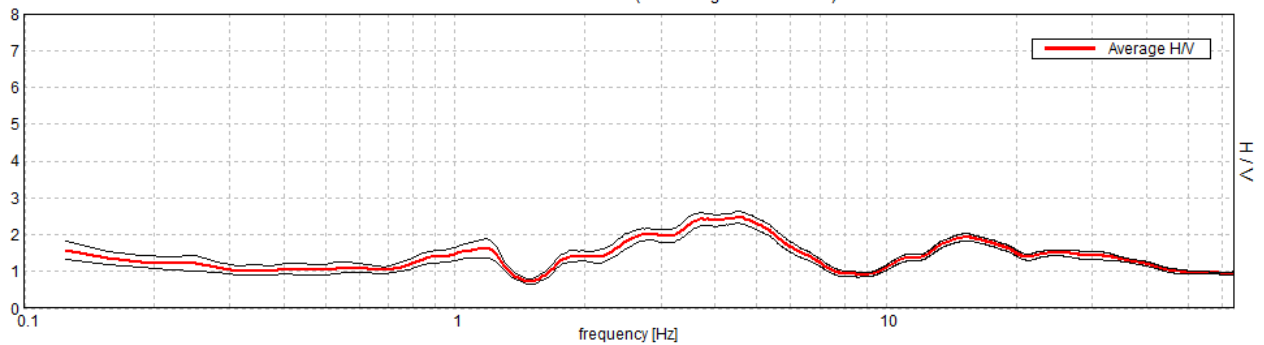
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

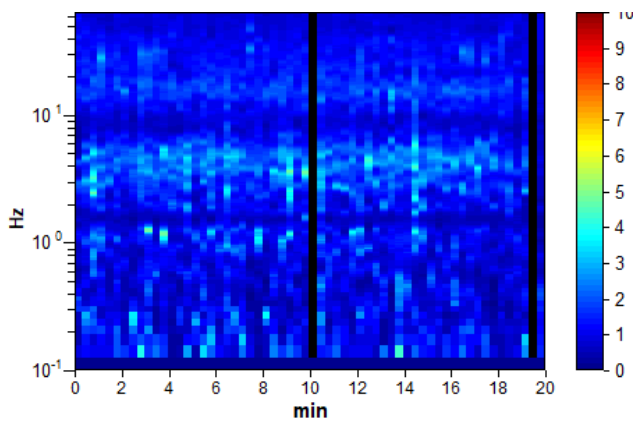
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

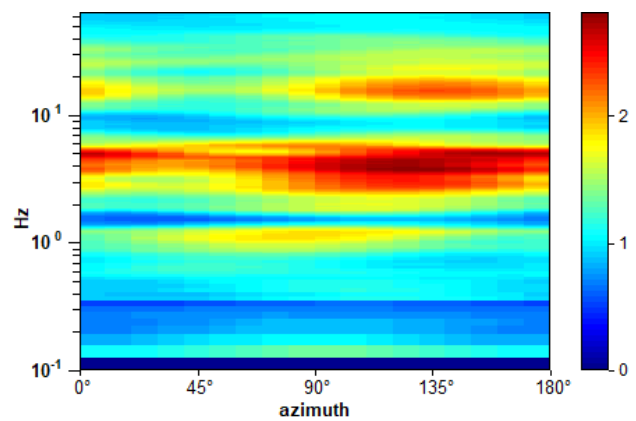
Max. H/V at 4.53 ± 0.66 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



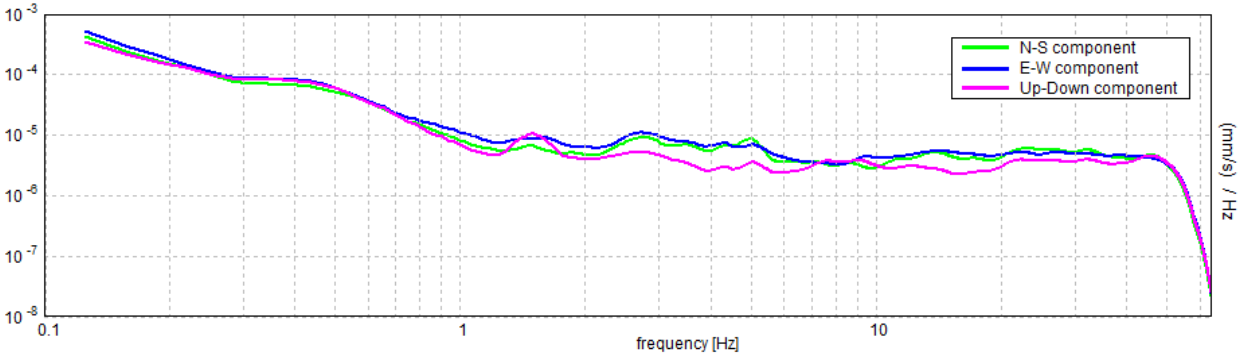
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di Grilla prima di interpretare la tabella seguente].

Picco H/V a 4.53 ± 0.66 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$4.53 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$5256.3 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 218	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	1.719 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	7.031 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.48 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.14614 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.66218 < 0.22656$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1699 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20



REGIONE MARCHE – L.R. 22 DEL 23/11/2011, ART. 10
COMPATIBILITA' IDRAULICA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI

DGR N. 53 DEL 27/01/2014

**ASSEVERAZIONE SULLA
COMPATIBILITA' IDRAULICA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI**
(Verifica di Compatibilità Idraulica e/o Invarianza Idraulica)

Il sottoscritto GEOL. GIAMMARIA VECCHIONI

nato a MACERATA il 30/04/1968 residente a MACERATA in VIA EMANUELE FILIBERTO n. 1

in qualità di: tecnico dell'Ente Libero professionista

in possesso di laurea in SCIENZE GEOLOGICHE

incaricato, nel rispetto delle vigenti disposizioni che disciplinano l'esercizio di attività professionale/amministrativa, da (ente pubblico o altro soggetto) COMUNE DI CESSAPALOMBO in data con Determina/Delibera (altro).....,

(selezionare le voci secondo i casi trattati: sola verifica di compatibilità idraulica, sola invarianza idraulica, entrambe)



di redigere la Verifica di Compatibilità Idraulica del seguente strumento di pianificazione del territorio, in grado di modificare il regime idraulico:

PERIMETRAZIONE DEL NUCLEO DI PARTICOLARE INTERESSE DEL COMUNE DI CESSAPALOMBO – LOC. VALLE



di definire le misure compensative rivolte al perseguimento dell'invarianza idraulica, per la seguente trasformazione/intervento che può provocare una variazione di permeabilità superficiale:



DICHIARA

- di aver redatto la Verifica di Compatibilità Idraulica prevista dalla L.R. n. 22/2011 conformemente ai criteri e alle indicazioni tecniche stabilite dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.
- che la Verifica di Compatibilità Idraulica ha almeno i contenuti minimi stabiliti dalla Giunta Regionale.
- di aver ricercato, raccolto e consultato le mappe catastali, le segnalazioni/informazioni relativi a eventi di esondazione/allagamento avvenuti in passato e dati su criticità legate a fenomeni di esondazione/allagamento in strumenti di programmazione o in altri studi conosciuti e disponibili.
- che l'area interessata dallo strumento di pianificazione
 non ricade / ricade parzialmente / ricade integralmente, nelle aree mappate nel Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI - ovvero da analoghi strumenti di pianificazione di settore redatti dalle Autorità di Bacino/Autorità di distretto).
- di aver sviluppato i seguenti livelli/fasi della Verifica di Compatibilità Idraulica:
- Preliminare;
 - Semplificata;
 - Completa.
- di avere adeguatamente motivato, a seguito della Verifica Preliminare, l'esclusione dai successivi livelli di analisi della Verifica di Compatibilità Idraulica.
- di avere adeguatamente motivato l'utilizzo della sola Verifica Semplificata, senza necessità della Verifica Completa.
- in caso di sviluppo delle analisi con la Verifica Completa, di aver individuato la pericolosità idraulica che contraddistingue l'area interessata dallo strumento di pianificazione secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale.
- che lo strumento di pianificazione/trasformazione/intervento ricade nella seguente classe (rif. Tab. 1, Titolo III, dei criteri stabiliti dalla Giunta Regionale) – barrare quella maggiore:
- trascurabile impermeabilizzazione potenziale;
 - modesta impermeabilizzazione potenziale;
 - significativa impermeabilizzazione potenziale;
 - marcata impermeabilizzazione potenziale.
- di aver definito le misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica, conformemente ai criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.
- che la valutazione delle misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica ha almeno i contenuti minimi stabiliti dalla Giunta Regionale.
- che le misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica sono quelle migliori conseguibili in funzione delle condizioni esistenti, ma inferiori a quelli previsti per la classe di appartenenza (rif. Tab. 1, Titolo III), ricorrendo le condizioni di cui al Titolo IV, Paragrafo 4.1.



ASSEVERA

- la compatibilità tra lo strumento di pianificazione e le pericolosità idrauliche presenti, secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.
- che per ottenere tale compatibilità sono previsti interventi per la mitigazione della pericolosità e del rischio, dei quali è stata valutata e indicata l'efficacia.
- la compatibilità tra la trasformazione/intervento previsto e il perseguimento dell'invarianza idraulica, attraverso l'individuazione di adeguate misure compensative, secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.

Luogo, data
Macerata, Gennaio 2022

Il dichiarante

DOTT. GEOL. GIAMMARIA VECCHIONI



