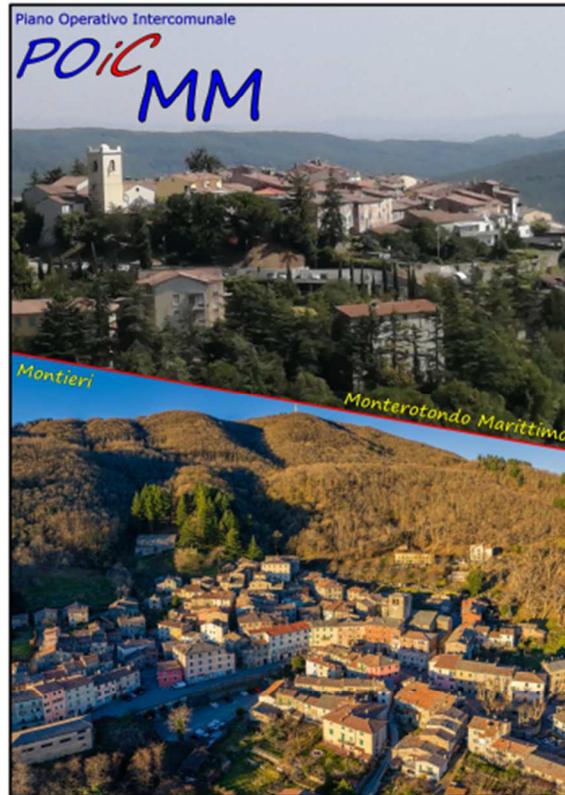


Comune di Monterotondo Marittimo

Comune di Montieri

Provincia di Grosseto



Piano Operativo intercomunale

Studio Geologico di Supporto

POG-01 - Int - bis

ai sensi del D.P.G.R. 5/R/2020

Elaborati Integrativi a seguito di richiesta integrazioni:
Genio Civile Toscana Sud, prot. n. 7832 del 10.05.2022
Genio Civile Valdarno Inferiore, prot. n. 8243 del 17.05.2022

IL SINSACO E ASSESSORE ALL'URBANISTICA
DEL COMUNE DI MONTEROTONDO M.MO

GIACOMO TERMINE

IL SINDACO E ASSESSORE ALL'URBANISTICA
DEL COMUNE DI MONTIERI

NICOLA VERRUZZI

IL PROGETTISTA DI PIANO E
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

DOTT. ING. ANTONIO GUERRINI

**STUDIO ED INDAGINI
GEOLOGICHE ED AMBIENTALI**

DR. GEOL. FABRIZIO FANCIULLETTI
DR. ARCH. LUCIA MACII
DR. CHIM. SARA FANCIULLETTI
DR. GEOL. CLAUDIO PETRONI

Sommario

GENIO CIVILE TOSCANA SUD.....	5
Punto 1	5
Punto 2	5
Punto 3	6
Punto 4	7
Punto 5	7
Punto 6	8
Punto 7	8
Punto 8	8
GENIO CIVILE VALDARNO INFERIORE	9
Punto 1	9
Punto 2	9
Punto 3	9
Punto 4a.....	10
Punto 4b	10
Punto 4c.....	10
Punto 4d	11
Punto 5	12
Punto 6	12
Punto 7.1	13
Punto 7.2	13
Punto 7.3	13
Punto 8	14
APPENDICI.....	15

GENIO CIVILE TOSCANA SUD

A seguito delle richieste di integrazioni (prot.n. 7832 del 10.05.2022) del *Genio Civile Toscana Sud* per quanto riguarda le “*Indagini Geologiche di supporto al Piano Operativo intercomunale (POiC) dei Comuni di Montieri e Monterotondo Marittimo*” si forniscono i seguenti chiarimenti/precisazioni.

Si precisa che il *Genio Civile Toscana Sud* ha svolto attività istruttoria sull’ambito territoriale di competenza, ovvero per il comune di Montieri.

Punto 1

Osservazione: “Dovranno essere perimetrate a “pericolosità geologica molto elevata” le colate rapide di detrito (vd. Punto C1 Del. G.R.T. n. 31 del 20/01/2020) che si sono verificate a seguito dell’evento meteorologico intenso occorso in data 24/09/2020, che ha interessato il centro abitato di Montieri;”

Sulla base delle osservazioni soprariportate, le colate rapide di detrito verificatesi nella notte tra il 24 ed il 25 Settembre 2020 nel centro abitato di Montieri sono state perimetrate e riportate nella “TAV POG 02_C_INT_AreeEsposteFenomeniGeologici_UTOE-MO”; tale perimetrazione è stata effettuata sulla base del “Rapporto Interno n. 1, evento alluvionale del fosso Nebbiaio del 25/09/2020 - Prot. n. 0004231 del 30/09/2020, Comune di Montieri (GR)” a firma del “Responsabile di Area - Dr. Geol. Simone Lisi”, di cui si allega copia in appendice.

A seguito delle modifiche apportate dal DAS (distretto appennino settentrionale), sono state redatte le nuove tavole di “Aree ed elementi esposti a fenomeni geologici”, della “Pericolosità sismica Locale” e del “Rischio Sismico”.

Le suddette tavole sono state identificate con la seguente dicitura;

- TAV_POG_02_C_INT_bis_AreeEsposteFenomeniGeologici_UTOE-MO
- TAV_POG_08_C_INT_bis_PericolositàSismica_UTOE-MO
- TAV_POG_11_B_INT_bis_RischioSismico_UTOE-MO

Le suddette Tavole fanno parte degli elaborati integrativi e costituiscono parte integrante della presente relazione.

Punto 2

Osservazione: “Dovrà essere esplicitato il procedimento utilizzato per determinare i fattori di amplificazione per la microzonazione di secondo livello e specificato l’abaco regionale utilizzato per la determinazione dei suddetti fattori;”

I Fattori di amplificazione FA sono ottenuti in funzione della $V_{s,eq}$ e della f_0 , valori ottenuti per mezzo di indagine geofisica eseguita ad hoc nel Novembre 2021 per lo studio dell’area in esame.

I suddetti valori sono inseriti in appositi abachi, redatti dalla Regione Toscana, per la caratterizzazione quantitativa dei fenomeni di amplificazione attesa nelle “zone stabili suscettibili di amplificazione locale”: in pratica questi sono delle tabelle nelle quali, ad un insieme di valori assunti da parametri considerati diagnostici e ad un particolare livello di pericolosità sismica, siano associati univocamente valori attesi dell’amplificazione del moto sismico (FA ovvero "Fattore di Amplificazione").

FA 0.1 < T < 0.5 s											
		f0 (Hz)									75° perc.
		<1	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	≥ 8	
VsH (s/m)	<200	1.1	1.5	1.9	2.5	2.1	2.1	2.0	2.0	1.5	1.9
	300	0.7	1.3	1.8	2.1	2.0	1.8	1.8	1.7	1.5	1.8
	500			1.5	1.7	1.7	1.6	1.4	1.5	1.3	1.4
	700					1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
	≥800										

Figura 1 - Abaco Toscana Interna-Centrale (FA - 0,1 < T < 0,5 s)

Nel nostro caso, con le aree di indagine site nel comune di Montieri, l'abaco utilizzato per il calcolo di FA (fig. 1) è il "Toscana Interna - Centrale", con profondità del substrato sismico \leq a 30 mt e valore di a_g ($T_r = 475$ anni) $\geq 0,125$ g.

Punto 3

Osservazione: "Dovrà essere corretta la discrepanza fra i limiti dell'area a pericolosità sismica molto elevata individuata in corrispondenza dell'abitato di Montieri e quella a pericolosità geologica molto elevata individuata nello stesso centro abitato;"

Per quanto riguarda la *Pericolosità Sismica Locale* del comune di Montieri, sia nella tavola che riguarda le UTOE ("TAV POG 08_C_INT_bis_PericolositàSismica_UTOE-MO", con il territorio urbanizzato di Montieri, Boccheggiano, Gerfalco e Travale), che in quella degli interventi nel territorio aperto ("TAV POG 08_D_INT_PericolositàSismica_InterventiTerritorioAperto_MO"), sono state recepite le indicazioni circa le discrepanze fra "pericolosità sismica elevata-molto elevata" e la "pericolosità geologica elevata-molto elevata", come richiesto dal Genio Civile Toscana Sud.

La carta della pericolosità sismica locale è basata sullo studio delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS di 1° Livello) e della Microzonazione Sismica di 2° Livello (MS di 2° Livello), nonché sulle conoscenze relative agli elementi esistenti di tipo geologico, geomorfologico e delle indagini geofisiche, geotecniche e geognostiche eseguite nell'area di studio, in ottemperanza al D.P.G.R. 5/R/2020, Allegato A§2, punto C.3.

La redazione di questa carta prevede di suddividere il territorio in quattro classi di pericolosità, definite in base alle previsioni di amplificazione del sisma (D.P.G.R. 5/R/2020), di cui si riporta un esempio in fig. 2.

<i>Pericolosità Sismica (D.P.G.R. 5/R/2020)</i>	
	S.1 - Pericolosità Sismica Locale Bassa
	S.2 - Pericolosità Sismica Locale Media
	S.3 - Pericolosità Sismica Locale Elevata
	S.4 - Pericolosità Sismica Locale Molto Elevata

Figura 2 - Legenda della "Tav POG 08 INT - Carta della Pericolosità Sismica Locale" (a)

Contestualmente alla classificazione di pericolosità prevista dal D.P.G.R. 5/R/2020, punto C.3, nelle tavole sono stati inseriti anche i perimetri recepiti dalla cartografia pubblicata da “Distretto Appennino Settentrionale PAI Frane” (fig. 3 - Legenda della “Tav POG 08 INT - Carta della Pericolosità Sismica Locale” - b), inserendo in S.3 le aree interessate da instabilità di versante quiescente (P.3a) ed in S.4 le aree interessate da instabilità di versante attive (P.4).

Come specificato nella legenda della “Tav POG 08 INT - Carta della Pericolosità Sismica Locale”, e riproposto nelle fig. 2 e 3, il colore di riempimento dei poligoni indica il grado di Pericolosità, mentre perimetro e tessitura assegnati indicano il tipo di fenomeno associato.

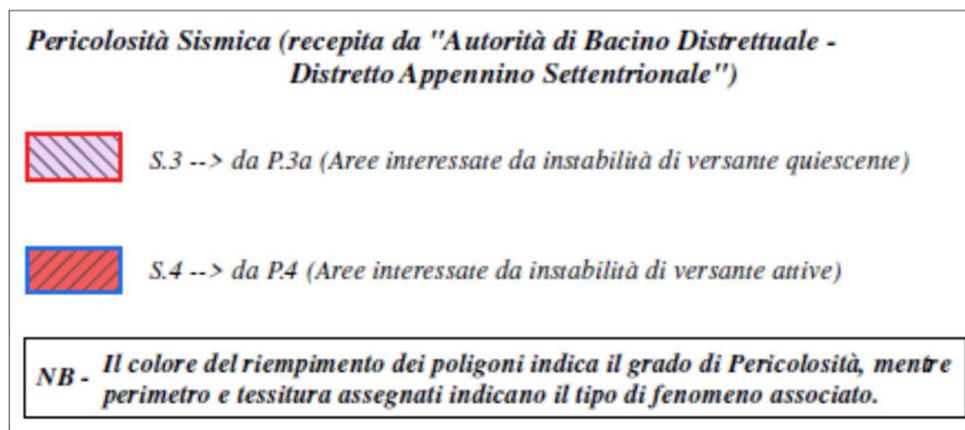


Figura 3 - Legenda della “Tav POG 08 INT - Carta della Pericolosità Sismica Locale” (b)

Le Tavole di Pericolosità Sismica Locale (“TAV_POG_08_INT”) fanno parte degli elaborati integrativi e costituiscono parte integrante della presente relazione.

Punto 4

Osservazione: “Nelle carte delle “Aree ed elementi esposti a fenomeni alluvionali”, nelle “Aree ed elementi esposti a fenomeni geologici” e “Aree a Rischio Sismico” dovranno essere riportate le infrastrutture di mobilità;”

Nelle tavole “POG 02 INT - Aree esposte a fenomeni geologici”, “POG 03 INT - Aree esposte a fenomeni alluvionali”, “POG 08 INT- Carta della Pericolosità Sismica Locale” e “POG 11 INT - Rischio Sismico”, sono state riportate le Strade Regionali (SR) e le Strade Provinciali (SP), indicandole come in fig. 4.

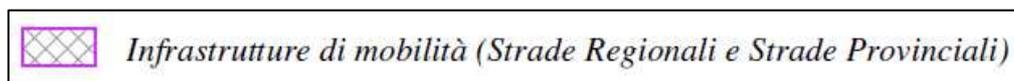


Figura 4 - Legenda della “Tav POG 03 INT - Aree esposte a fenomeni alluvionali” con indicazione delle infrastrutture di mobilità

Punto 5

Osservazione: “Dovranno essere individuate le condizioni di fattibilità di tutti gli interventi consentiti, sia sul patrimonio edilizio esistente che di nuova realizzazione, dalle Norme di Piano del P.O. e dalle relative appendici (Appendice I Territorio Rurale - Appendice II UTOE): un’eventuale fattibilità di tipo tabellare dovrà essere elaborata tenendo di conto degli interventi ammissibili elencati nelle suddette Norme e Appendici;”

Sulla base dell'osservazione soprariportata, sono state elaborate delle specifiche tabelle (“Allegato C - *Schede di fattibilità tabellare interventi ammessi*” dell’elaborato “*POG13-INT-Norme Geologiche*”) nelle quali sono riportate le varie tipologie di intervento ammesse e le relative fattibilità per quanto riguarda gli aspetti geologici, sismici, idraulici ed idrogeologici.

Punto 6

Osservazione: “Per la previsione denominata: “ARDS n 1 Gabellino” dovranno essere individuate le relative condizioni di fattibilità”

Successivamente al recepimento delle osservazioni ed alla conferenza paesaggistica, l’area “ARDS n 1 Gabellino” è stata stralciata, e per questo non sono state individuate le relative condizioni di fattibilità.

Non sono stati infatti né individuate condizioni di fattibilità né predisposti elaborati cartografici di Microzonazione Sismica di supporto al Piano Operativo inter Comunale di Monterotondo M.mo e Montieri per le aree esterne al Territorio Urbanizzato (UTOE Montieri, Boccheggiano, Gerfalco e Travale), agli Ambiti di Trasformazione (AT), ed alle aree del Territorio Aperto dove siano previste delle trasformazioni (artt. 104, comma 3 della L.R.T. 65/2014 e ss.mm.ii.; punto 3.7 dell’*Allegato A - “Direttive Tecniche per lo svolgimento delle indagini geologiche, idrauliche e sismiche”* del D.P.G.R. 5/R/2020).

Punto 7

Osservazione: “Per le previsioni: “AT-2 MO Edificazione residenziale Via Verdi (Montieri)”, “AT-3 MO Edificazione residenziale Via dell’Aia”, “AT-4 MO Edificazione residenziale Via dell’Aia”, ricadenti in zone stabili suscettibili di amplificazione locale caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato rigido ($F_x > 1,4$), nelle condizioni di fattibilità dovrà essere specificato che in fase di piano attuativo o intervento diretto dovranno essere raccolti i dati bibliografici, oppure condotta una specifica campagna di indagini geofisiche e geognostiche, che definisca spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l’entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse. Inoltre, dovrà essere verificato se le suddette previsioni consentono la realizzazione di edifici con le caratteristiche di cui al punto 3.6.8 delle Direttive; in caso positivo, nelle condizioni di fattibilità dovrà essere prescritto che la valutazione dell’azione sismica (NTC 2018, par. 3.2) in fase di progettazione dovrà essere supportata da specifiche analisi di risposta sismica locale (in conformità alle NTC 2018, par. 3.2.2 e par. 7.11.3);”

Sulla base delle osservazioni soprariportate, quanto richiesto è stato specificato sia nelle schede di fattibilità Allegati A, B e C dell’elaborato “*Norme Geologiche POG 13-INT*”, che nelle schede di pericolosità-fattibilità riportate in allegato alla presente relazione all’*Appendice n. 5*.

Punto 8

Osservazione: “AT-5 MO Edificazione residenziale Via del Minatore (Boccheggiano)”, “MO ARDS n. 3 - Zona Serricola di Travale”: considerato che le previsioni ricadono in parte in zona di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, dovrà essere specificato nelle condizioni di fattibilità che nelle fasi di pianificazione successive o in fase di intervento diretto dovrà essere effettuata una campagna di indagini geofisiche di superficie che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, posti a contatto, al fine di valutare l’entità del contrasto di rigidità sismica.”

Sulla base delle osservazioni di cui al punto 8, quanto richiesto è stato specificato sia nelle schede di fattibilità Allegati A, B e C dell’elaborato “*Norme Geologiche POG 13-INT*”, che nelle schede di pericolosità-fattibilità riportate in allegato alla presente relazione all’*Appendice n. 5*.

GENIO CIVILE VALDARNO INFERIORE

A seguito delle richieste di integrazioni (*prot.n. 8243 del 17.05.2022*) del *Genio Civile Valdarno Inferiore* per quanto riguarda le “*Indagini Geologiche di supporto al Piano Operativo intercomunale (POiC) dei Comuni di Montieri e Monterotondo Marittimo*” si forniscono i seguenti chiarimenti/precisazioni.

Si precisa che il *Genio Civile Valdarno Inferiore* ha svolto attività istruttoria sull’ambito territoriale di competenza, ovvero per il comune di Monterotondo Marittimo.

Punto 1

Osservazione: “In accordo con quanto evidenziato dal Settore Genio Civile Toscana Sud nella nota n. 0171624 del 27/04/2022 di richiesta integrazioni, si comunica la necessità che nelle cartografie delle “Aree ed elementi esposti a fenomeni alluvionali” e “Aree ed elementi esposti a fenomeni geologici” siano riportate le infrastrutture di mobilità, secondo quanto disposto rispettivamente ai paragrafi 3.1.1 e 3.1.2 delle Direttive approvate con DGRT n. 31/2020.”

Nelle tavole “POG 02 INT - Aree esposte a fenomeni geologici”, “POG 03 INT - Aree esposte a fenomeni alluvionali”, “POG 08 INT- Carta della Pericolosità Sismica Locale” e “POG 11 INT - Rischio Sismico”, sono state riportate le Strade Regionali (SR) e le Strade Provinciali (SP), indicandole come in fig. 5.

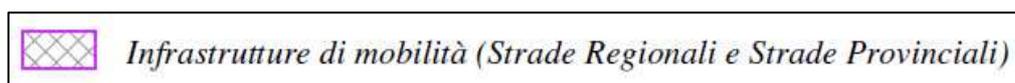


Figura 5 - Legenda della “Tav POG 03 INT - Aree esposte a fenomeni alluvionali” con indicazione delle infrastrutture di mobilità

Quadro conoscitivo aspetti geologici e geomorfologici

Punto 2

Osservazione: “In relazione agli aspetti geomorfologici si prende atto che è stato confermato il quadro conoscitivo del PSI e del PAI. In merito dunque agli interventi ammissibili nelle aree classificate come PFME e PFE si rende necessario richiamare gli artt. 14 e 15 delle Norme di Piano del PAI Toscana Costa sia nell’elaborato POG13 Norme Geologiche che nelle Norme di Piano.”

Sulla base di questa osservazione, al CAPO II, artt. 5, comma 6 dell’elaborato “*POG13-INT-Norme Geologiche*”, sono stati richiamati gli artt. 13 e 14 delle “*Norme di Piano del PAI Bacino Toscana Costa*” (approvate con D.C.R. n. 13 del 25.01.2005), così come all’interno dell’allegato A (*Schede di fattibilità geologica negli ambiti di trasformazione del territorio urbanizzato*), dell’allegato B (*Schede di fattibilità geologica degli interventi puntuali nel territorio rurale ARDS*), dell’allegato C (*Schede di fattibilità tabellare interventi ammessi*) e nelle schede di pericolosità-fattibilità riportate in allegato alla presente relazione all’*Appendice n. 5*.

Quadro conoscitivo aspetti idraulici

Punto 3

Osservazione: “Si prende atto che “gli elaborati sono stati interamente recepiti da quelli del PSI di Massa Marittima, Montieri e Monterotondo M.mo” e dal PGRA, e che pertanto non sono stati condotti ulteriori studi idraulici di approfondimento sul reticolo idrografico di cui alla L.R. 79/2012. Si fa presente comunque che le Norme di Piano dovranno essere integrate con il riferimento al reticolo idrografico, di cui

all'artt. 22, comma 2, lett. e della L.R. 79/2012, a cui si applicano le disposizioni dell'artt. 3 della L.R. 41/2018, inerenti la tutela dei corsi d'acqua."

Si prende atto dell'osservazione soprariportata.

Quadro conoscitivo aspetti sismici

Punto 4a

Osservazione: "Si ritiene necessario estendere l'area dello studio MS2 in modo da farla coincidere con quella definita nell'ambito del PSI per lo studio MS1, ciò in particolare per l'area a Sud del capoluogo e per la frazione di Frassine. Quanto sopra risulta giustificato anche dalla presenza delle indagini sismiche, prodotte in ambito di microzonazione per il precedente PSI, che possono essere quindi recuperate ed utilizzate per lo studio in oggetto."

Nell'ambito dello studio geologico di supporto al Piano Operativo inter-Comunale di Monterotondo M.mo e Montieri, gli elaborati cartografici di Microzonazione Sismica non sono stati predisposti per le aree esterne al Territorio Urbanizzato (UTOE Monterotondo Marittimo e Frassine), agli Ambiti di Trasformazione (AT), di Rigenerazione Urbana (ARU) ed alle aree del Territorio Aperto dove siano previste delle trasformazioni (artt. 104, comma 3 della L.R.T. 65/2014 e ss.mm.ii.; punto 3.7 dell'Allegato A - "Direttive Tecniche per lo svolgimento delle indagini geologiche, idrauliche e sismiche" del D.P.G.R. 5/R/2020).

Sia in prossimità dell'area di Monterotondo M.mo capoluogo che del Frassine, quindi, non sono state redatte le carte di Microzonazione Sismica all'esterno del perimetro del Territorio Urbanizzato o di aree dove sono previsti ambiti di trasformazione: senza le previsioni sarebbe infatti impossibile definire le condizioni di fattibilità per le trasformazioni degli assetti insediativi, infrastrutturali ed edilizi, e la progettazione eventuale di opere per la mitigazione del rischio.

Punto 4b

Osservazione: "Nell'area del capoluogo (località cimitero) sono disponibili misure di rumore che evidenziano picchi con frequenza variabile tra 3 hz e 5,45 hz. Queste aree sono state invece individuate come zone stabili con fattori di amplificazione pari a 1 (mappa MS2). Occorre pertanto rivalutare in tal senso la suddetta cartografia MS2 riferita al nuovo studio in accordo con i valori delle misure riscontrate;"

Come già specificato al punto 4a, non sono stati predisposti gli elaborati cartografici di Microzonazione Sismica di supporto al Piano Operativo inter Comunale di Monterotondo M.mo e Montieri per le aree esterne al Territorio Urbanizzato (UTOE Monterotondo Marittimo e Frassine), agli Ambiti di Trasformazione (AT), di Rigenerazione Urbana (ARU) ed alle aree del Territorio Aperto dove siano previste delle trasformazioni (artt. 104, comma 3 della L.R.T. 65/2014 e ss.mm.ii.; punto 3.7 dell'Allegato A - "Direttive Tecniche per lo svolgimento delle indagini geologiche, idrauliche e sismiche" del D.P.G.R. 5/R/2020).

Come si può osservare nella tavola "POG 08 A INT_PericolositàSismica_UTOE-MM" infatti, a seguito di recepimento osservazioni e conferenza paesaggistica, l'area del cimitero di Monterotondo Marittimo risulta esterna al perimetro del Territorio Urbanizzato e quindi, per quanto suddetto, non è stato eseguito lo studio di Microzonazione Sismica.

Punto 4c

Osservazione: "Nella carta di pericolosità sismica locale in località capoluogo in corrispondenza del Palazzetto dello Sport si riscontra l'attribuzione della classe S3. In considerazione del fatto che nella stessa

area è stato assegnato un fattore di amplificazione sismica inferiore o uguale a 1,4 si suggerisce di rivalutare in coerenza il valore della classe di pericolosità;

Come indicato al punto “C.3 - Aree a Pericolosità Sismica Locale” dell’Allegato A - “Direttive Tecniche per lo svolgimento delle indagini geologiche, idrauliche e sismiche” del D.P.G.R. 5/R/2020, tra i vari criteri per attribuire la classe sismica S3 ad una zona stabile suscettibile di amplificazione locale, c’è l’alto contrasto di impedenza sismica atteso entro alcune decine di metri dal p.c.; per "alto contrasto di impedenza sismica", sono da intendersi situazioni caratterizzate da rapporti tra le Vs del substrato sismico di riferimento e delle coperture sismiche sovrastanti almeno pari a 2, mentre per "alcune decine di metri" sono da intendersi spessori indicativamente intorno ai 40 metri.

Nello specifico, la “Zona 2 (MOPS)” in questione ha un Rapporto di Impedenza (RI) di 4,53 (ben al di sopra di 2) e la profondità del bedrock sismico è di circa 11 mt.

Quindi, pur avendo l’area indicata, un FA di 1,4, si ritiene opportuno classificarla in area a Pericolosità Sismica locale S3.

Punto 4d

Osservazione: “Si rilevano delle incoerenze in alcune aree del capoluogo tra le classi di pericolosità geologica G3 e G4 assegnata (“Carta delle Aree ed elementi esposti a fenomeni geologici”) e le corrispondenti pericolosità sismiche S2 e S1. Si rende necessario pertanto rivalutare l’attribuzione di tali classi di pericolosità sismica locale in accordo alle suddette classi di pericolosità geologica.”

Per quanto riguarda la *Pericolosità Sismica Locale* del comune di Monterotondo Marittimo, sia nella tavola che riguarda le UTOE (“TAV POG 08_A_INT_PericolositàSismica_UTOE-MO”, con il territorio urbanizzato di Monterotondo Marittimo e Frassine), che in quella degli interventi nel territorio aperto (“TAV POG 08_B_INT_PericolositàSismica_InterventiTerritorioAperto_MM”), sono state corrette le discrepanze fra “pericolosità sismica elevata-molto elevata” e la “pericolosità geologica elevata-molto elevata”.

La carta della pericolosità sismica locale è basata sullo studio delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS di 1° Livello) e della Microzonazione Sismica di 2° Livello (MS di 2° Livello), nonché dalle conoscenze relative agli elementi esistenti di tipo geologico, geomorfologico e delle indagini geofisiche, geotecniche e geognostiche eseguite nell’area di studio, in ottemperanza al D.P.G.R. 5/R/2020, Allegato A§2, punto C.3.

La redazione di questa carta prevede di suddividere il territorio in quattro classi di pericolosità, definite in base alle previsioni di amplificazione del sisma (D.P.G.R. 5/R/2020), di cui si riporta un esempio in fig. 6.

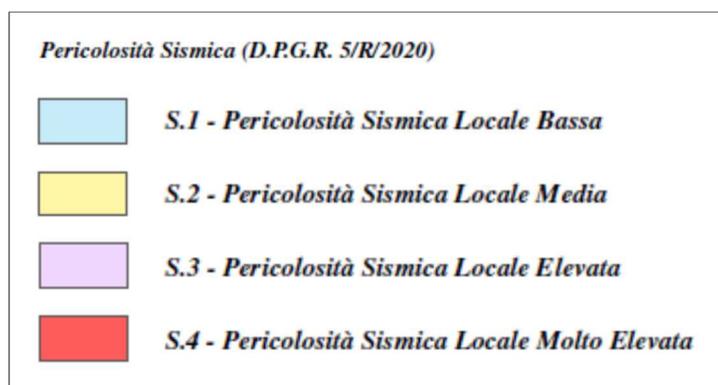


Figura 6 - Legenda della “Tav POG 08 INT - Carta della Pericolosità Sismica Locale” (a)

Contestualmente alla classificazione di pericolosità prevista dal D.P.G.R. 5/R/2020, punto C.3, nelle tavole sono stati inseriti anche i perimetri recepiti dalla cartografia pubblicata da “Distretto Appennino

Settentrionale PAI Frane” (fig. 7 - Legenda della “Tav POG 08 INT - Carta della Pericolosità Sismica Locale” - b), inserendo in S.3 le aree interessate da instabilità di versante quiescente (P.3a) ed in S.4 le aree interessate da instabilità di versante attive (P.4).

Come specificato nella legenda della “Tav POG 08 INT - Carta della Pericolosità Sismica Locale”, e riproposto nelle fig. 6 e 7, il colore di riempimento dei poligoni indica il grado di Pericolosità, mentre perimetro e tessitura assegnati indicano il tipo di fenomeno associato.

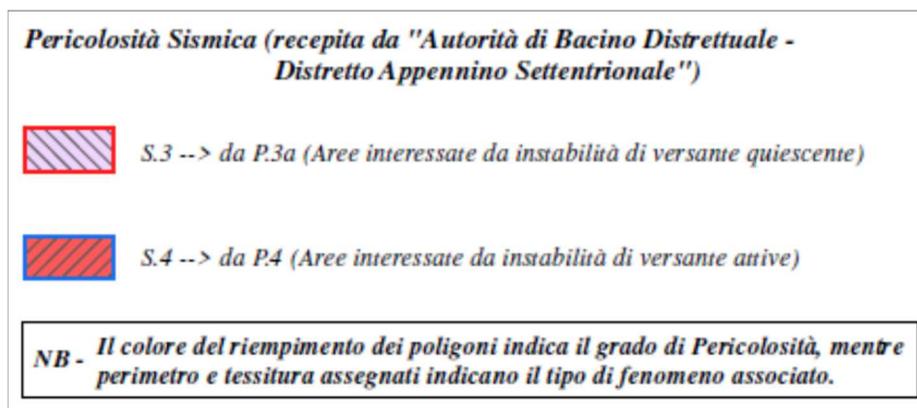


Figura 7 - Legenda della “Tav POG 08 INT - Carta della Pericolosità Sismica Locale” (b)

Condizioni di Fattibilità

Punto 5

Osservazione: “Innanzitutto si rappresenta che i criteri generali di fattibilità delle previsioni, sia sul patrimonio edilizio esistente che di nuova realizzazione, riscontrate nell’elaborato “POG 13 Norme Geologiche” dovranno essere riportate anche nelle Norme Tecniche di Piano. Si suggerisce altresì al fine di consentirne una più facile lettura di elaborare una specifica tabella che recepisca i suddetti criteri di fattibilità sulla base degli interventi ammessi.”

Sulla base delle osservazioni di cui al punto 5, sono state elaborate delle specifiche tabelle (“Allegato C - Schede di fattibilità tabellare interventi ammessi” dell’elaborato “POG13-INT-Norme Geologiche”) nelle quali sono riportate le varie tipologie di intervento ammesse e le relative fattibilità per quanto riguarda gli aspetti geologici, sismici, idraulici ed idrogeologici.

Schede Urbanistiche

Punto 6

Osservazione: “Al fine di una migliore fruibilità degli elaborati, è opportuno che ogni scheda urbanistica contenuta negli Allegati A e B del “POG 13 Norme Geologiche” sia corredata, oltre che dalle condizioni di fattibilità, anche dall’attribuzione della classe di pericolosità geologica, da alluvione e sismica e dall’estratto, in opportuna scala, delle cartografie di pericolosità sopra richiamate.”

Sulla base dell’osservazione soprariportata, sono state redatte le Schede di Pericolosità e Fattibilità Geologica degli Ambiti di trasformazione del territorio urbanizzato (AT-ARU) e degli Ambiti di trasformazione del territorio rurale (ARDS): le suddette schede sono riportate in allegato alla presente relazione all’Appendice n. 5.

Punto 7.1

Osservazione: “AT-1 MM Parcheggio pubblico via Matteotti e ARU-1 MM Edificazione residenziale: si rende necessario per quanto sopra riportato al quadro conoscitivo aspetti sismici, rivalutare la fattibilità sismica degli interventi, rimandando a quanto contenuto nel paragrafo 3.6.3 delle Direttive in relazione al caso di zone di instabilità di versante quiescente.”

Sulla base dell'osservazione soprariportata, è stata rivalutata la fattibilità sismica degli interventi “AT-1 MM Parcheggio pubblico via Matteotti” e “ARU-1 MM Edificazione residenziale”, rimandando a quanto contenuto nel paragrafo 3.6.3 delle Direttive in relazione al caso di zone di instabilità di versante quiescente. Le fattibilità geologiche di questi due interventi si possono esaminare nell'Allegato A - INT - Schede di fattibilità geologica - ambiti di trasformazione del territorio urbanizzato” delle Norme Geologiche ed in appendice alla presente relazione (Appendice 5 - “Schede di Pericolosità e Fattibilità Geologica degli Ambiti di trasformazione del territorio urbanizzato (AT-ARU) e degli Ambiti di trasformazione del territorio rurale (ARDS)”).

Punto 7.2

Osservazione: “MM ARDS n. 5 - Terme del Bagnolo: nell'ambito della previsione MM ARDS n. 5.3, contenuta nella scheda, i poligoni delle aree classificate a P3a - G3 del PAI e del PSI non risultano del tutto coincidenti con quelli delle aree classificate in pericolosità sismica locale S3. Si rende pertanto necessario rivalutare tale aspetto se non motivato.”

A seguito di recepimento osservazioni e conferenza paesaggistica, l'area “MM ARDS n. 5 - Terme del Bagnolo” è stata rinominata “ARDS-MM-02 - Terme del Bagnolo” e l'ambito di previsione “EX-MM ARDS n. 5.3” è stato stralciato (“POG 08 B INT_PericolositàSismica_InterventiTerritorioAperto-MM”).

Non sono stati infatti predisposti gli elaborati cartografici di Microzonazione Sismica di supporto al Piano Operativo inter Comunale di Monterotondo M.mo e Montieri per le aree esterne al Territorio Urbanizzato (UTOE Monterotondo Marittimo e Frassine), agli Ambiti di Trasformazione (AT), di Rigenerazione Urbana (ARU) ed alle aree del Territorio Aperto dove siano previste delle trasformazioni (art. 104, comma 3 della L.R.T. 65/2014 e ss.mm.ii.; punto 3.7 dell'Allegato A - “Direttive Tecniche per lo svolgimento delle indagini geologiche, idrauliche e sismiche” del D.P.G.R. 5/R/2020).

Punto 7.3

Osservazione: “MM ARDS n. 13.1 - Albergo rurale in loc. Diaccio: tra le prescrizioni della previsione dovrà essere inserito il rispetto delle aree di tutela dei corsi d'acqua di cui all'art. 3, comma 1, della L.R. 41/2018, con riferimento al corso d'acqua ricompreso nel reticolo idrografico con cui confina la previsione.”

Successivamente al recepimento delle osservazioni ed alla conferenza paesaggistica, l'area “MM ARDS n. 13.1 - Albergo rurale in loc. Diaccio” è stata stralciata e non è quindi presente nella tavola “POG 08 B INT_PericolositàSismica_InterventiTerritorioAperto-MM”.

Come già specificato al punto 7.2, non sono stati infatti predisposti gli elaborati cartografici di Microzonazione Sismica di supporto al Piano Operativo inter Comunale di Monterotondo M.mo e Montieri per le aree esterne al Territorio Urbanizzato (UTOE Monterotondo Marittimo e Frassine), agli Ambiti di Trasformazione (AT), di Rigenerazione Urbana (ARU) ed alle aree del Territorio Aperto dove siano previste

delle trasformazioni (artt. 104, comma 3 della L.R.T. 65/2014 e ss.mm.ii.; punto 3.7 dell'Allegato A - "Direttive Tecniche per lo svolgimento delle indagini geologiche, idrauliche e sismiche" del D.P.G.R. 5/R/2020).

Punto 8

Osservazione: "In generale nelle schede di fattibilità ricadenti in zone stabili suscettibili di amplificazione locale caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato rigido ($F_x > 1,4$) nelle condizioni di fattibilità dovrà essere specificato che in fase di piano attuativo o intervento diretto dovranno essere raccolti i dati bibliografici, oppure condotta una specifica campagna di indagini geofisiche e geognostiche, che definisca spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse, in accordo con quanto riportato al paragrafo 3.6.3 delle Direttive."

Sulla base delle osservazioni di cui al punto 8, quanto richiesto è stato specificato nelle schede di fattibilità ricadenti in zone stabili suscettibili di amplificazione locale caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido ed un Fattore di Amplificazione maggiore di 1,4.

NB - Dal momento che molti perimetri del Territorio Urbanizzato, Ambiti di Trasformazione (AT) e Rigenerazione Urbana (ARU), nonché alcuni perimetri degli interventi nel territorio rurale, sono cambiati rispetto al Deposito delle indagini geologiche (n. dep. 1399 del 11/03/2022 per il Genio Civile Toscana Sud, n. dep. 509 del 18/03/2022 per il Genio Civile Valdarno Inferiore), sono state nuovamente redatte le tavole geologiche ai sensi di quanto disposto dal D.P.G.R. 5/R/2020, e costituiscono parte integrante della presente relazione.

Follonica, Giugno 2023

I Tecnici

APPENDICI

- ✓ *Appendice 1 - “Rapporto Interno n. 1, evento alluvionale del fosso Nebbiaio del 25/09/2020 - Prot. n. 0004231 del 30/09/2020, Comune di Montieri (GR)”*; Responsabile di Area - Dr. Geol. Simone Lisi;
- ✓ *Appendice 2 - Calcolo dei rapporti d’impedenza sismica RI ($V_{s_{bedrock}} / V_{s_{copertura}}$) e dei Fattori di amplificazione (FA) - Integrazioni*;
- ✓ *Appendice 3 - Indagini puntuali e lineari in aggiornamento delle Tavole dei “Dati di Base”*;
- ✓ *Appendice 4 - Indagini geofisiche eseguite ad integrazione delle “Indagini sismiche per l’aggiornamento del quadro conoscitivo”*;
- ✓ *Appendice 5 - Schede di Pericolosità e Fattibilità Geologica degli Ambiti di trasformazione del territorio urbanizzato AT-ARU e Schede di Pericolosità e Fattibilità Geologica degli Ambiti di trasformazione del territorio rurale ARDS.*

Appendice 1 - "Rapporto Interno n. 1, evento alluvionale del fosso Nebbiaio del 25/09/2020 - Prot. n. 0004231 del 30/09/2020, Comune di Montieri (GR)"; Responsabile di Area - Dr. Geol. Simone Lisi



Comune di MONTIERI
Provincia di GROSSETO

Area LAVORI PUBBLICI / MANUTENZIONI

**OGGETTO: EVENTO ALLUVIONALE DEL FOSSO NEBBIAIO DEL 25 SETTEMBRE 2020
RAPPORTO INTERNO N. 1**

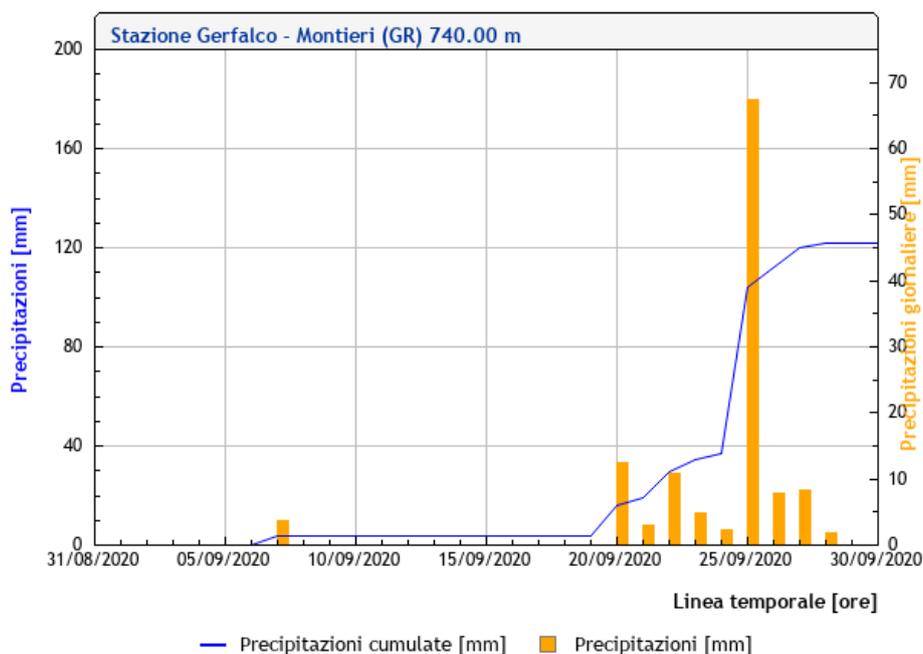
Premessa

Il presente rapporto riferisce sinteticamente in merito all'evento alluvionale del 25/09/2020 e alle conseguenze subite dal centro storico e dalle infrastrutture pubbliche.

Cause

Evento piovoso e conseguente alluvione verificatisi nella notte del 25/09 indicativamente tra le 02.30 e 03.30. Sono stati riferite fortissime piogge concentrate in circa 30-40', con caratteristiche di nubifragio. Le piogge nei dintorni non sono state omogenee: il pluviometro di Gerfalco, più vicino, riporta 67.4 mm di pioggia nel giorno, dei quali circa 40 mm concentrati tra le 00.30 e le 01.00 (orari non coincidenti con quelli riferiti dai testimoni per Montieri).

Circa 6 mm di pioggia in meno sono stati registrati a Campiano e 22 mm in meno a Filetto; circa 23 mm in più a Castelnuovo e 39 mm in più ad Anqua. La variabilità registrata nella zona è compatibile con una forte anomalia positiva concentrata su Montieri / Poggio di Montieri.



Centro Funzionale Regione Toscana <http://www.cfr.toscana.it>

Effetti

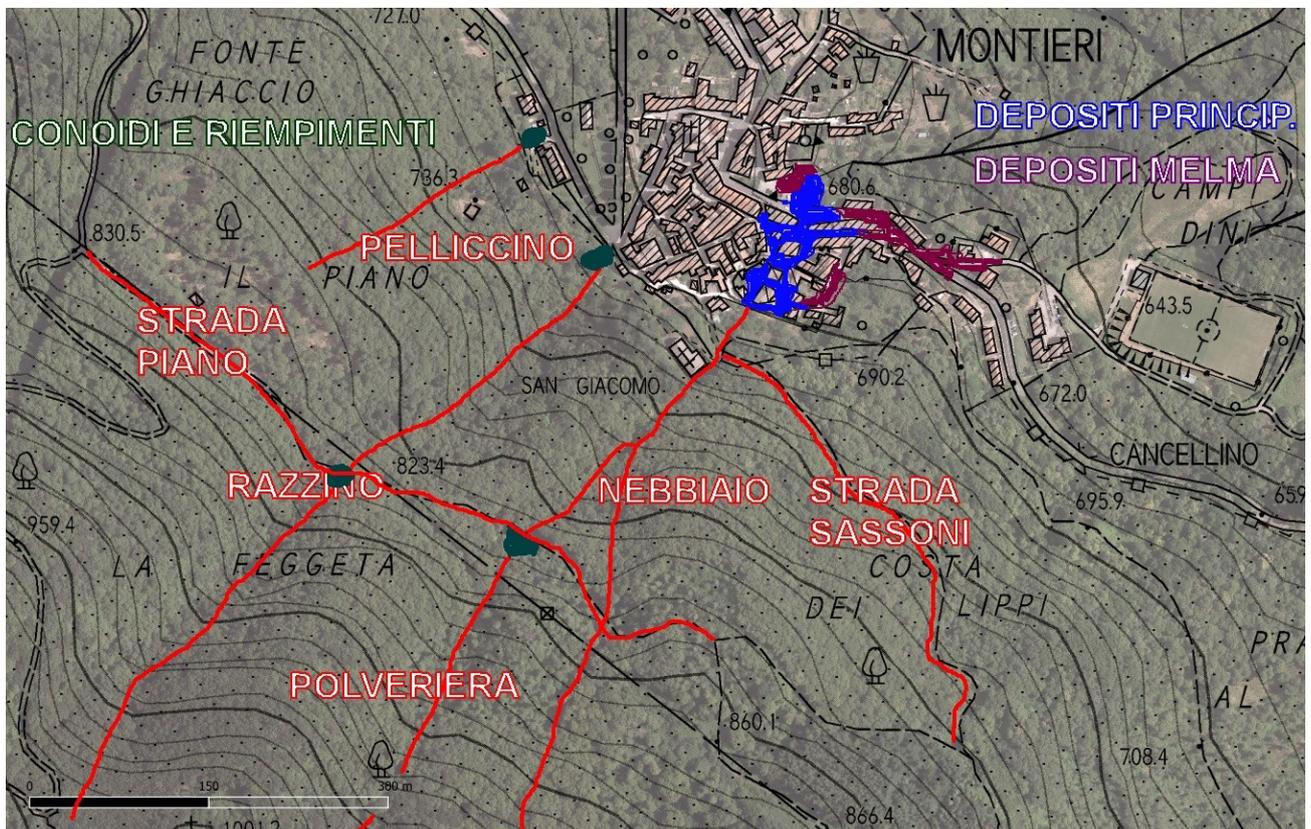
Abnorme afflusso di acqua nel Fosso del Nebbiaio, nei fossi circostanti (Razzino, Pelliccino, Fosso della Polveriera confluyente nel Nebbiaio e altri) e lungo la strada dei Sassoni, la cui conformazione la rende di fatto un affluente del Nebbiaio.

Dalle osservazioni sul terreno presso e a monte della Chiesa di S. Giacomo e a monte della strada del Piano, la portata ha ampiamente ecceduto la sezione utile di deflusso del fosso Nebbiaio.

Lungo i fossi e la strada citati si sono verificati evidenti e consistenti fenomeni di trasporto solido, i quali non si sono limitati al trasporto di materiali fini (terre), sabbia e pietrisco, ma hanno coinvolto anche pietrame ed elementi lapidei di dimensioni che possono eccedere la cosiddetta "testa d'uomo". Molto abbondante il trasporto di scapolame di pietra di dimensioni decimetriche, occasionali elementi di peso > 100 kg. Contestuale trasporto di rami, di residui di taglio e di fusti di albero di lunghezza fino a circa 7-8 m.

Il trasporto solido osservato è stato talmente intenso da essere paragonabile a quanto avviene negli alvei torrentizi e fluviali in occasione di piene. Date le pendenze in gioco (versanti con pendenze tra 50% e 70%), questo trasporto ha assunto caratteristiche devastanti. Si è infatti osservato che:

- nel centro storico di Montieri, a partire dal punto di incrocio con il Nebbiaio (intasatosi all'imbocco della condotta fognaria) si è verificato un rilascio di materiale solido abbandonato dalle acque a partire dal punto in cui si sono diramate dal fosso. L'apporto solido è stato talmente abbondante da propagarsi lungo le strade e attorno agli edifici ed è stato depositato come una sorta di conoide irregolare, percorrendo circa 100 ml in linea d'aria fino a Via Matteotti e oltre, nel sottostante parcheggio della Barattina (area blu);
- depositi secondari, principalmente di terra, melma e ramaglia, si sono verificate oltre le principali aree invase da terre e pietre (area viola);
- lungo la strada del Piano, in corrispondenza degli incroci con Razzino e Polveriera, grazie alla locale diminuzione della pendenza della linea di deflusso, si sono accumulate vere e proprie conoidi di pietre e terra del volume dell'ordine di alcune centinaia di mc (aree verdi);
- nella sola vasca di calma all'imbocco in fognatura del pelliccino e nelle briglie a monte della vasca di imbocco in fognatura del Razzino si sono accumulati importanti quantitativi di terre e pietre, con ostruzione quasi totale dell'imbocco del Pelliccino e riempimento completo delle briglie del Razzino, ma senza ostruzione all'imbocco.



Danni principali

Oltre al principale problema della presenza di centinaia di metri cubi di pietre e terra nel centro abitato, con occasionali rami e fusti di albero, che hanno bloccato le vie e gli accessi alle abitazioni e quindi immediatamente da rimuovere, si sono riscontrati i seguenti danni.

- Distrutte tutte le traverse realizzate con opere di ingegneria naturalistica lungo il fosso Nebbiaio a monte di Via del Poggio, fino a quote superiori alla chiesa di S. Giacomo. Hanno tenuto soltanto alcuni punti delle protezioni spondali. mobilitato e portato a valle tutto il materiale trattenuto.
- Distrutta una briglia in pietra presso la chiesa di S. Giacomo, mobilitato e portato a valle il materiale contenuto.
- Fortemente erosa tutta la strada dei Sassoni, mobilitata e portata nel Nebbiaio gran parte del pietrame che costituiva la massiciata.
- Fortemente eroso e scavato, sia in profondità che in ampiezza, in virtù della distruzione delle opere di protezione, un ampio tratto del Nebbiaio a monte di Via del Poggio, fino a quote superiori alla Chiesa di S. Giacomo. Messa a nudo la roccia sottostante. Scavati i depositi antropici dei terreni/orti a fianco del fosso tra la Chiesa e Via del Poggio.
- Riempite le briglie del Razzino.
- Riempita la vasca di calma del Pelliccino.
- Ostruita la strada del Piano presso gli attraversamenti del Razzino e della Polveriera.
- Intasamento di tutte le griglie e caditoie dell'area interessata.
- Danni alla pavimentazione del parcheggio della Barattina. Risultano saltati vari punti della pavimentazione. Vi sono avvallamenti e zone di rigonfiamento dovute a spinte idrauliche da parte delle fogne. Riscontrati fenomeni di erosione sottocorticale della pavimentazione. Tutto da ispezionare e verificare con maggiore precisione.
- Gravi danni da intasamento fognario in corso di valutazione. Si teme un intasamento irreversibile nelle fogne profonde sottostanti il parcheggio della Barattina. In generale anche varie diramazioni fognarie del centro storico devono essere controllate.
- Depositi di terra e melma, in vario grado, in circa 15 unità immobiliari (dato in corso di verifica), con danneggiamento di beni.
- Depositi di pietrame, terra e legna in terreni privati nel centro storico.
- Danni a ringhiere, muretti, scale, di entità secondaria rispetto al resto.

Foto









Azioni intraprese in via di urgenza

L'allarme è stato dato poco prima delle 07.00 del 25/9/2020.

Sono arrivati per primi sul posto, poco dopo, gli operai comunali in servizio, assieme ad alcuni volontari abitanti nel paese, i quali hanno dato immediatamente inizio alle operazioni di sgombero materiale, immani per le limitate risorse di mezzi a disposizione.

Poco dopo le 07.30 giungeva sul posto il sottoscritto Responsabile di Area il quale provvedeva senza indugio ad allertare tutte le risorse umane e di mezzi disponibili, attivando le ditte della zona e le squadre dell'Unione Comuni Montana Colline Metallifere.

Le operazioni si sono svolte dando immediata priorità allo sgombero di pietre e terre, procedendo da due diversi punti di attacco (Via Matteotti e Via del Poggio) con enormi difficoltà logistiche dovute alla ristrettezza dei passaggi e alla pendenza delle vie, che hanno reso necessario utilizzare mezzi piccoli (miniescavatori, dumper a motore, apecar) e addirittura in parte lo sgombero a mano.

Il personale a piedi è stato concentrato immediatamente nella riapertura della linea di deflusso del Nebbiaio sopra la fognatura (tra le abitazioni), completamente ostruita.

Un mezzo è stato dirottato alla riapertura della strada del Poggio per la messa in sicurezza dei depositi rilasciati dai fossi, in condizioni di accessibilità e manovrabilità letteralmente proibitive.

Successivamente si è operato per liberare le briglie del Razzino e la vasca di calma del Pelliccino e ripristinare un minimo di funzionalità, anche idraulica, della strada dei Sassoni.

Infine, del personale è stato dirottato sul fosso Nebbiaio per rimuovere il materiale instabile, soprattutto paleria in legno delle briglie distrutte, e ripristinare per quanto possibile un minimo di traverse di trattenuta in caso di successivi eventi.

Liberate le vie dagli ingombri principali, si è dato corso alla pulizia più profonda dei materiali dispersi, di quelli appiccicati alle pavimentazioni, alla pulizia delle griglie e al lavaggio di parte delle strade. Squadre a mano stanno continuando lo sgombero dei materiali in tutti i posti accessibili solo a piedi.

Squadre di volontari hanno collaborato con i proprietari nella pulizia delle unità che hanno subito danni.

Il parcheggio della Barattina è stato in buona parte chiuso in attesa di valutazioni più approfondite.

I materiali rimossi sono stati accantonati presso il piazzale dell'ex Cimitero, che rappresenta l'unica area disponibile nel raggio di vari chilometri.

Lo sgombero principale è completato e il paese è stato reso agibile; la sicurezza dei fossi Razzino e Pelliccino ripristinata nelle condizioni precedenti; nel fosso Nebbiaio sono state ricostruite in via di urgenza alcune traverse per offrire un minimo di sicurezza, ancorchè assolutamente non sufficiente.

Le operazioni in via di urgenza proseguono.

Note

La presente nota è necessariamente sintetica per mancanza assoluta di tempo, in quanto il sottoscritto è stato impegnato nel coordinamento sul terreno delle operazioni di soccorso sopra sinteticamente descritte.

Seguiranno rapporti di maggiore dettaglio.

Data, 30/09/2020

IL RESPONSABILE DI AREA

Simone Lisi - Geologo / Perito Edile

Appendice 2 - Calcolo dei rapporti d'impedenza sismica RI ($V_{sbedrock} / V_{scopertura}$) e dei Fattori di amplificazione (FA) - Integrazioni

Impedenze Sismiche - Ampiezze picchi HVSR - Fattore Amplificazione

Integrazioni per nuove aree "ARDS" (ARDS-MM-05; Pian di Giunta / ARDS-MM-06; Bioparco)

Comune Monterotondo Marittimo

<i>Zona stabile suscettibile di amplificazioni locali</i>	<i>Indagine</i>	<i>Località</i>	<i>Vs_b (bedrock) m/s</i>	<i>Vs_{c,eq} (copertura) m/s</i>	<i>RI (Rapporto di impedenza)</i>	<i>f0 (frequenza fondamentale)</i>	<i>A0 (Ampiezza picco di frequenza)</i>	<i>FA (Fattore di Amplificaz.)</i>
---	-----------------	-----------------	---	--	---	--	---	--

Zona 1	MWb1	Bioparco	/	223.75	/			1.8
	HVb1	Bioparco				2.60	3.32	
	HVb2	Bioparco				2.30	2.74	
	HVb3	Bioparco				2.30	2.46	

Zona 4	Sh1	Pian di Giunta	1016.9	539	1.89			1.7
	HVp3	Pian di Giunta				4.40	2.26	

Appendice 3 - Indagini puntuali e lineari in aggiornamento delle Tavole dei “Dati di Base”

Carta dei Dati di base per la Microzonazione Sismica (Tav.POG-04 - Int)

Nelle “Tav.POG-04 - Int” sono ubicate sia le indagini geologico-tecniche (*puntuali*) che le indagini geofisiche (*puntuali e lineari*) eseguite nel territorio dei Comuni di Monterotondo Marittimo e Montieri; di seguito le indagini lineari e puntuali in aggiornamento delle tavole dei Dati di base.

INDAGINI PUNTUALI

Indagine di sismica passiva HVSR

<i>Nome in Tav.POG-04 - Int</i>	<i>Descrizione - Località</i>	<i>Anno</i>
<i>HVp1 - HVp4</i>	<i>Campeggio loc. Pian di Giunta - Monterotondo Marittimo</i>	<i>2021</i>
<i>HVb1 - HVb3</i>	<i>Bioparco - Lago Boracifero</i>	<i>2021</i>

Penetrometria dinamica superpesante (M=63.5 Kg)

<i>Nome in Tav.POG-04 - Int</i>	<i>Descrizione - Località</i>	<i>Anno</i>
<i>DPSHb1 - DPSHb2</i>	<i>Bioparco - Lago Boracifero</i>	<i>2021</i>

Sondaggio a carotaggio continuo, attrezzato a piezometro

<i>Nome in Tav.POG-04 - Int</i>	<i>Descrizione - Località</i>	<i>Anno</i>
<i>Sp10 - Sp12</i>	<i>DODS Monterotondo M.mo</i>	<i>2021</i>

Sondaggio a carotaggio continuo, attrezzato ad inclinometro

<i>Nome in Tav.POG-04 - Int</i>	<i>Descrizione - Località</i>	<i>Anno</i>
<i>Sinc1 - Sinc4</i>	<i>DODS Monterotondo M.mo</i>	<i>2021</i>

INDAGINI LINEARI

Indagine sismica con metodologia MASW

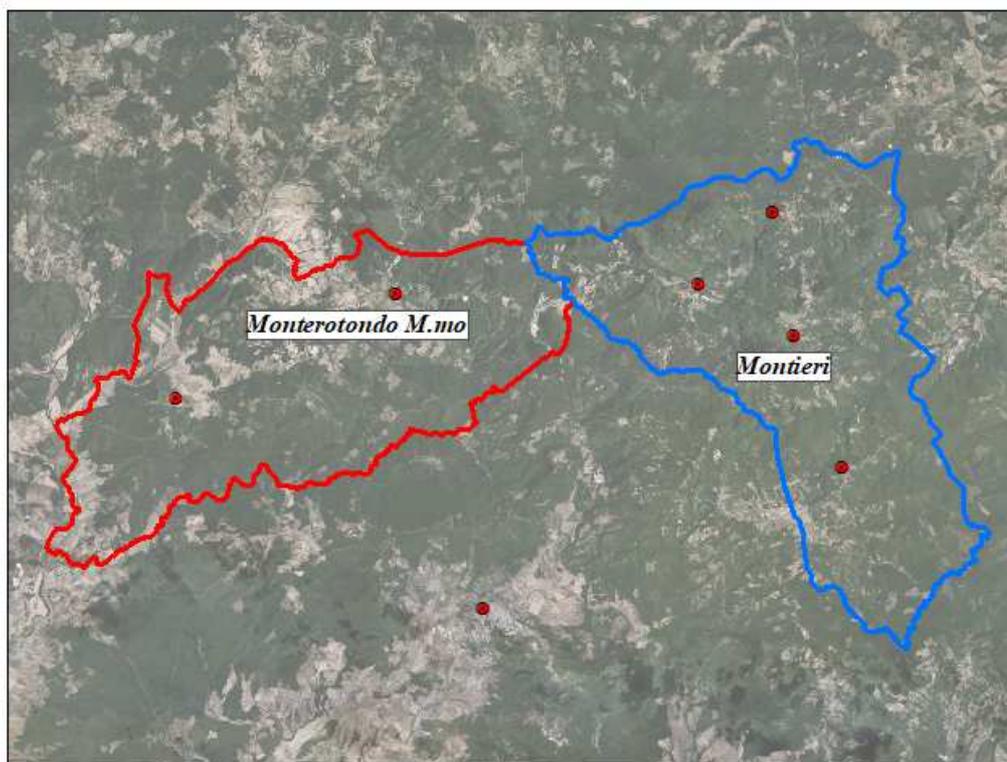
<i>Nome in Tav.POG-04 - Int</i>	<i>Descrizione - Località</i>	<i>Anno</i>
<i>MWb1</i>	<i>Bioparco - Lago Boracifero</i>	<i>2021</i>

Sismica a rifrazione in onde Sh

<i>Nome in Tav.POG-04 - Int</i>	<i>Descrizione - Località</i>	<i>Anno</i>
<i>Sh1</i>	<i>Campeggio loc. Pian di Giunta - Monterotondo Marittimo</i>	<i>2021</i>

Appendice 4 - Indagini geofisiche eseguite ad integrazione delle “Indagini sismiche per l’aggiornamento del quadro conoscitivo” - “Indagine Geofisica mediante metodologia sismica MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves), Sismica a Rifrazione in onde Sh e Sismica passiva a stazione singola HVSR, eseguita nei comuni di Monterotondo M.mo e Montieri (GR), a supporto del Piano Operativo Intercomunale

INDAGINE GEOFISICA MEDIANTE METODOLOGIA SISMICA MASW (MULTICHANNEL ANALYSIS OF SURFACE WAVES), SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE SH E SISMICA PASSIVA A STAZIONE SINGOLA HVSR, ESEGUITA NEI COMUNI DI MONTEROTONDO M.MO E MONTIERI (GR), A SUPPORTO DEL PIANO OPERATIVO INTERCOMUNALE



Relazione Illustrativa

Elaborati Integrativi a seguito di richiesta integrazioni:

Genio Civile Toscana Sud, prot. n. 7832 del 10.05.2022

Genio Civile Valdarno Inferiore, prot. n. 8243 del 17.05.2022

I Geologi:

Dr. Geol. Fabrizio Fanciulletti

Dr. Geol. Claudio Petroni

Aprile 2023

STUDIO TALEF
STUDIO TECNICO ASSOCIATO

<i>Dr. Geol. F. Fanciulletti</i> <i>Dr. ssa Arch. L. Macii</i>	Via Meucci 4 - 58022 - Follonica (GR) Tel. 0566 090075 - Cell. 3386281063 studiostalf@gmail.com - www.studiostalf.net
---	---

Sommario

1.0 Premessa.....	5
2.0 Ubicazione studio geofisico.....	5
3.0 Cenni teorici sui metodi utilizzati.....	9
3.1 Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW).....	9
3.2 Sismica a rifrazione in onde Sh.....	10
3.3 Horizontal to Vertical Spectral Ratio (HVSR).....	15
4.0 Strumentazione ed acquisizione.....	17
4.1 Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW).....	18
4.1.1 Stendimento MASW - MWb1 - Lago Boracifero, Monterotondo Marittimo.....	19
4.2 Sismica a Rifrazione in onde Sh.....	20
4.2.1 Stendimento Sismica a Rifrazione - Sh1 - Pian di Giunta, Monterotondo Marittimo.....	21
4.3 Horizontal to Vertical Spectral Ratio (HVSR).....	24
4.3.1 Misura n°1 - “HVp1” - “Pian di Giunta”.....	27
4.3.2 Misura n°2 - “HVp2” - “Pian di Giunta”.....	29
4.3.3 Misura n°3 - “HVp3” - “Pian di Giunta”.....	32
4.3.4 Misura n°4 - “HVp4” - “Pian di Giunta”.....	34
4.3.5 Misura n°5 - “HVb1” - “Lago Boracifero”.....	37
4.3.6 Misura n°6 - “HVb2” - “Lago Boracifero”.....	39
4.3.7 Misura n°7 - “HVb3” - “Lago Boracifero”.....	41
4.4 Valutazione della qualità delle misure HVSR.....	43
5.0 Sintesi dei risultati.....	45
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA.....	46

1.0 Premessa

Nella presente relazione si illustrano i risultati relativi ad una indagine geofisica mediante metodologia MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves), sismica a Rifrazione in onde Sh e sismica passiva a stazione singola HVSR, eseguita nei comuni di Monterotondo Marittimo e Montieri (GR), a seguito di richiesta integrazioni pervenute con prot. n. 7832 del 10.05.2022 da parte del *Genio Civile Toscana Sud*, e con prot. n. 8243 del 17.05.2022 da parte del *Genio Civile Valdarno Inferiore*.

2.0 Ubicazione studio geofisico

I siti di indagine sono ubicati nel comune di Monterotondo Marittimo (GR), nello specifico in località “*Pian di Giunta*” (Stendimento sismica a rifrazione in onde Sh “*Sh1*” e HVSR “*HVp1 - HVp2 - HVp3 - HVp4*”) e nella frazione di “*Lago Boracifero*” (Stendimento MASW “*MWb1*” e HVSR “*HVb1 - HVb2 - HVb3*”). Di seguito se ne riporta l’ubicazione su immagine tratta da Google Earth e sulle Carte Tecniche Regionali disponibili sul sito Cartoteca – Regione Toscana.

Il presente studio è stato eseguito per indagare le nuove aree ARDS (“*Aree Rurali a Destinazione Speciale*”) inserite nel comune di Monterotondo Marittimo, che sono:

- ARDS-MM-05 - Campeggio località Pian di Giunta;
- ARDS-MM-06 - Bioparco località Lago Boracifero.



Figura 1 - Ubicazione dello stendimento a rifrazione in onde Sh e degli HVSR nella località di “*Pian di Giunta*” (“*Sh1*”; “*HVp1 - HVp2 - HVp3 - HVp4*”) su immagine tratta da Google Earth.



Figura 2 - Ubicazione dello stendimento MASW e degli HVSR nella frazione di “Lago Boracifero” (“MWb1”; “HVb1 - HVb2 - HVb3”) su immagine tratta da Google Earth.

Nella nuova Area Rurale a Destinazione Speciale “ARDS-MM-07 - Centro Ippico in loc. Castello”, non sono state eseguite indagini, in quanto le caratteristiche geologiche e geomorfologiche dell’area in esame, non lo richiedevano.

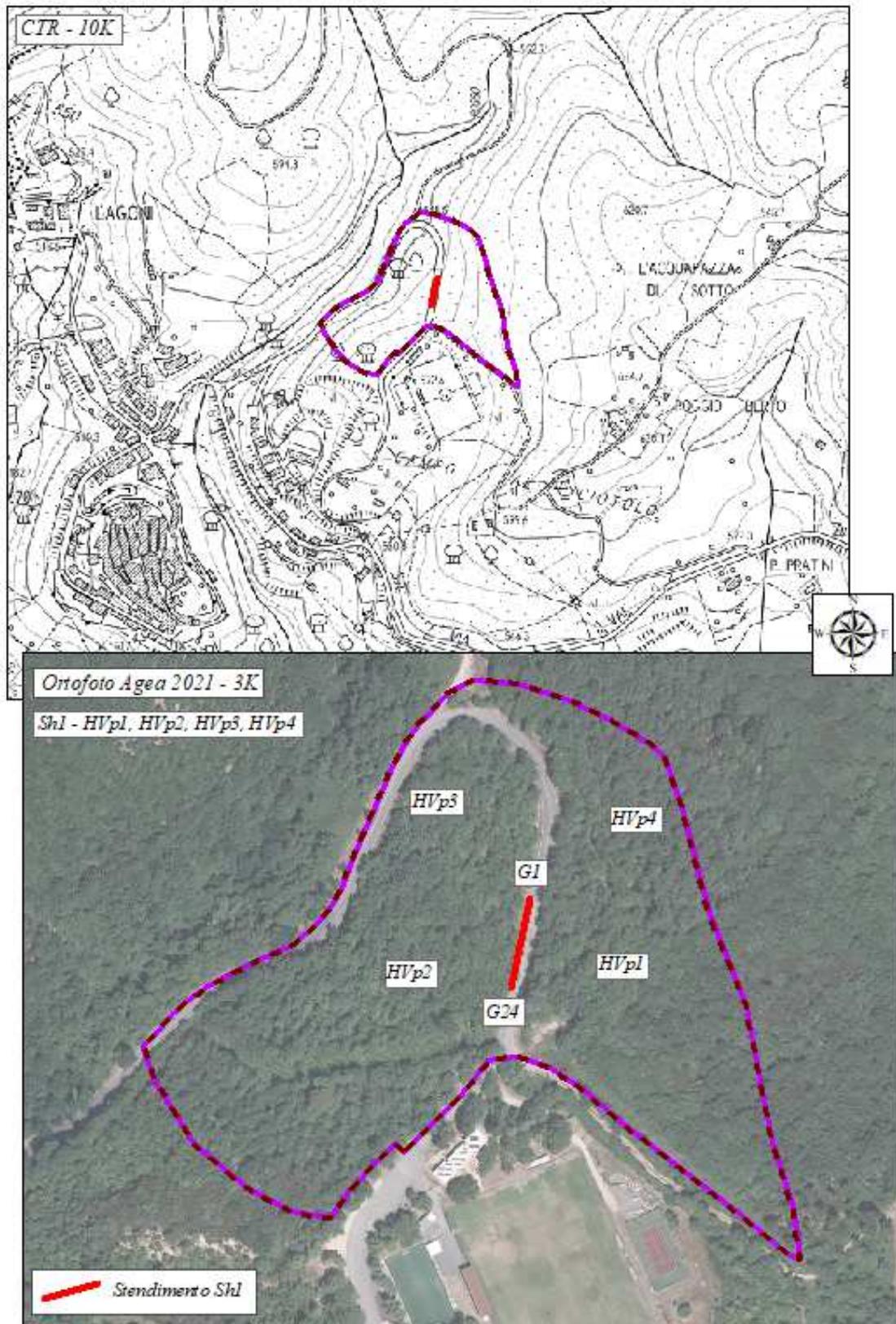


Figura 3 - Ubicazione dello stendimento di sismica a rifrazione in onde Sh e delle indagini HVSR sulla CTR e sulla Ortofoto disponibili sul sito Regione Toscana/Cartoteca (in viola il limite dell'ambito di trasformazione "ARDS-MM-05 - Campeggio località Pian di Giunta")

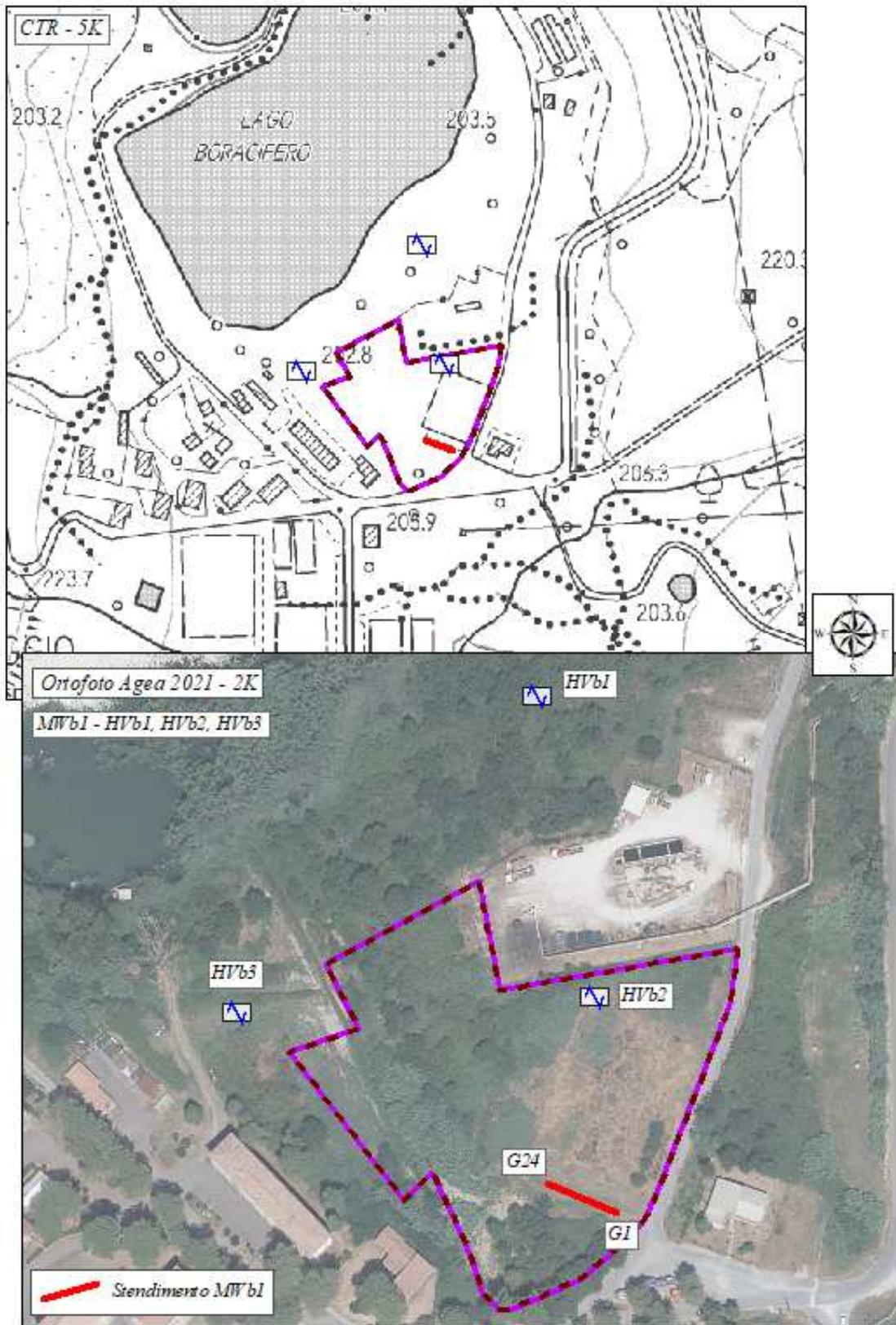


Figura 4 - Ubicazione dello stendimento MASW e delle indagini HVSR sulla CTR e sulla Ortofoto disponibili sul sito Regione Toscana/Caroteca (in viola il limite dell'ambito di trasformazione "ARDS-MM-06 - Bioparco località Lago Boracifero")

3.0 Cenni teorici sui metodi utilizzati

La geofisica studia, attraverso tecniche non invasive, l'interazione di segnali fisici con il semispazio, al fine di ricavare informazioni sulla distribuzione dei valori di grandezze fisiche nel semispazio stesso.

La campagna di indagini geofisiche ha compreso sia tecniche di natura attiva (MASW - Rifrazione in onde Sh), sia tecniche di natura passiva (HVSr).

3.1 Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW)

Il metodo sismico, come altri, può essere applicato sia con sorgenti passive che attive. Nel caso di indagini attive, la sorgente utilizzata può essere costituita da una massa battente, dalla caduta di gravi, da un fucile sismico fino all'esplosivo. Il metodo consiste nell'energizzazione del sottosuolo con onde meccaniche (sismiche) e nello studio dei percorsi e delle caratteristiche fisiche ottiche delle onde registrate da sensori in superficie (geofoni), al fine di ricavare un modello di variazione unidimensionale della velocità di propagazione delle onde sismiche nel sottosuolo.

Il metodo MASW è una tecnica di indagine sismica di recente introduzione (Parker, Miller e Xia - 1999) che, attraverso l'analisi di onde superficiali di tipo Rayleigh registrate contemporaneamente da diversi sensori (geofoni o accelerometri), mira ad ottenere profili Vs-Z (velocità delle onde di taglio - profondità).

Le tecniche d'indagine geofisica basate sulla registrazione ed elaborazione degli spostamenti indotti nel terreno dal passaggio delle onde di superficie (Rayleigh e Love) ne sfruttano in generale alcune caratteristiche particolari che le differenziano dalle onde di volume (P e S) (ProgramGEO, 2001).

1. Le onde di superficie tendono a subire un'attenuazione del loro contenuto energetico minore rispetto alle onde di volume e quindi si propagano a distanze maggiori.
2. In un mezzo elastico omogeneo la profondità massima in cui il terreno risente del passaggio delle onde di Rayleigh è circa uguale a λR . In un mezzo eterogeneo questa profondità è compresa normalmente fra $0,5\lambda R$ e $1,0\lambda R$. Questo significa che le lunghezze d'onda maggiori (frequenze minori) trasportano informazioni relative agli strati di terreno più profondi, mentre quelle minori (frequenze maggiori) coinvolgono solo i livelli più superficiali.

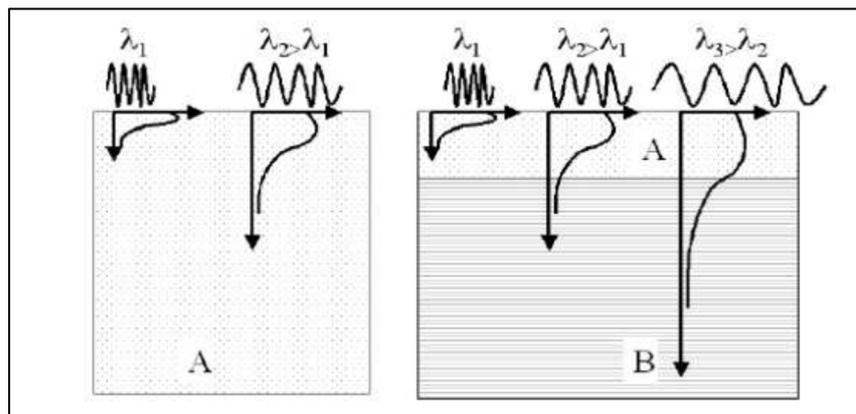


Figura 5 – Propagazione di onde a diversa lunghezza d'onda in mezzo omogeneo (a sx) ed in mezzo stratificato (a dx). Tratto da Claudio Strobbia (2001).

3. La velocità con cui si propaga un'onda di superficie di una data frequenza f (o lunghezza d'onda λ) viene detta velocità di fase. In un mezzo omogeneo la velocità di fase delle onde di superficie (V_A) non cambia al variare della frequenza d'onda. Al contrario in un mezzo stratificato, in presenza cioè di terreni sovrapposti con differenti caratteristiche meccaniche, la velocità di fase (V_B) dipende dal valore di f (o di λ).

La tecnica d'indagine MASW sfrutta queste tre caratteristiche delle onde di superficie, e in particolare di quelle di Rayleigh, per ottenere un profilo dell'andamento della velocità di fase in funzione della frequenza, da correlare con la velocità delle onde di taglio S.

La caratteristica (1) consente in pratica l'effettuazione di registrazioni delle onde generate dalla sorgente senza dover subire un disturbo significativo da parte delle onde di volume. La caratteristica (2) permette di associare a ogni frequenza del segnale, o lunghezza d'onda, una profondità d'indagine differente: le frequenze più basse sono collegate alle profondità maggiori e viceversa. La caratteristica (3) consente infine di vincolare ogni frequenza a una velocità di fase precisa.

L'obiettivo dell'elaborazione di un segnale acquisito con la tecnica MASW è essenzialmente quello di ricavare la curva di dispersione delle velocità di fase delle onde di Rayleigh. Il termine 'curva di dispersione' sta a indicare che le velocità di fase tendono a disperdersi, in un mezzo eterogeneo, in funzione della frequenza.

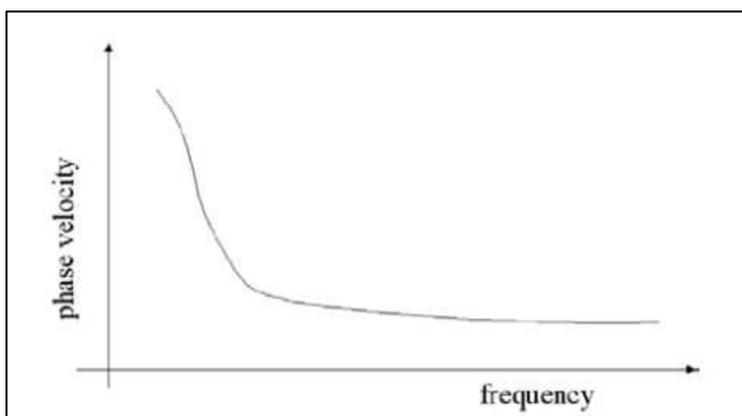


Figura 6 - Curva di dispersione della velocità di fase in funzione della frequenza. Tratto da Claudio Strobbia (2001).

Nei terreni omogenei la curva di dispersione non si crea, in quanto in questi casi la velocità di fase non cambia al variare della frequenza. Questo è il motivo per cui la tecnica MASW non è indicata per l'investigazione di depositi sciolti o roccia omogenei fino a grandi profondità. Una complicazione importante nasce dal fatto che, sempre in un mezzo eterogeneo, il terreno può vibrare in modi differenti e a ognuno di questi modi è associabile una curva di dispersione differente.

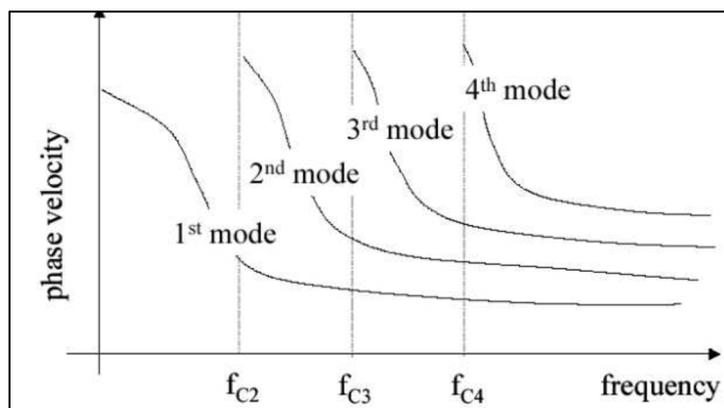


Figura 7 - Differenti modi di vibrare e relative curve di dispersione. Tratto da Claudio Strobbia (2001).

3.2 Sismica a rifrazione in onde Sh

Il metodo sismico, come altri, può essere applicato sia con sorgenti passive che attive. Nel caso di indagini attive, la sorgente utilizzata può essere costituita da una massa battente, dalla caduta di gravi, da un fucile sismico fino all'esplosivo. Il metodo consiste nell'energizzazione del sottosuolo con onde meccaniche (sismiche) e nello studio dei percorsi e delle caratteristiche fisiche ottiche delle onde registrate da sensori in superficie (geofoni), al fine di ricavare un modello di variazione bidimensionale della velocità di propagazione delle onde sismiche nel sottosuolo.

La sismica a rifrazione studia il percorso effettuato dalle onde di volume (onde P ed Sh), provocate da una sorgente e rifratte nel sottosuolo dalle discontinuità litologiche. La rifrazione delle onde segue i principi della fisica ottica ed in particolare il principio di Fermat (il raggio sismico percorre la distanza tra sorgente e rilevatore seguendo il percorso per cui il tempo di tragitto è minimo), la legge di Snell (che definisce gli angoli di riflessione e rifrazione) ed il teorema di Huygens-Fresnel (principio di scattering).

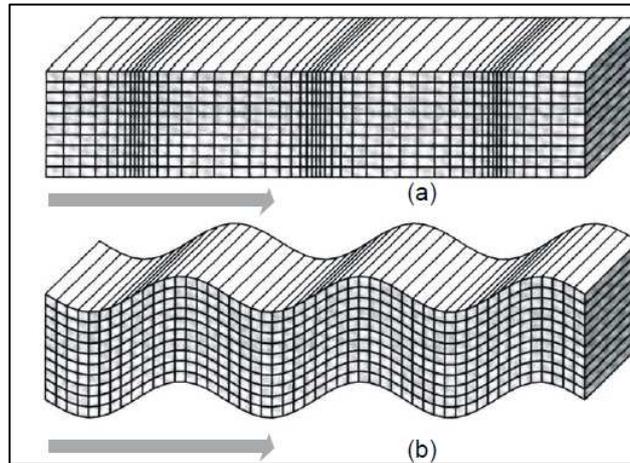


Figura 8 - Rappresentazione delle deformazioni indotte dalle onde di volume in un solido. a) onde longitudinali (P), b) onde di taglio (S). La freccia indica la direzione di propagazione dell'onda. Immagine tratta da Barsanti, 2013.

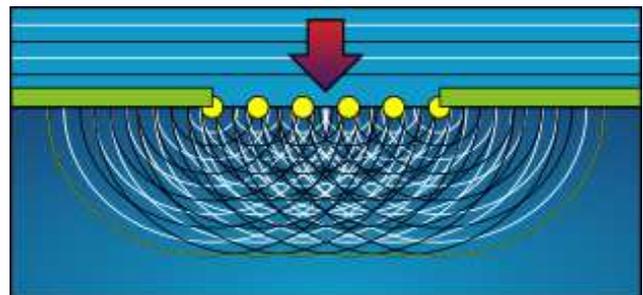
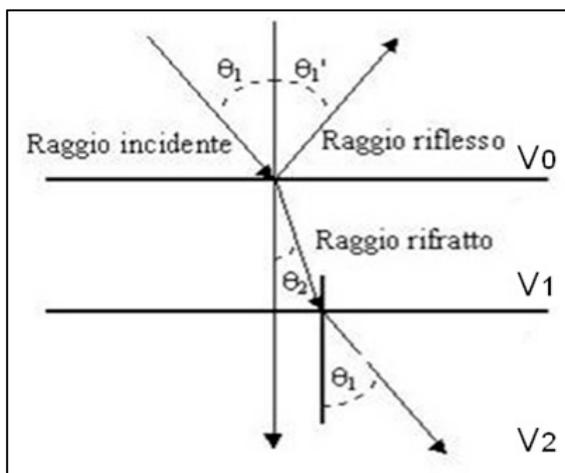


Figura 9 – A sinistra uno schema illustrativo delle relazioni tra gli angoli formati tra il raggio incidente (θ_1), il raggio riflesso (θ_1') ed il raggio rifratto (θ_2) nella legge di Snell. A destra lo schema esemplificativo del Teorema di Huygens-Fresnel. Immagini tratte da <https://it.wikipedia.org>

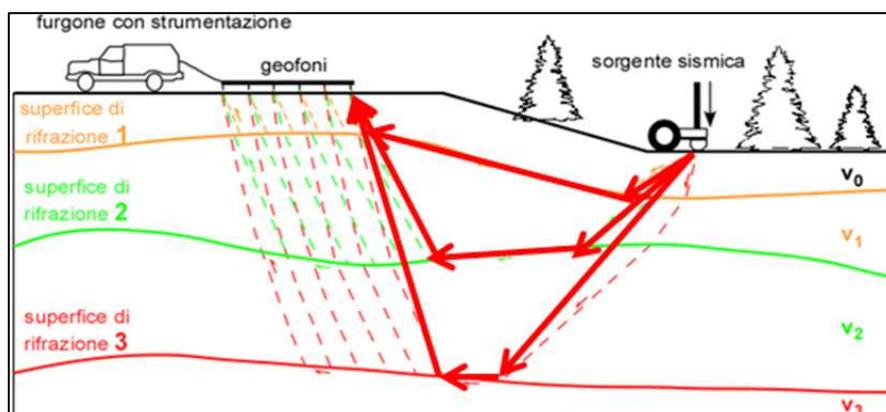


Figura 10 - Esempio di prospezione sismica e rifrazione. L'energia rifratta sulle differenti superfici di discontinuità, misurata in superficie da specifici geofoni, fornirà informazioni circa le velocità sismiche dei corpi presenti nel sottosuolo: nota la distanza tra sorgente e ricevitore, nonché il tempo di percorrenza delle onde rifratte, sarà possibile risalire alle velocità e alle caratteristiche mecano-elastiche dei mezzi attraversati. Immagine tratta da <http://www.siripro.it>

Il modo più semplice per analizzare i dati di rifrazione è quello di costruire un diagramma tempi-distanze in cui l'origine del sistema di riferimento è posto in corrispondenza della sorgente di generazione delle onde elastiche. In ascissa sono rappresentate le posizioni dei geofoni ed in ordinata i tempi dei primi arrivi. Ai geofoni più vicini alla sorgente giungono per primi gli impulsi che hanno seguito il percorso diretto in un tempo T dato dalla relazione:

$$T = x_i / V_1$$

dove “ x_i ” è la distanza tra il punto di energizzazione e il punto di rilevazione.

L'equazione precedente rappresenta una retta che passa per l'origine degli assi tempi-distanze e il suo coefficiente angolare consente di calcolare la velocità “ V_1 ” del primo mezzo come:

$$V_1 = 1 / \tan \alpha$$

I tempi di arrivo dei raggi rifratti, nel diagramma tempi-distanze, si dispongono secondo una retta che avrà pendenza minore di quella delle onde dirette.

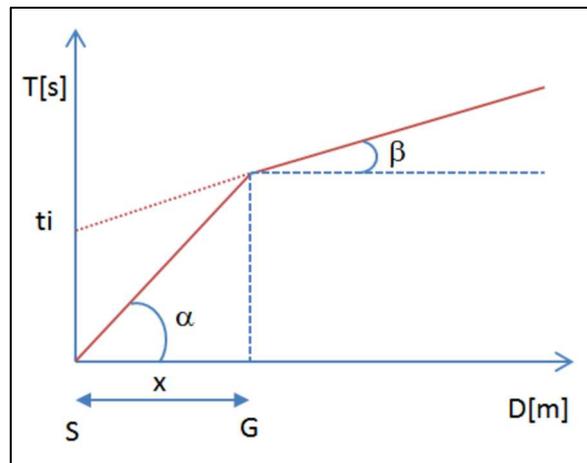


Figura 11 - Diagramma distanza - tempi di arrivo (dromocrona). S=sorgente; G=geofono; x=distanza; α =angolo retta onde dirette; β =angolo retta onde rifratte; t_i =tempo intercetto.

La curva tempi-distanze tende ad avere un andamento regolare secondo una spezzata i cui vertici sono i chiamati *punti di ginocchio* e rappresentano, fisicamente, la condizione in cui si verifica l'arrivo contemporaneo delle onde dirette e rifratte. Per ciascuno di segmenti individuati si determina, dunque, il tempo di ritardo “ t_i ” che rappresenta la differenza tra il tempo che il raggio sismico impiega a percorrere un tratto alla velocità propria dello strato in cui si trasmette ed il tempo che impiegherebbe a viaggiare lungo la componente orizzontale di quel tratto alla massima velocità raggiunta in tutto il percorso di rifrazione.

Graficamente il tempo di ritardo è dato dall'intersezione della retta che comprende un segmento della curva tempi-distanze con l'asse dei tempi.

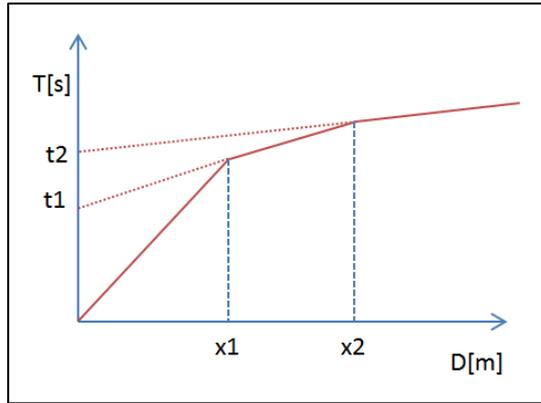


Figura 12 - Esempio di dromocrona con due punti di "ginocchio"

Infine, dalla conoscenza dei tempi t_i è possibile ricavare gli spessori dei rifrattori mediante la relazione:

$$h_{(i-1)} = \frac{V_{(i-1)}V_i}{2\sqrt{V_i^2 - V_{(i-1)}^2}} \left(t_i - \frac{2h_1\sqrt{V_i^2 - V_1^2}}{V_1V_i} - \dots - \frac{2h_{(i-2)}\sqrt{V_i^2 - V_{(i-2)}^2}}{V_1V_{(i-2)}} \right)$$

In situazioni morfologiche complesse può essere utilizzato come metodo di elaborazione il Metodo Reciproco Generalizzato (Generalized Reciprocal Method) discusso da Palmer, 1981.

Il metodo è basato sulla ricerca di una distanza intergeofonica virtuale "XY" tale che i raggi sismici che partono da punti di energizzazione simmetrici rispetto allo stendimento, arrivino al geofono posto in posizione "X" e a quello posto in posizione "Y" provenendo da un medesimo punto del rifrattore.

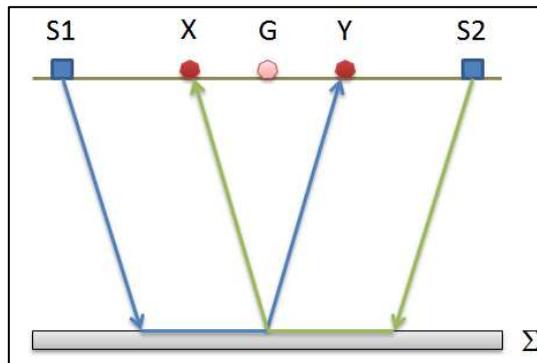


Figura 13 - Schema relativo all'applicazione del metodo GRM (Palmer, 1981).

Il primo passo operativo è quello di costruire un diagramma tempi-distanze individuando nei sismogrammi ottenuti dai dati di campagna i primi arrivi delle onde sismiche. Per determinare la distanza XY ottimale è necessario considerare più punti di energizzazione tanto agli estremi quanto all'interno dello stendimento. Ciò permette di individuare con maggiore accuratezza i tempi relativi ad un medesimo rifrattore utili a caratterizzare le dromocrone, fondamentali all'interpretazione. Nelle interpretazioni multi strato, la generazione delle dromocrone può sfruttare tecniche di phantoming per sopperire alla mancanza dei dati per alcuni rifrattori.

Dalla costruzione delle dromocrone è possibile determinare **la funzione velocità** secondo l'equazione

$$T_v = \frac{T_{S_1Y} - T_{S_2X} + T_{S_1S_2}}{2}$$

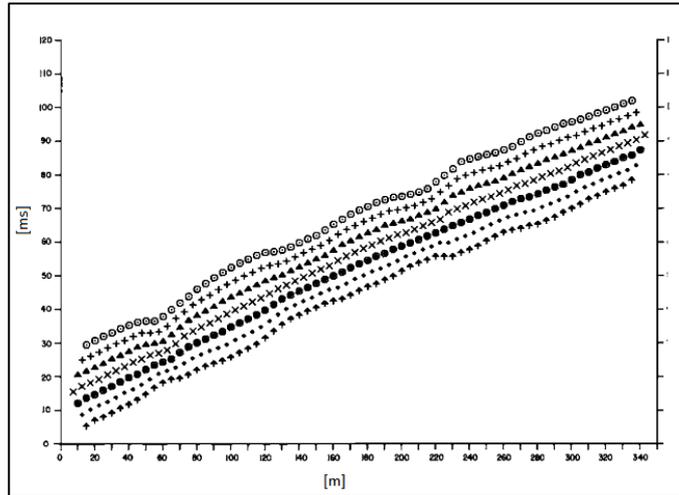


Figura 14 - funzione velocità nel metodo GRM

dove “ T_{S_1Y} ” e “ T_{S_2X} ” sono i tempi di percorrenza dei raggi sismici per giungere, rispettivamente, dalla sorgente “ S_1 ” ad “ X ” e dalla sorgente “ S_2 ” ad “ Y ” mentre “ $T_{S_1S_2}$ ” è il tempo di tragitto tra i due punti di scoppio “ S_1 ” ed “ S_2 ”, esternamente simmetrici rispetto allo stendimento. “ T_v ” è il tempo calcolato su un geofono “ G ” posto tra “ X ” ed “ Y ”, non necessariamente coincidente con la posizione di un geofono dello stendimento.

Il calcolo della funzione “ T_v ” viene eseguito per ogni valore di “ XY ” compreso tra zero e metà dello stendimento con variazione pari alla distanza reale tra i geofoni dello stendimento. La migliore retta di regressione delle funzioni velocità ottenute, permette di determinare l’ XY ottimo e la velocità del rifrattore che è ricavata dal coefficiente angolare.

Per mezzo della **funzione tempo-profondità** è possibile trovare la profondità del rifrattore espressa in unità di tempo. L’espressione di tale funzione è:

$$T_G = \frac{T_{S_1Y} + T_{S_2X} - \left(T_{S_1S_2} + \frac{XY}{V_n} \right)}{2}$$

Dove “ V_n ” è la velocità del rifrattore.

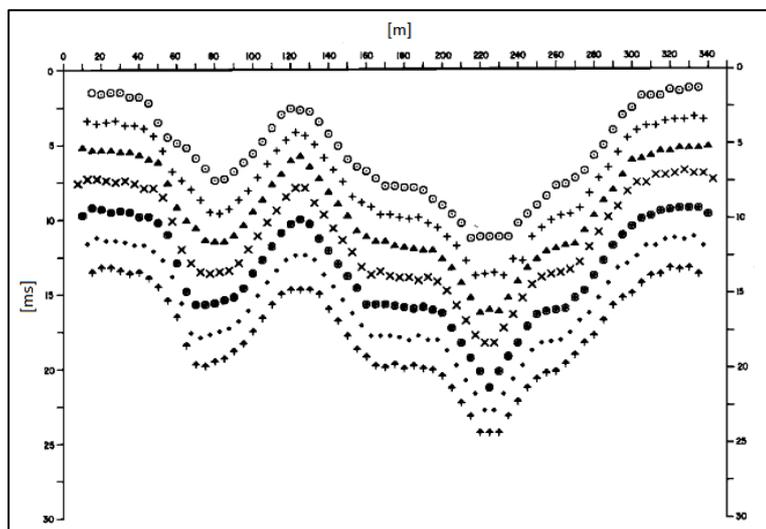


Figura 15 - funzione tempo-profondità nel metodo GRM

Analogamente a quanto avviene per la funzione velocità si determinano diverse funzioni tempo-profondità per l'insieme dei valori "XY" di studio. Tra le funzioni trovate, quella che presenta la maggiore articolazione compete al valore di "XY" ottimo.

Infine, è possibile determinare lo spessore del rifrattore in corrispondenza delle posizioni dei geofoni "G" mediante la relazione:

$$h = T_G \sqrt{\frac{V_n XY}{2T_G}}$$

dove "h" rappresenta la profondità minima dal geofono "G" dunque la morfologia del rifrattore è definita dall'involuppo delle semicirconferenze di raggio "h".

Uno dei principali vantaggi del G.R.M. è che il fattore di conversione della profondità è relativamente insensibile alle inclinazioni fino a circa 20°.

3.3 Horizontal to Vertical Spectral Ratio (HVSr)

La prova, comunemente nota con il termine H/V, fu applicata per la prima volta da Nogoshi e Igarashi (1970) e resa popolare da Nakamura (1989). Si tratta di una valutazione sperimentale dei rapporti di ampiezza spettrale fra le componenti orizzontali (H) e la componente verticale (V) delle vibrazioni ambientali sulla superficie del terreno misurati in un punto con un apposito sismometro a tre componenti: per questo motivo la prova assume anche la denominazione di prova **HVSr** (Horizontal to Vertical Spectral Ratio).

Nel campo delle vibrazioni ambientali sono presenti sia onde di volume (P e S) che onde di superficie (Love e Rayleigh): la frazione di energia associata alla componenti di onde di volume rispetto a quelle di onde superficiali varia da caso a caso e dipende dall'intervallo di frequenze considerato.

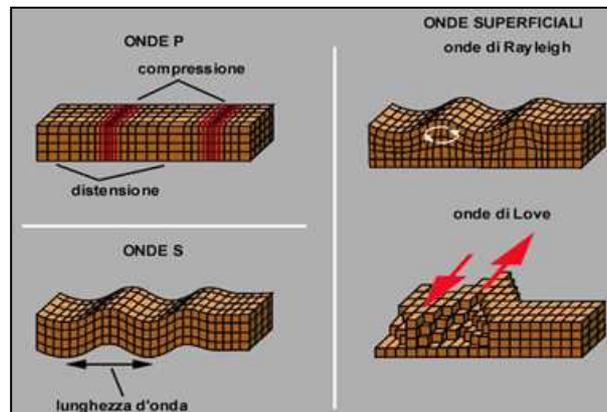


Figura 16 - Onde P, onde S, onde di Rayleigh, onde di Love

Indipendentemente dalla natura del campo d'onde, la funzione H/V sarà sempre caratterizzata da valori massimi in corrispondenza della frequenza di risonanza delle onde S. In assenza di contrasti di impedenza alla base della copertura, il rapporto H/V sarà all'incirca unitario, sia nel caso di rumore ambientale dominato da onde di volume, che da onde di superficie. Studi teorici e osservazioni sperimentali mostrano che esiste una relazione non lineare tra l'ampiezza dei massimi della curva H/V e l'entità del contrasto di impedenza sismica alla base della copertura. Altri fattori che influenzano l'ampiezza dei massimi H/V sono il contributo delle diverse fasi sismiche, lo smorzamento, il rapporto di Poisson nelle coperture e la distribuzione delle sorgenti attorno al ricevitore (*"Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola-D. Albarello, S. Castellaro-2011"*).

La forma di un'onda registrata in un sito oggetto di indagine è funzione:

1. della forma dell'onda prodotta dall'insieme delle sorgenti "s" dei microtremori;
2. della modalità di acquisizione dello strumento in funzione dei parametri e delle caratteristiche strumentali;
3. del percorso dell'onda dalle sorgenti "s" fino alla posizione "x" del sito oggetto di indagine e dei processi di attenuazione, riflessione, rifrazione e canalizzazione di guida d'onda.

Proprio in considerazione di quest'ultimo punto, si denota l'importanza della scelta del posizionamento dello strumento.

L'esito della prova è una curva sperimentale che rappresenta il valore del rapporto fra le ampiezze spettrali medie delle vibrazioni ambientali in funzione della frequenza di vibrazione. Le frequenze alle quali la curva H/V mostra dei massimi sono legate alle frequenze di risonanza del terreno al di sotto del punto di misura; in generale, la stima della frequenza di risonanza sarà tanto più precisa quanto maggiore è il contrasto di impedenza sismica responsabile del fenomeno (*"Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola-D. Albarello, S. Castellaro-2011"*).

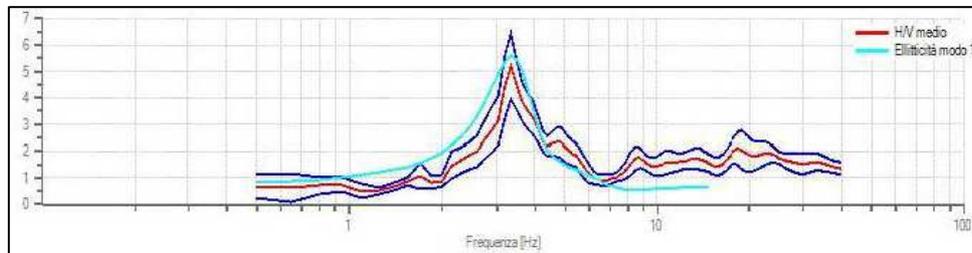


Figura 17 - Esempio di rapporto spettrale H/V

Le conoscenze e le informazioni che si possono ottenere dall'analisi ed interpretazione di una indagine HVSR sono i seguenti:

- frequenza caratteristica di risonanza del sito (f_0), che rappresenta un parametro fondamentale per il corretto dimensionamento degli edifici. La f_0 è necessaria per la redazione della carta di Microzonazione sismica (MS) e per quella delle MOPS di 1° livello (*"Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica"*), elaborati di supporto alla pianificazione urbanistica;
- frequenza fondamentale di risonanza di un edificio, qualora la misura venga effettuata all'interno dello stesso.
- sismo-stratigrafia (comprendente il parametro $V_{s_{eq}}$) con un ampio range di profondità di indagine. Tale interpretazione deriva dall'inversione del dato HVSR e quindi necessita di conoscenze approfondite dell'assetto geologico locale.

La conoscenza delle frequenze fondamentali di risonanza dei terreni di fondazione e delle strutture antropiche che vi si trovano, è di cruciale importanza in quanto, se questi due parametri dovessero coincidere, in caso di sisma, si creerebbe il cosiddetto fenomeno della *"doppia risonanza"*.

Le frequenze fondamentali di risonanza di terreni e strutture possono essere misurate direttamente (tramite l'impiego della tecnica HVSR), oppure ricavati, in modo approssimato, attraverso relazioni empiriche:

- In casi semplici (coperture soffice al di sopra di un basamento sismico rigido), è possibile stabilire una relazione fra la profondità H del substrato sismico, la velocità media delle onde S all'interno dello strato superficiale (V_s) e la frequenza di risonanza fondamentale f_0 :

$$f_0 = \frac{V_s}{4H}$$

- Grossolanamente, la frequenza fondamentale di un edificio può essere ricavata come di seguito (“*Effetti di sito e Vs30: una risposta alla normativa antisismica-Francesco Mulargia, Silvia Castellaro e Piermaria Luigi Rossi*”):

$$f_0 = \frac{10 \text{ Hz}}{n}$$

Dove n = n° piani dell’edificio.

4.0 Strumentazione ed acquisizione

Sensori: n. 24 geofoni verticali da 4,5 Hz dotati di basette in polietilene per superfici rigide; cavo multicanale a 24 take-outs.

Unità di acquisizione: Sismografo Ambrogeo ECHO 12-24/2002 (alimentazione DC 12V) + laptop + Software 7.0 SEGY.

Unità di elaborazione: Desktop PC + Software EasyMASW (GeoSTRU).

Array ed energizzazione: In base alle finalità degli studi ed alle condizioni logistiche dei siti in esame, sono stati utilizzati array lineari di lunghezza complessiva 23 m (per quanto riguarda la MASW) e di lunghezza 46 m (Rifrazione in onde Sh), disponendo sul terreno 24 geofoni, con distanza inter-geofonica pari a 1,0 m per la MASW, e 2,0 m per la rifrazione. L’energizzazione è stata eseguita colpendo una piastra di battuta in duralluminio con mazza da 8 Kg (con trigger incorporato).

Per la MASW sono state effettuate sei battute da posizioni esterne allo stendimento (rispettivamente 10 m, 5 m ed 1 m dal primo e dall’ultimo geofono); per l’indagine a rifrazione in onde Sh, sono state effettuate n. 7 battute, di cui 3 interne e 4 esterne (fig. seguente), rispettivamente ad 1 m e 10 m dal primo e dall’ultimo geofono.

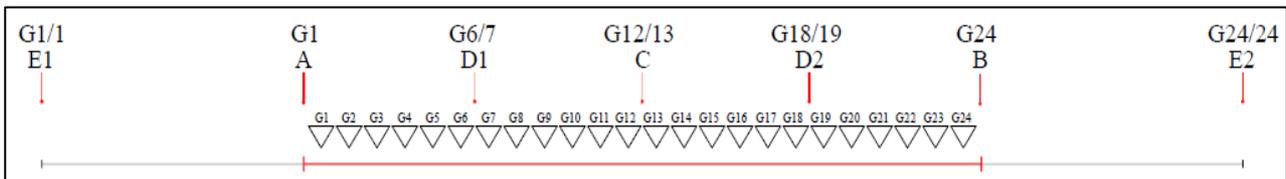


Figura 18 - Schema relativo alla geometria degli array e delle battute (shot sismici).

Le coordinate dei vertici degli stendimenti sono le seguenti (sistema di riferimento EPSG 3003):

<i>Stendimento MWb1</i>	<i>Stendimento Sh1</i>
LAGO BORACIFERO (Bioparco) MONTEROTONDO MARITTIMO	PIAN DI GIUNTA (Campeggio) MONTEROTONDO MARITTIMO
Geofono 1: 1647517 - 4779208 m Geofono 24: 1647495 - 4779218 m	Geofono 1: 1651420 - 4779123 m Geofono 24: 1651409 - 4779080 m

Bioparco, Lago Boracifero - Monterotondo M.mo - MASW - MWb1



Figura 19 – Documentazione fotografica relativa all'esecuzione dello stendimento MWb1, eseguito a Lago Boracifero, Monterotondo Marittimo

Campeggio, Pian di Giunta - Monterotondo M.mo - Rifrazione onde Sh - Sh1



Figura 20 – Documentazione fotografica relativa all'esecuzione dello stendimento Sh1, eseguito a Pan di Giunta, Monterotondo Marittimo

4.1 Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW)

La prima operazione di processing eseguita è stata l'analisi del sismogramma. In questa fase, le tracce registrate dai geofoni in campagna, vengono analizzate, editate e ritagliate secondo una finestra (windowing) entro cui il segnale risulta significativo rispetto all'energizzazione indotta dallo scoppio.

Una volta selezionati i sismogrammi (accelerogrammi) di interesse, il software esegue una FFT (Fast Fourier Transform) del segnale, al fine di ottenere uno spettro relativo alla Velocità di Fase delle onde (asse Y) in funzione delle frequenze (asse x). L'intensità spettrale viene rappresentata sul grafico con gradazioni di colore al fine di meglio effettuare l'interpretazione.

Ottenuto lo spettro, si procede all'operazione di "picking", attraverso la quale vengono individuati manualmente i punti di massima intensità spettrale, corrispondenti ai punti della "curva di dispersione sperimentale".

Terminata la fase di interpretazione (determinazione della curva di dispersione sperimentale), si passa alla fase di inversione, attraverso la quale un processo iterativo consente la determinazione della “curva di dispersione sintetica” che meglio approssima quella sperimentale. Il software esegue un certo numero di iterazioni modificando un modello fisico di partenza (fornito dall’utente sulla base delle conoscenze geologiche pregresse), per restituire infine il modello che meglio approssima la curva di dispersione sperimentale.

Il risultato finale del processo di inversione è costituito dal modello sismo-stratigrafico di sottosuolo, relativo alla variazione unidimensionale del valore di Vs lungo la verticale di indagine.

4.1.1 Stendimento MASW - MWb1 - Lago Boracifero, Monterotondo Marittimo

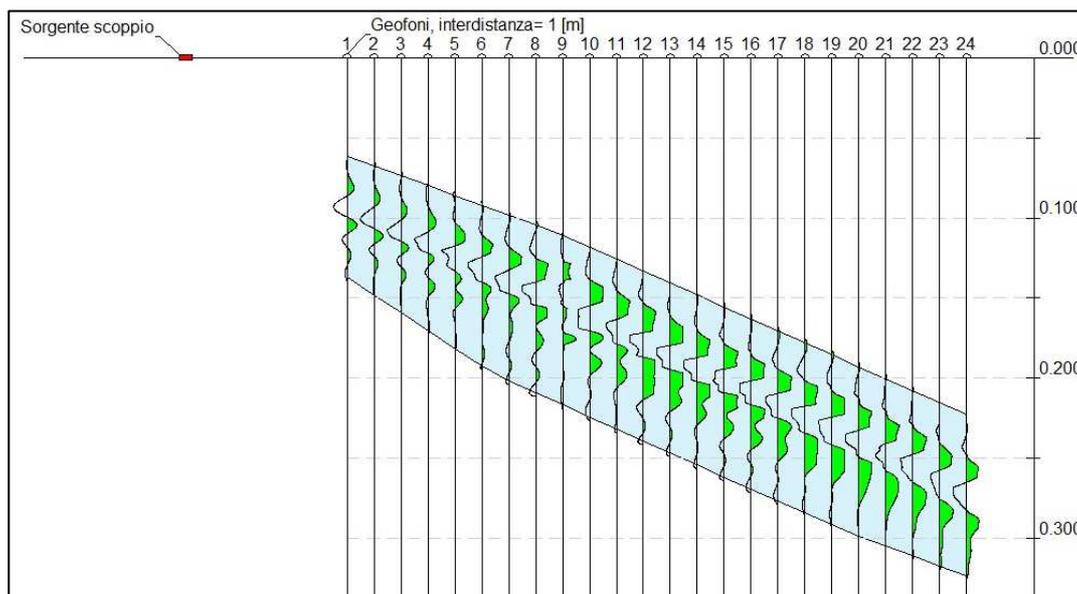


Figura 21 - Operazione di Windowing delle tracce - Stendimento MWb1, Lago Boracifero

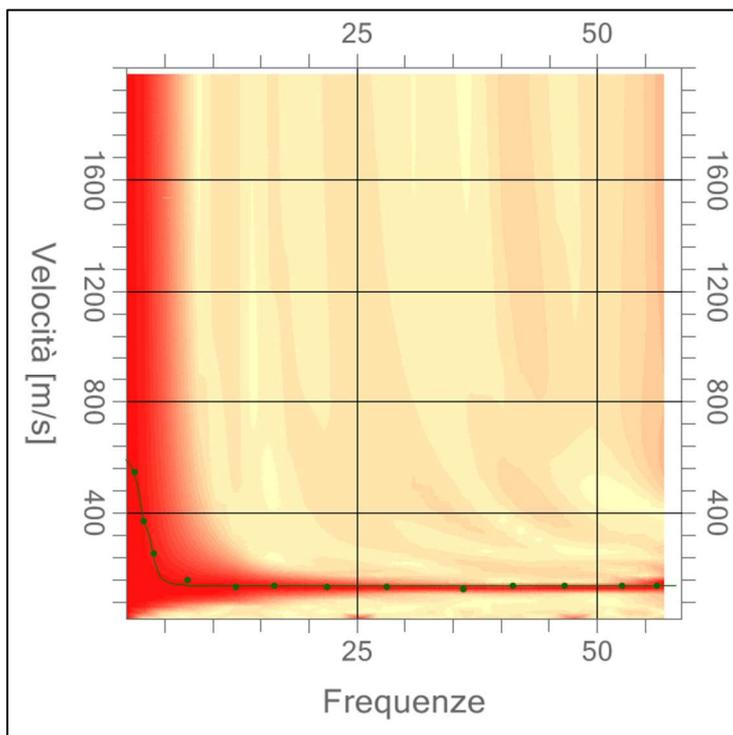


Figura 22 - Spettro relativo all'elaborazione con punti di picking e curva di dispersione sintetica - Stendimento MWb1, Lago Boracifero

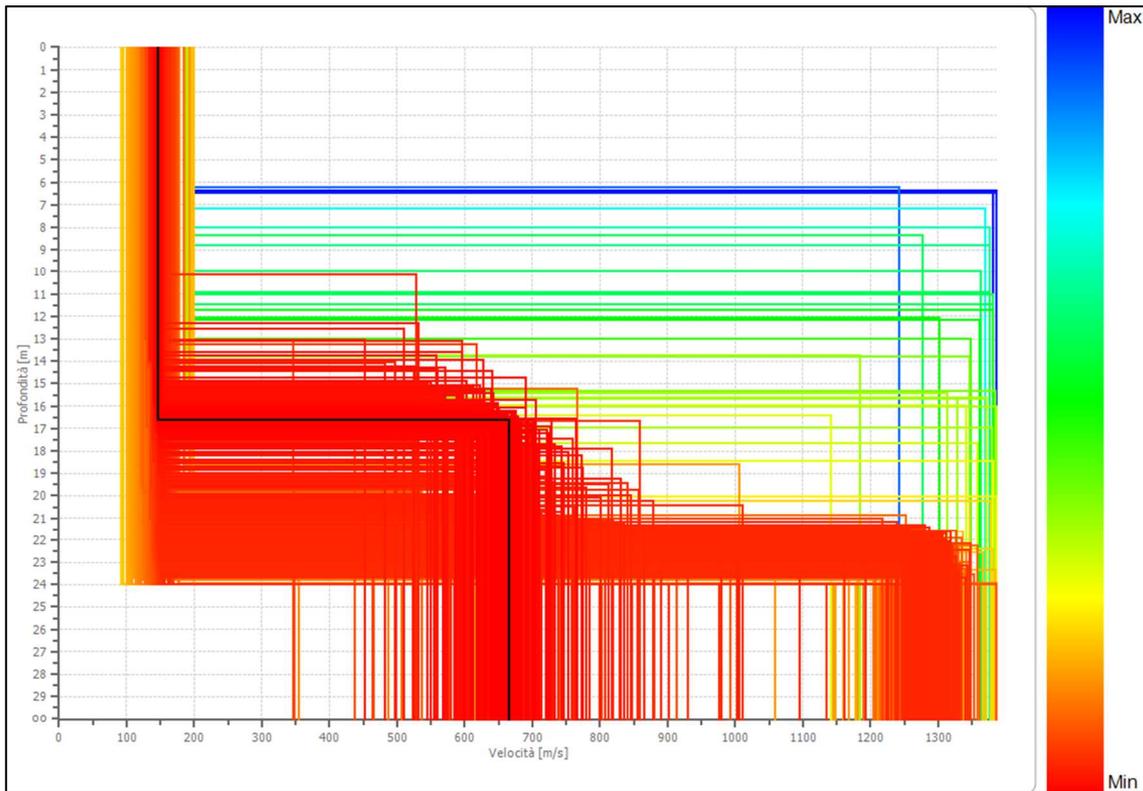


Figura 23 - Modello di inversione derivante dall'elaborazione della prova - Stendimento MWb1, Lago Boracifero

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/sec]
1	16.65	16.65	146.0
2	oo	oo	665.0

Percentuale di errore	0.066 %	$V_{s,eq} [m/sec] (H=30.00) = 223.75$

Fattore di disadattamento della soluzione	0.041	Categoria del suolo; C

4.2 Sismica a Rifrazione in onde Sh

Inizialmente, le tracce registrate dai geofoni in campagna, vengono analizzate, editate ed individuati i primi arrivi per ogni traccia, attraverso l'operazione di "picking".

L'operazione viene ripetuta per ogni battuta dello stendimento: eseguito il picking dei sismogrammi relativi ad ogni singola battuta, si procede con l'operazione di analisi ed interpretazione delle dromocrone corrispondenti ai sismogrammi, individuando i punti di "ginocchio" che determinano il numero dei sismostrati, spessori e velocità.

Attraverso il procedimento illustrato al par. 3.2, vengono individuate le posizioni X, Y e Z dei rifrattori e le velocità dei sismostrati. Tale elaborazione porta infine alla ricostruzione della sezione sismo-stratigrafica relativa allo stendimento.

4.2.1 Stendimento Sismica a Rifrazione - Sh1 - Pian di Giunta, Monterotondo Marittimo

Stendimento Sh1	
Geofono	quota assoluta [m s.l.m.]
1	562.5
2	562.7
3	562.8
4	563.0
5	563.1
6	563.3
7	563.5
8	563.6
9	563.8
10	563.9
11	564.1
12	564.2
13	564.4
14	564.5
15	564.7
16	564.8
17	565.0
18	565.1
19	565.3
20	565.4
21	565.6
22	565.7
23	565.9
24	566.0

Tabella 1 - Profilo altimetrico dello stendimento Sh1, Pian di Giunta

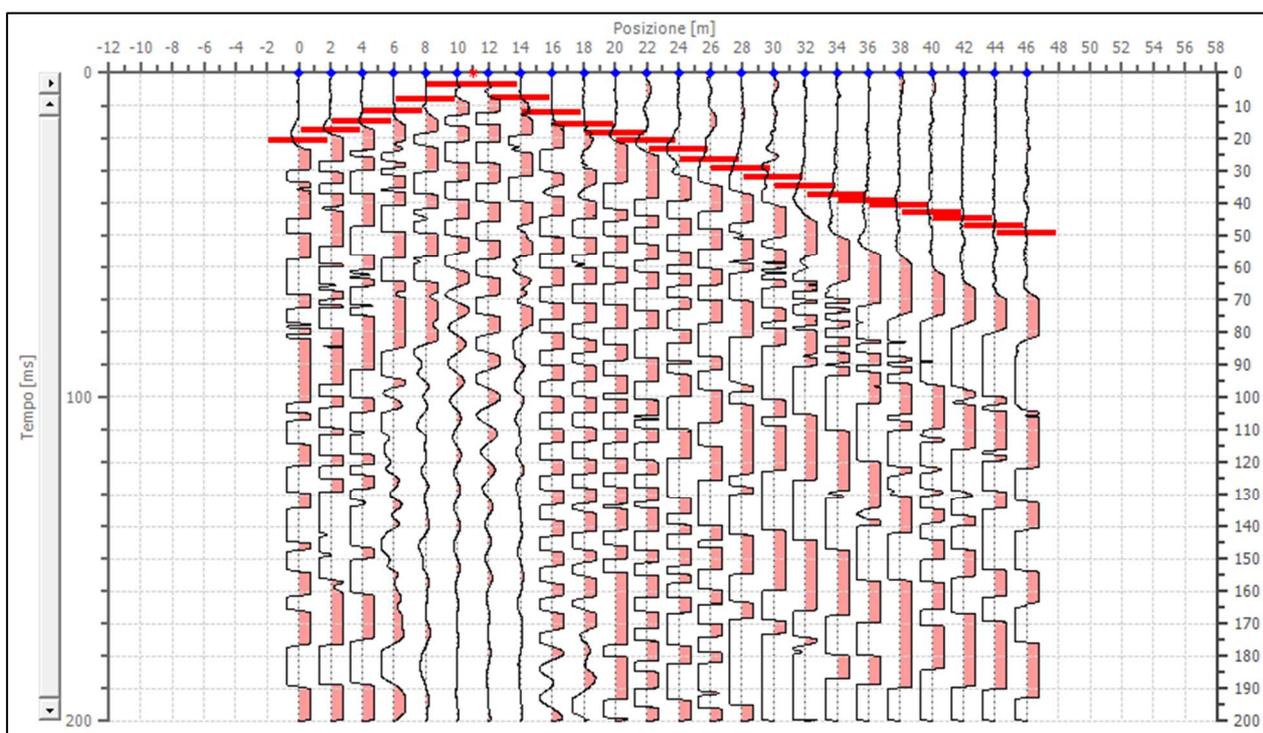


Figura 24 - Operazione di Picking (battuta D1) - Stendimento Sh1, Pian di Giunta

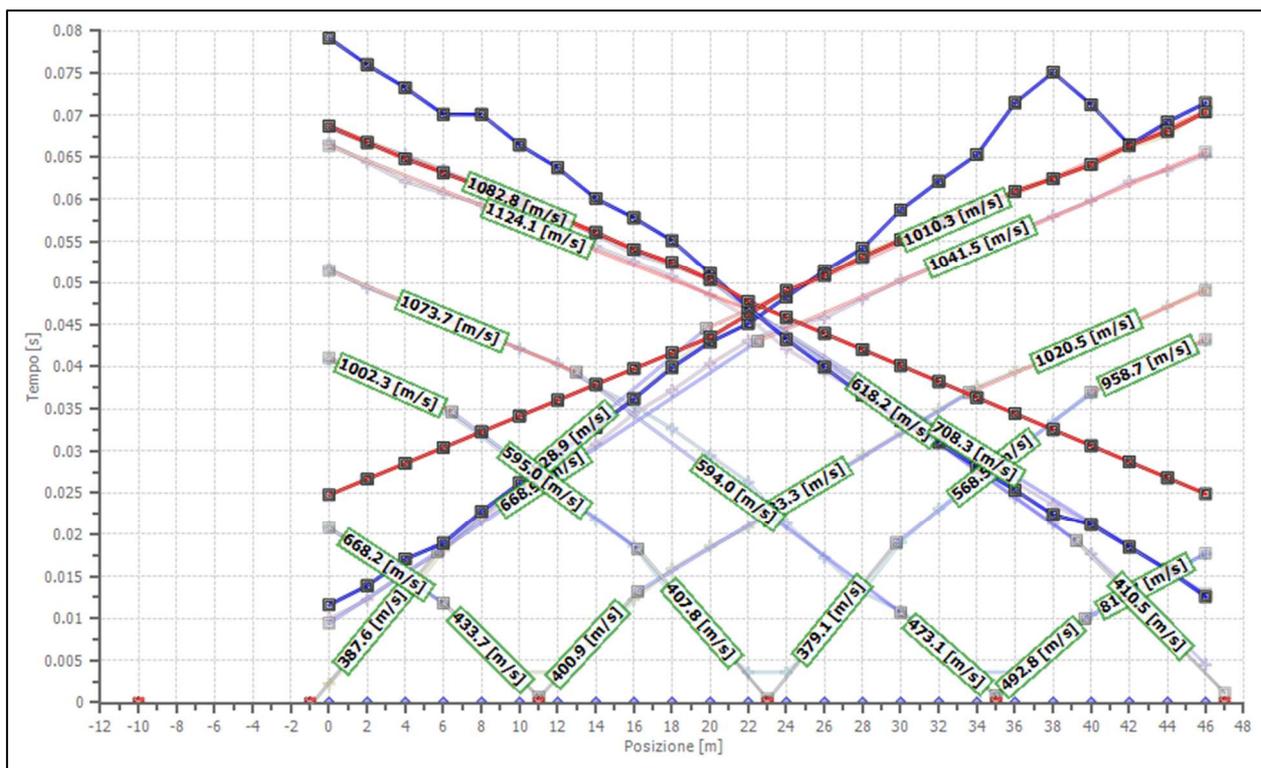


Figura 25 - Analisi ed interpretazione dromocrone - Stendimento Sh1, Pian di Giunta

SEZIONE Sh1

	Sismostrato A	Sismostrato B	Sismostrato C
G= 0.0 [m]	2.6	7.9	--
G= 2.0 [m]	2.4	8.2	--
G= 4.0 [m]	2.5	8.0	--
G= 6.0 [m]	2.1	8.4	--
G= 8.0 [m]	3.2	7.5	--
G= 10.0 [m]	3.1	7.6	--
G= 12.0 [m]	3.3	7.5	--
G= 14.0 [m]	3.2	7.6	--
G= 16.0 [m]	3.5	7.3	--
G= 18.0 [m]	3.8	7.1	--
G= 20.0 [m]	3.5	7.3	--
G= 22.0 [m]	3.0	7.8	--
G= 24.0 [m]	2.8	8.4	--
G= 26.0 [m]	2.8	8.4	--
G= 28.0 [m]	2.6	8.7	--
G= 30.0 [m]	3.0	8.4	--
G= 32.0 [m]	3.3	8.2	--
G= 34.0 [m]	3.3	8.1	--
G= 36.0 [m]	4.2	7.2	--
G= 38.0 [m]	4.4	6.9	--
G= 40.0 [m]	3.1	8.1	--
G= 42.0 [m]	1.0	10.2	--
G= 44.0 [m]	1.0	10.1	--
G= 46.0 [m]	0.8	10.5	--
Velocità [m/sec]	423.2	680.1	1016.9

Tabella 2 - Profondità sismostrati - Stendimento Sh1, Pian di Giunta

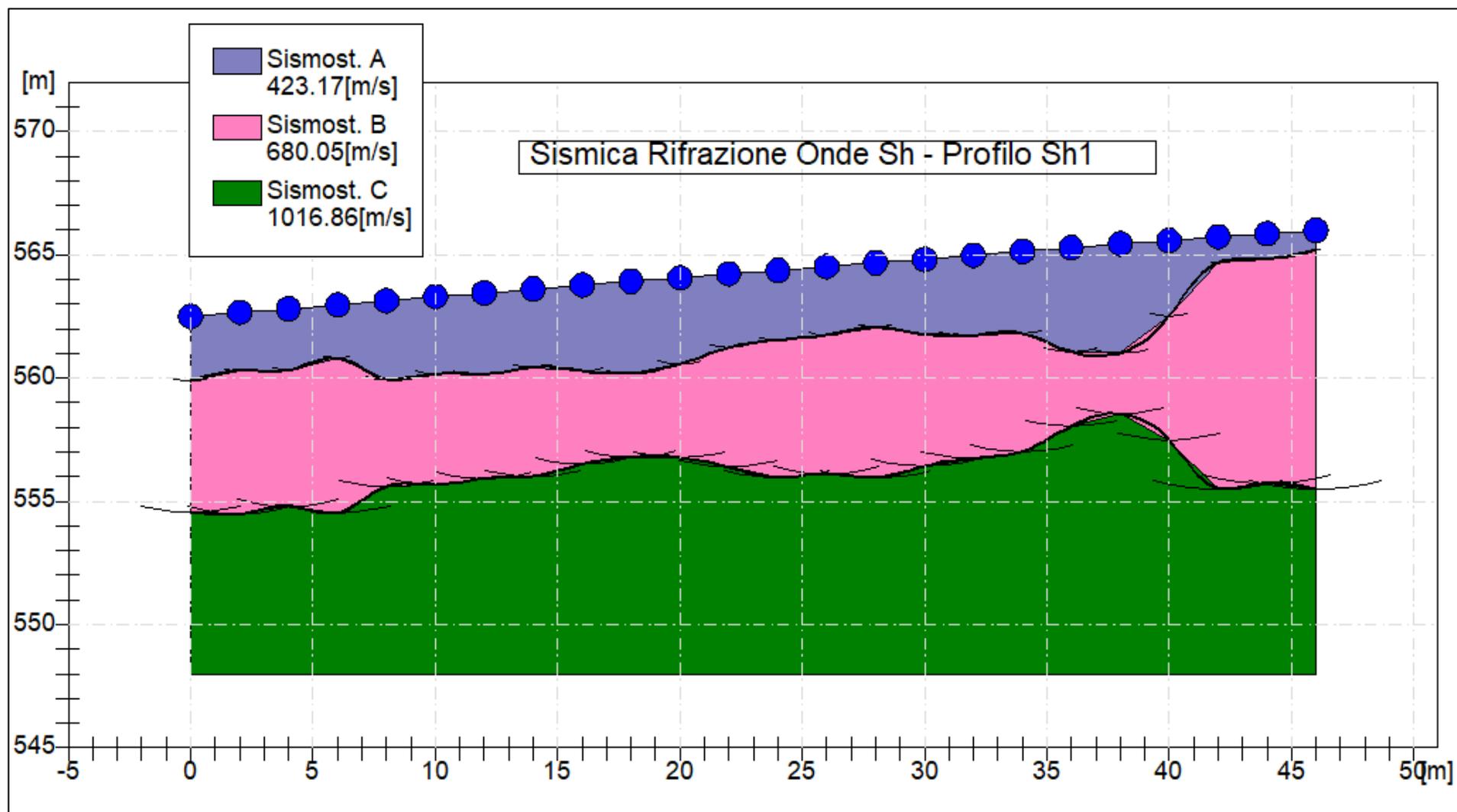


Figura 26 - Sezione sismostratigrafica stendimento Sh1, Pian di Giunta

4.3 Horizontal to Vertical Spectral Ratio (HVSr)

Lo strumento utilizzato è un “*EchoTromo HVSr 3*” della AMBROGEO, un sismografo a 3 canali per la registrazione passiva (H/V) ed attiva (MASW a 3 canali). I dati acquisiti in campagna sono stati processati attraverso l’utilizzo del software “*Easy HVSr*” della GEOSTRU.

Di seguito si riportano le principali caratteristiche tecniche del sismografo:

- Numero di canali - 3 con input differente;
- Conversione AD - 24 bit;
- Range dinamico - 130 dB @ 1 ms PG>0 dB / 120 dB @ 1 ms PG>18 dB;
- Cross Talk > 90 dB;
- Preamplificazione Gain - 1-2-4-8-16-32;
- Frequenza di lavoro MASW - da 0 a 400 Hz (1KSPS);
- Frequenza di lavoro HVSr - selezionabile / 78-157-311-415-622-1244 Hz;
- Intervallo campionamento - 12.8-6.4-3.2-2.4-1.6-0.8 ms;
- Record Length - dipende dalla capacità della SD Card;
- Distorsione (THD) - 0.0004 %;
- Segnale Max di Input - 1 Vpp, 0 dB;
- CMR - 110 dB (fCM-60 Hz / fDATA – 30 kSPS);
- Noise - 0.25 uV, 2 ms / 36 dB;
- Delay dell’inizio registrazione - da 0 a 100 sec;
- Range di Temperatura - da -30 °C a + 70°C;
- Power - 9.6 Volt;
- Formato Output - SEG-Y / SAF (Sesame ASCII Format).



Figura 27 - EchoTromo HVSr 3” AMBROGEO, con geofono da 2 Hz

Per l’acquisizione è stato utilizzato un geofono tridirezionale da 2 Hz.

Le misure sono state eseguite secondo i dettami delle linee guida del progetto SESAME (progetto europeo, *Site Effects Assessment Using Ambient Excitations*). Tale progetto, che ha coinvolto 14 istituti di ricerca e 85 ricercatori, costituisce attualmente uno dei riferimenti tecnici più seguiti in ambito europeo per il metodo HVSr.

Le acquisizioni sono state effettuate mediante registrazione del rumore ambientale lungo tre direzioni ortogonali tra loro (x,y,z) su singola stazione. Tali registrazioni sono state eseguite, secondo le indicazioni del progetto SESAME, per una durata non inferiore ai 20 minuti.

E' stata poi eseguita un'operazione detta di windowing, in cui le tre tracce registrate sono state suddivise in finestre temporali di prefissata durata. Secondo le indicazioni del succitato progetto SESAME tale dimensione, detta Long Period, deve essere almeno pari ai 20 secondi. Si è ottenuto così un insieme di finestre "long", sincronizzate fra le tracce. Queste finestre sono state filtrate in base a dei criteri che permettono di individuare l'eventuale presenza di transienti (disturbi temporanei con grandi contributi nelle frequenze alte) o di fenomeni di saturazione.

Per ciascuna delle finestre rimanenti, quindi ritenute valide, è stato ricavato lo spettro di Fourier. Quest'ultimo è stato sottoposto a tapering e lisciamento secondo delle tecniche note in letteratura e ritenute idonee.

Successivamente sono stati presi in considerazione gli spettri delle finestre relative alle tracce orizzontali in coppia. Ovvero, ogni spettro di una finestra per esempio della direzione X, ha il suo corrispettivo per le finestre nella direzione Y, vale a dire che sono relative a finestre temporali sincrone. Per ognuna di queste coppie è stata eseguita una somma tra le componenti in frequenza secondo un determinato criterio che può essere, ad esempio, una semplice media aritmetica o una somma euclidea.

Per ciascuna coppia di cui sopra, esiste lo spettro nella direzione verticale Z, ovvero relativo alla finestra temporale sincrona a quelle della coppia. Ogni componente in frequenza di questo spettro è stato usato come denominatore nel rapporto con quello della suddetta coppia. Questo ha permesso quindi di ottenere il ricercato rapporto spettrale H/V per tutti gli intervalli temporali in cui è stata suddivisa la registrazione durante l'operazione di windowing.

Eseguendo per ciascuna frequenza di tali rapporti spettrali una media sulle varie finestre, si è ottenuto il rapporto spettrale H/V medio, la cui frequenza di picco f_0 (frequenza in cui è localizzato il massimo valore assunto dal rapporto medio stesso) rappresenta la deducibile stima della frequenza naturale di vibrazione del sito: per quanto riguarda invece l'ampiezza del picco H/V (A_0) questo al momento non sembra essere direttamente relazionabile all'amplificazione sismica in senso assoluto, ma debba essere interpretato per distinguere quali siti amplificano più di altri.

Di seguito sono riportate le misure effettuate nel corso della campagna geofisica. Durante tale campagna sono state eseguite sette misure, di cui si riportano in tabella le coordinate metriche (sistema di riferimento "Gauss-Boaga Roma40", EPSG 3003):

<i>HVSR ID</i>	<i>Coordinata X</i>	<i>Coordinata Y</i>
"HVp1" - "Pian di Giunta"	1651445	4779103
"HVp2" - "Pian di Giunta"	1651385	4779094
"HVp3" - "Pian di Giunta"	1651368	4779153
"HVp4" - "Pian di Giunta"	1651458	4779147
"HVb1" - Lago Boracifero	1647490	4779377
"HVb2" - Lago Boracifero	1647509	4779279
"HVb3" - Lago Boracifero	1647393	4779274

Tabella 3 - Coordinate metriche misure HVSR



Figura 28 - Documentazione fotografica indagine HVSR eseguita a Pan di Giunta, Monterotondo Marittimo

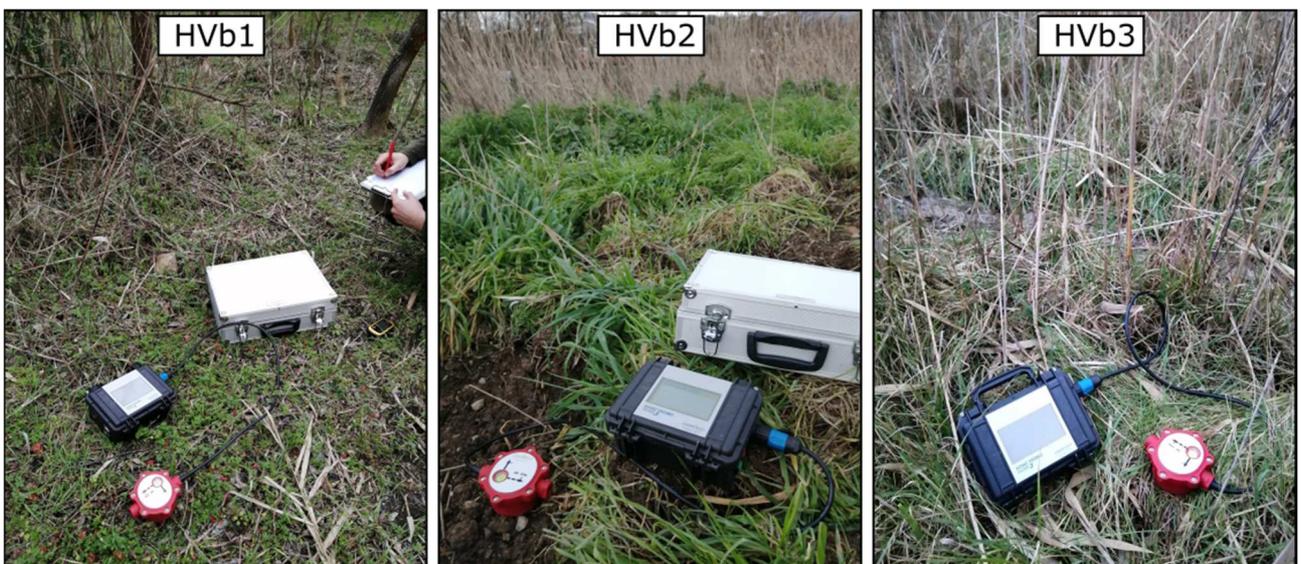


Figura 29 - Documentazione fotografica indagine HVSR eseguita a Lago Boracifero, Monterotondo Marittimo

4.3.1 Misura n°1 - “HVp1” - “Pian di Giunta”

Coordinata x: 1651445 m Est “Gauss-Boaga Roma40”

Coordinata y: 4779103 m Nord

Tracce in input

Dati riepilogativi:

Numero tracce: 3
Durata registrazione: 1200 s
Frequenza di campionamento: 157.00 Hz
Numero campioni: 188400
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 55
Numero finestre incluse nel calcolo: 55
Dimensione temporale finestre: 20.000 s
Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento: 35.00 %
Coefficiente di banda: 40.00

Grafici tracce con finestre selezionate:

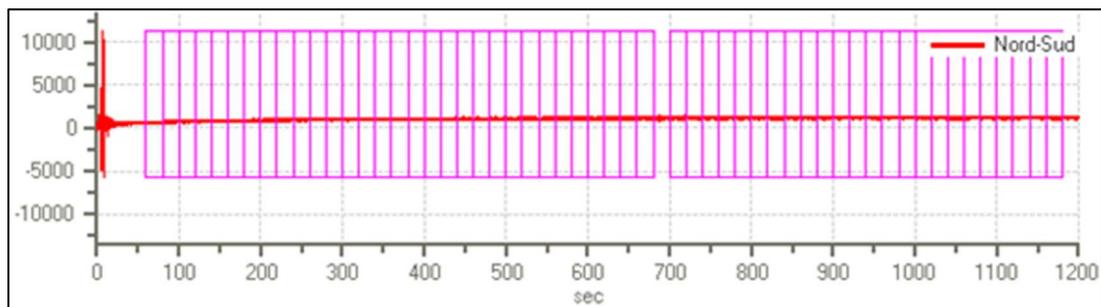


Figura 30 - Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

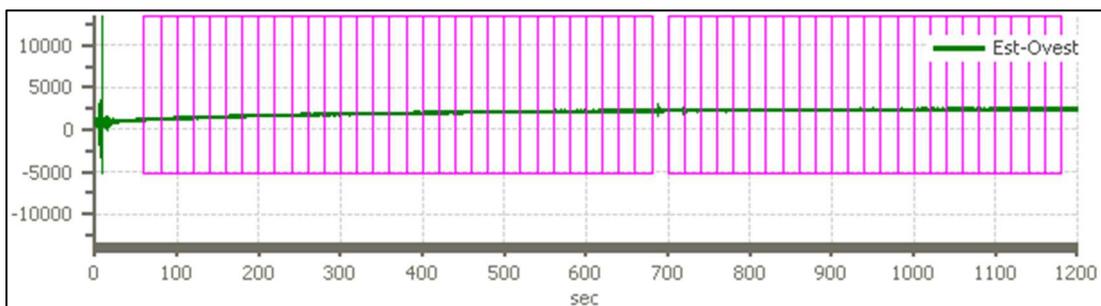


Figura 31 - Traccia e finestre selezionate in direzione Est - Ovest

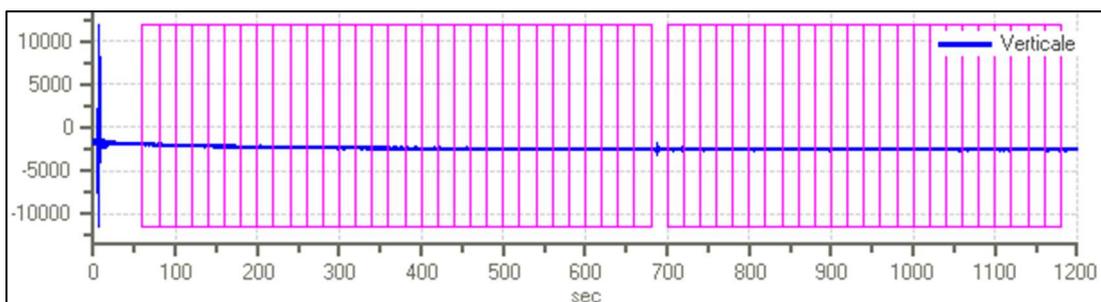


Figura 32 - Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

Grafici degli spettri

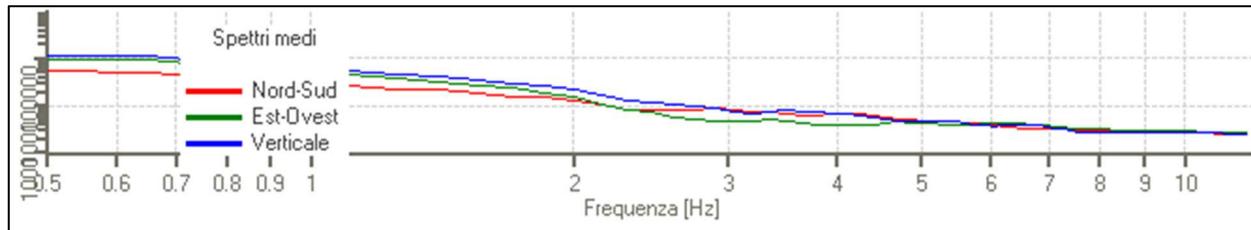


Figura 33 - Spettri medi nelle tre direzioni

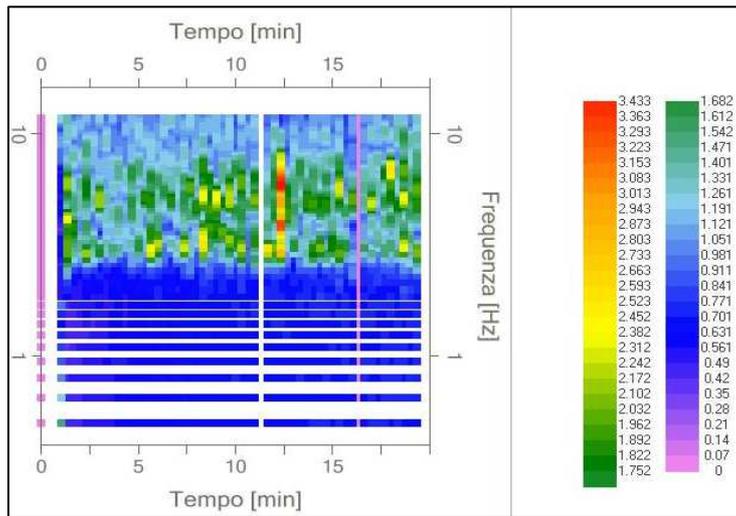


Figura 34 - Mappa della stazionarietà degli spettri

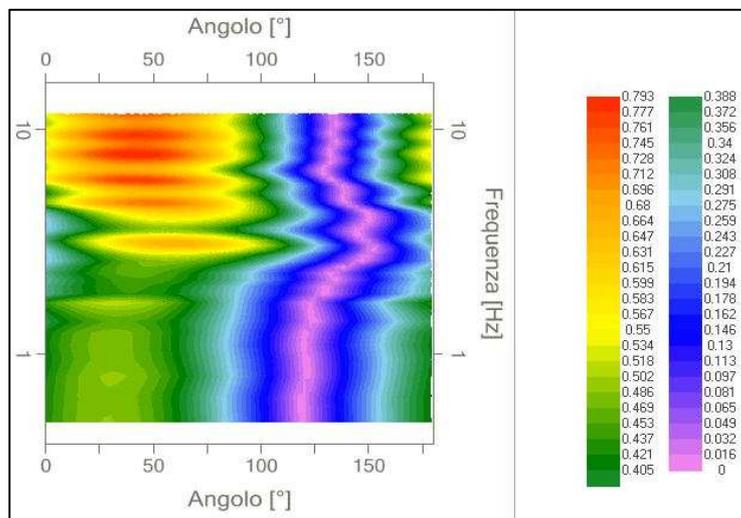


Figura 35 - Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima:	12.00 Hz
Frequenza minima:	0.50 Hz
Passo frequenze:	0.15 Hz
Tipo liscioamento::	Konno & Ohmachi
Percentuale di liscioamento:	35.00 %
Tipo di somma direzionale:	Media aritmetica

Risultati:

ASSENZA DI PICCHI DI RISONANZA DISTINGUIBILI NELLO SPETTRO DI INTERESSE INGEGNERISTICO (NR)

Grafico rapporto spettrale H/V

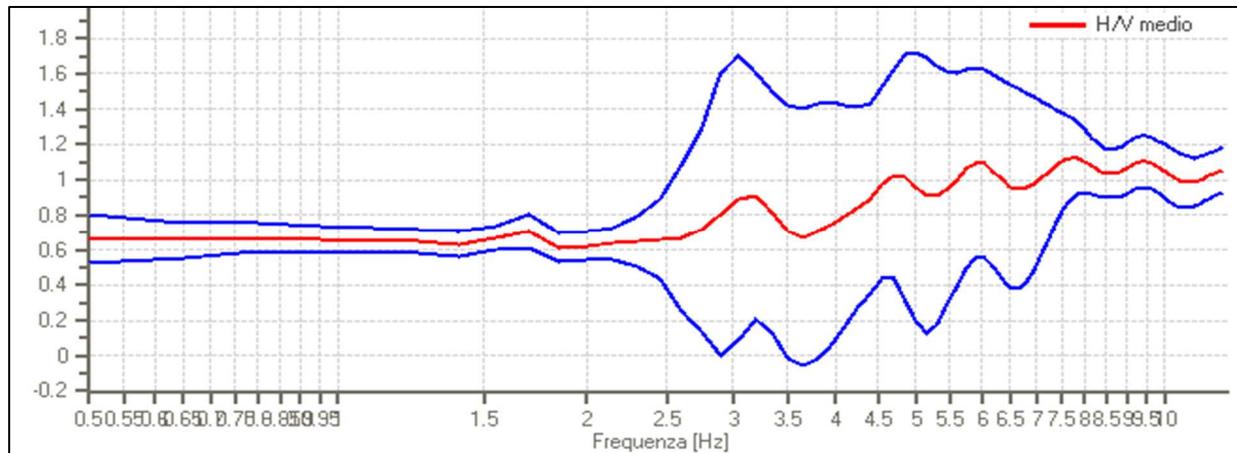


Figura 36 - Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

- Criteria per una curva H/V affidabile; 3 Criteri verificati su 3
- Criteria per un picco H/V chiaro; 1 Criteri verificati su 6

4.3.2 Misura n°2 - "HVp2" - "Pian di Giunta"

Coordinata x: 1651385 m Est "Gauss-Boaga Roma40"

Coordinata y: 4779094 m Nord

Tracce in input

Dati riepilogativi:

Numero tracce: 3
Durata registrazione: 1200 s
Frequenza di campionamento: 157.00 Hz
Numero campioni: 188400
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 40
Numero finestre incluse nel calcolo: 40
Dimensione temporale finestre: 20.000 s
Tipo di liscio: Konno & Ohmachi
Percentuale di liscio: 45.00 %
Coefficiente di banda: 40.00

Grafici tracce con finestre selezionate:

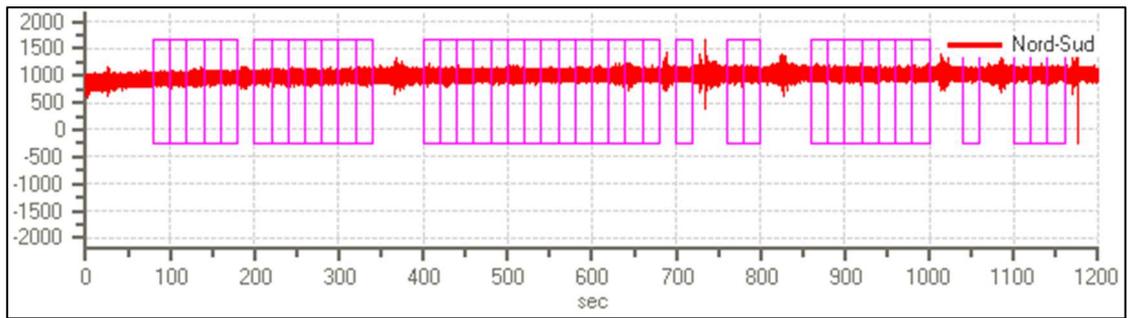


Figura 37 - Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

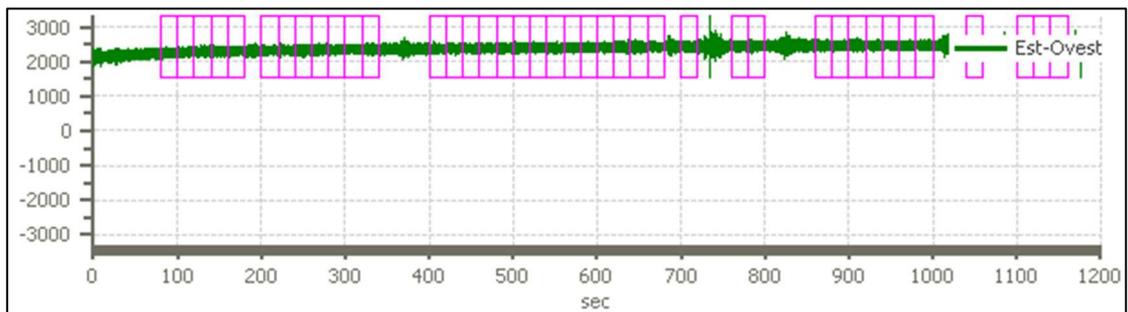


Figura 38 - Traccia e finestre selezionate in direzione Est - Ovest

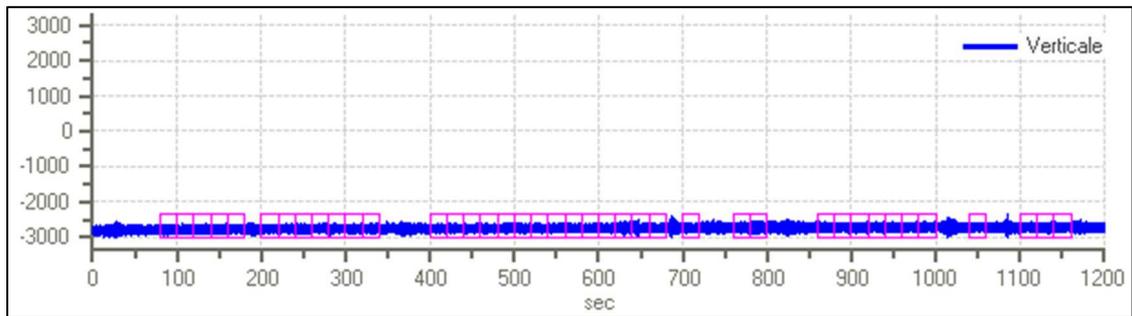


Figura 39 - Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

Grafici degli spettri

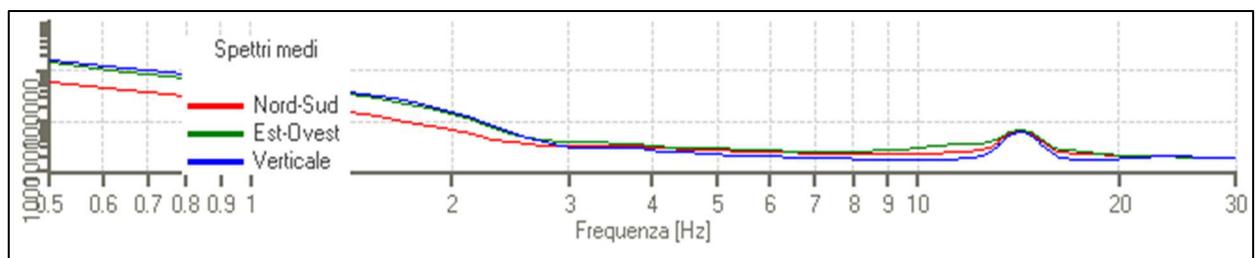


Figura 40 - Spettri medi nelle tre direzioni

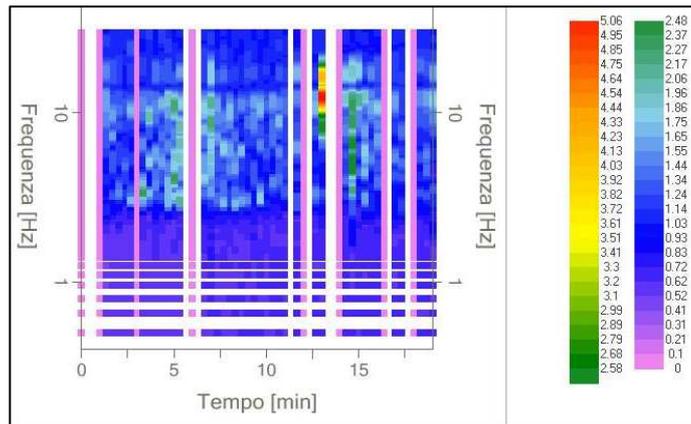


Figura 41 - Mappa della stazionarietà degli spettri

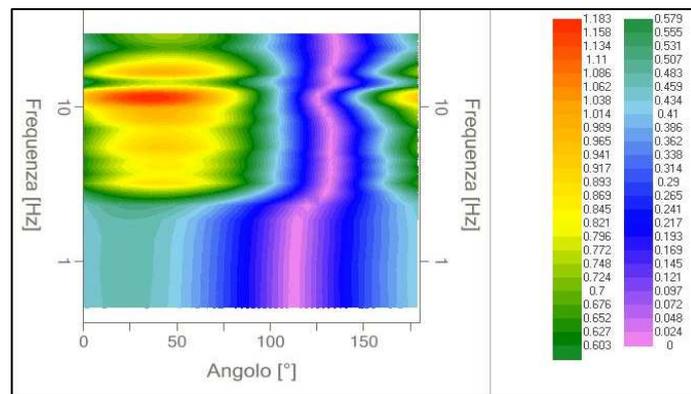


Figura 42 - Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima:	30.00 Hz
Frequenza minima:	0.50 Hz
Passo frequenze:	0.15 Hz
Tipo lisciamento:	Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento:	45.00 %
Tipo di somma direzionale:	Media aritmetica

Risultati:

ASSENZA DI PICCHI DI RISONANZA DISTINGUIBILI NELLO SPETTRO DI INTERESSE INGEGNERISTICO (NR)

Grafico rapporto spettrale H/V

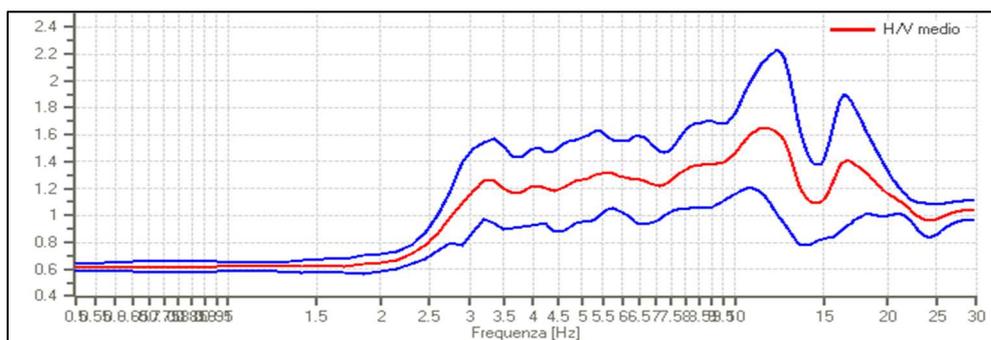


Figura 43 - Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

- Criteria per una curva H/V affidabile; 3 Criteri verificati su 3
- Criteria per un picco H/V chiaro; 2 Criteri verificati su 6

4.3.3 Misura n°3 - "HVp3" - "Pian di Giunta"

Coordinata x: 1651368 m Est "Gauss-Boaga Roma40"

Coordinata y: 4779153 m Nord

Tracce in input

Dati riepilogativi:

Numero tracce: 3
Durata registrazione: 1200 s
Frequenza di campionamento: 157.00 Hz
Numero campioni: 188400
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 41
Numero finestre incluse nel calcolo: 41
Dimensione temporale finestre: 20.000 s
Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento: 38.00 %
Coefficiente di banda: 40.00

Grafici tracce con finestre selezionate:

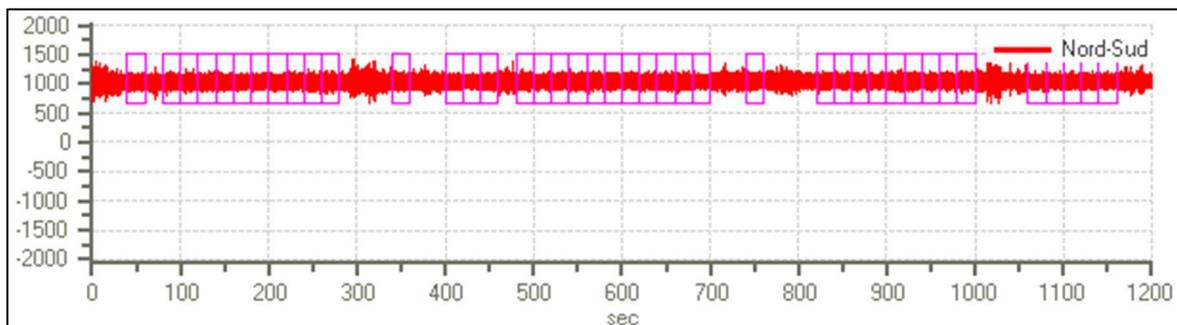


Figura 44 - Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

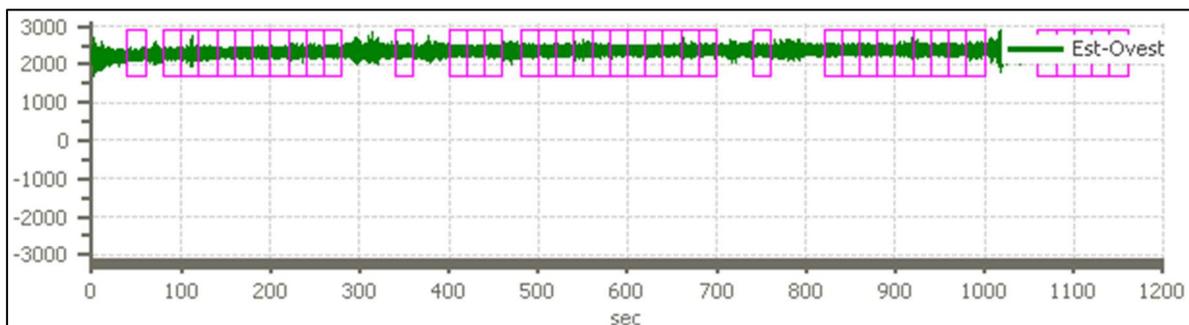


Figura 45 - Traccia e finestre selezionate in direzione Est - Ovest

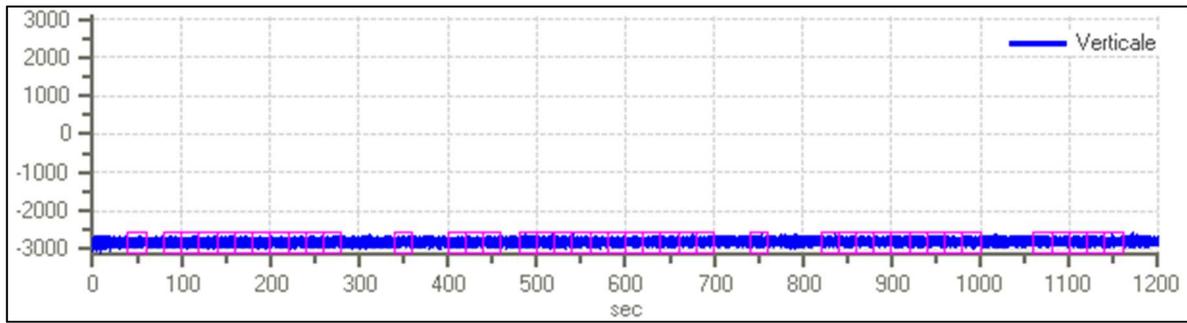


Figura 46 - Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

Grafici degli spettri

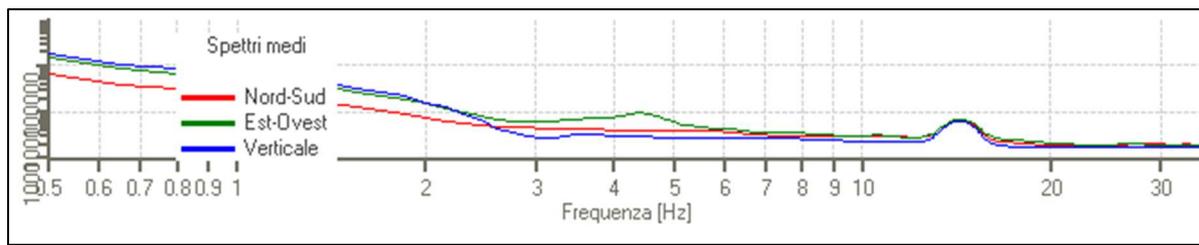


Figura 47 - Spettri medi nelle tre direzioni

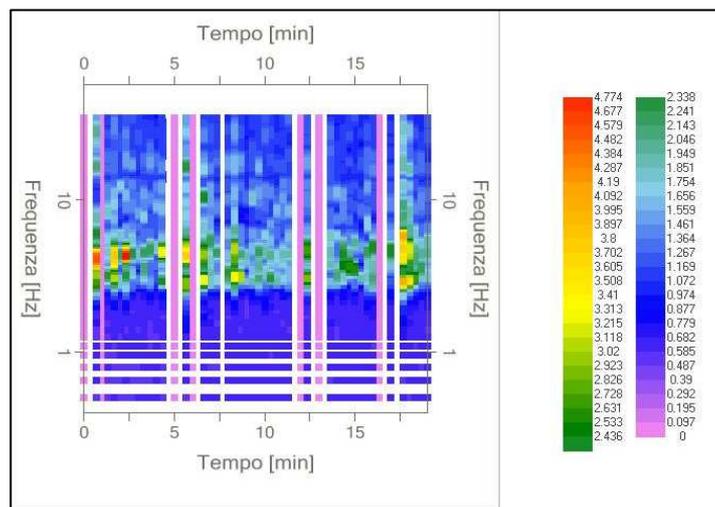


Figura 48 - Mappa della stazionarietà degli spettri

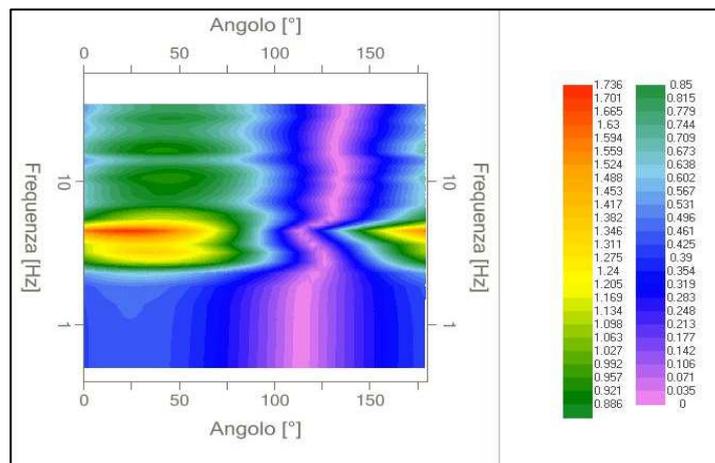


Figura 49 - Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima:	35.00 Hz
Frequenza minima:	0.50 Hz
Passo frequenze:	0.15 Hz
Tipo lisciamento::	Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento:	38.00 %
Tipo di somma direzionale:	Media aritmetica

Risultati:

FREQUENZA DEL PICCO FONDAMENTALE DEL RAPPORTO H/V (f_0): 4.40 HZ \pm 0.34 HZ

Grafico rapporto spettrale H/V

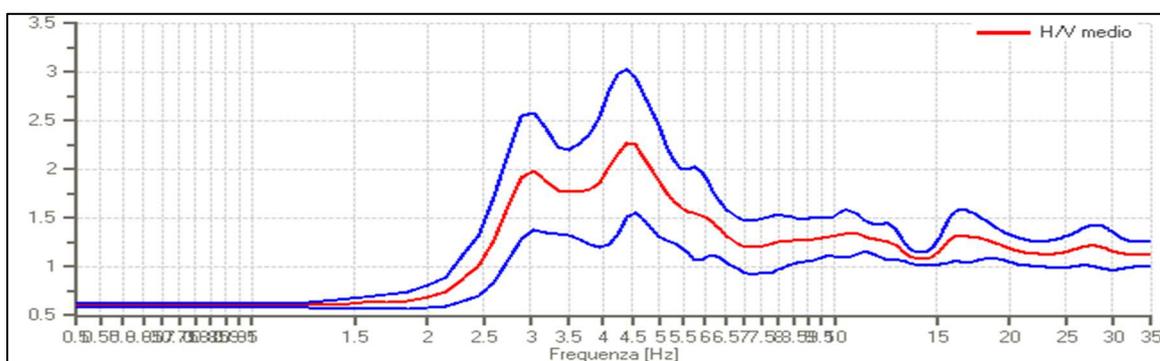


Figura 50 - Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

- Criteria per una curva H/V affidabile; 3 Criteri verificati su 3
- Criteria per un picco H/V chiaro; 6 Criteri verificati su 6

4.3.4 Misura n°4 - "HVp4" - "Pian di Giunta"

Coordinata x: 1651458 m Est "Gauss-Boaga Roma40"

Coordinata y: 4779147 m Nord

Tracce in input

Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1200 s
Frequenza di campionamento:	157.00 Hz
Numero campioni:	188400
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate:	42
Numero finestre incluse nel calcolo:	42
Dimensione temporale finestre:	20.000 s

Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
 Percentuale di lisciamento: 40.00 %
 Coefficiente di banda: 40.00

Grafici tracce con finestre selezionate:

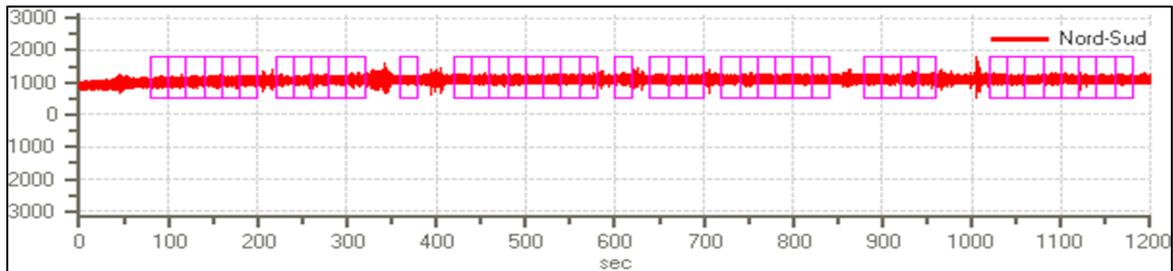


Figura 51 - Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

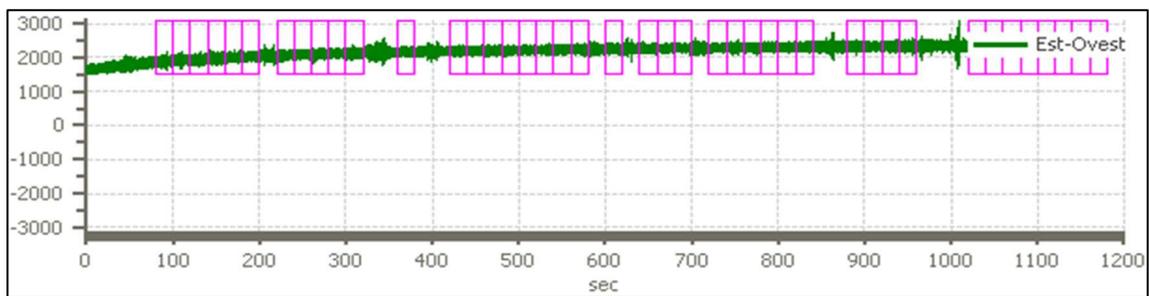


Figura 52 - Traccia e finestre selezionate in direzione Est - Ovest

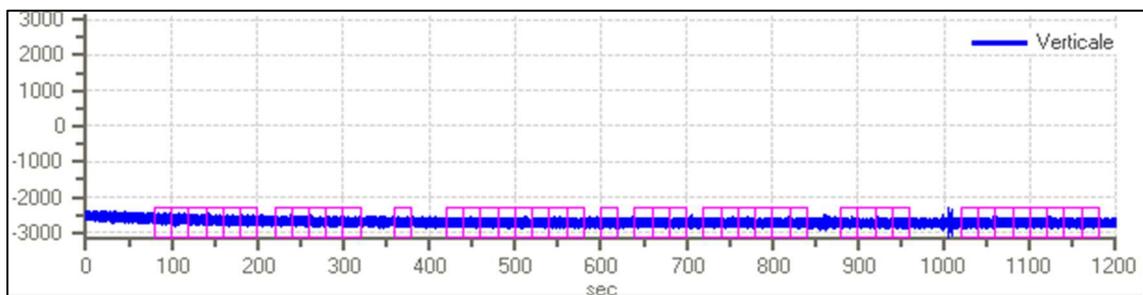


Figura 53 - Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

Grafici degli spettri

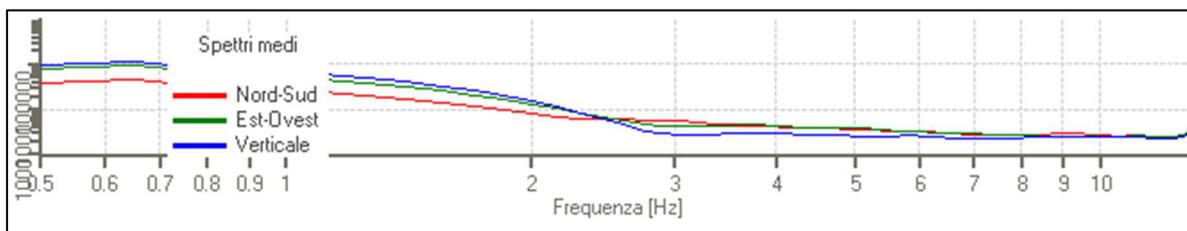


Figura 54 - Spettri medi nelle tre direzioni

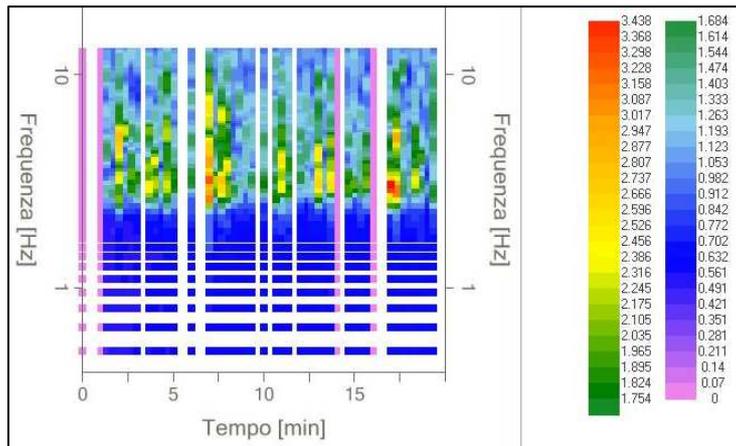


Figura 55 - Mappa della stazionarietà degli spettri

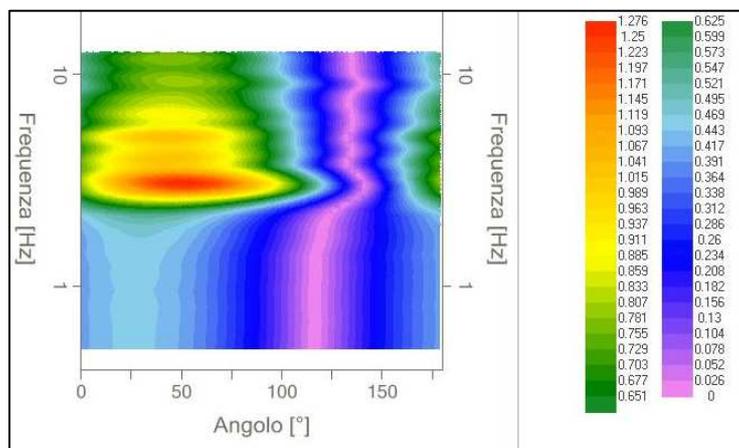


Figura 56 - Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima:	35.00 Hz
Frequenza minima:	0.50 Hz
Passo frequenze:	0.15 Hz
Tipo lisciamento::	Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento:	40.00 %
Tipo di somma direzionale:	Media aritmetica

Risultati:

ASSENZA DI PICCHI DI RISONANZA DISTINGUIBILI NELLO SPETTRO DI INTERESSE INGEGNERISTICO (NR)

Grafico rapporto spettrale H/V

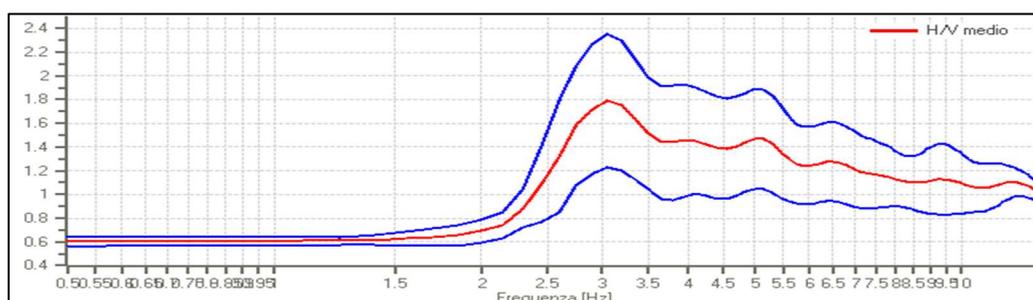


Figura 57 - Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

- Criteria per una curva H/V affidabile; 3 Criteri verificati su 3
- Criteria per un picco H/V chiaro; 2 Criteri verificati su 6

4.3.5 Misura n°5 - "HVb1" - "Lago Boracifero"

Coordinata x: 1647490 m Est "Gauss-Boaga Roma40"

Coordinata y: 4779377 m Nord

Tracce in input

Dati riepilogativi:

Numero tracce: 3
Durata registrazione: 1200 s
Frequenza di campionamento: 157.00 Hz
Numero campioni: 188400
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 42
Numero finestre incluse nel calcolo: 42
Dimensione temporale finestre: 20.000 s
Tipo di lisciamento: Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento: 40.00 %
Coefficiente di banda: 40.00

Grafici tracce con finestre selezionate:

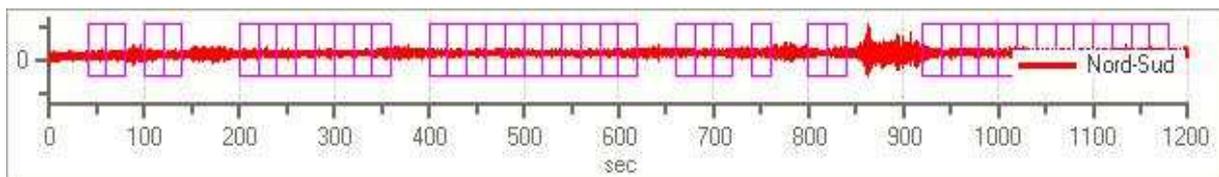


Figura 58 - Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

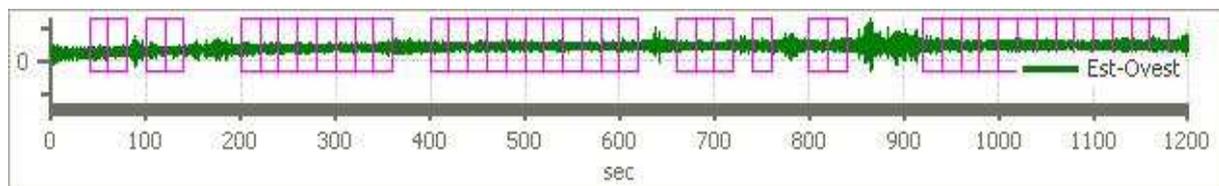


Figura 59 - Traccia e finestre selezionate in direzione Est - Ovest

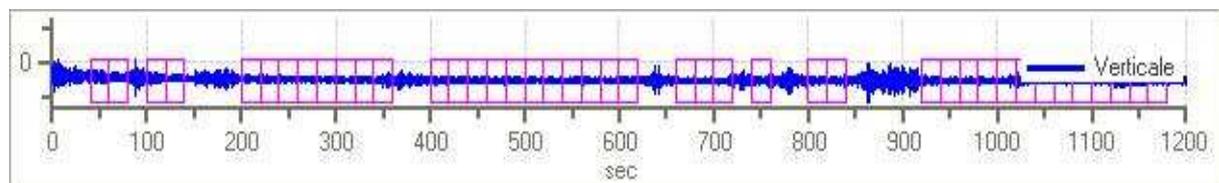


Figura 60 - Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

Grafici degli spettri

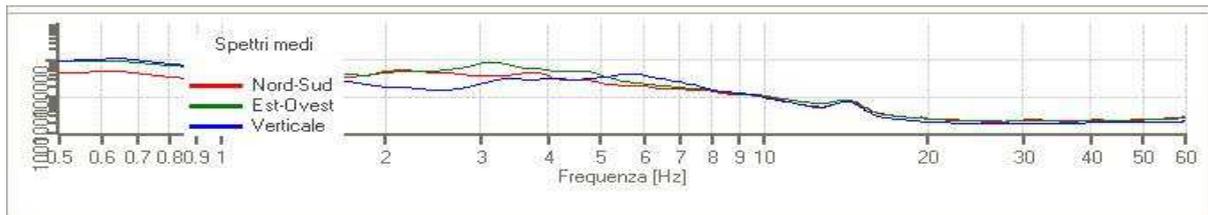


Figura 61 - Spettri medi nelle tre direzioni

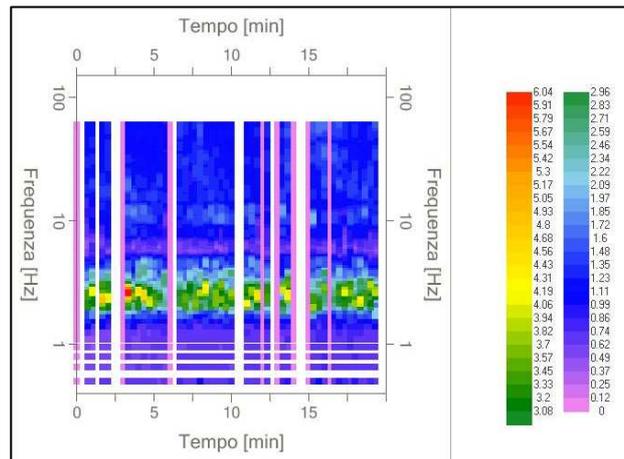


Figura 62 - Mappa della stazionarietà degli spettri

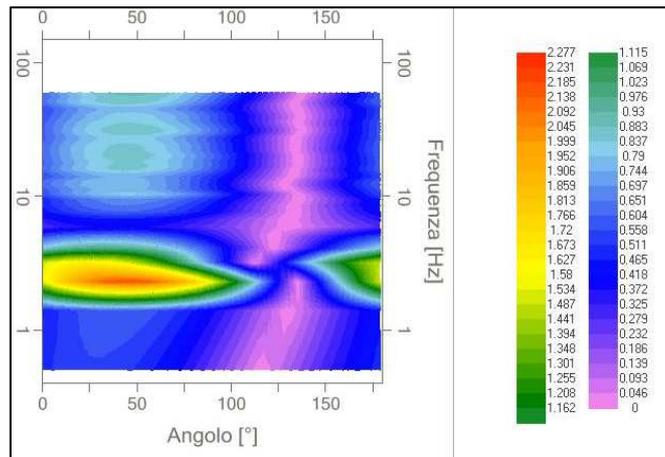


Figura 63 - Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima:	60.00 Hz
Frequenza minima:	0.50 Hz
Passo frequenze:	0.15 Hz
Tipo lisciamento:	Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento:	40.00 %
Tipo di somma direzionale:	Media aritmetica

Risultati:

FREQUENZA DEL PICCO FONDAMENTALE DEL RAPPORTO H/V (f_0): 2.60 Hz \pm 0.24 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V

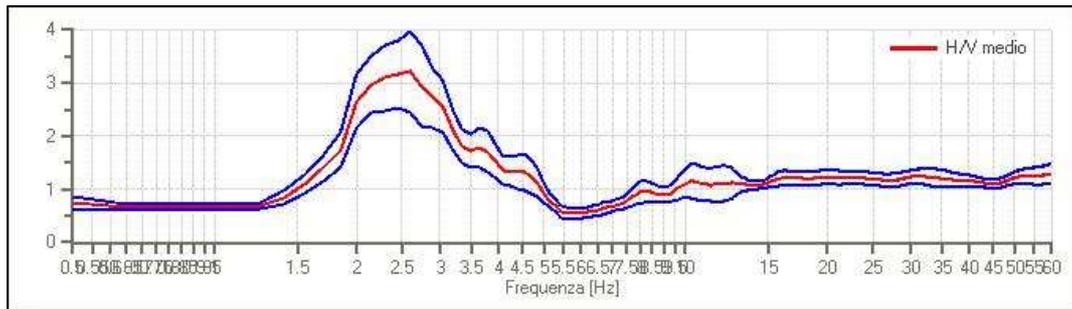


Figura 64 - Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

- Criteria per una curva H/V affidabile; 3 Criteri verificati su 3
- Criteria per un picco H/V chiaro; 6 Criteri verificati su 6

4.3.6 Misura n°6 - "HVb2" - "Lago Boracifero"

Coordinata x: 1647509 m Est "Gauss-Boaga Roma40"
Coordinata y: 4779279 m Nord

Tracce in input

Dati riepilogativi:

Numero tracce: 3
Durata registrazione: 1200 s
Frequenza di campionamento: 157.00 Hz
Numero campioni: 188400
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 47
Numero finestre incluse nel calcolo: 47
Dimensione temporale finestre: 20.000 s
Tipo di lisciamo: Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamo: 40.00 %
Coefficiente di banda: 40.00

Grafici tracce con finestre selezionate:

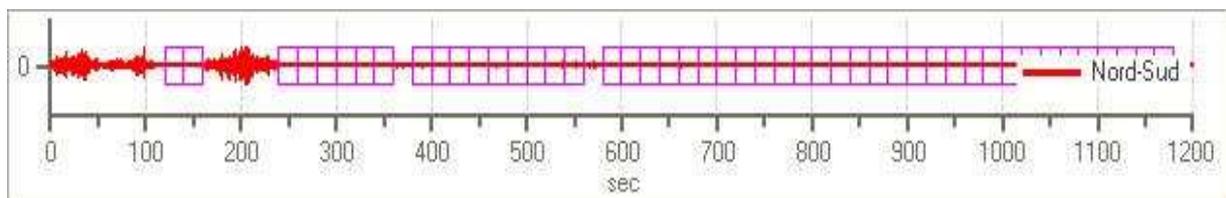


Figura 65 - Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

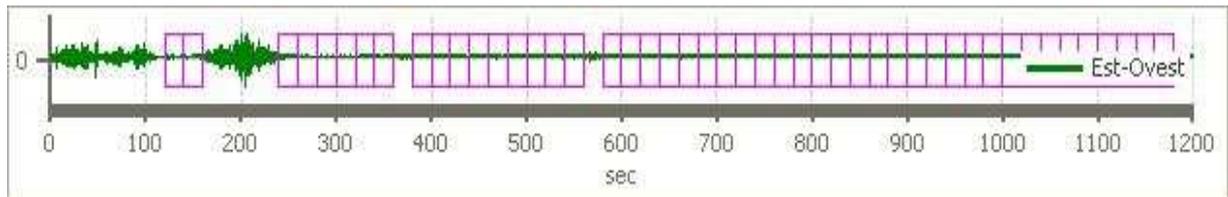


Figura 66 - Traccia e finestre selezionate in direzione Est - Ovest

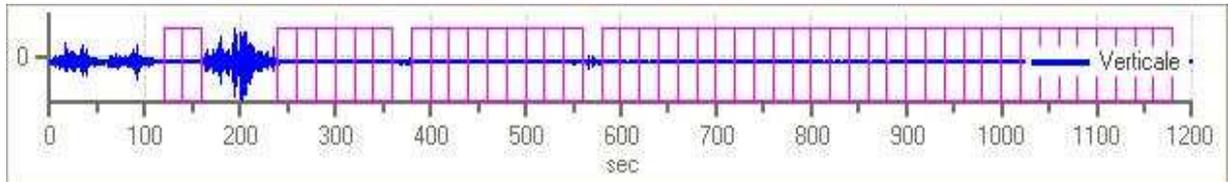


Figura 67 - Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

Grafici degli spettri

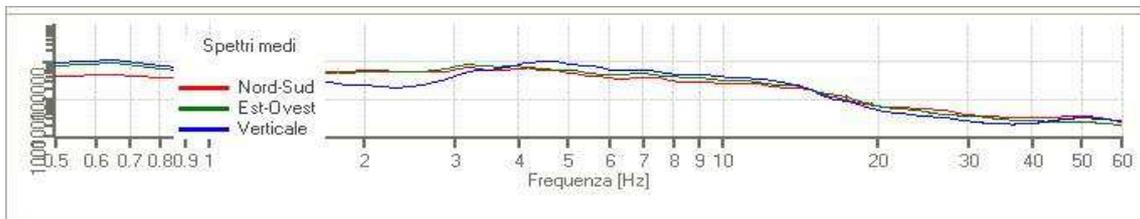


Figura 68 - Spettri medi nelle tre direzioni

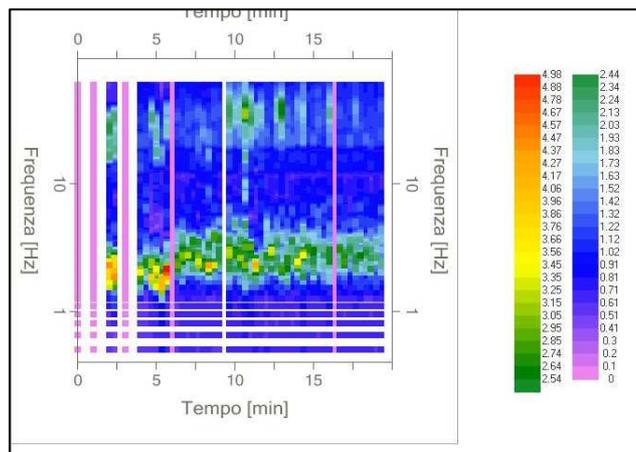


Figura 69 - Mappa della stazionarietà degli spettri

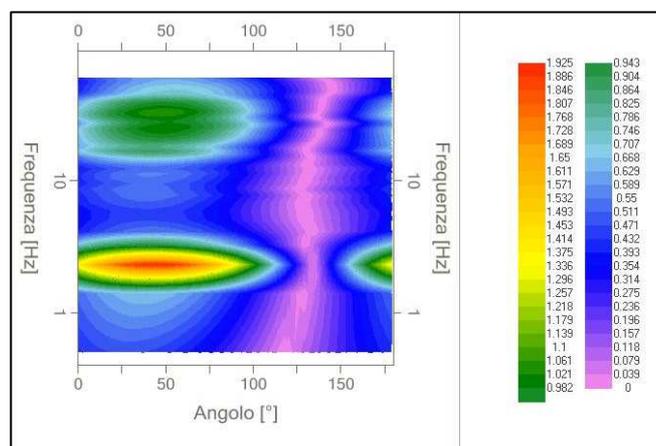


Figura 70 - Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima:	60.00 Hz
Frequenza minima:	0.50 Hz
Passo frequenze:	0.15 Hz
Tipo lisciamento::	Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento:	40.00 %
Tipo di somma direzionale:	Media aritmetica

Risultati:

FREQUENZA DEL PICCO FONDAMENTALE DEL RAPPORTO H/V (f_0): 2.30 Hz \pm 0.29 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V

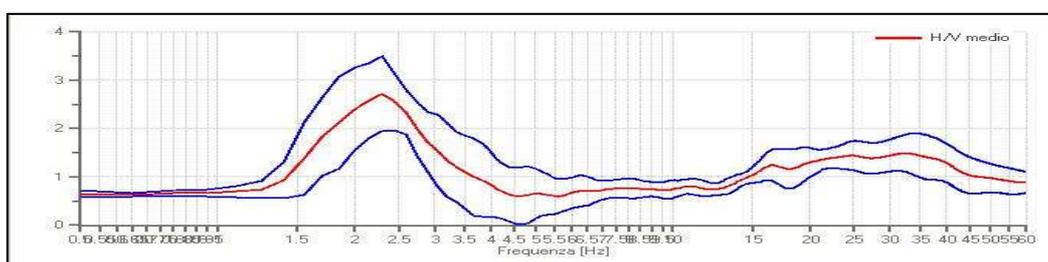


Figura 71 - Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

- Criteria per una curva H/V affidabile; 3 Criteri verificati su 3
- Criteria per un picco H/V chiaro; 6 Criterio verificato su 6

4.3.7 Misura n°7 - "HVb3" - "Lago Boracifero"

Coordinata x: 1647393 m Est "Gauss-Boaga Roma40"

Coordinata y: 4779274 m Nord

Tracce in input

Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1200 s
Frequenza di campionamento:	157.00 Hz
Numero campioni:	188400
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate:	44
Numero finestre incluse nel calcolo:	44
Dimensione temporale finestre:	20.000 s
Tipo di lisciamento:	Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento:	40.00 %
Coefficiente di banda:	40.00

Grafici tracce con finestre selezionate:

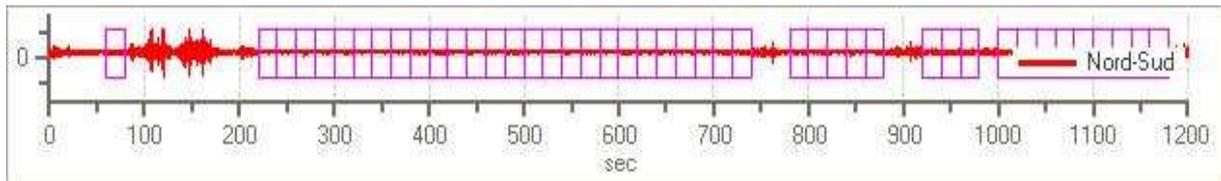


Figura 72 - Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Figura 73 - Traccia e finestre selezionate in direzione Est - Ovest

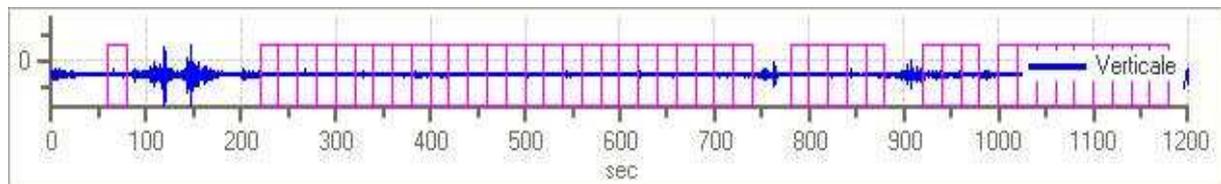


Figura 74 - Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

Grafici degli spettri

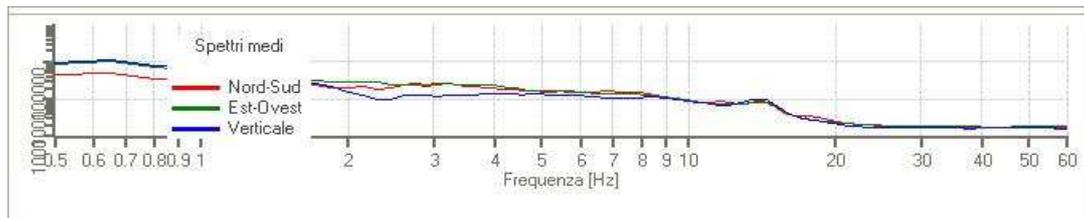


Figura 75 - Spettri medi nelle tre direzioni

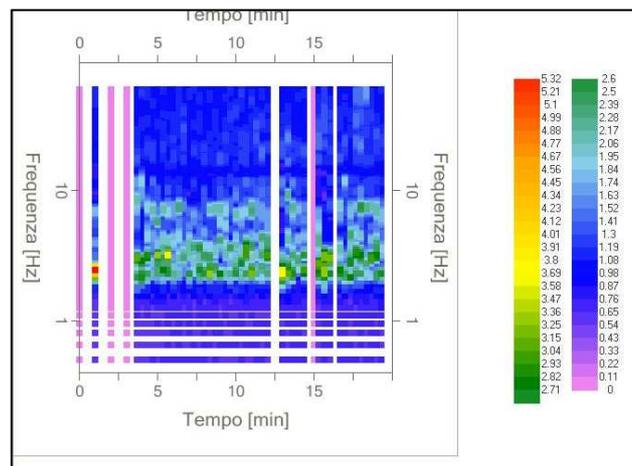


Figura 76 - Mappa della stazionarietà degli spettri

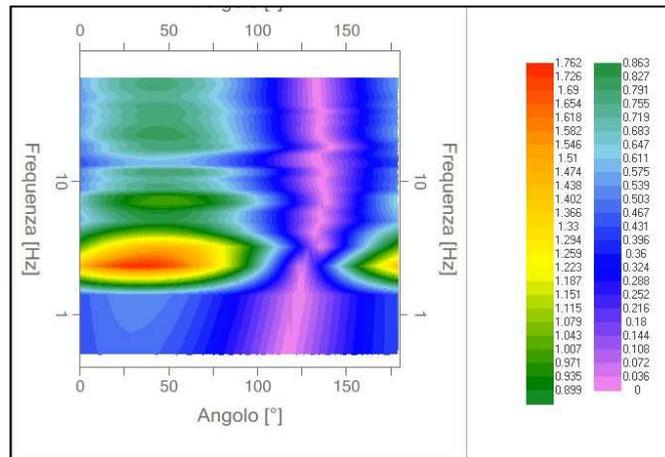


Figura 77 - Mappa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima:	60.00 Hz
Frequenza minima:	0.50 Hz
Passo frequenze:	0.15 Hz
Tipo lisciamento::	Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento:	40.00 %
Tipo di somma direzionale:	Media aritmetica

Risultati:

FREQUENZA DEL PICCO FONDAMENTALE DEL RAPPORTO H/V (f_0): 2.30 Hz \pm 0.22 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V

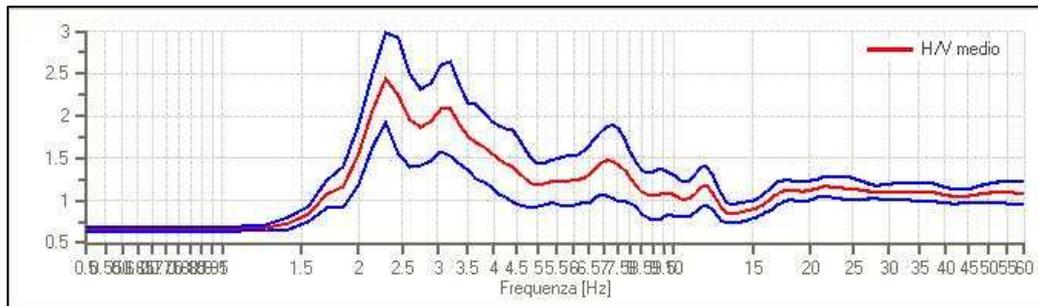


Figura 78 - Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

CRITERI DI AFFIDABILITA' SESAME

- Criteria per una curva H/V affidabile; 3 Criteri verificati su 3
- Criteria per un picco H/V chiaro; 6 Criterio verificato su 6

4.4 Valutazione della qualità delle misure HVSR

Per la valutazione della qualità delle misure HVSR eseguite, si utilizza la classificazione proposta da Albarello et alii, 2010: l'obiettivo è quello di fornire una indicazione immediata circa la qualità delle singole misure, con lo scopo di aiutare gli operatori nella fase interpretativa e di elaborazione dei dati. Questa classificazione prevede 3 classi principali: **Classe A**, **Classe B** e **Classe C**.

Classe A: curva H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.

1. la forma della curva H/V nell'intervallo di frequenze di interesse rimane stazionaria per almeno il 30% circa della durata della misura (*stazionarietà*).
2. le variazioni azimuthali di ampiezza non superano il 30% del massimo (isotropia)
3. non ci sono indizi di rumore elettromagnetico nella banda di frequenza di interesse (assenza di disturbi).
4. i massimi sono caratterizzati da una diminuzione localizzata di ampiezza dello spettro verticale (plausibilità fisica).
5. i criteri di SESAME per una curva H/V attendibile (primi 3 criteri) sono verificati (robustezza statistica).
6. la misura è durata almeno 15/20 minuti (durata).

ECCEZIONE per la **Classe A:** misure effettuate su roccia integra affiorante o in zone alluvionali fini con basamento sismico molto profondo (tipicamente > 1 km) possono non mostrare alcun picco statisticamente significativo della curva H/V nell'intervallo di frequenze di interesse ingegneristico, a causa dell'assenza di contrasti di impedenza sufficientemente marcati. In questi casi, in cui la curva H/V apparirà piatta e con ampiezza circa pari a 1, il criterio 5 risulterà non verificato anche se la misura è di fatto attendibile.

Classe B: curva H/V sospetta (da "interpretare"): va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure ottenute nelle vicinanze.

1. almeno una delle condizioni della classe A non è soddisfatta, a condizione che non si rientri nell'ECCEZIONE per la Classe A.

Classe C: curva H/V scadente e di difficile interpretazione: non va utilizzata.

1. misura di tipo B nella quale la curva H/V mostra una ampiezza crescente al diminuire della frequenza (deriva), indice di un movimento dello strumento durante la misura.
2. misura di tipo B nella quale si evidenzia la presenza di rumore elettromagnetico nell'intervallo di frequenze di potenziale interesse.

Per le sole **Classi A e B** si possono pertanto definire due sottoclassi, ossia:

Tipo 1. Presenta almeno un picco "chiaro" secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

Tipo 2. Non presenta picchi "chiari" nell'intervallo di frequenze di interesse: assenza di risonanza.

La principale informazione fornita dai rapporti spettrali H/V, quindi, è rappresentata dalla frequenza naturale di oscillazione del sottosuolo (f_0), data dal picco della curva H/V, la cui variabilità aumenta con la larghezza della sua base.

Non sempre però la curva H/V mostra dei picchi netti, talora sono poco chiari o allargati, e non soddisfano le condizioni SESAME; 2 dei 6 criteri per la verifica di attendibilità del picco di frequenza SESAME, riguardano proprio la deviazione standard massima che possono avere un picco di f_0 e la sua ampiezza $A_0(f_0)$ e sono i seguenti:

1. la deviazione standard del picco in frequenza f_0 , deve essere inferiore ad una soglia massima $\varepsilon(f_0)$;
2. la deviazione standard del picco in ampiezza $A_0(f_0)$, deve essere inferiore ad una soglia massima $\theta(f_0)$;

Frequency range [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.20 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ for $A_0(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
Log $\theta(f_0)$ for $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Tabella 4: valori massimi accettabili per la deviazione standard a diversi range di frequenza del picco ("SESAME HVSR User Guidelines")

I casi in cui lo spettro H/V non mostra un picco netto di frequenza, e quindi con deviazioni standard maggiori, sono imputabili a diversi fattori quali: un contrasto di impedenza moderato, condizioni meteo ventose e/o perturbate, disaccoppiamento suolo-sensore, disturbi a bassa frequenza (camion, macchine a grande distanza), parametri di “lisciamento” inadeguati.

5.0 Sintesi dei risultati

L'indagine geofisica eseguita nel comune di Monterotondo Marittimo (GR), nello specifico in località “Pian di Giunta” (Stendimento sismica a rifrazione in onde Sh “Sh1” e HVSR “HVp1 - HVp2 - HVp3 - HVp4”) e nella frazione di “Lago Boracifero” (Stendimento MASW “MWb1” e HVSR “HVb1 - HVb2 - HVb3”), ha permesso di ricostruire l'assetto sismo-stratigrafico delle aree in esame e di un loro intorno significativo, nonché di ricavarne la frequenza di risonanza fondamentale.

Per quanto riguarda lo stendimento MASW, l'analisi della curva di dispersione sintetica descritta al paragrafo 4.1 e del modello di inversione che ne deriva, permette di descrivere la seguente sismo-stratigrafia di sottosuolo, relativa alla variazione unidimensionale del valore di Vs lungo la verticale di indagine.

Lago Boracifero, Monterotondo Marittimo - Stendimento MASW - MWb1

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/sec]
1	16.65	16.65	146.0
2	oo	oo	665.0

Percentuale di errore --- --- --- ---	0.066 %	$V_{s,eq} [m/sec] (H=30.00) = 223.75$
Fattore di disadattamento della soluzione	0.041	Categoria del suolo; C

L'analisi della sezione ottenuta dall'elaborazione dell'indagine sismica a rifrazione in onde Sh permette di descrivere la seguente sismo-stratigrafia:

Stendimento Sh1	Velocità onde Sh (m/sec)	Spessore (mt)
Sismostrato A	423.2 m/sec	Da 0.8 a 4.4 mt
Sismostrato B	680.1 m/sec	Da 2.5 a 9.7 mt
Sismostrato C	1016.9 m/sec	Fino a fine indagine

Analizzando le geometrie dei rifrattori individuati lungo il profilo sismico è possibile effettuare le seguenti considerazioni:

- Sezione Sh1; eseguita in onde Sh, mostra un andamento dei rifrattori sub-parallelo alla pendenza del versante. Nella sezione si osserva una risalita del primo rifrattore, con conseguente aumento dello spessore del sismostrato B nella zona terminale dello stendimento (G24), in corrispondenza dell'alto morfologico.

La tabella seguente contiene il sunto dei dati ottenuti nei punti di misurazione con l'indagine passiva a stazione singola HVSR, nonché la classificazione della qualità delle misure secondo *Albarello et alii* (2010).

<i>HVSR ID</i>	<i>Coord. x</i>	<i>Coord. y</i>	<i>f0 - frequenza caratteristica (Hz)</i>	<i>A0 - Ampiezza caratteristica</i>	<i>Classe (Albarello et alii. 2010)</i>
“HVp1” - “Pian di Giunta”	1651445	4779103	Nr	--	B2
“HVp2” - “Pian di Giunta”	1651385	4779094	Nr	--	B2
“HVp3” - “Pian di Giunta”	1651368	4779153	4.40 ± 0.34	2.26	A1
“HVp4” - “Pian di Giunta”	1651458	4779147	Nr	--	B2
“HVb1” - Lago Boracifero	1647490	4779377	2.60 ± 0.24	3.32	A1
“HVb2” - Lago Boracifero	1647509	4779279	2.30 ± 0.29	2.74	A1
“HVb3” - Lago Boracifero	1647393	4779274	2.30 ± 0.22	2.46	A1

Tabella 5: indagini HVSR con relativa f caratteristica di risonanza dei siti (f_0), l’Ampiezza caratteristica e la “Classificazione delle misure HVSR secondo Albarello et alii.2010”. X e Y in coordinate metriche Gauss-Boaga Roma40 (EPSG 3003) (Nr - Nessuna risonanza)

L’assenza di picchi di risonanza distinguibili nello spettro di interesse ingegneristico in 3 misure HVSR su 4 nell’area “ARDS-MM-05 - Campeggio località Pian di Giunta”, è un risultato consono alla presenza di substrato sismico sub-affiorante o di condizioni relative a passaggi graduali (non sono distinguibili contrasti di impedenza significativi); l’HVp3 invece, unica indagine che fornisce un picco di f_0 verificato per tutti e 6 i criteri di affidabilità Sesame, è probabilmente stato eseguito in un punto caratterizzato da una coltre di alterazione superficiale più spessa e definita.

Follonica, Aprile 2023

Dr. Geol. Fabrizio Fanciulletti
Dr. Geol. Claudio Petroni

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- Albarello D., Cesi C., Eulilli V. et alii (2010) - *The contribution of the ambient vibration prospecting in seismic microzoning: an example from the area damaged by the 26th April, 2009 L’Aquila (Italy) earthquake*. Boll. Geofis.Teor. Appl., 52 (3).
- Albarello D. & Castellaro S. (2011) - *Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola*. INGEGNERIA SISMICA; vol. 28, 2; pp. 32-62.
- Nakamura Y., (1989) - *A method for dynamic characteristics estimation of subsurface using microtremor on the ground surface*. Quarterly Report Railway Tech. Res. Inst., vol. 30.1, pp. 25-30.
- Nogoshi M. & Igarashi T., (1970) - *On the propagation characteristics of microtremors*. J. Seism. Soc. Japan vol. 23, pp. 264-280.

- SESAME Working Group (2004) - *Guidelines for the implementation of the h/v spectral ratio technique on ambient vibrations measurements, processing and interpretation.* <ftp://ftp.geo.uib.no/pub/seismo/SOFTWARE/SESAME/USER-GUIDELINES/SESAME-HV-User-Guidelines.pdf>
- Strobba C. (2001) – *Surface Waves Methods, acquisition, processing and inversion. Tesi di dottorato di ricerca in Geoingegneria Ambientale. Politecnico di Torino.*

Appendice 5 - Schede di Pericolosità e Fattibilità Geologica degli Ambiti di trasformazione del territorio urbanizzato AT-ARU e Schede di Pericolosità e Fattibilità Geologica degli Ambiti di trasformazione del territorio rurale ARDS

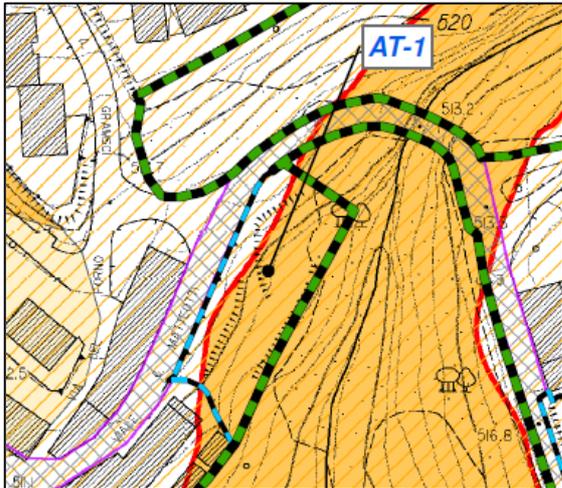
***SCHEDE DI PERICOLOSITA' E FATTIBILITÀ GEOLOGICA - AMBITI DI
TRASFORMAZIONE DEL TERRITORIO URBANIZZATO (AT - ARU)***

COMUNE DI MONTEROTONDO MARITTIMO

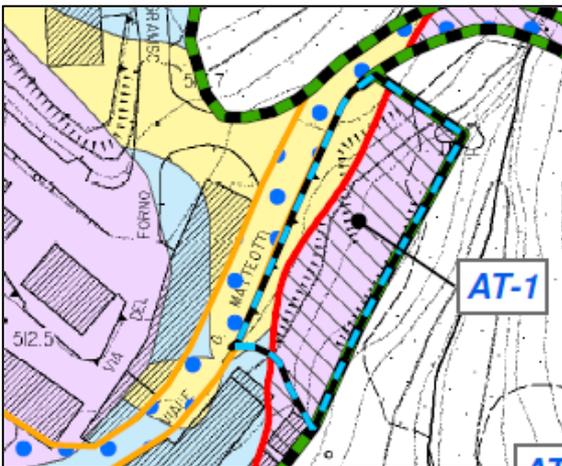
MONTEROTONDO MARITTIMO

AT-1 – Parcheggio pubblico Via Matteotti (Monterotondo M.Mo)

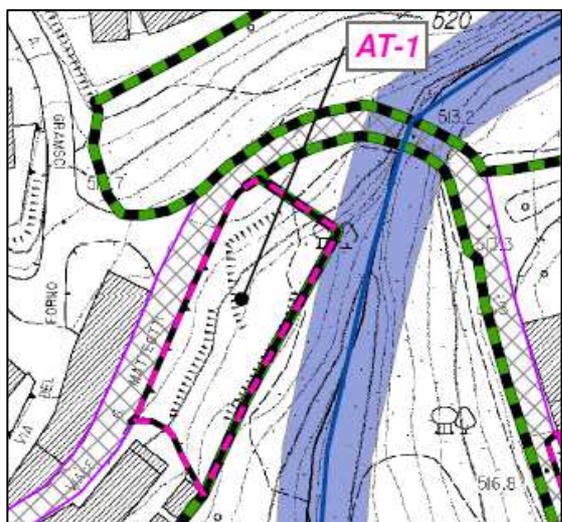
Attribuzione della Classe di Pericolosità



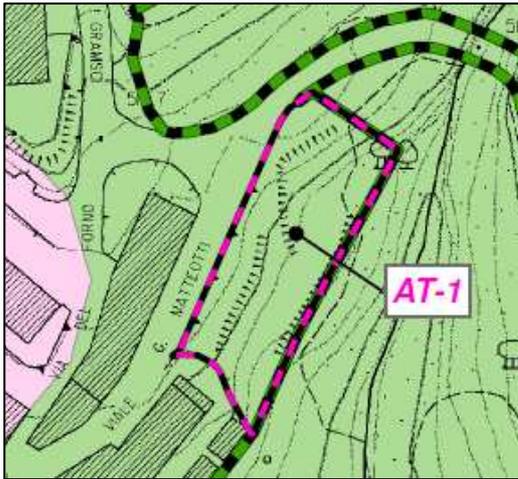
Pericolosità Geologica: L'area rientra in parte in G.3 --> P.3a (PAI Frane - Distretto Appennino Settentrionale) e totalmente in area G.3 - Zone caratterizzate da subsidenza (dati Sentinel 2015-2019).



Pericolosità Sismica: S.3 --> da P.3a (Aree interessate da instabilità di versante quiescente). In parte S.2 ed S.1.



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale.



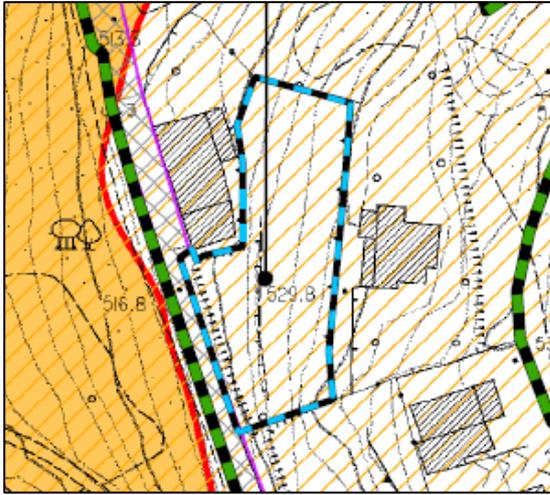
Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.1

Fattibilità

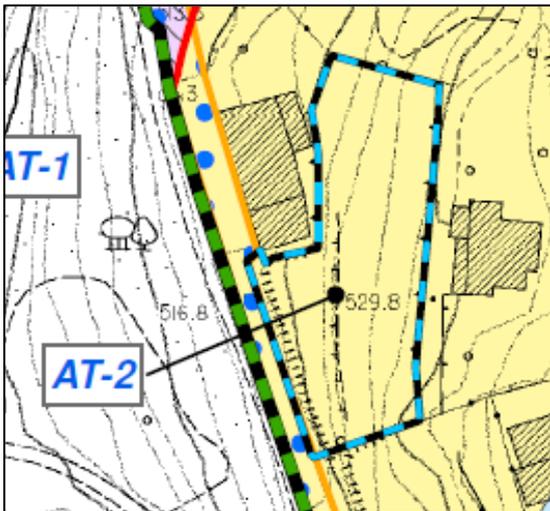
<p><i>Fattibilità Geologica</i></p>	<p><u>Parcheggio pubblico</u>: Fattibilità subordinata all’ecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni ed interazioni con i fenomeni di subsidenza.</p> <p>In area G.3-P.3 per instabilità di versante, la fattibilità è subordinata all’ecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità del versante e di eventuali interventi di messa in sicurezza. (rif. Par. 3.2.2 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A).</p> <p>In area G.3-P.3, la fattibilità degli interventi è perseguita secondo quanto disposto dall’ artt.14 delle “<i>Norme di Piano del PAI Bacino Toscana Costa</i>”.</p>
<p><i>Fattibilità Sismica</i></p>	<p><u>Parcheggio pubblico</u>: In area S.3 (zona di instabilità di versante quiescente), sono realizzati studi, rilievi ed indagini geognostiche/geofisiche in coerenza con quanto indicato nelle “Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante sismoindotte” (o.d.p.c.m. 3907/2010) e nel par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A. Fattibilità subordinata alla realizzazione, ove necessario, di interventi di messa in sicurezza.</p> <p>In aree S.1 ed S.2 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
<p><i>Fattibilità Idraulica</i></p>	<p><u>Parcheggio pubblico</u>: Nessuna prescrizione per le aree non perimetrate.</p>
<p><i>Fattibilità Idrogeologica</i></p>	<p><u>Parcheggio pubblico</u>: Nessuna prescrizione.</p>

AT-2 – Edificazione residenziale Via Matteotti (Monterotondo M.Mo)

Attribuzione della Classe di Pericolosità



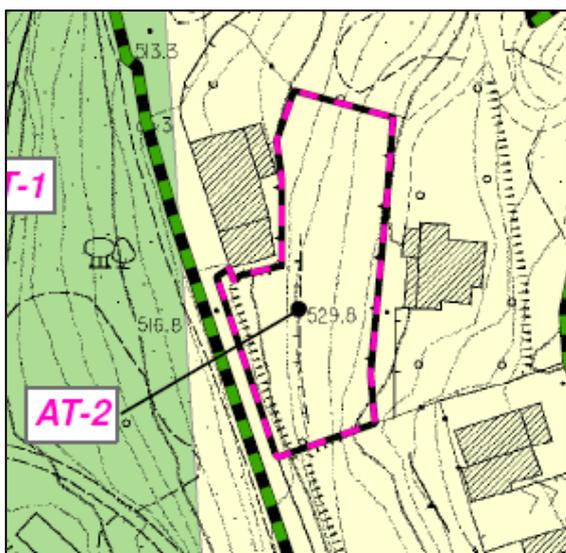
Pericolosità Geologica: La zona AT-2 rientra totalmente nelle aree G.3 - Zone caratterizzate da subsidenza (dati Sentinel 2015-2019).



Pericolosità Sismica: S.2.



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale.



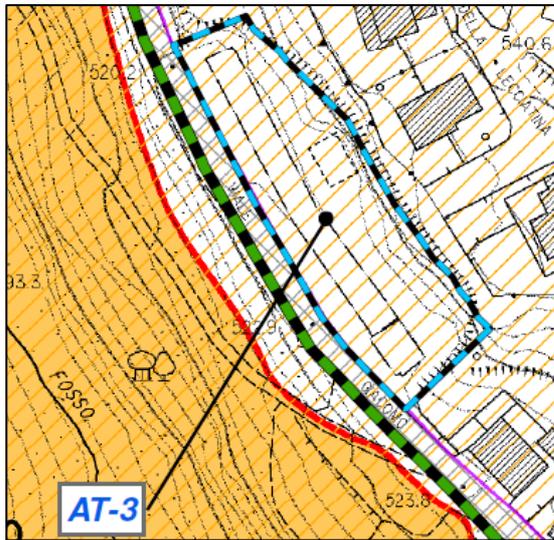
Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.2

Fattibilità

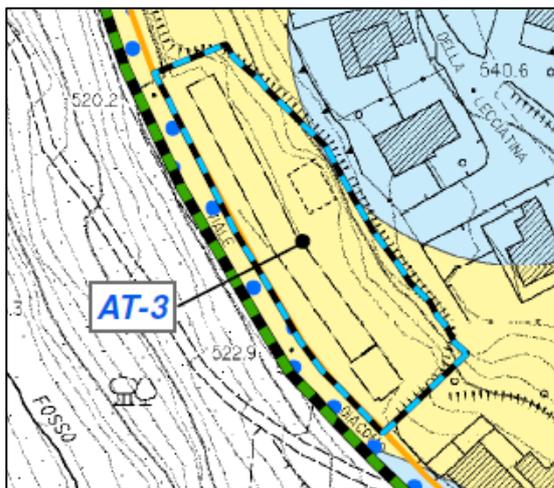
<i>Fattibilità Geologica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 400 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Fattibilità subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni ed interazioni con i fenomeni di subsidenza.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
<i>Fattibilità Sismica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 400 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
<i>Fattibilità Idraulica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 400 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Nessuna prescrizione.</p>
<i>Fattibilità Idrogeologica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 400 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Nessuna prescrizione.</p>

AT-3 – Edificazione residenziale via Matteotti (Monterotondo M.Mo)

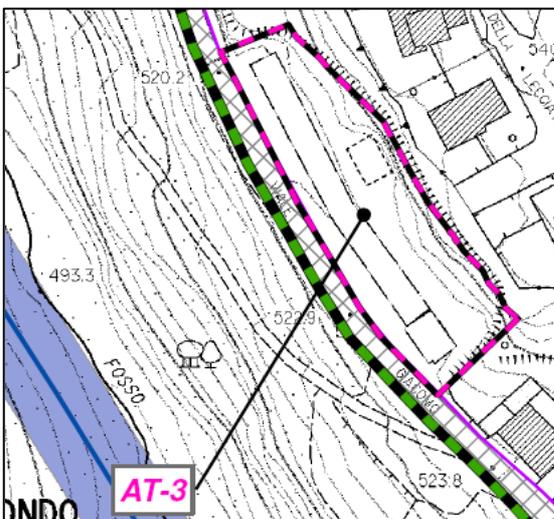
Attribuzione della Classe di Pericolosità



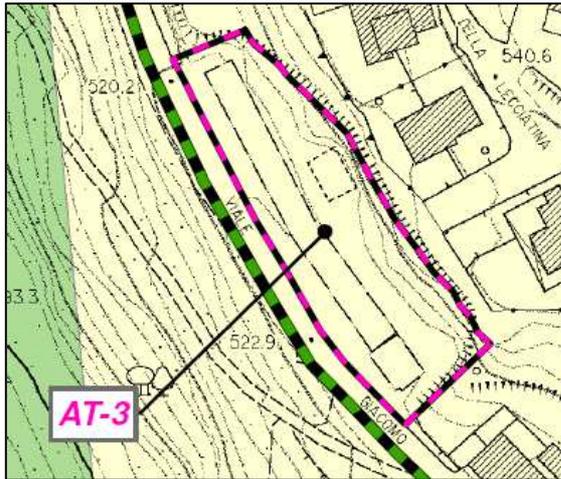
Pericolosità Geologica: la zona AT-3 rientra totalmente nelle aree G.3 - Zone caratterizzate da subsidenza (dati Sentinel 2015-2019).



Pericolosità Sismica: S.2.



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale.



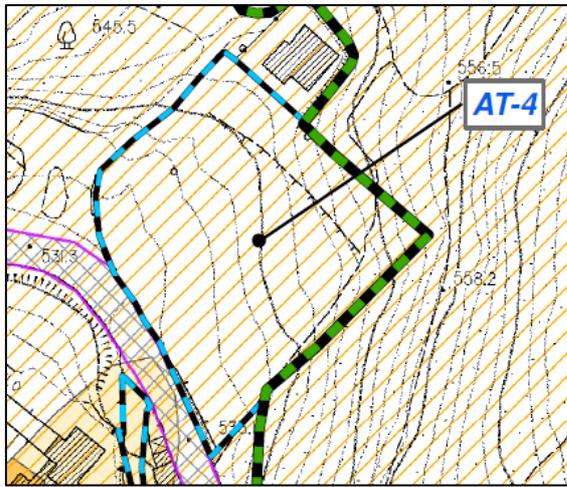
Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.2

Fattibilità

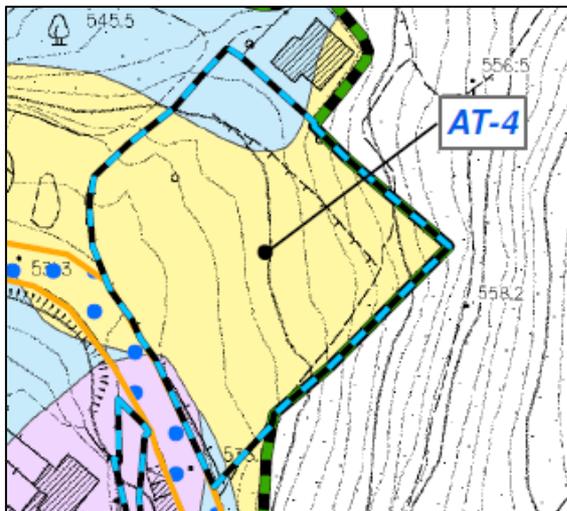
<i>Fattibilità Geologica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 810 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Fattibilità subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni ed interazioni con i fenomeni di subsidenza.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
<i>Fattibilità Sismica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 810 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
<i>Fattibilità Idraulica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 810 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Nessuna prescrizione.</p>
<i>Fattibilità Idrogeologica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 810 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Nessuna prescrizione.</p>

AT-4 – Edificazione residenziale via Matteotti (Monterotondo M.Mo)

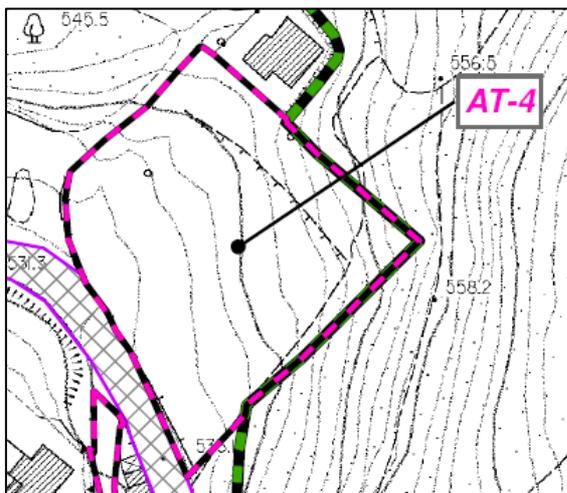
Attribuzione della Classe di Pericolosità



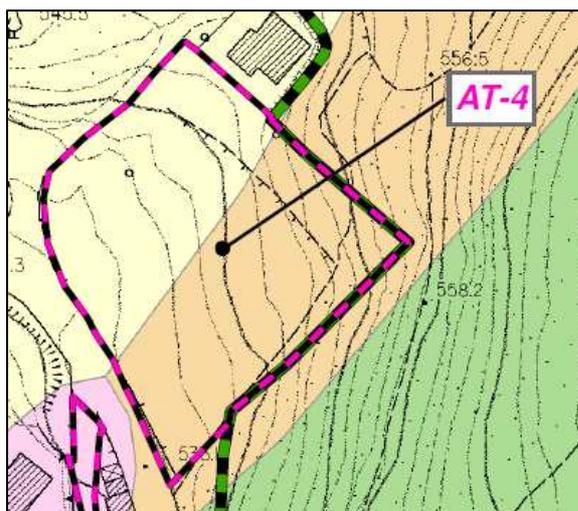
Pericolosità Geologica: la zona AT-4 rientra totalmente nelle aree G.3 - Zone caratterizzate da subsidenza (dati Sentinel 2015-2019).



Pericolosità Sismica: S.1 ed S.2. Una piccolissima porzione al limite SW dell'area si trova in S.3.



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale.



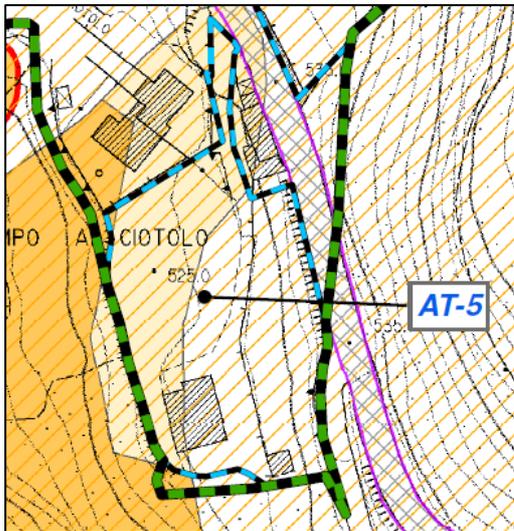
Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.2 e V.3.

Fattibilità

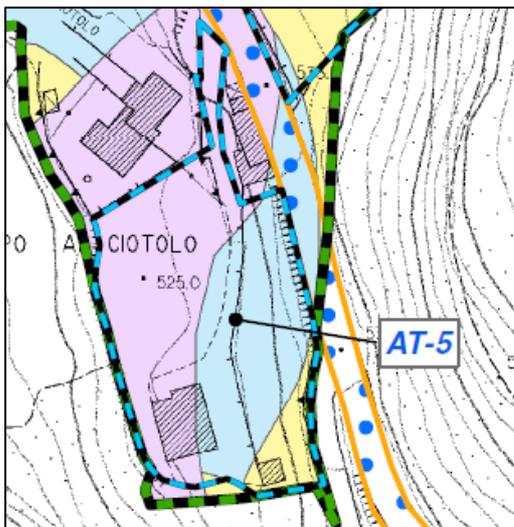
<i>Fattibilità Geologica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 1100 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Fattibilità subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni ed interazioni con i fenomeni di subsidenza.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
<i>Fattibilità Sismica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 1100 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> In aree S.1 ed S.2 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto. In area S.3, caratterizzata dalla presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, è effettuata una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A).</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> In aree S.1 ed S.2 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto. In area S.3, caratterizzata dalla presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, è effettuata una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A).</p>
<i>Fattibilità Idraulica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 1100 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Nessuna prescrizione.</p>
<i>Fattibilità Idrogeologica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 1100 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Gli impianti di smaltimento reflui a servizio delle nuove costruzioni dovranno essere convogliati in pubblica fognatura.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Nessuna prescrizione.</p>

AT-5 – Edificazione residenziale via Matteotti (Monterotondo M.Mo)

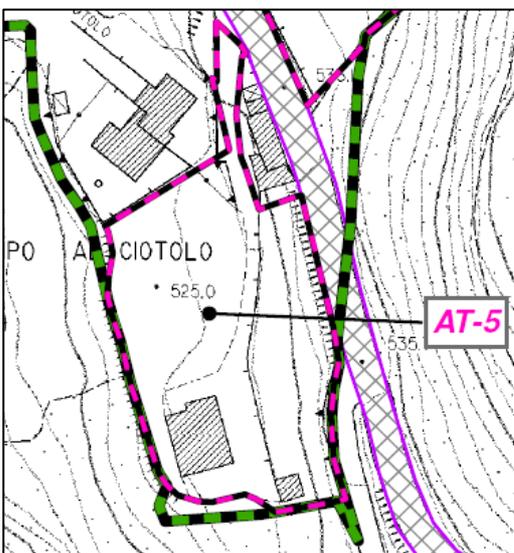
Attribuzione della Classe di Pericolosità



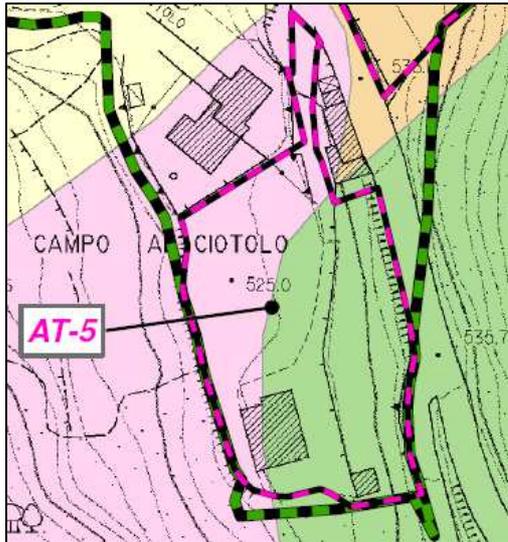
Pericolosità Geologica: La zona AT-5 rientra totalmente nelle aree G.3 - Zone caratterizzate da subsidenza (dati Sentinel 2015-2019).



Pericolosità Sismica: S.1, S.2 ed S.3.



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale.



Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.1 e V.4.

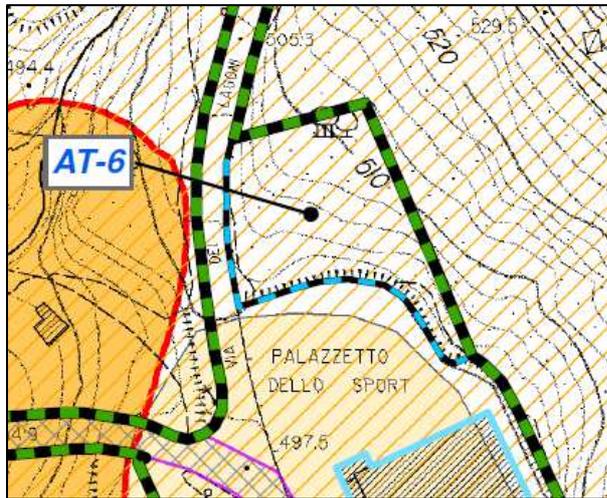
Fattibilità

<p><i>Fattibilità Geologica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 1100 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Fattibilità subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni ed interazioni con i fenomeni di subsidenza.</p> <p><u>Demolizione e ricostruzione fabbricato esistente (350 mq di superficie edificabile):</u> Fattibilità subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni ed interazioni con i fenomeni di subsidenza.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
<p><i>Fattibilità Sismica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 1100 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da FA >1,4, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area S.3, caratterizzata dalla presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, è effettuata una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In aree S.1 ed S.2 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Demolizione e ricostruzione fabbricato esistente (350 mq di superficie edificabile):</u> In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da FA >1,4, fattibilità</p>

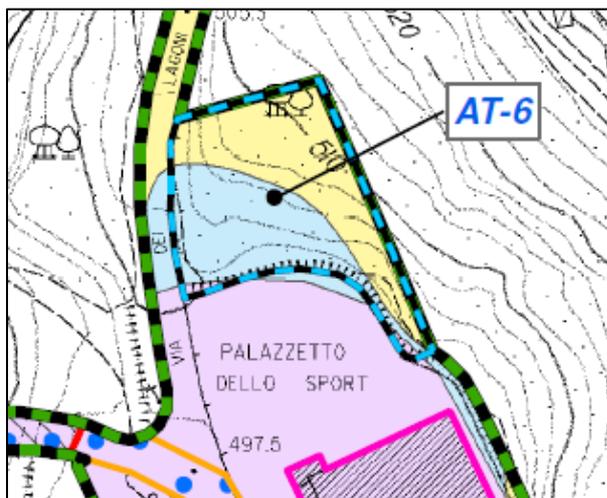
	<p>subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area S.3, caratterizzata dalla presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, è effettuata una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In aree S.1 ed S.2 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi</u>: In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da FA >1,4, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area S.3, caratterizzata dalla presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, è effettuata una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In aree S.1 ed S.2 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
<p><i>Fattibilità Idraulica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 1100 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione</u>: Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Demolizione e ricostruzione fabbricato esistente (350 mq di superficie edificabile)</u>: Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi</u>: Nessuna prescrizione.</p>
<p><i>Fattibilità Idrogeologica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 1100 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione</u>: Gli impianti di smaltimento reflui a servizio delle nuove costruzioni dovranno essere convogliati in pubblica fognatura.</p> <p><u>Demolizione e ricostruzione fabbricato esistente (350 mq di superficie edificabile)</u>: L'impianto di smaltimento reflui a servizio del fabbricato ricostruito, dovrà essere convogliato in pubblica fognatura.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi</u>: Nessuna prescrizione.</p>

AT-6 – Parcheggio Pubblico via Lagoni Boraciferi (Monterotondo M.Mo)

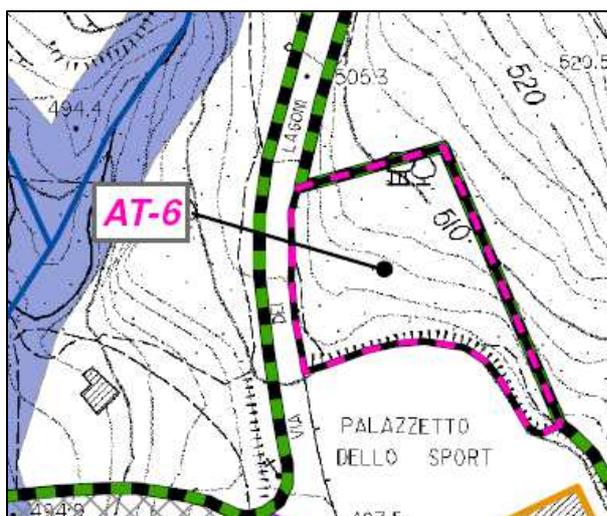
Attribuzione della Classe di Pericolosità



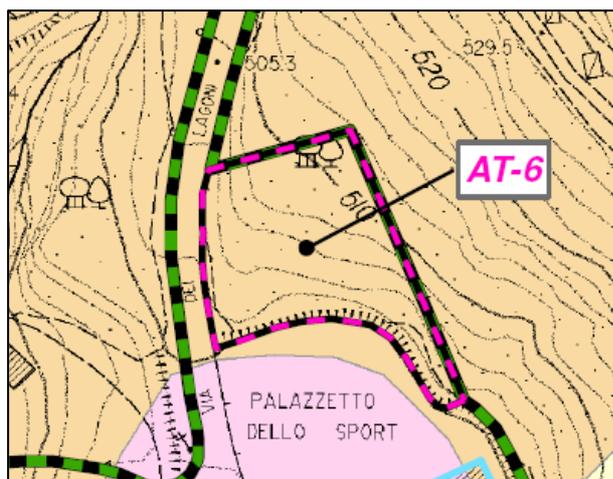
Pericolosità Geologica: la zona AT-6 rientra totalmente nelle aree G.3 - Zone caratterizzate da subsidenza (dati Sentinel 2015-2019).



Pericolosità Sismica: S.1 ed S.2. Una piccolissima porzione al limite Sud dell'area si trova in S.3.



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale.



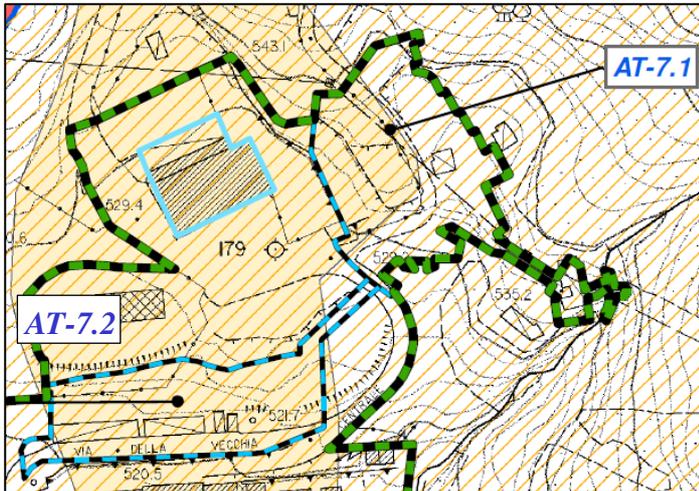
Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.3.

Fattibilità

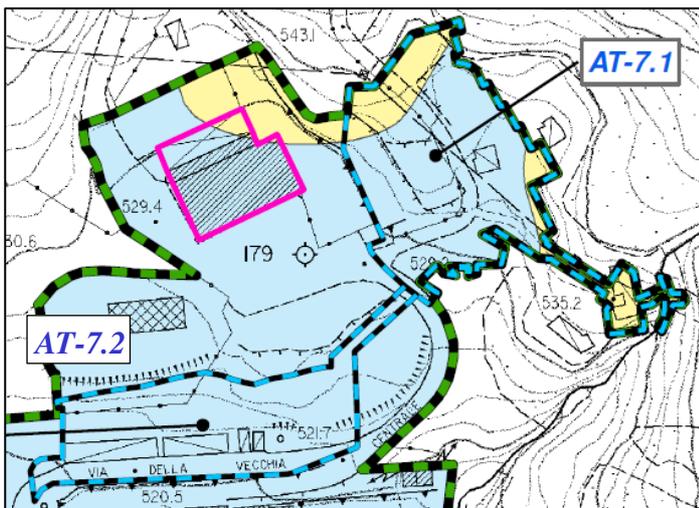
<i>Fattibilità Geologica</i>	<u>Parcheggio pubblico</u> : Fattibilità subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni ed interazioni con i fenomeni di subsidenza.
<i>Fattibilità Sismica</i>	<u>Parcheggio pubblico</u> : In aree S.1 ed S.2 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto. In area S.3, caratterizzata dalla presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, è effettuata una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A).
<i>Fattibilità Idraulica</i>	<u>Parcheggio pubblico</u> : Nessuna prescrizione per le aree non perimetrare. Nessuna prescrizione.
<i>Fattibilità Idrogeologica</i>	<u>Parcheggio pubblico</u> : Nessuna prescrizione.

**AT-7 – Area da destinare a servizi termali (percorsi wellness)
(Monterotondo M.Mo)**

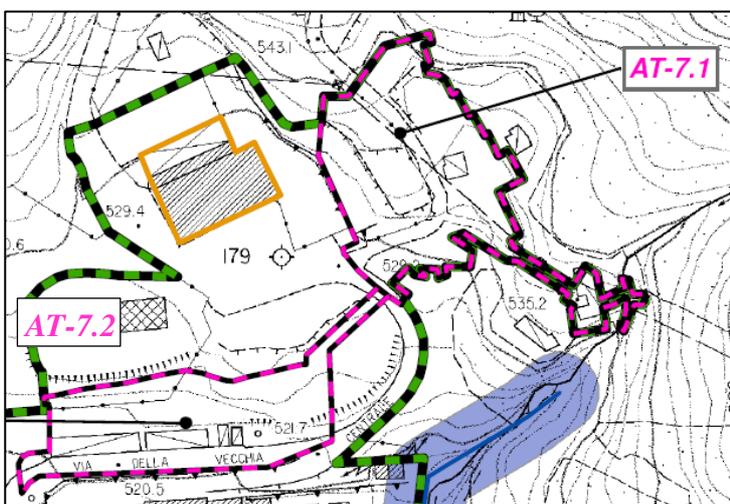
Attribuzione della Classe di Pericolosità



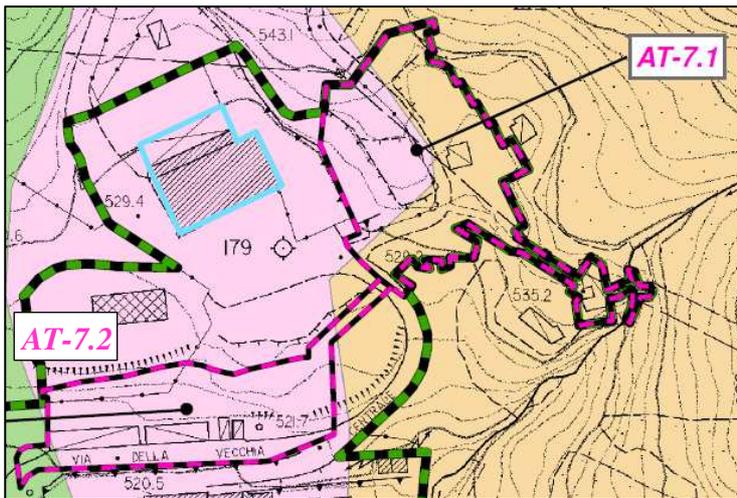
Pericolosità Geologica: La zona AT-7 rientra totalmente nelle aree G.3 - Zone caratterizzate da subsidenza (dati Sentinel 2015-2019).



Pericolosità Sismica: S.1 ed S.2.



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale.



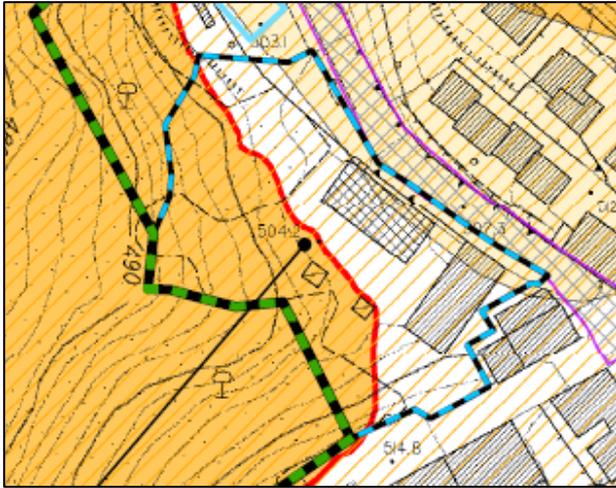
Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.1, V.3 e V.4.

Fattibilità

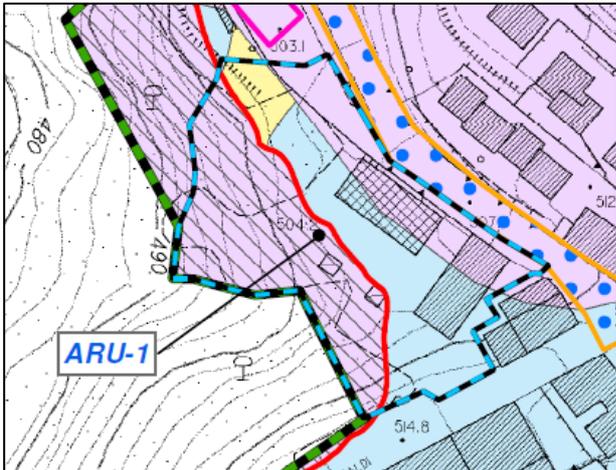
<p><i>Fattibilità Geologica</i></p>	<p><u>7.1 - Area wellness - Nuova edificazione (fino ad un massimo di 1250 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Fattibilità subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni ed interazioni con i fenomeni di subsidenza.</p> <p><u>7.2 - Parcheggio pubblico:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
<p><i>Fattibilità Sismica</i></p>	<p><u>7.1 - Area wellness - Nuova edificazione (fino ad un massimo di 1250 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>7.2 - Parcheggio pubblico:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
<p><i>Fattibilità Idraulica</i></p>	<p><u>7.1 - Area wellness - Nuova edificazione (fino ad un massimo di 1250 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Nessuna prescrizione.</p> <p><u>7.2 - Parcheggio pubblico:</u> Nessuna prescrizione.</p>
<p><i>Fattibilità Idrogeologica</i></p>	<p><u>7.1 - Area wellness - Nuova edificazione (fino ad un massimo di 1250 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Gli impianti di smaltimento reflui a servizio delle nuove costruzioni dovranno essere convogliati in pubblica fognatura.</p> <p><u>7.2 - Parcheggio pubblico:</u> Nessuna prescrizione.</p>

ARU-1 – Ex Consorzio Agrario di Monterotondo Marittimo

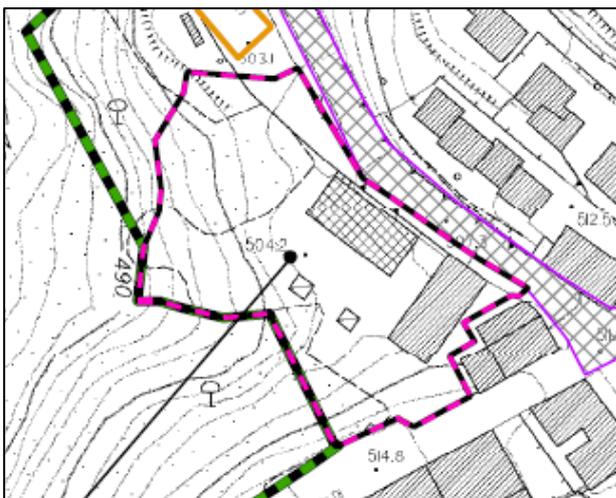
Attribuzione della Classe di Pericolosità



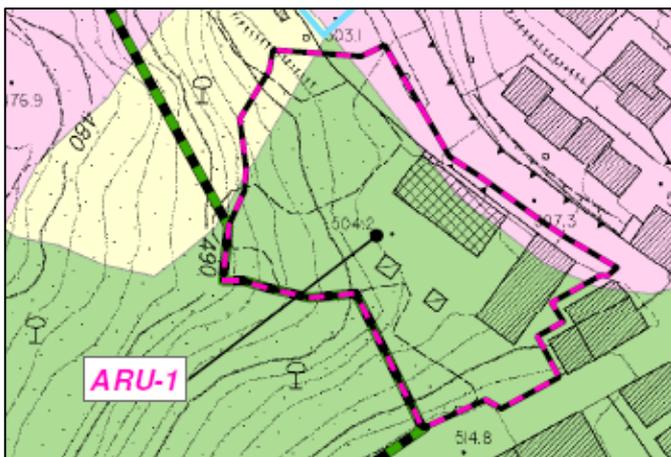
Pericolosità Geologica: L'area rientra in parte in G.3 --> P.3a (PAI Frane - Distretto Appennino Settentrionale) e totalmente in area G.3 - Zone caratterizzate da subsidenza (dati Sentinel 2015-2019).



Pericolosità Sismica: S.3 --> da P.3a (Aree interessate da instabilità di versante quiescente). In parte S.1, S.2 ed S.3.



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale.



Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.1, V.2 e V.4.

Fattibilità

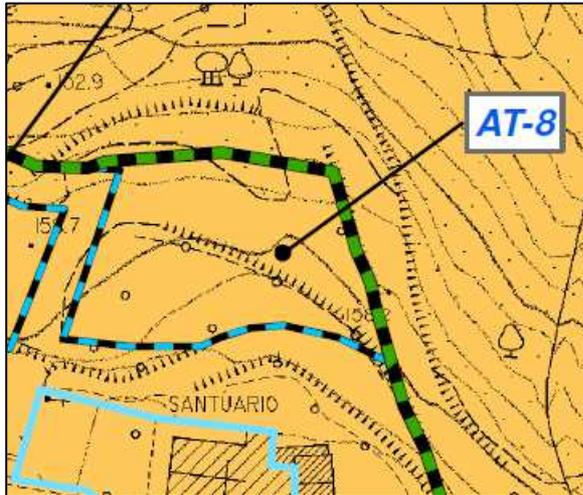
<p><i>Fattibilità Geologica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 3250 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Fattibilità subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni ed interazioni con i fenomeni di subsidenza. In area G.3-P.3 per instabilità di versante, la fattibilità è subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità del versante e di eventuali interventi di messa in sicurezza. (rif. Par. 3.2.2 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area G.3-P.3, la fattibilità degli interventi è perseguita secondo quanto disposto dall' art.14 delle "Norme di Piano del PAI Bacino Toscana Costa".</p> <p><u>Manutenzione ordinaria, straordinaria, risanamento e ristrutturazione edilizia conservativa dei fabbricati esistenti:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto. Fattibilità subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni ed interazioni con i fenomeni di subsidenza.</p>
<p><i>Fattibilità Sismica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 3250 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da $FA > 1,4$, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). Nel caso di zone di instabilità di versante quiescente, sono realizzati studi, rilievi ed indagini geognostiche/geofisiche in coerenza con quanto indicato nelle "Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante sismoindotte" (O.P.C.M.</p>

	<p>3907/2010). Fattibilità subordinata alla realizzazione, ove necessario, di interventi di messa in sicurezza. In area S.3, caratterizzata dalla presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, è effettuata una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In aree S.1 ed S.2 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Manutenzione ordinaria, straordinaria, risanamento e ristrutturazione edilizia conservativa dei fabbricati esistenti:</u> In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da FA >1,4, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area S.3, caratterizzata dalla presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, è effettuata una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In aree S.1 ed S.2 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
<i>Fattibilità Idraulica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 3250 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Manutenzione ordinaria, straordinaria, risanamento e ristrutturazione edilizia conservativa dei fabbricati esistenti:</u> Nessuna prescrizione.</p>
<i>Fattibilità Idrogeologica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 3250 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Gli impianti di smaltimento reflui a servizio delle nuove costruzioni dovranno essere convogliati in pubblica fognatura.</p> <p><u>Manutenzione ordinaria, straordinaria, risanamento e ristrutturazione edilizia conservativa dei fabbricati esistenti:</u> Gli impianti di smaltimento reflui a servizio delle nuove costruzioni dovranno essere convogliati in pubblica fognatura.</p>

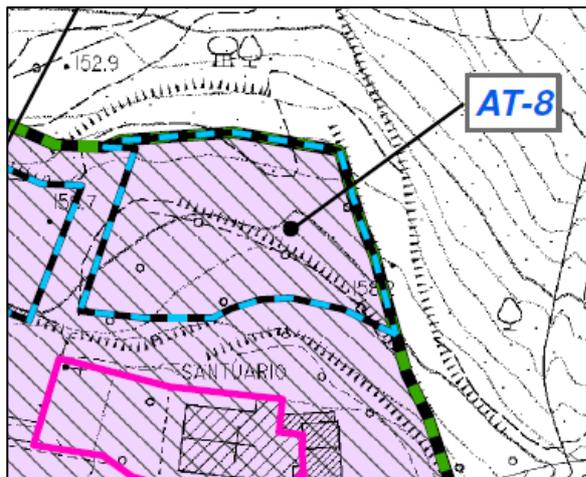
FRASSINE

AT-8 – Area a servizio del Santuario di Frassine (Frassine)

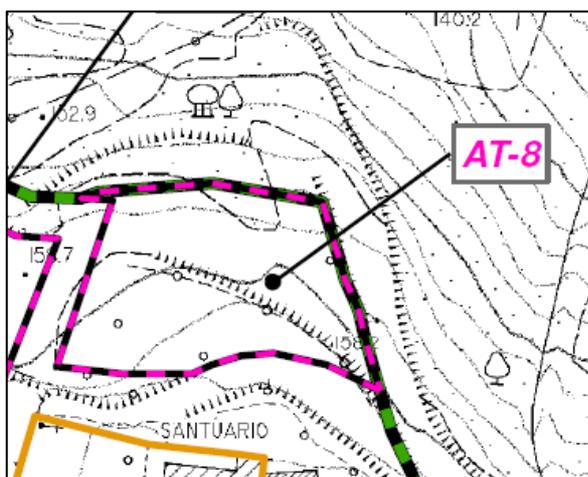
Attribuzione della Classe di Pericolosità



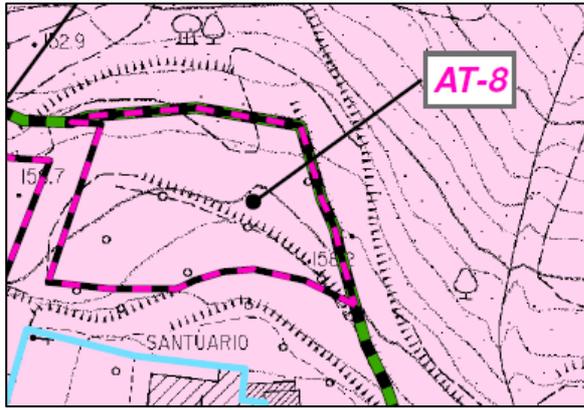
Pericolosità Geologica: G.3 --> P.3a (PAI Frane - Distretto Appennino Settentrionale).



Pericolosità Sismica: S.3 --> da P.3a (Aree interessate da instabilità di versante quiescente).



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale.



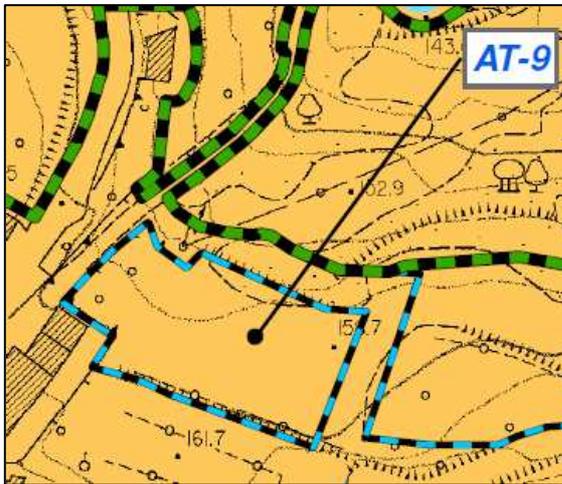
Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.4

Fattibilità

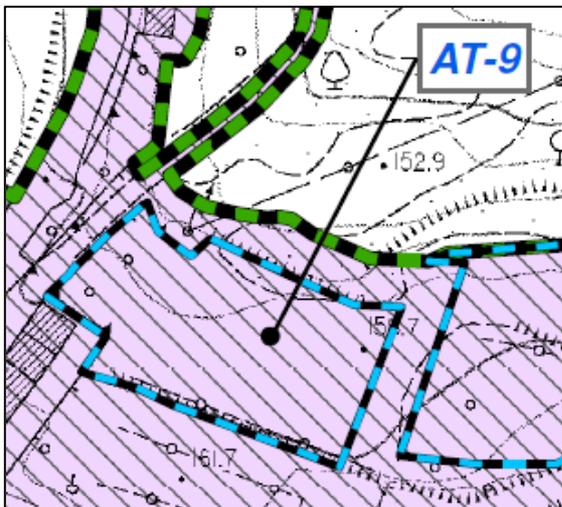
<p><i>Fattibilità Geologica</i></p>	<p><u>Installazione manufatti prefabbricati appoggiati al suolo (max 300 mq):</u> In area G.3-P.3 per instabilità di versante, la fattibilità è subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità del versante e di eventuali interventi di messa in sicurezza. (rif. Par. 3.2.2 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area G.3-P.3, la fattibilità degli interventi è perseguita secondo quanto disposto dall' artt.14 delle "Norme di Piano del PAI Bacino Toscana Costa".</p>
<p><i>Fattibilità Sismica</i></p>	<p><u>Installazione manufatti prefabbricati appoggiati al suolo (max 300 mq):</u> In area S.3 (zona di instabilità di versante quiescente), sono realizzati studi, rilievi ed indagini geognostiche/geofisiche in coerenza con quanto indicato nelle "Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante sismoindotte" (o.d.p.c.m. 3907/2010) e nel par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A. In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da $FA > 1,4$, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A); la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). Fattibilità subordinata alla realizzazione, ove necessario, di interventi di messa in sicurezza.</p>
<p><i>Fattibilità Idraulica</i></p>	<p><u>Installazione manufatti prefabbricati appoggiati al suolo (max 300 mq):</u> Nessuna prescrizione.</p>
<p><i>Fattibilità Idrogeologica</i></p>	<p><u>Installazione manufatti prefabbricati appoggiati al suolo (max 300 mq):</u> Nessuna prescrizione.</p>

AT-9 – Parcheggio pubblico zona Santuario di Frassine (Frassine)

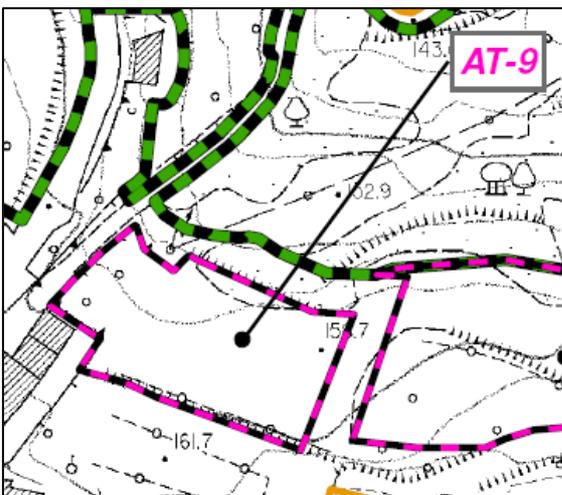
Attribuzione della Classe di Pericolosità



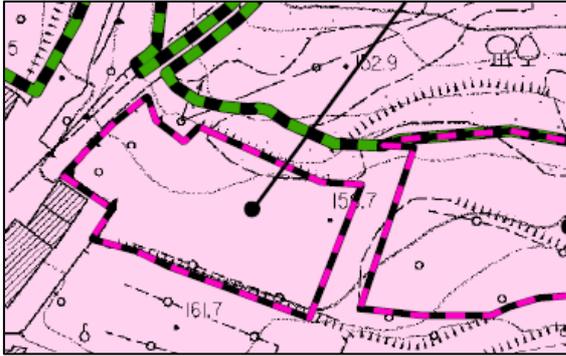
Pericolosità Geologica: G.3 --> P.3a (PAI Frane - Distretto Appennino Settentrionale).



Pericolosità Sismica: S.3 --> da P.3a (Aree interessate da instabilità di versante quiescente).



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale.



Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.4

Fattibilità

<p><i>Fattibilità Geologica</i></p>	<p><u>Parcheggio pubblico</u>: In area G.3-P.3 per instabilità di versante, la fattibilità è subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità del versante e di eventuali interventi di messa in sicurezza. (rif. Par. 3.2.2 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area G.3-P.3, la fattibilità degli interventi è perseguita secondo quanto disposto dall' artt.14 delle "Norme di Piano del PAI Bacino Toscana Costa".</p>
<p><i>Fattibilità Sismica</i></p>	<p><u>Parcheggio pubblico</u>: In area S.3 (zona di instabilità di versante quiescente), sono realizzati studi, rilievi ed indagini geognostiche/geofisiche in coerenza con quanto indicato nelle "Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante sismoindotte" (o.d.p.c.m. 3907/2010) e nel par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A. In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da FA >1,4, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). Fattibilità subordinata alla realizzazione, ove necessario, di interventi di messa in sicurezza.</p>
<p><i>Fattibilità Idraulica</i></p>	<p><u>Parcheggio pubblico</u>: Nessuna prescrizione per le aree non perimetrare. Nessuna prescrizione.</p>
<p><i>Fattibilità Idrogeologica</i></p>	<p><u>Parcheggio pubblico</u>: Nessuna prescrizione.</p>

COMUNE DI MONTIERI

MONTIERI

AT-1 – Area a servizi di termalismo diffuso loc. Campo al Pera (Montieri)

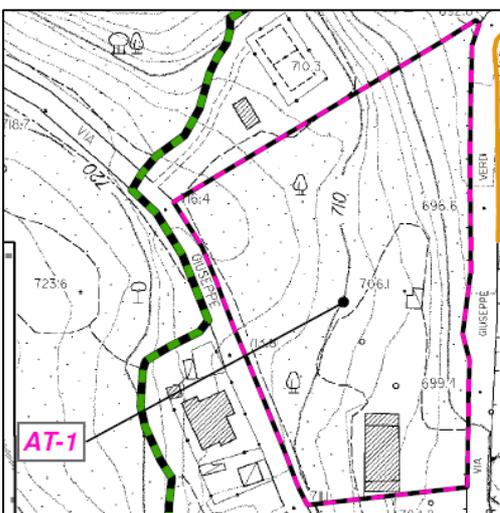
Attribuzione della Classe di Pericolosità



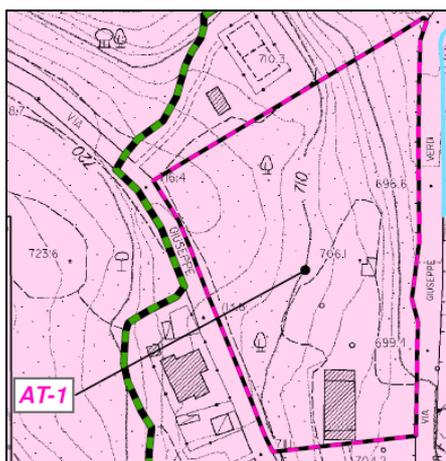
Pericolosità Geologica: L'area rientra in parte in G.3 --> P.3a e in parte in G.4 --> P.4 (PAI Frane - Distretto Appennino Settentrionale).



Pericolosità Sismica: L'area rientra in parte in S.3 --> da P.3a (Aree interessate da instabilità di versante quiescente) ed in parte in S.4 --> da P.4 (Aree interessate da instabilità di versante attive).



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale.



Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.4

Fattibilità

<p><i>Fattibilità Geologica</i></p>	<p><u>Installazione manufatti prefabbricati appoggiati al suolo (max 600 mq):</u> In area G.3-P.3 per instabilità di versante, la fattibilità è subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità del versante e di eventuali interventi di messa in sicurezza. (rif. Par. 3.2.2 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area G.3-P.3, la fattibilità degli interventi è perseguita secondo quanto disposto dall' artt.14 delle "Norme di Piano del PAI Bacino Toscana Costa". Non fattibile in aree a pericolosità G.4-P.4.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> In area G.3-P.3 per instabilità di versante, la fattibilità è subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità del versante e di eventuali interventi di messa in sicurezza. (rif. Par. 3.2.2 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area G.3-P.3, la fattibilità degli interventi è perseguita secondo quanto disposto dall' artt.14 delle "Norme di Piano del PAI Bacino Toscana Costa". Non fattibile in aree a pericolosità G.4-P.4.</p>
<p><i>Fattibilità Sismica</i></p>	<p><u>Installazione manufatti prefabbricati appoggiati al suolo (max 600 mq):</u> In area S.3 (zona di instabilità di versante quiescente), sono realizzati studi, rilievi ed indagini geognostiche/geofisiche in coerenza con quanto indicato nelle "Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante sismoindotte" (o.d.p.c.m. 3907/2010) e nel par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A. In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da FA >1,4, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). Fattibilità subordinata alla realizzazione, ove necessario, di interventi di messa in sicurezza. Non fattibile in aree a pericolosità S.4.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> In area S.3 (zona di instabilità di versante quiescente), sono realizzati studi, rilievi ed indagini geognostiche/geofisiche in coerenza con quanto indicato nelle "Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante sismoindotte" (o.d.p.c.m. 3907/2010) e nel par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A. In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di</p>

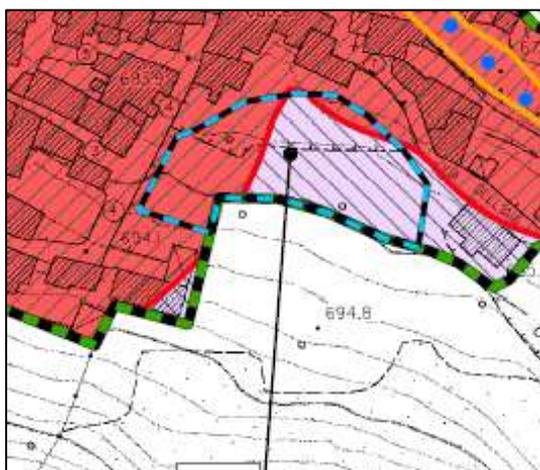
	impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da $FA > 1,4$, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). Fattibilità subordinata alla realizzazione, ove necessario, di interventi di messa in sicurezza. Non fattibile in aree a pericolosità S.4.
<i>Fattibilità Idraulica</i>	<u>Installazione manufatti prefabbricati appoggiati al suolo (max 600 mq):</u> Nessuna prescrizione. <u>Viabilità e parcheggi:</u> Nessuna prescrizione.
<i>Fattibilità Idrogeologica</i>	<u>Installazione manufatti prefabbricati appoggiati al suolo (max 600 mq):</u> Nessuna prescrizione. <u>Viabilità e parcheggi:</u> Nessuna prescrizione.

AT-2 – Edificazione residenziale Via dell'Aia (Montieri)

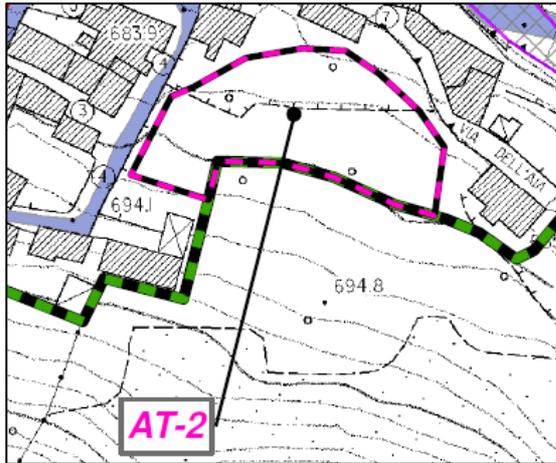
Attribuzione della Classe di Pericolosità'



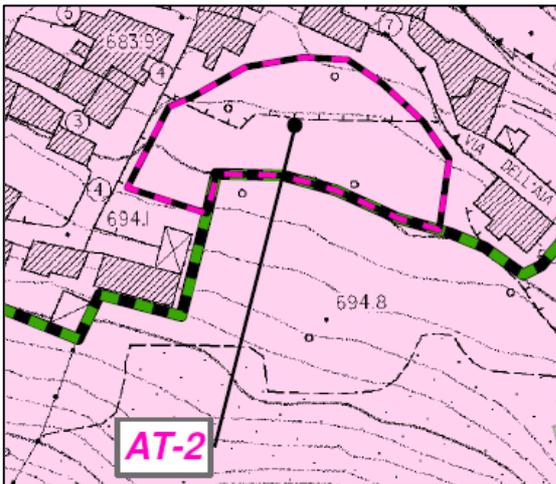
Pericolosità Geologica: L'area rientra in parte in G.3 --> P.3a e in parte in G.4 --> P.4 (PAI Frane - Distretto Appennino Settentrionale).



Pericolosità Sismica: L'area rientra in parte in S.3 --> da P.3a (Aree interessate da instabilità di versante quiescente) ed in parte in S.4 --> da P.4 (Aree interessate da instabilità di versante attive).



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale.



Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.4

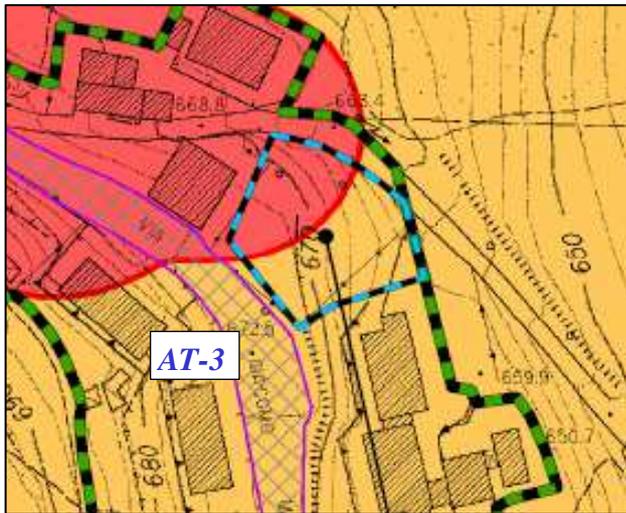
Fattibilità

<p><i>Fattibilità Geologica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 750 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> In area G.3-P.3 per instabilità di versante, la fattibilità è subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità del versante e di eventuali interventi di messa in sicurezza. (rif. Par. 3.2.2 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area G.3-P.3, la fattibilità degli interventi è perseguita secondo quanto disposto dall' artt.14 delle "Norme di Piano del PAI Bacino Toscana Costa". Non fattibile in aree a pericolosità G.4-P.4.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> In area G.3-P.3 per instabilità di versante, la fattibilità è subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità del versante e di eventuali interventi di messa in sicurezza. (rif. Par. 3.2.2 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area G.3-P.3, la fattibilità degli interventi è perseguita secondo quanto disposto dall' artt.14 delle "Norme di Piano del PAI Bacino Toscana Costa". Non fattibile in aree a pericolosità G.4-P.4.</p>
<p><i>Fattibilità Sismica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 750 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> In area S.3 (zona di instabilità di versante quiescente), sono realizzati studi, rilievi ed indagini geognostiche/geofisiche in coerenza con quanto indicato nelle "Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante sismoindotte" (o.d.p.c.m. 3907/2010) e nel par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A. In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di</p>

	<p>impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da FA >1,4, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). Fattibilità subordinata alla realizzazione, ove necessario, di interventi di messa in sicurezza. Non fattibile in aree a pericolosità S.4.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi</u>: In area S.3 (zona di instabilità di versante quiescente), sono realizzati studi, rilievi ed indagini geognostiche/geofisiche in coerenza con quanto indicato nelle "Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante sismoindotte" (o.d.p.c.m. 3907/2010) e nel par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A. In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da FA >1,4, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). Fattibilità subordinata alla realizzazione, ove necessario, di interventi di messa in sicurezza. Non fattibile in aree a pericolosità S.4.</p>
<i>Fattibilità Idraulica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 750 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione</u>: Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi</u>: Nessuna prescrizione.</p>
<i>Fattibilità Idrogeologica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 750 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione</u>: Gli impianti di smaltimento reflui a servizio delle nuove costruzioni dovranno essere convogliati in pubblica fognatura.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi</u>: Nessuna prescrizione.</p>

AT-3 – Edificazione residenziale Via Matteotti (Montieri)

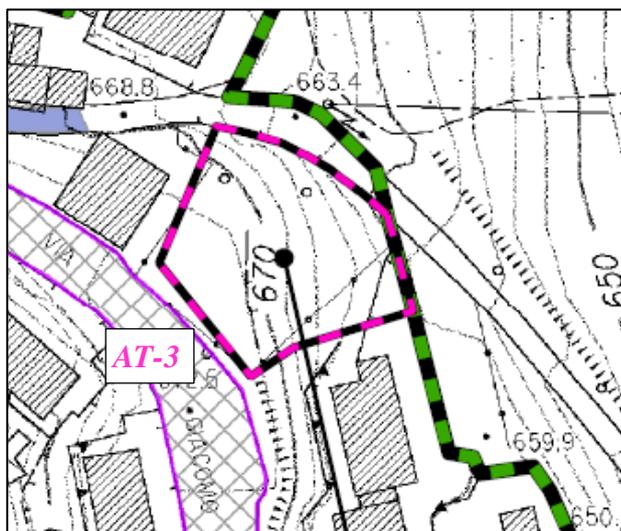
Attribuzione della Classe di Pericolosità



Pericolosità Geologica: L'area rientra in parte in G.3 --> P.3a e in parte in G.4 --> P.4 (PAI Frane - Distretto Appennino Settentrionale).



Pericolosità Sismica: L'area rientra in parte in S.3 --> da P.3a (Aree interessate da instabilità di versante quiescente) ed in parte in S.4 --> da P.4 (Aree interessate da instabilità di versante attive).



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale.



Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.1 e V.4

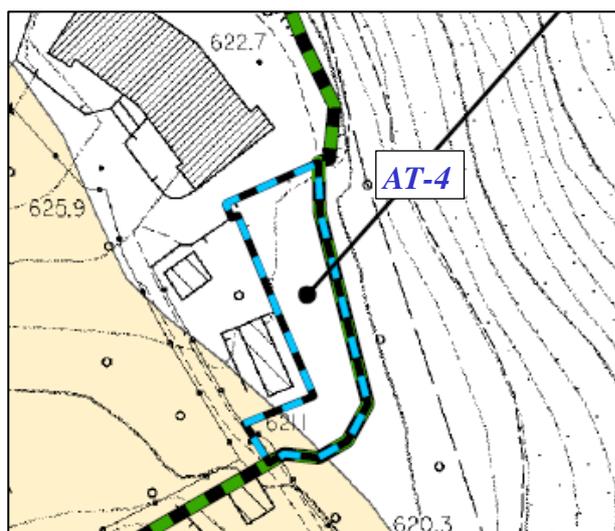
Fattibilità

<p><i>Fattibilità Geologica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 700 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> In area G.3-P.3 per instabilità di versante, la fattibilità è subordinata all’esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità del versante e di eventuali interventi di messa in sicurezza. (rif. Par. 3.2.2 D.P.G.R.5/R/2020-all. A). In area G.3-P.3 la fattibilità degli interventi è perseguita secondo quanto disposto dall’ art.14 delle “<i>Norme di Piano del PAI Toscana Costa</i>”. Non fattibile in aree a pericolosità G.4-P.4.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> In area G.3-P.3 per instabilità di versante, la fattibilità è subordinata all’esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità del versante e di eventuali interventi di messa in sicurezza. (rif. Par. 3.2.2 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area G.3-P.3 la fattibilità degli interventi è perseguita secondo quanto disposto dall’ art.14 delle “<i>Norme di Piano del PAI Toscana Costa</i>”. Non fattibile in aree a pericolosità G.4-P.4.</p>
<p><i>Fattibilità Sismica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 700 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> In area S.3 (zona di instabilità di versante quiescente), sono realizzati studi, rilievi ed indagini geognostiche/geofisiche in coerenza con quanto indicato nelle “Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante sismoindotte” (o.d.p.c.m. 3907/2010) e nel par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A. In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da FA >1,4, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all’esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l’entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell’azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area S.3, caratterizzata dalla presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, è effettuata una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, al fine di valutare l’entità del contrasto di rigidità sismica (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). Fattibilità subordinata alla realizzazione, ove necessario, di interventi di messa in sicurezza. Non fattibile in aree a pericolosità S.4.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> In area S.3 (zona di instabilità di versante quiescente), sono realizzati studi, rilievi ed indagini geognostiche/geofisiche in coerenza con quanto indicato nelle “Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante sismoindotte” (o.d.p.c.m. 3907/2010) e nel par. 3.6.3</p>

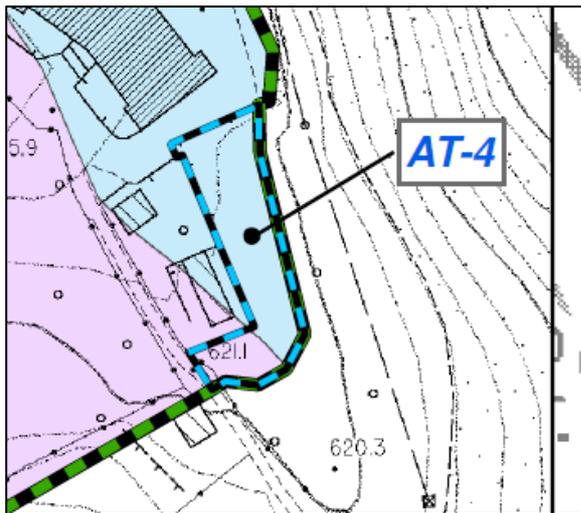
	<p>D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A. In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da $FA > 1,4$, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area S.3, caratterizzata dalla presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, è effettuata una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). Fattibilità subordinata alla realizzazione, ove necessario, di interventi di messa in sicurezza. Non fattibile in aree a pericolosità S.4.</p>
<i>Fattibilità Idraulica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 700 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione</u>: Nessuna prescrizione. <u>Viabilità e parcheggi</u>: Nessuna prescrizione.</p>
<i>Fattibilità Idrogeologica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 700 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione</u>: Gli impianti di smaltimento reflui a servizio delle nuove costruzioni dovranno essere convogliati in pubblica fognatura. <u>Viabilità e parcheggi</u>: Nessuna prescrizione.</p>

AT-4 – Edificazione residenziale Via del Minatore (Boccheggiano)

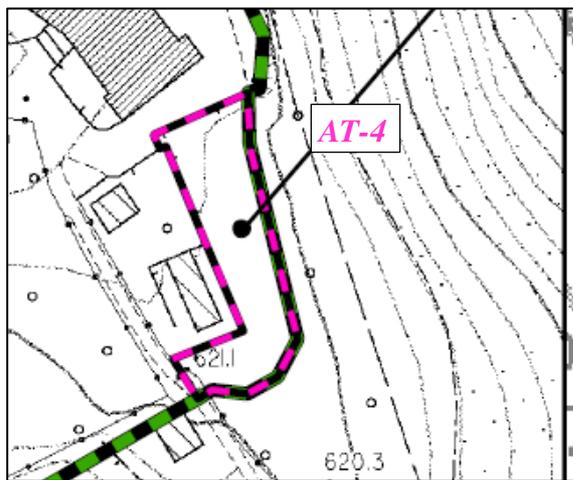
Attribuzione della Classe di Pericolosità'



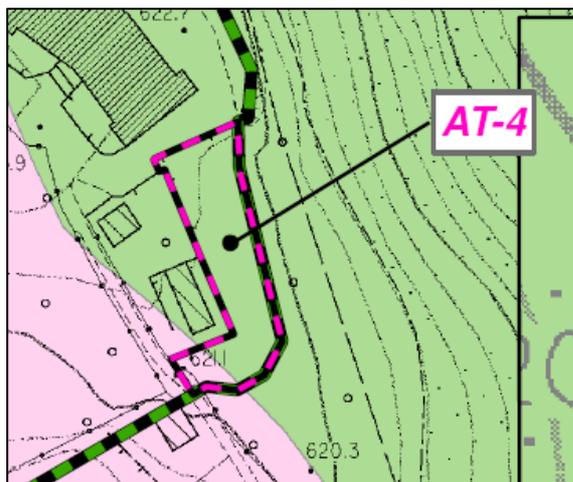
Pericolosità Geologica: G.1 e G.2.



Pericolosità Sismica: S.1 ed S.3.



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale.



Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.1 e V.4

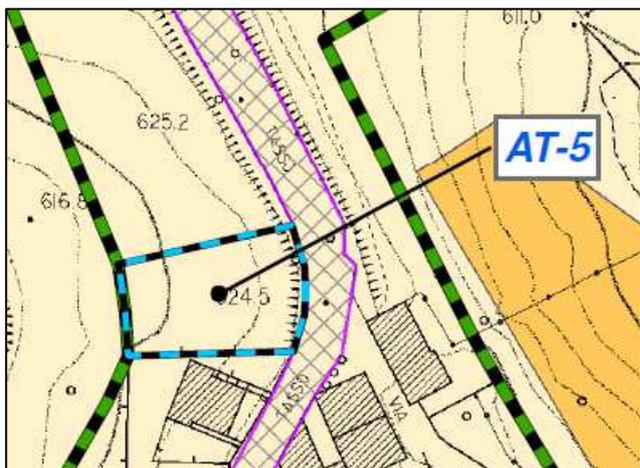
Fattibilità

<p><i>Fattibilità Geologica</i></p>	<p>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 550 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione: Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto. Viabilità e parcheggi: Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
-------------------------------------	--

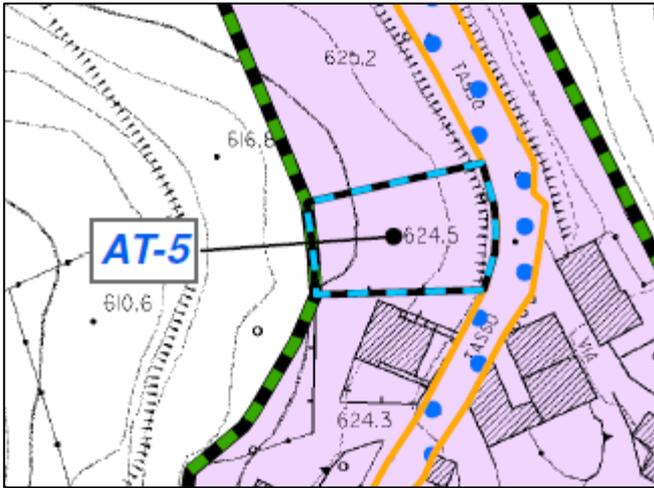
<p><i>Fattibilità Sismica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 550 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> In aree S.1 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto. In area S.3, caratterizzata dalla presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, è effettuata una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A).</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> In aree S.1 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto. In area S.3, caratterizzata dalla presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, è effettuata una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A).</p>
<p><i>Fattibilità Idraulica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 550 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Nessuna prescrizione.</p>
<p><i>Fattibilità Idrogeologica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 550 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Gli impianti di smaltimento reflui a servizio delle nuove costruzioni dovranno essere convogliati in pubblica fognatura.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Nessuna prescrizione.</p>

AT-5 – Edificazione residenziale Via Torquato Tasso (Boccheggiano)

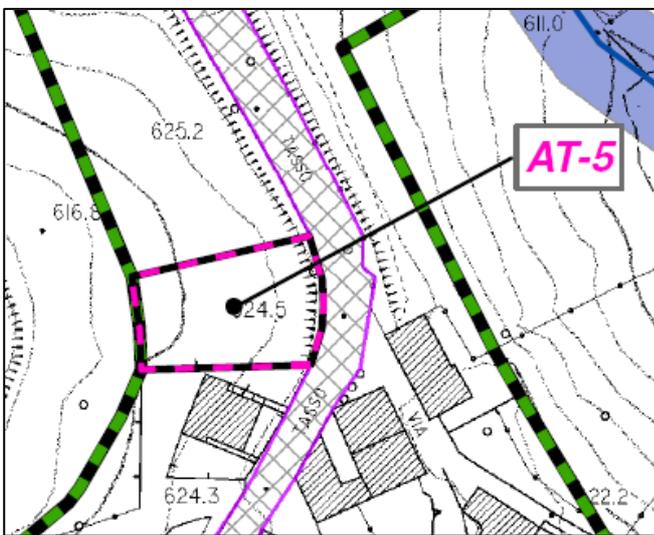
Attribuzione della Classe di Pericolosità'



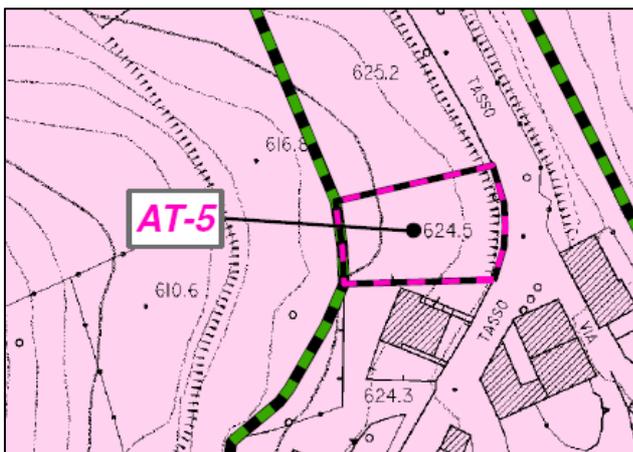
Pericolosità Geologica: G.2.



Pericolosità Sismica: S.3.



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale.



Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.4

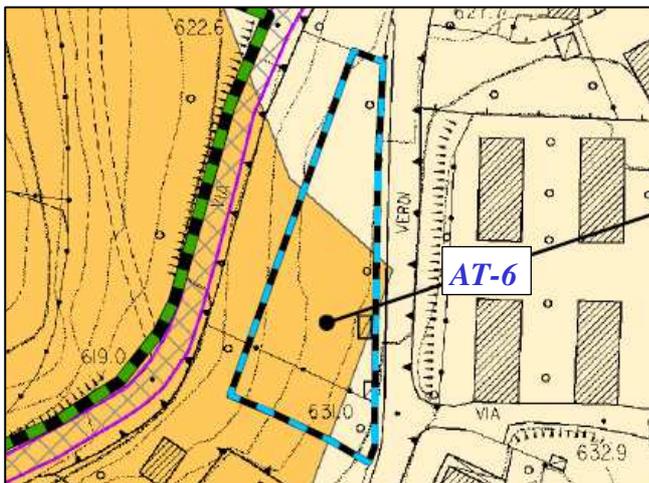
Fattibilità

<p><i>Fattibilità Geologica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 320 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto. <u>Viabilità e parcheggi:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
-------------------------------------	--

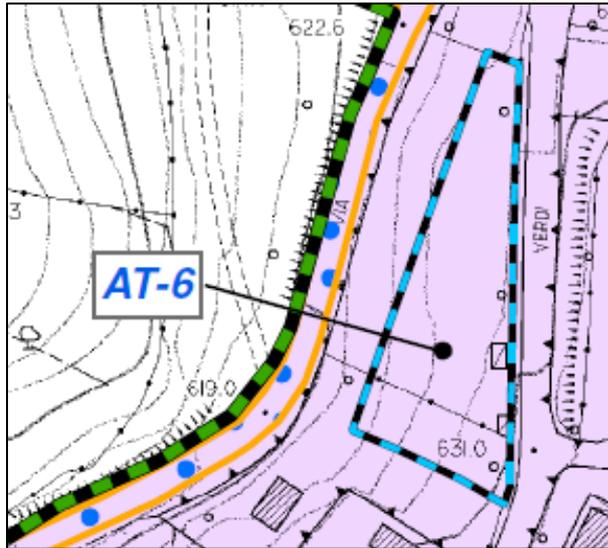
<p><i>Fattibilità Sismica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 320 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da $FA > 1,4$, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A).</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da $FA > 1,4$, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A).</p>
<p><i>Fattibilità Idraulica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 320 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Nessuna prescrizione.</p>
<p><i>Fattibilità Idrogeologica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 320 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Gli impianti di smaltimento reflui a servizio delle nuove costruzioni dovranno essere convogliati in pubblica fognatura.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Nessuna prescrizione.</p>

AT-6 – Edificazione residenziale Via Verdi (Boccheggiano)

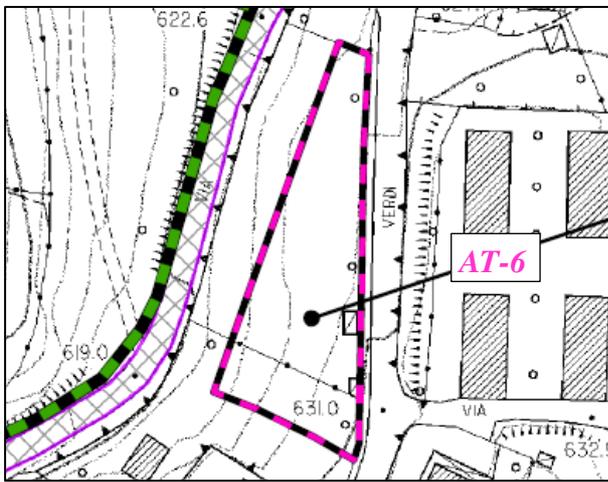
Attribuzione della Classe di Pericolosità'



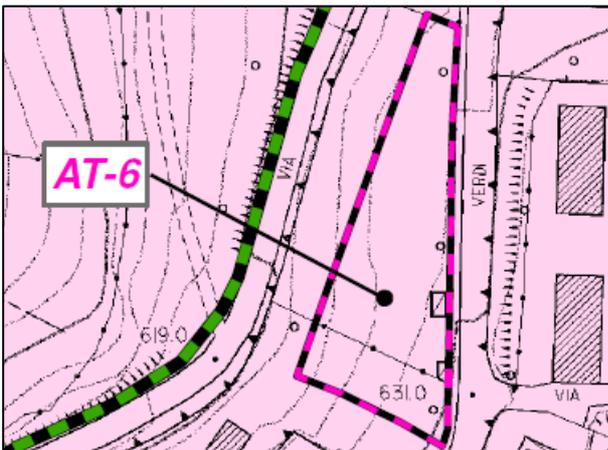
Pericolosità Geologica: G.2 e G.3.



Pericolosità Sismica: S.3.



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale.



Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.4

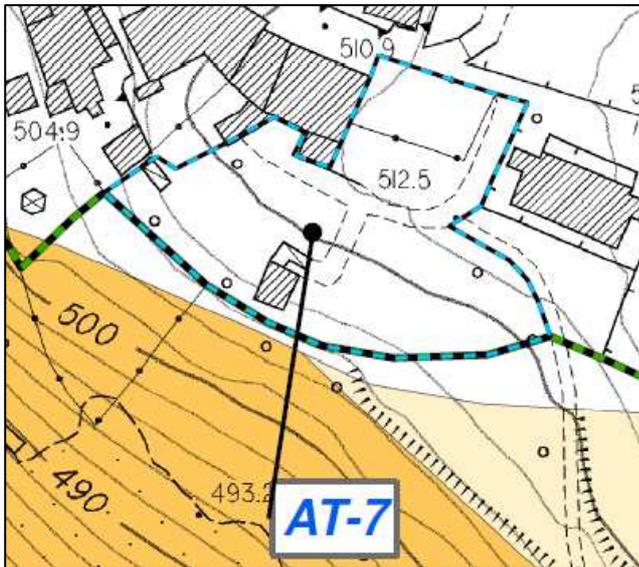
Fattibilità

<i>Fattibilità Geologica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 650 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> In area G.3 fattibilità subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità del versante e di eventuali interventi di messa in sicurezza. (rif. Par. 3.2.2 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area G.2 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
------------------------------	---

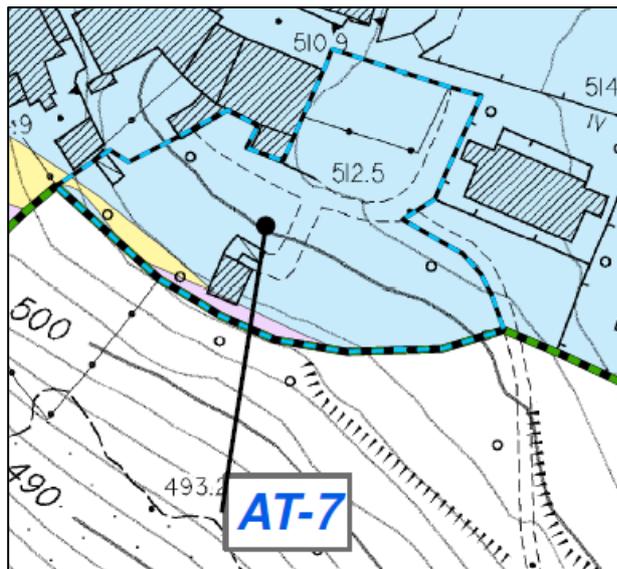
	<p><u>Viabilità e parcheggi</u>: In area G.3 fattibilità subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità del versante e di eventuali interventi di messa in sicurezza. (rif. Par. 3.2.2 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area G.2 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
<i>Fattibilità Sismica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 650 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione</u>: In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da $FA > 1,4$, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A).</p> <p><u>Viabilità e parcheggi</u>: In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da $FA > 1,4$, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A).</p>
<i>Fattibilità Idraulica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 650 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione</u>: Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi</u>: Nessuna prescrizione.</p>
<i>Fattibilità Idrogeologica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 650 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione</u>: Gli impianti di smaltimento reflui a servizio delle nuove costruzioni dovranno essere convogliati in pubblica fognatura.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi</u>: Nessuna prescrizione.</p>

AT-7 – Edificazione residenziale Via IV Novembre (Travale)

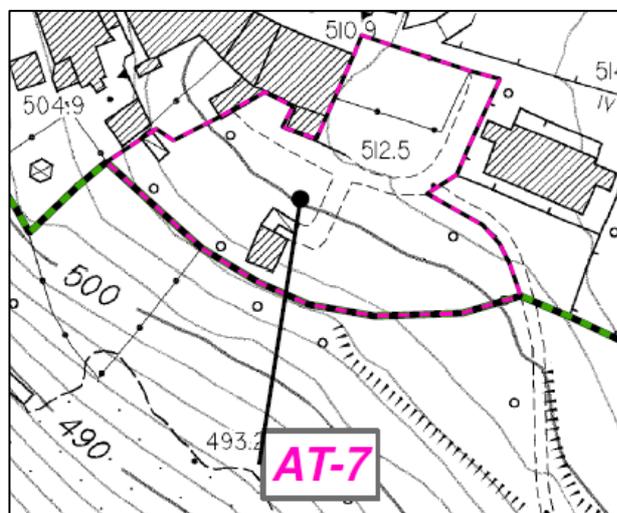
Attribuzione della Classe di Pericolosità



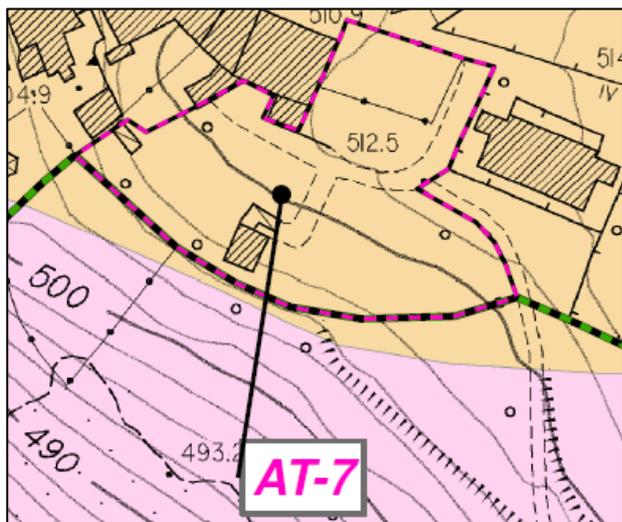
Pericolosità Geologica: G.1.



Pericolosità Sismica: S.1, S.2 ed S.3.



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale.



Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.3

Fattibilità

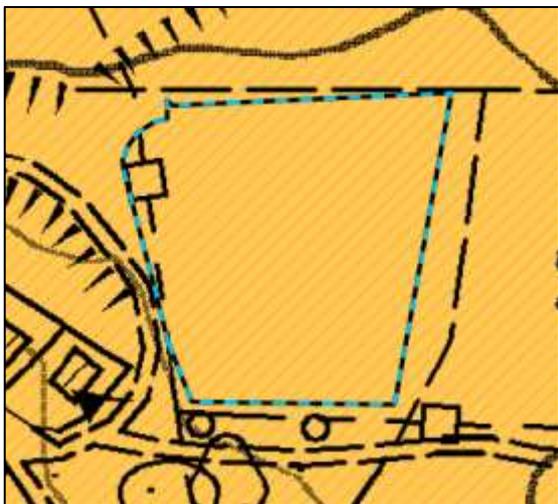
<i>Fattibilità Geologica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 650 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
<i>Fattibilità Sismica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 650 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> In aree S.1 ed S.2 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto. In area S.3, caratterizzata dalla presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, è effettuata una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A).</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> In aree S.1 ed S.2 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto. In area S.3, caratterizzata dalla presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, è effettuata una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A).</p>
<i>Fattibilità Idraulica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 650 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Nessuna prescrizione.</p>
<i>Fattibilità Idrogeologica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 650 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Gli impianti di smaltimento reflui a servizio delle nuove costruzioni dovranno essere convogliati in pubblica fognatura.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Nessuna prescrizione.</p>

***SCHEDE DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA - AMBITI DI TRASFORMAZIONE
DEL TERRITORIO RURALE (ARDS)***

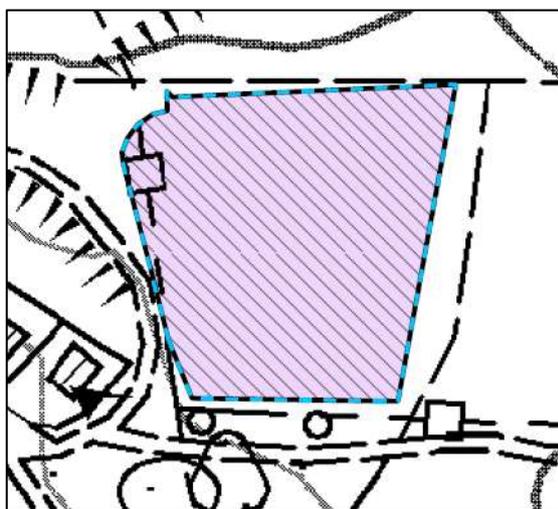
COMUNE DI MONTEROTONDO MARITTIMO

ARDS-MM-01 - Griccioni

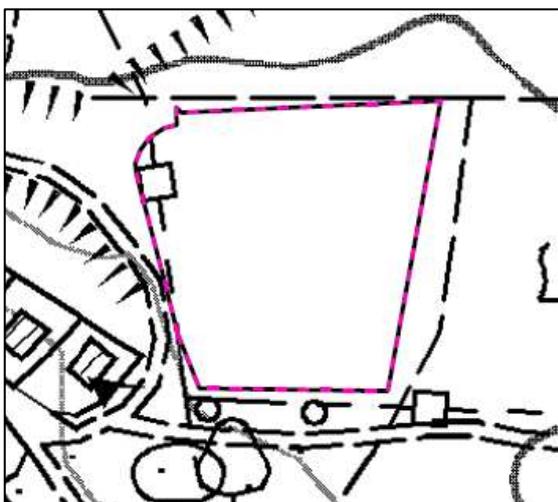
Attribuzione della Classe di Pericolosità



Pericolosità Geologica: G.3 --> P.3a (PAI Frane - Distretto Appennino Settentrionale). La zona ARDS-MM-01 rientra totalmente nelle aree G.3 - Zone caratterizzate da subsidenza (dati Sentinel 2015-2019).



Pericolosità Sismica: S.3 --> da P.3a (Aree interessate da instabilità di versante quiescente).



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale.



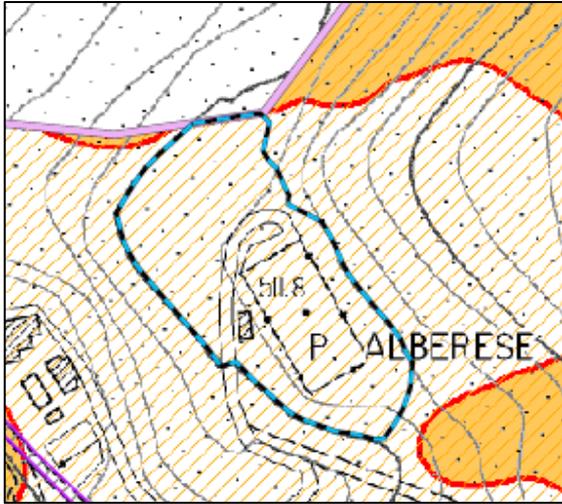
Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.4

Fattibilità

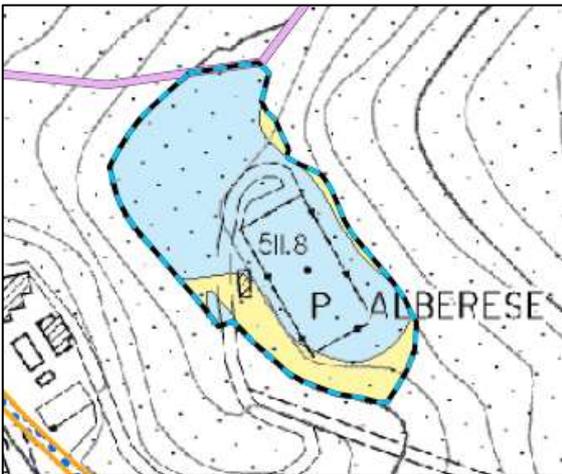
<p><i>Fattibilità Geologica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione ed addizioni volumetriche (fino a 1200 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> In area G.3-P.3 per instabilità di versante, la fattibilità è subordinata all’ecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità del versante e di eventuali interventi di messa in sicurezza. (rif. Par. 3.2.2 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area G.3-P.3, la fattibilità degli interventi è perseguita secondo quanto disposto dall’ artt.14 delle “<i>Norme di Piano del PAI Bacino Toscana Costa</i>”.</p>
<p><i>Fattibilità Sismica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione ed addizioni volumetriche (fino a 1200 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> In area S.3 (zona di instabilità di versante quiescente), sono realizzati studi, rilievi ed indagini geognostiche/geofisiche in coerenza con quanto indicato nelle “Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante sismoindotte” (o.d.p.c.m. 3907/2010) e nel par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A. Fattibilità subordinata alla realizzazione, ove necessario, di interventi di messa in sicurezza.</p>
<p><i>Fattibilità Idraulica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione ed addizioni volumetriche (fino a 1200 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Nessuna prescrizione.</p>
<p><i>Fattibilità Idrogeologica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione ed addizioni volumetriche (fino a 1200 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> La fattibilità di eventuali impianti di smaltimento reflui mediante dispersione è subordinata all’ecuzione di indagini dirette volte alla definizione del reale assetto idrogeologico, che garantiscano un adeguato livello di protezione della falda e/o l’assenza di interferenza con gli equilibri idrogeologici.</p>

ARDS-MM-02 - Terme del Bagnolo

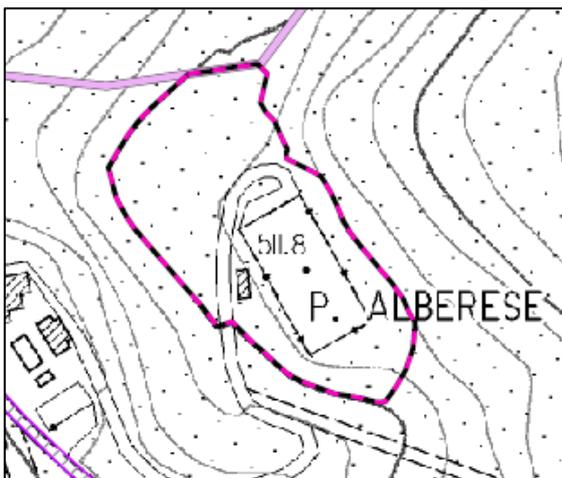
Attribuzione della Classe di Pericolosità



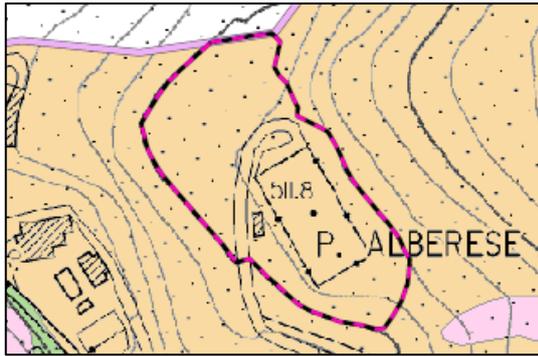
Pericolosità Geologica: la zona ARDS-MM-02 rientra totalmente nelle aree G.3 - Zone caratterizzate da subsidenza (dati Sentinel 2015-2019).



Pericolosità Sismica: S.1 ed S.2.



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale.



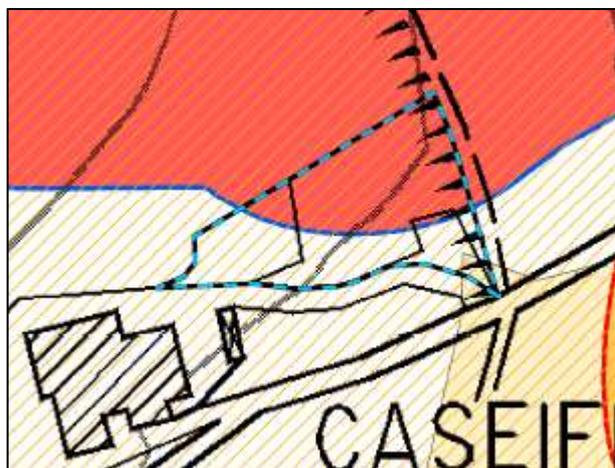
Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.3

Fattibilità

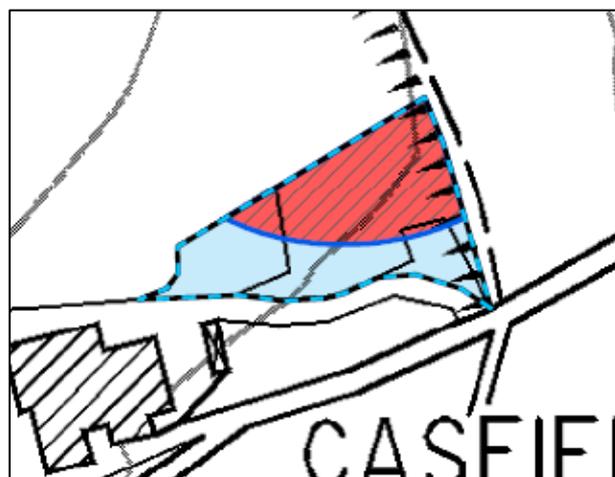
<p><i>Fattibilità Geologica</i></p>	<p><u>Recupero funzionale dei fabbricati presenti nell'area ("Terme del Bagnolo") e attualmente in stato di abbandono:</u> Fattibilità subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni ed interazioni con i fenomeni di subsidenza.</p> <p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 1900 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Fattibilità subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni ed interazioni con i fenomeni di subsidenza.</p> <p><u>Demolizione e fedele ricostruzione Pod. Alberese:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
<p><i>Fattibilità Sismica</i></p>	<p><u>Recupero funzionale dei fabbricati presenti nell'area ("Terme del Bagnolo") e attualmente in stato di abbandono:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 1900 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Demolizione e fedele ricostruzione Pod. Alberese:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
<p><i>Fattibilità Idraulica</i></p>	<p><u>Recupero funzionale dei fabbricati presenti nell'area ("Terme del Bagnolo") e attualmente in stato di abbandono:</u> Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 1900 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Demolizione e fedele ricostruzione Pod. Alberese:</u> Nessuna prescrizione.</p>
<p><i>Fattibilità Idrogeologica</i></p>	<p><u>Recupero funzionale dei fabbricati presenti nell'area ("Terme del Bagnolo") e attualmente in stato di abbandono:</u> La fattibilità di eventuali impianti di smaltimento reflui mediante dispersione è subordinata all'esecuzione di indagini dirette volte alla definizione del reale assetto idrogeologico, che garantiscano un adeguato livello di protezione della falda e/o l'assenza di interferenza con gli equilibri idrogeologici e le eventuali captazioni idrotermali.</p> <p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 1900 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> La fattibilità di eventuali impianti di smaltimento reflui mediante dispersione è subordinata all'esecuzione di indagini dirette volte alla definizione del reale assetto idrogeologico, che garantiscano un adeguato livello di protezione della falda e/o l'assenza di interferenza con gli equilibri idrogeologici e le eventuali captazioni idrotermali.</p> <p><u>Demolizione e fedele ricostruzione Pod. Alberese:</u> Nessuna prescrizione.</p>

ARDS-MM-03 - Zona artigianale in loc. San Martino

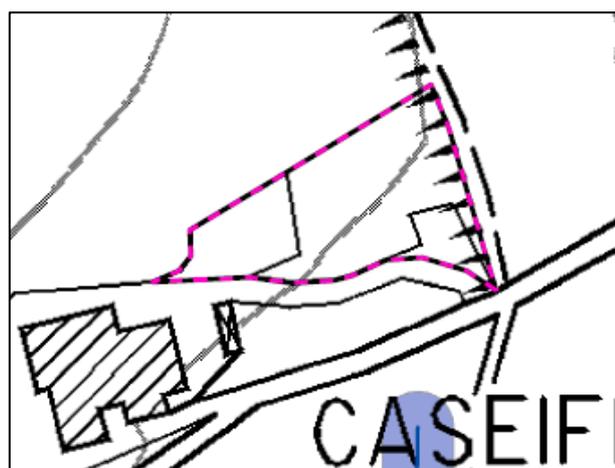
Attribuzione della Classe di Pericolosità



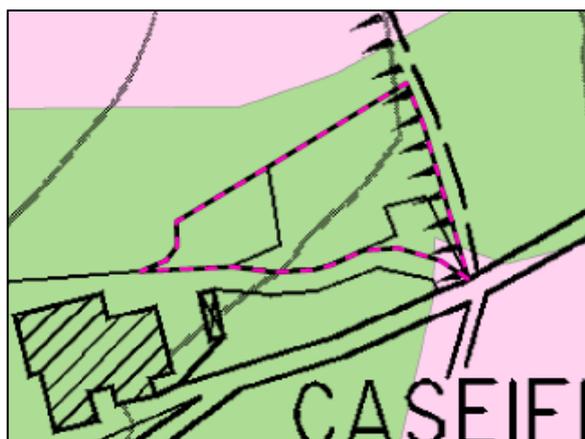
Pericolosità Geologica: G.4 --> P.4 (parte) (PAI Frane - Distretto Appennino Settentrionale), la zona ARDS-MM-03 rientra totalmente nelle aree G.3 - Zone caratterizzate da subsidenza (dati Sentinel 2015-2019).



Pericolosità Sismica: S.4 --> da P.4 (parte) (Aree interessate da instabilità di versante attive).
In parte S.1.



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale.



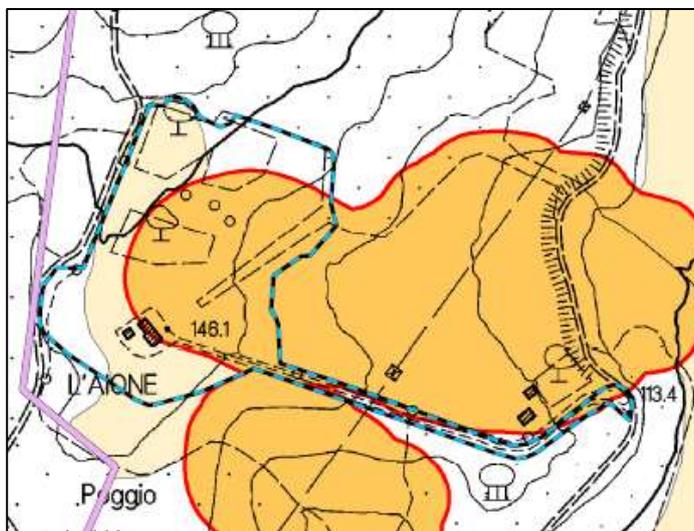
Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.1 e V.4

Fattibilità

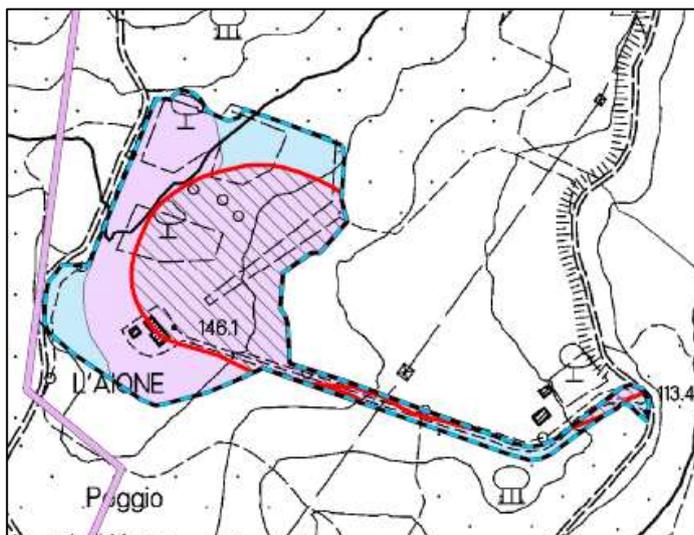
<i>Fattibilità Geologica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 2000 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Non fattibile in aree a pericolosità G.4-P.4.</p> <p>In aree a G.3 fattibilità subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni ed interazioni con i fenomeni di subsidenza.</p>
<i>Fattibilità Sismica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 2000 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Non fattibile in aree a pericolosità S.4.</p> <p>In area S.1 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
<i>Fattibilità Idraulica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 2000 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Nessuna prescrizione.</p>
<i>Fattibilità Idrogeologica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 2000 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> In area a vulnerabilità molto elevata (V.4) la fattibilità di eventuali impianti di smaltimento reflui mediante dispersione è subordinata all'esecuzione di indagini dirette volte alla definizione del reale assetto idrogeologico, che garantiscano un adeguato livello di protezione della falda e/o l'assenza di interferenza con gli equilibri idrogeologici.</p> <p>Nessuna prescrizione in area a vulnerabilità bassa (V.1).</p>

ARDS-MM-04.1 - Albergo rurale in loc. Aione

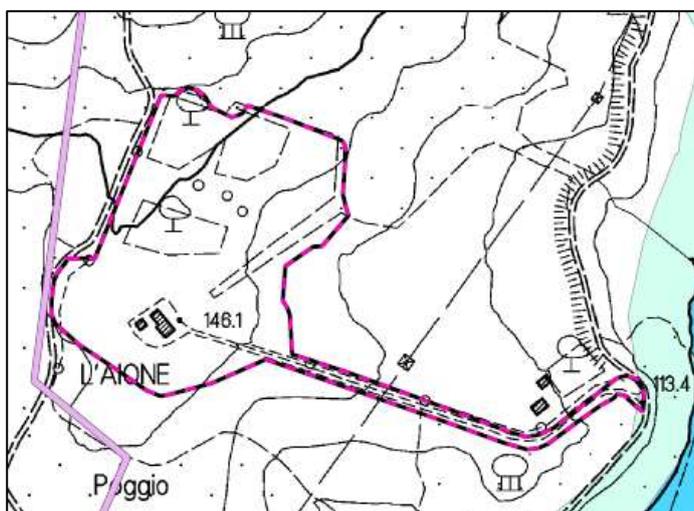
Attribuzione della Classe di Pericolosità



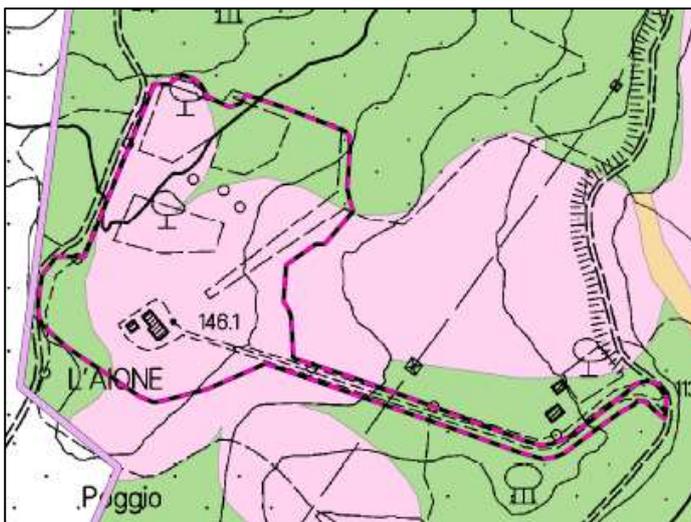
Pericolosità Geologica: L'area rientra in parte in G.3 --> P.3a (PAI Frane - Distretto Appennino Settentrionale) ed in parte in G.1-G.2 (D.P.G.R. 5/R/2020).



Pericolosità Sismica: S.3 --> da P.3a (Aree interessate da instabilità di versante quiescente). In parte S.1. ed S.3.



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale. Una piccolissima porzione al limite E dell'area si trova in P.1.



Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.1 e V.4.

Fattibilità

<p><i>Fattibilità Geologica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 500 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> In area G.3-P.3 per instabilità di versante, la fattibilità è subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità del versante e di eventuali interventi di messa in sicurezza. (rif. Par. 3.2.2 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area G.3-P.3, la fattibilità degli interventi è perseguita secondo quanto disposto dall' art.14 delle "Norme di Piano del PAI Bacino Toscana Costa". In aree a G.1 e G.2 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Realizzazione piscine e strutture pertinenziali per attività sportive:</u> In area G.3-P.3 per instabilità di versante, la fattibilità è subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità del versante e di eventuali interventi di messa in sicurezza. (rif. Par. 3.2.2 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area G.3-P.3, la fattibilità degli interventi è perseguita secondo quanto disposto dall' art.14 delle "Norme di Piano del PAI Bacino Toscana Costa". In aree a G.1 e G.2 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p>In aree a G.1 e G.2 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> In area G.3-P.3 per instabilità di versante, la fattibilità è subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità del versante e di eventuali interventi di messa in sicurezza. (rif. Par. 3.2.2 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area G.3-P.3, la fattibilità degli interventi è perseguita secondo quanto disposto dall' art.14 delle "Norme di Piano del PAI Bacino Toscana Costa". In aree a G.1 e G.2 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
<p><i>Fattibilità Sismica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 500 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da $FA > 1,4$, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018,</p>

par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). Nel caso di zone di instabilità di versante quiescente, sono realizzati studi, rilievi ed indagini geognostiche/geofisiche in coerenza con quanto indicato nelle “Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante sismoindotte” (O.P.C.M. 3907/2010). In area S.3, caratterizzata dalla presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, è effettuata una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, al fine di valutare l’entità del contrasto di rigidità sismica (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). Fattibilità subordinata alla realizzazione, ove necessario, di interventi di messa in sicurezza. In aree S.1 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.

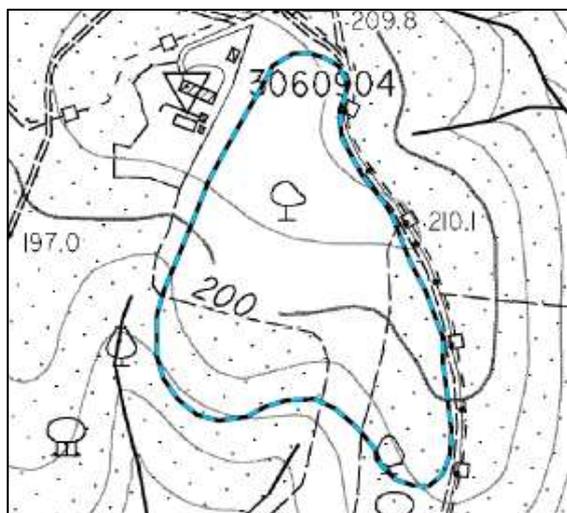
Realizzazione piscine e strutture pertinenziali per attività sportive: In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da $FA > 1,4$, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all’esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l’entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell’azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). Nel caso di zone di instabilità di versante quiescente, sono realizzati studi, rilievi ed indagini geognostiche/geofisiche in coerenza con quanto indicato nelle “Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante sismoindotte” (O.P.C.M. 3907/2010). In area S.3, caratterizzata dalla presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, è effettuata una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, al fine di valutare l’entità del contrasto di rigidità sismica (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). Fattibilità subordinata alla realizzazione, ove necessario, di interventi di messa in sicurezza. In aree S.1 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.

Viabilità e parcheggi: In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da $FA > 1,4$, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all’esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l’entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell’azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). Nel caso di zone di instabilità di versante quiescente, sono realizzati studi, rilievi ed indagini geognostiche/geofisiche in coerenza con quanto indicato nelle “Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante sismoindotte” (O.P.C.M. 3907/2010). In area S.3, caratterizzata dalla presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, è effettuata una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, al fine di valutare l’entità del contrasto di

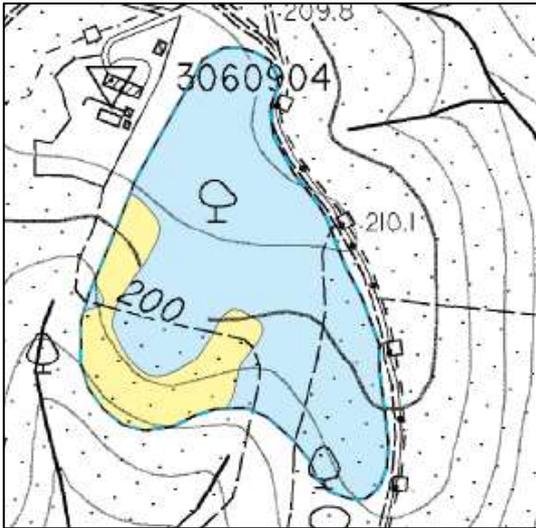
	rigidità sismica (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). Fattibilità subordinata alla realizzazione, ove necessario, di interventi di messa in sicurezza. In aree S.1 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.
<i>Fattibilità Idraulica</i>	<u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 500 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Nessuna prescrizione. <u>Realizzazione piscine e strutture pertinenziali per attività sportive:</u> Nessuna prescrizione. <u>Viabilità e parcheggi:</u> Nessuna prescrizione.
<i>Fattibilità Idrogeologica</i>	<u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 500 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> In area a vulnerabilità molto elevata (V.4) la fattibilità di eventuali impianti di smaltimento reflui mediante dispersione è subordinata all'esecuzione di indagini dirette volte alla definizione del reale assetto idrogeologico, che garantiscano un adeguato livello di protezione della falda e/o l'assenza di interferenza con gli equilibri idrogeologici. Nessuna prescrizione in area a vulnerabilità bassa (V.1). <u>Realizzazione piscine e strutture pertinenziali per attività sportive:</u> Nessuna prescrizione. <u>Viabilità e parcheggi:</u> Nessuna prescrizione.

ARDS-MM-04.2 - Albergo rurale in loc. Razzinaie

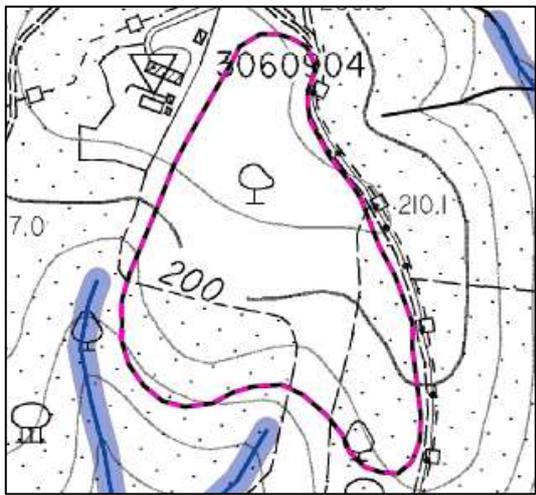
Attribuzione della Classe di Pericolosità'



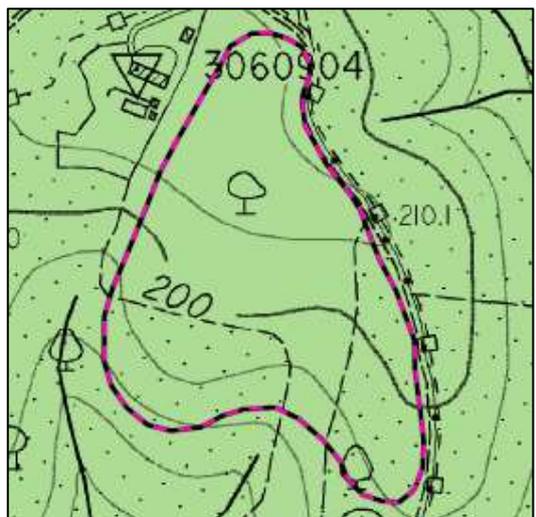
Pericolosità Geologica: G.1.



Pericolosità Sismica: S.1. ed S.2.



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale.



Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.1.

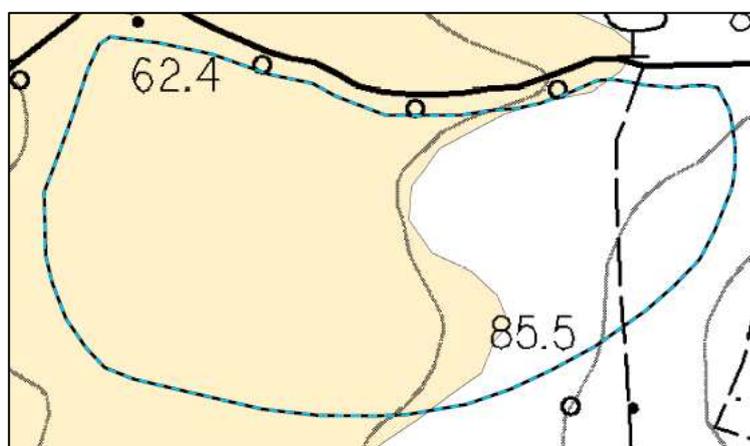
Fattibilità

<p><i>Fattibilità Geologica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 400 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Realizzazione piscine e strutture pertinenziali per attività sportive:</u> Fattibilità con</p>
-------------------------------------	--

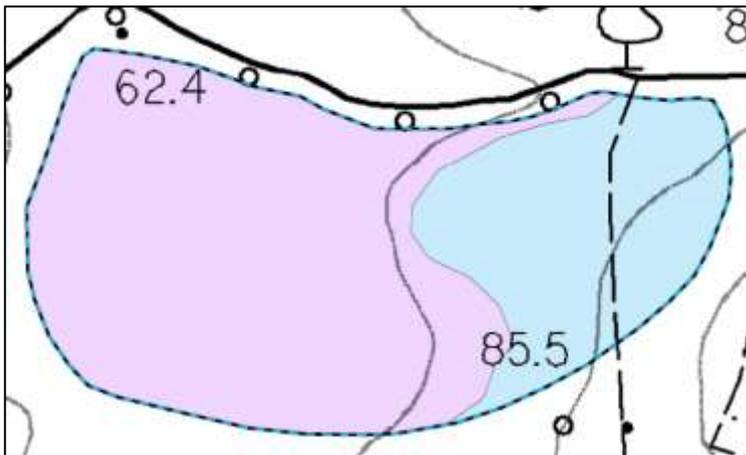
	<p>normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi</u>: Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
<i>Fattibilità Sismica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 400 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione</u>: Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Realizzazione piscine e strutture pertinenziali per attività sportive</u>: Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi</u>: Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
<i>Fattibilità Idraulica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 400 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione</u>: Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Realizzazione piscine e strutture pertinenziali per attività sportive</u>: Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi</u>: Nessuna prescrizione.</p>
<i>Fattibilità Idrogeologica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 400 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione</u>: Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Realizzazione piscine e strutture pertinenziali per attività sportive</u>: Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi</u>: Nessuna prescrizione.</p>

ARDS-MM-04.3 - Albergo rurale in loc. Bacucco

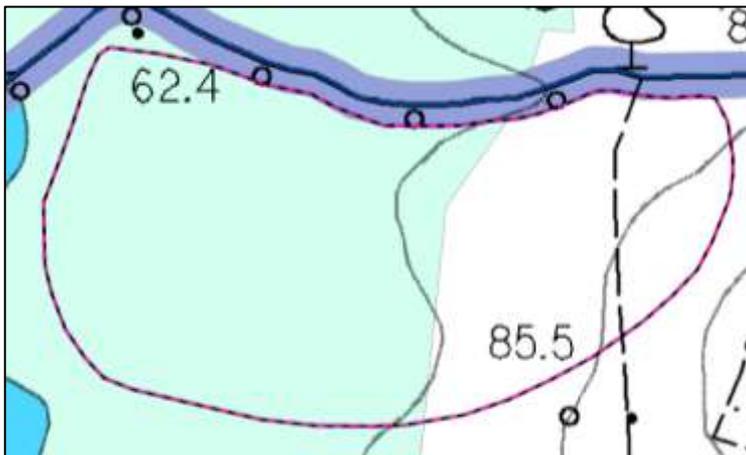
Attribuzione della Classe di Pericolosità'



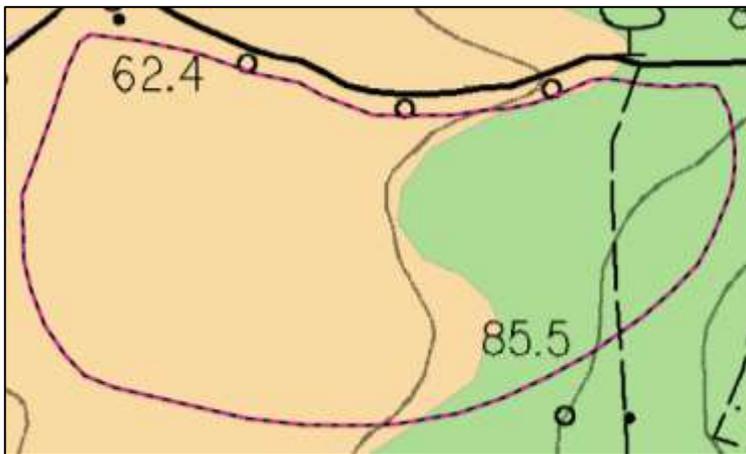
Pericolosità Geologica: G.1. e G.2.



Pericolosità Sismica: S.1. ed S.3.



Pericolosità Idraulica: L'area rientra in parte all'interno di zone non caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale ed in parte si trova in P.1.



Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.1 e V.3.

Fattibilità

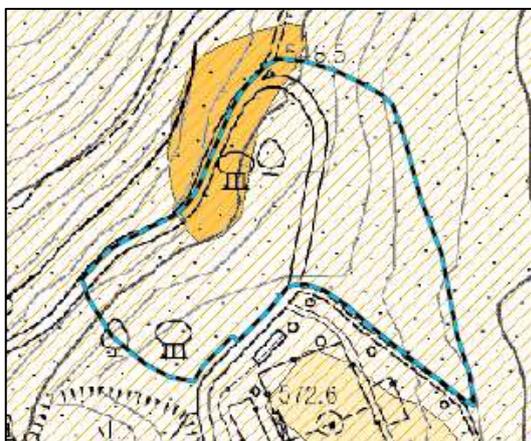
<i>Fattibilità Geologica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 700 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Realizzazione piscine e strutture pertinenziali per attività sportive:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
------------------------------	---

<p><i>Fattibilità Sismica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 700 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da $FA > 1,4$, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area S.3, caratterizzata dalla presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, è effettuata una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In aree S.1 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Realizzazione piscine e strutture pertinenziali per attività sportive:</u> In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da $FA > 1,4$, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area S.3, caratterizzata dalla presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, è effettuata una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In aree S.1 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da $FA > 1,4$, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area S.3, caratterizzata dalla presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, è effettuata una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In aree S.1 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
-----------------------------------	--

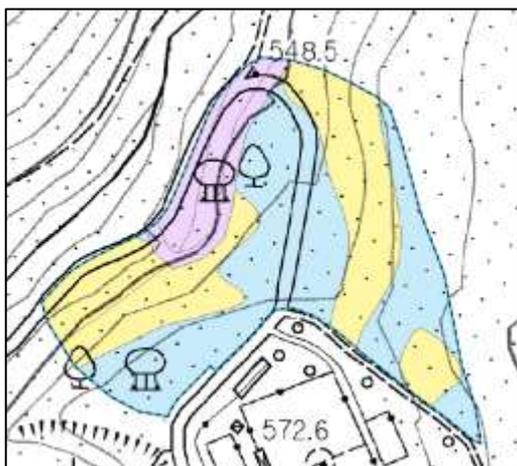
<p><i>Fattibilità Idraulica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 700 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Nessuna prescrizione in area P.1 ed in aree non perimetrate. <u>Realizzazione piscine e strutture pertinenziali per attività sportive:</u> Nessuna prescrizione in area P.1 ed in aree non perimetrate. <u>Viabilità e parcheggi:</u> Nessuna prescrizione in area P.1 ed in aree non perimetrate.</p>
<p><i>Fattibilità Idrogeologica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 700 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> In area a vulnerabilità elevata (V.3) la fattibilità di eventuali impianti di smaltimento reflui mediante dispersione è subordinata all'esecuzione di indagini dirette volte alla definizione del reale assetto idrogeologico, che garantiscano un adeguato livello di protezione della falda e/o l'assenza di interferenza con gli equilibri idrogeologici. Nessuna prescrizione in area a vulnerabilità bassa (V.1). <u>Realizzazione piscine e strutture pertinenziali per attività sportive:</u> Nessuna prescrizione. <u>Viabilità e parcheggi:</u> Nessuna prescrizione.</p>

ARDS-MM-05 - Campeggio loc. Pian di Giunta

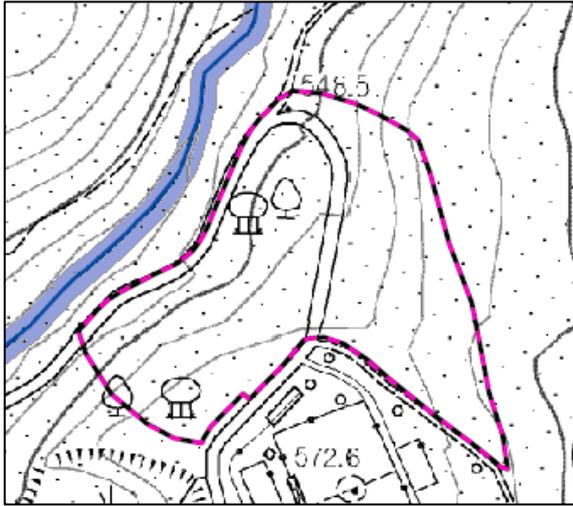
Attribuzione della Classe di Pericolosità'



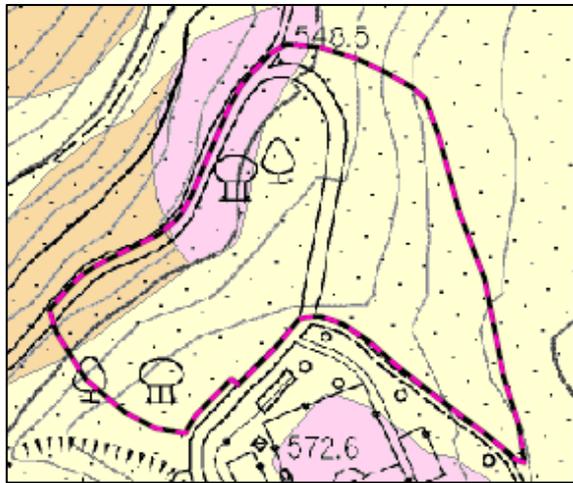
Pericolosità Geologica: la zona rientra in parte in G.3 (D.P.G.R 5/R/2020); la zona ARDS-MM-05 rientra totalmente nelle aree G.3 - Zone caratterizzate da subsidenza (dati Sentinel 2015-2019).



Pericolosità Sismica: S.1., S.2 ed S.3.



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale.



Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.2, V.3 e V.4.

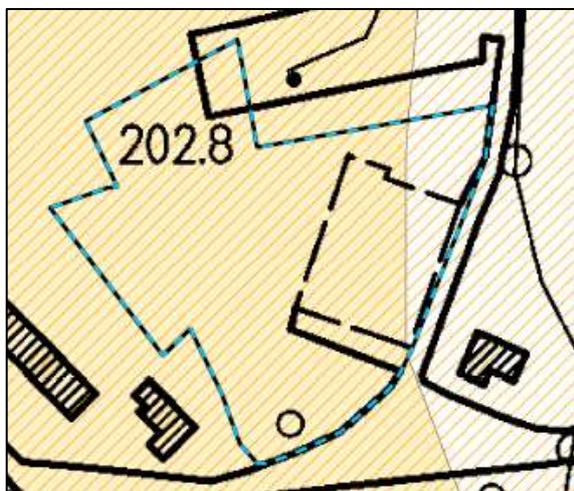
Fattibilità

<p><i>Fattibilità Geologica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 70 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Fattibilità subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni ed interazioni con i fenomeni di subsidenza, nonché alla verifica delle effettive condizioni di stabilità del versante e di eventuali interventi di messa in sicurezza. (rif. Par. 3.2.2 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A).</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Fattibilità subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni ed interazioni con i fenomeni di subsidenza, nonché alla verifica delle effettive condizioni di stabilità del versante e di eventuali interventi di messa in sicurezza. (rif. Par. 3.2.2 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A).</p>
<p><i>Fattibilità Sismica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 70 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da $FA > 1,4$, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la</p>

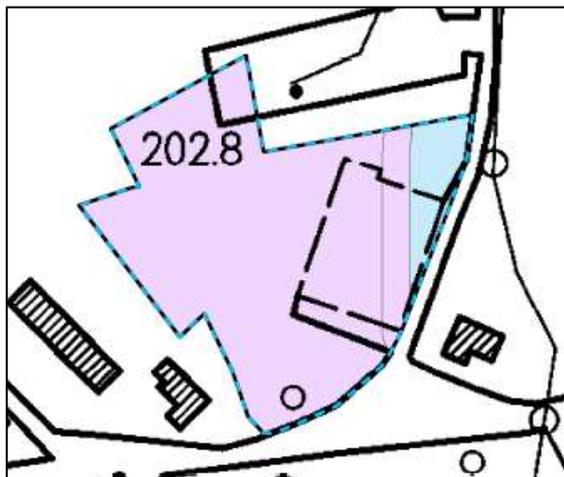
	<p>valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area S.3, caratterizzata dalla presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, è effettuata una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In aree S.1 ed S.2 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da $FA > 1,4$, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area S.3, caratterizzata dalla presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, è effettuata una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In aree S.1 ed S.2 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
<i>Fattibilità Idraulica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 70 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Nessuna prescrizione.</p>
<i>Fattibilità Idrogeologica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 70 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> In area a vulnerabilità elevata (V.3) e vulnerabilità molto elevata (V.4), la fattibilità di eventuali impianti di smaltimento reflui mediante dispersione è subordinata all'esecuzione di indagini dirette volte alla definizione del reale assetto idrogeologico, che garantiscano un adeguato livello di protezione della falda e/o l'assenza di interferenza con gli equilibri idrogeologici. Nessuna prescrizione in area a vulnerabilità media (V.2)</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Nessuna prescrizione.</p>

ARDS-MM-06 - Bioparco loc. Lago Boracifero

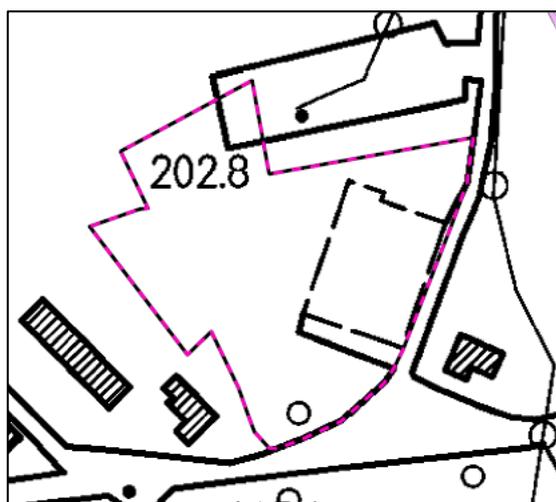
Attribuzione della Classe di Pericolosità



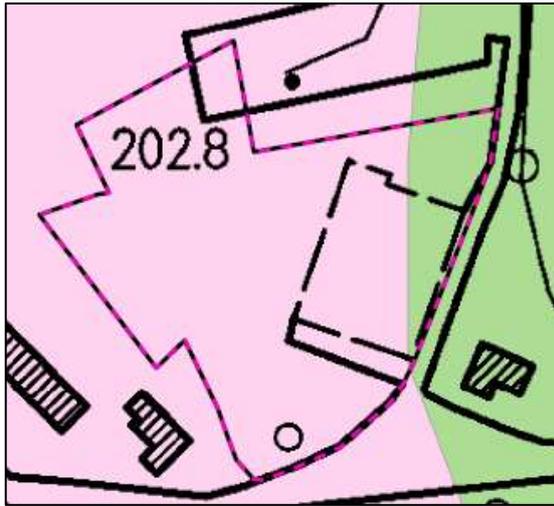
Pericolosità Geologica: la zona ARDS-MM-06 rientra totalmente nelle aree G.3 - Zone caratterizzate da subsidenza (dati Sentinel 2015-2019).



Pericolosità Sismica: S.1. ed S.3.



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale.



Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.1 e V.4.

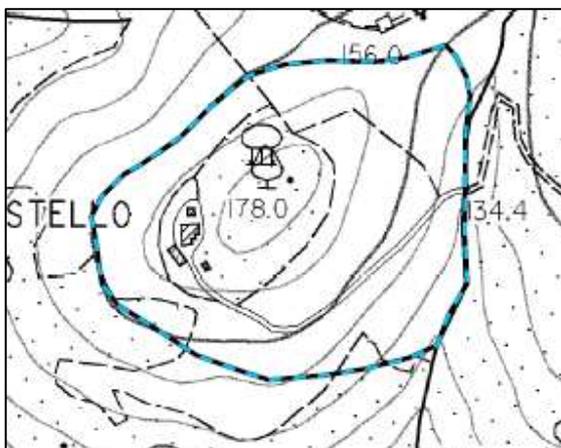
Fattibilità

<p><i>Fattibilità Geologica</i></p>	<p><u>Ristrutturazione urbanistica, con realizzazione di 500 mq di superficie edificabile massima, a recupero di fabbricati rimossi:</u> Fattibilità subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni ed interazioni con i fenomeni di subsidenza.</p> <p><u>Realizzazione percorsi pedonali, recinti e piccole vasche per testuggini:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Fattibilità subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni ed interazioni con i fenomeni di subsidenza.</p>
<p><i>Fattibilità Sismica</i></p>	<p><u>Ristrutturazione urbanistica, con realizzazione di 500 mq di superficie edificabile massima, a recupero di fabbricati rimossi:</u> In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da $FA > 1,4$, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area S.3, caratterizzata dalla presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, è effettuata una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area S.1 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Realizzazione percorsi pedonali, recinti e piccole vasche per testuggini:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> n area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da $FA > 1,4$, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o</p>

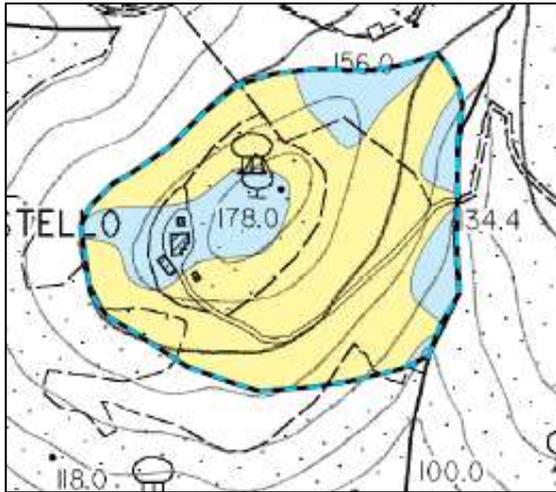
	entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area S.3, caratterizzata dalla presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, è effettuata una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area S.1 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.
<i>Fattibilità Idraulica</i>	<u>Ristrutturazione urbanistica, con realizzazione di 500 mq di superficie edificabile massima, a recupero di fabbricati rimossi:</u> Nessuna prescrizione. <u>Realizzazione percorsi pedonali, recinti e piccole vasche per testuggini:</u> Nessuna prescrizione. <u>Viabilità e parcheggi:</u> Nessuna prescrizione.
<i>Fattibilità Idrogeologica</i>	<u>Ristrutturazione urbanistica, con realizzazione di 500 mq di superficie edificabile massima, a recupero di fabbricati rimossi:</u> In area a vulnerabilità molto elevata (V.4) la fattibilità di eventuali impianti di smaltimento reflui mediante dispersione è subordinata all'esecuzione di indagini dirette volte alla definizione del reale assetto idrogeologico, che garantiscano un adeguato livello di protezione della falda e/o l'assenza di interferenza con gli equilibri idrogeologici. <u>Realizzazione percorsi pedonali, recinti e piccole vasche per testuggini:</u> Nessuna prescrizione. <u>Viabilità e parcheggi:</u> Nessuna prescrizione.

ARDS-MM-07 - Centro Ippico in loc. Castello

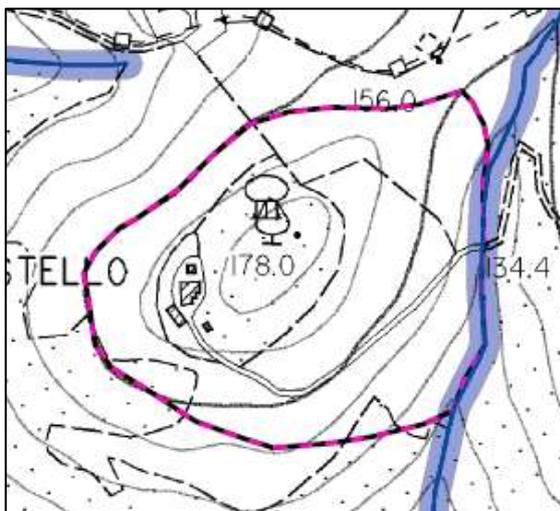
Attribuzione della Classe di Pericolosità'



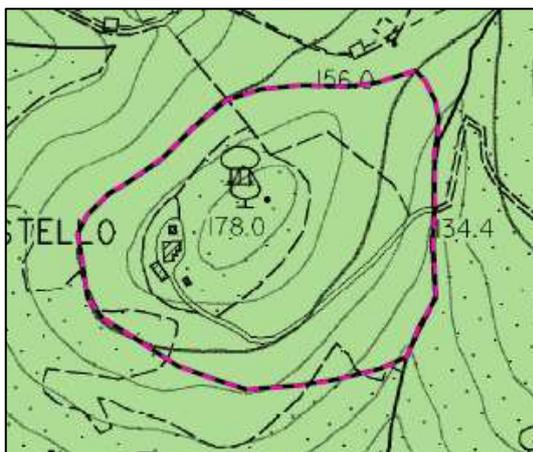
Pericolosità Geologica: G.1.



Pericolosità Sismica: S.1. ed S.2.



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale. Una piccola porzione al limite E dell'area si trova in P.3.



Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.1.

Fattibilità

<p><i>Fattibilità Geologica</i></p>	<p>Realizzazione di un centro ippico mediante l'installazione di strutture con superficie coperta massima pari a 500 mq., aventi destinazione di ricovero degli animali e servizi connessi all'attività: Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
-------------------------------------	--

<i>Fattibilità Sismica</i>	<u>Realizzazione di un centro ippico mediante l'installazione di strutture con superficie coperta massima pari a 500 mq., aventi destinazione di ricovero degli animali e servizi connessi all'attività:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.
<i>Fattibilità Idraulica</i>	<u>Realizzazione di un centro ippico mediante l'installazione di strutture con superficie coperta massima pari a 500 mq., aventi destinazione di ricovero degli animali e servizi connessi all'attività:</u> Nessuna prescrizione in aree non perimetrate. Non fattibile in area P.3.
<i>Fattibilità Idrogeologica</i>	<u>Realizzazione di un centro ippico mediante l'installazione di strutture con superficie coperta massima pari a 500 mq., aventi destinazione di ricovero degli animali e servizi connessi all'attività:</u> Nessuna prescrizione.

COMUNE DI MONTIERI

ARDS-MO-08 - Zona artigianale - industriale di Campiano

Attribuzione della Classe di Pericolosità



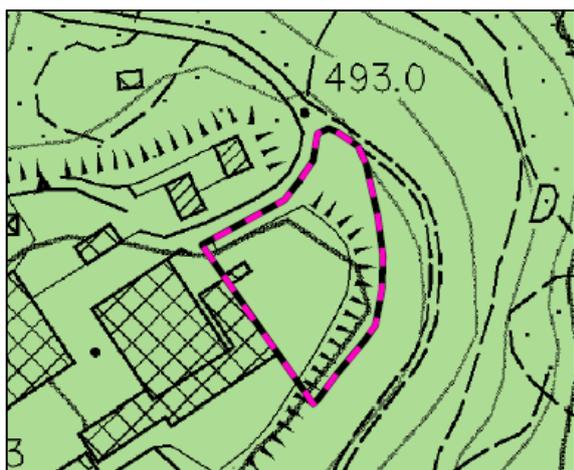
Pericolosità Geologica: G.1.



Pericolosità Sismica: S.1.



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale.



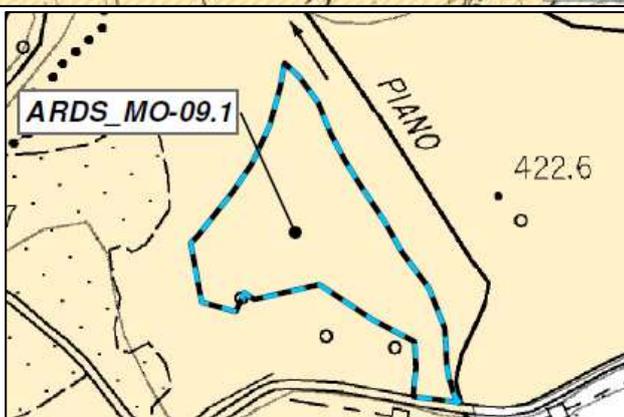
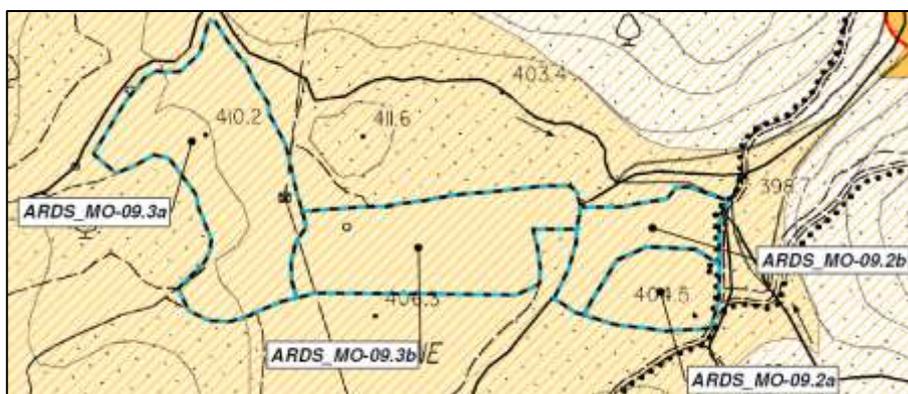
Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.1.

Fattibilità

<p><i>Fattibilità Geologica</i></p>	<p><u>Recupero funzionale dei fabbricati presenti nell'area e attualmente in stato di abbandono:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto. <u>Nuova edificazione ed addizioni volumetriche (fino a 2500 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto. <u>Viabilità e parcheggi:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
<p><i>Fattibilità Sismica</i></p>	<p><u>Recupero funzionale dei fabbricati presenti nell'area e attualmente in stato di abbandono:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto. <u>Nuova edificazione ed addizioni volumetriche (fino a 2500 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto. <u>Viabilità e parcheggi:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
<p><i>Fattibilità Idraulica</i></p>	<p><u>Recupero funzionale dei fabbricati presenti nell'area e attualmente in stato di abbandono:</u> Nessuna prescrizione. <u>Nuova edificazione ed addizioni volumetriche (fino a 2500 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Nessuna prescrizione. <u>Viabilità e parcheggi:</u> Nessuna prescrizione.</p>
<p><i>Fattibilità Idrogeologica</i></p>	<p><u>Recupero funzionale dei fabbricati presenti nell'area e attualmente in stato di abbandono:</u> Nessuna prescrizione. <u>Nuova edificazione ed addizioni volumetriche (fino a 2500 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Nessuna prescrizione. <u>Viabilità e parcheggi:</u> Nessuna prescrizione.</p>

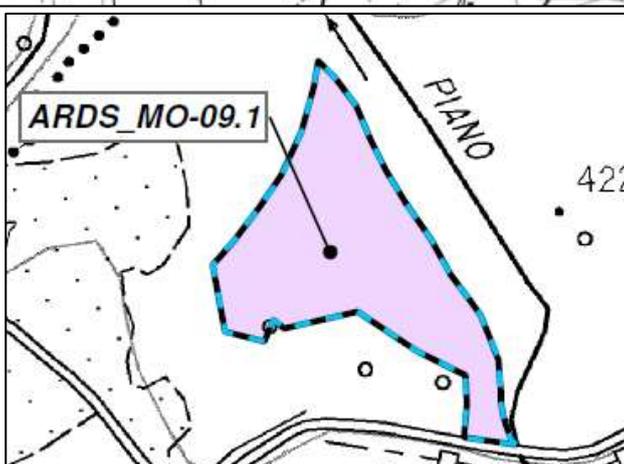
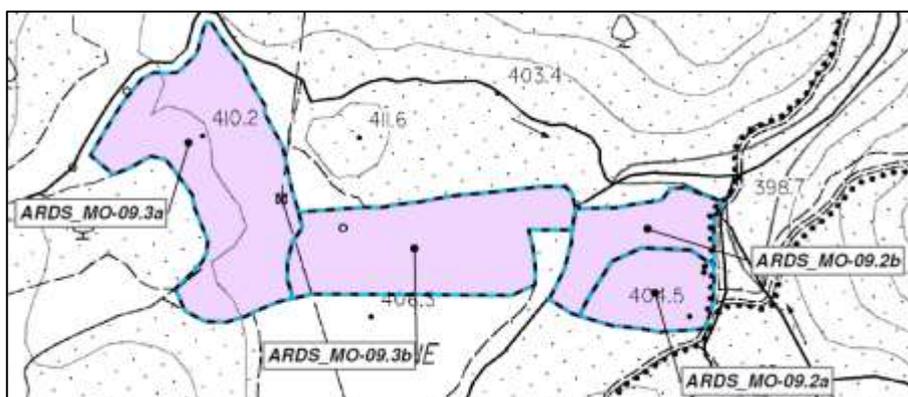
ARDS-MM-09 - Zona serricola di Travale

Attribuzione della Classe di Pericolosità'

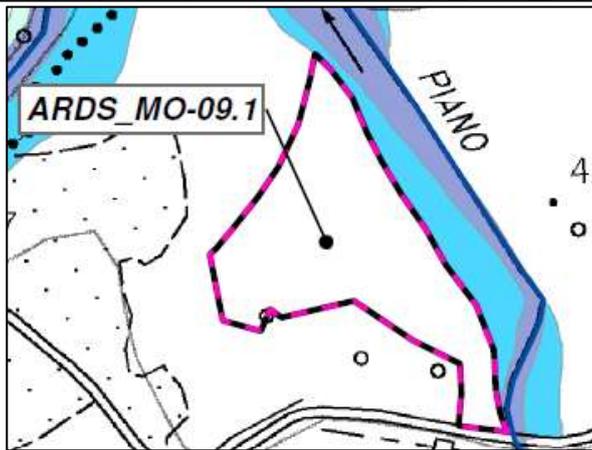
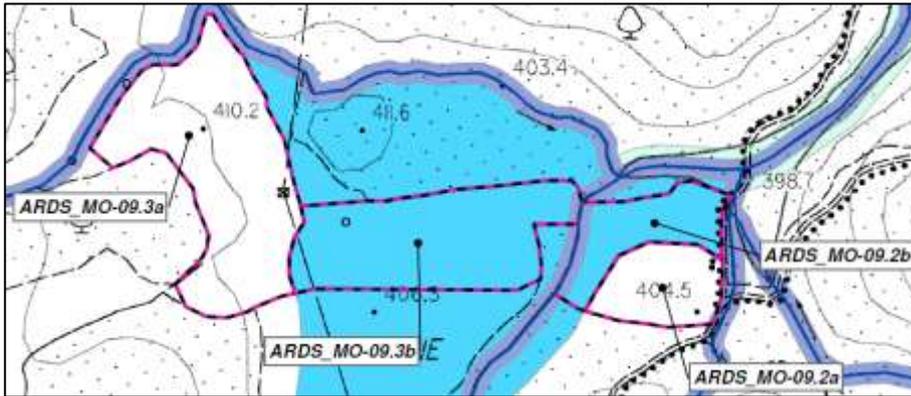


Pericolosità Geologica:

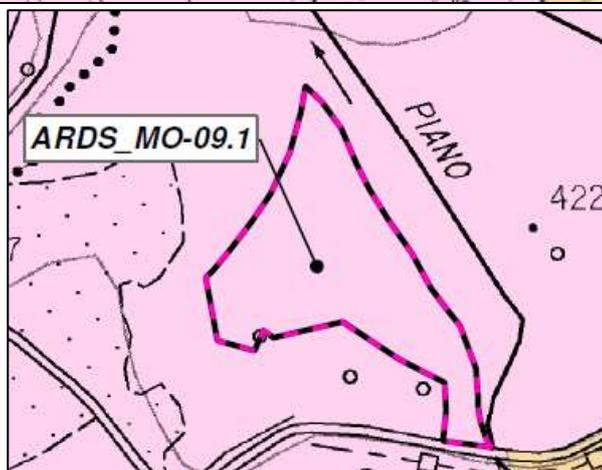
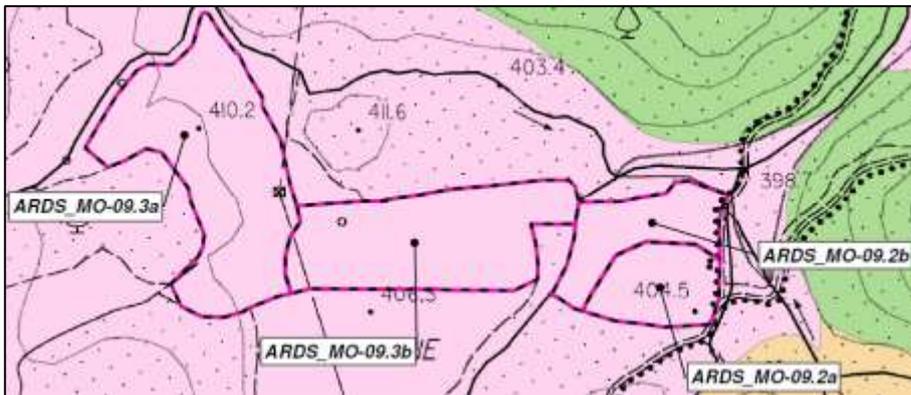
Le zone ARDS-MO-09.2 e ARDS-MO-09.3 rientrano totalmente nelle aree G.3 - Zone caratterizzate da subsidenza (dati Sentinel 2015-2019). La zona ARDS-MO-09.1 rientra in pericolosità G.2.



Pericolosità Sismica: S.3.



Pericolosità Idraulica: Le zone ARDS-MO-09.1, ARDS-MO-09.2a e ARDS-MO-09.3a non rientrano all'interno di aree caratterizzate da pericolosità da alluvione. Le zone ARDS-MO-09.2b e ARDS-MO-09.3b si trovano in aree P.2 e P.3. Una piccolissima porzione al limite E della zona ARDS-MO-09.2a si trova in P.3.



Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.4.

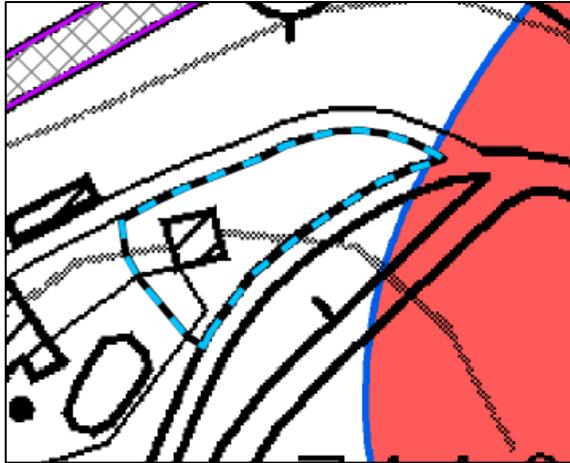
Fattibilità

<i>Fattibilità Geologica</i>	<p><u>9.1 - Nuova edificazione (fino ad un massimo di 5000 mq di superficie edificabile) per attività serricole ed artigianali ed opere di urbanizzazione:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>9.2.a - Nuova edificazione (fino ad un massimo di 3000 mq di superficie edificabile) per attività serricole ed artigianali ed opere di urbanizzazione:</u> Fattibilità subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni ed interazioni con i fenomeni di subsidenza.</p> <p><u>9.2.b - nessun nuovo intervento di edificazione:</u> -</p> <p><u>9.3.a - Nuova edificazione (fino ad un massimo di 10000 mq di superficie edificabile) per attività serricole ed artigianali ed opere di urbanizzazione:</u> Fattibilità subordinata all'esecuzione di studi, indagini e rilievi finalizzati alla verifica delle effettive condizioni ed interazioni con i fenomeni di subsidenza.</p> <p><u>9.3.b - nessun nuovo intervento di edificazione:</u> -</p>
<i>Fattibilità Sismica</i>	<p><u>9.1 - Nuova edificazione (fino ad un massimo di 5000 mq di superficie edificabile) per attività serricole ed artigianali ed opere di urbanizzazione:</u> In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da $FA > 1,4$, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area S.3, caratterizzata dalla presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, è effettuata una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A).</p> <p><u>9.2.a - Nuova edificazione (fino ad un massimo di 3000 mq di superficie edificabile) per attività serricole ed artigianali ed opere di urbanizzazione:</u> In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da $FA > 1,4$, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area S.3, caratterizzata dalla presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, è effettuata una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A).</p> <p><u>9.2.b - nessun nuovo intervento di edificazione:</u> -</p> <p><u>9.3.a - Nuova edificazione (fino ad un massimo di 10000 mq di superficie edificabile) per attività serricole ed artigianali ed opere di urbanizzazione:</u> In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da $FA > 1,4$, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici</p>

	<p>ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A). In area S.3, caratterizzata dalla presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse, è effettuata una campagna di indagini geofisiche e geognostiche che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A).</p> <p><u>9.3.b - nessun nuovo intervento di edificazione: -</u></p>
<p><i>Fattibilità Idraulica</i></p>	<p><u>9.1 - Nuova edificazione (fino ad un massimo di 5000 mq di superficie edificabile) per attività serricole ed artigianali ed opere di urbanizzazione: Nessuna prescrizione.</u></p> <p><u>9.2.a - Nuova edificazione (fino ad un massimo di 3000 mq di superficie edificabile) per attività serricole ed artigianali ed opere di urbanizzazione: Nessuna prescrizione in area non perimetrata. Non fattibile in area P.3.</u></p> <p><u>9.2.b - nessun nuovo intervento di edificazione: -</u></p> <p><u>9.3.a - Nuova edificazione (fino ad un massimo di 10000 mq di superficie edificabile) per attività serricole ed artigianali ed opere di urbanizzazione: Nessuna prescrizione.</u></p> <p><u>9.3.b - nessun nuovo intervento di edificazione: -</u></p>
<p><i>Fattibilità Idrogeologica</i></p>	<p><u>9.1 - Nuova edificazione (fino ad un massimo di 5000 mq di superficie edificabile) per attività serricole ed artigianali ed opere di urbanizzazione: La fattibilità di eventuali impianti di smaltimento reflui mediante dispersione e la realizzazione di nuovi pozzi è subordinata all'esecuzione di indagini dirette volte alla definizione del reale assetto idrogeologico, che garantiscano un adeguato livello di protezione della falda e/o l'assenza di interferenza con gli equilibri idrogeologici.</u></p> <p><u>9.2.a - Nuova edificazione (fino ad un massimo di 3000 mq di superficie edificabile) per attività serricole ed artigianali ed opere di urbanizzazione: La fattibilità di eventuali impianti di smaltimento reflui mediante dispersione e la realizzazione di nuovi pozzi è subordinata all'esecuzione di indagini dirette volte alla definizione del reale assetto idrogeologico, che garantiscano un adeguato livello di protezione della falda e/o l'assenza di interferenza con gli equilibri idrogeologici.</u></p> <p><u>9.2.b - nessun nuovo intervento di edificazione: -</u></p> <p><u>9.3.a - Nuova edificazione (fino ad un massimo di 10000 mq di superficie edificabile) per attività serricole ed artigianali ed opere di urbanizzazione: La fattibilità di eventuali impianti di smaltimento reflui mediante dispersione e la realizzazione di nuovi pozzi è subordinata all'esecuzione di indagini dirette volte alla definizione del reale assetto idrogeologico, che garantiscano un adeguato livello di protezione della falda e/o l'assenza di interferenza con gli equilibri idrogeologici.</u></p> <p><u>9.3.b - nessun nuovo intervento di edificazione: -</u></p>

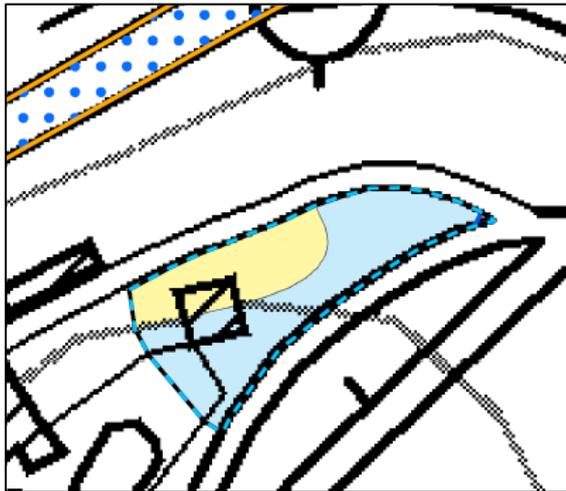
ARDS-MO-10 - Albergo rurale Prategiano

Attribuzione della Classe di Pericolosità



Pericolosità Geologica: G.1.

Una piccolissima porzione al limite NE dell'area si trova in G.4 --> P.4 (PAI Frane - Distretto Appennino Settentrionale).

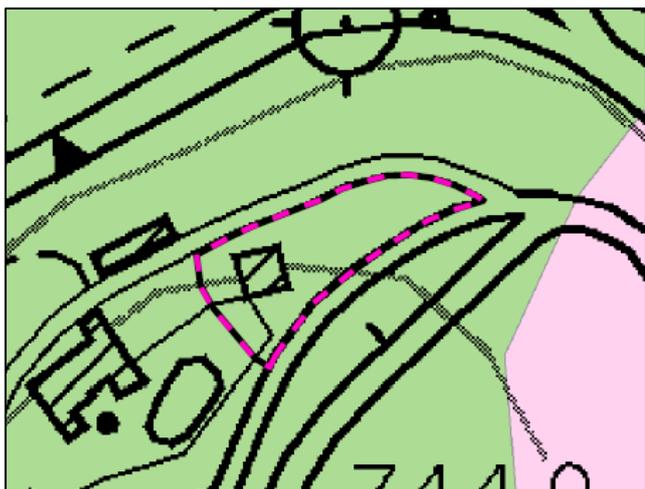


Pericolosità Sismica: S.1. ed S.2.

Una piccolissima porzione al limite NE dell'area si trova in S.4 --> da P.4 (Aree interessate da instabilità di versante attive).



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale.



Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.1.

Fattibilità

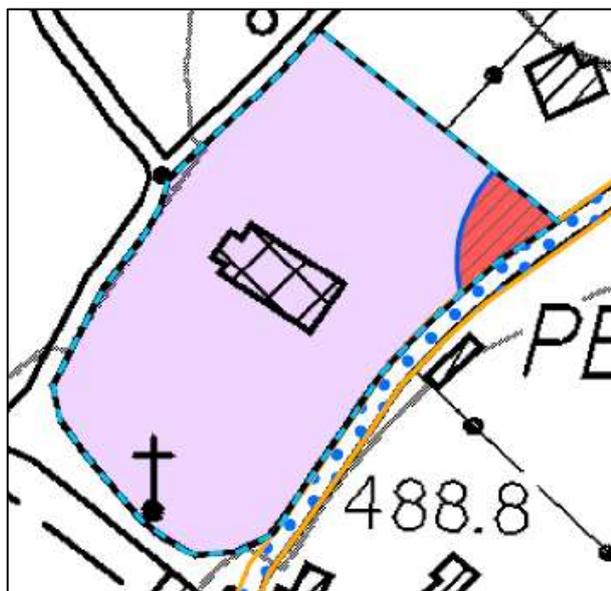
<p><i>Fattibilità Geologica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 500 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> In area a G.4-P.4 non fattibile. In area G.1 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Realizzazione piscine e strutture pertinenziali per attività sportive:</u> In area a G.4-P.4 non fattibile. In area G.1 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> In area a G.4-P.4 non fattibile. In area G.1 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
<p><i>Fattibilità Sismica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 500 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Non fattibile in aree a pericolosità S.4. In area S.1 ed S.2 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Realizzazione piscine e strutture pertinenziali per attività sportive:</u> Non fattibile in aree a pericolosità S.4. In area S.1 ed S.2 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Non fattibile in aree a pericolosità S.4. In area S.1 ed S.2 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
<p><i>Fattibilità Idraulica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 500 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Realizzazione piscine e strutture pertinenziali per attività sportive:</u> Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Nessuna prescrizione.</p>
<p><i>Fattibilità Idrogeologica</i></p>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 500 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Realizzazione piscine e strutture pertinenziali per attività sportive:</u> Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Nessuna prescrizione.</p>

ARDS-MO-11 - Zona attività produttive di Travale

Attribuzione della Classe di Pericolosità



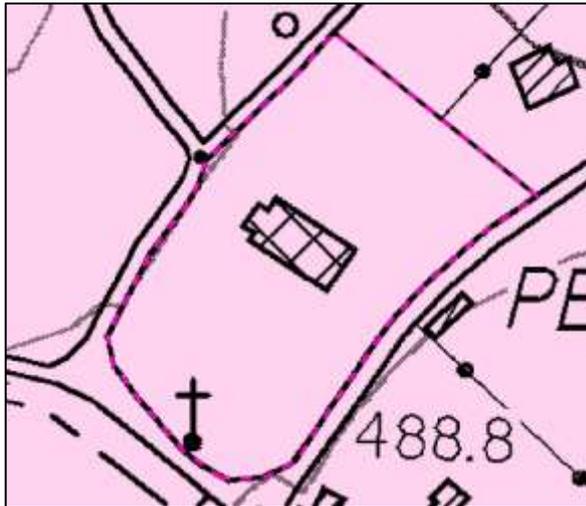
Pericolosità Geologica: L'area rientra in parte in G.4 --> P.4 (PAI Frane - Distretto Appennino Settentrionale) ed in parte in G.2 (D.P.G.R. 5/R/2020).



Pericolosità Sismica: S.3.
In parte S.4 --> da P.4 (Aree interessate da instabilità di versante attive).



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale.



Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.4.

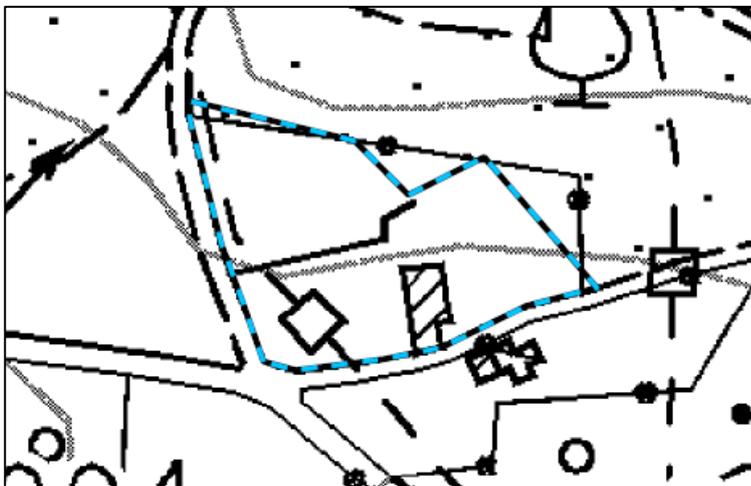
Fattibilità

<p><i>Fattibilità Geologica</i></p>	<p><u>Manutenzione ordinaria, straordinaria, risanamento e ristrutturazione edilizia conservativo dei fabbricati esistenti:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 3000 mq di superficie edificabile), ampliamenti, ristrutturazione ricostruttiva ed opere di urbanizzazione:</u> Non fattibile in aree a pericolosità G.4-P.4. In area G.2 fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
<p><i>Fattibilità Sismica</i></p>	<p><u>Manutenzione ordinaria, straordinaria, risanamento e ristrutturazione edilizia conservativo dei fabbricati esistenti:</u> In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da $FA > 1,4$, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A).</p> <p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 3000 mq di superficie edificabile), ampliamenti, ristrutturazione ricostruttiva ed opere di urbanizzazione:</u> Non fattibile in aree a pericolosità S.4.</p> <p>In area S.3 caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica RI tra copertura e substrato rigido e da $FA > 1,4$, fattibilità subordinata alla raccolta di dati bibliografici ed all'esecuzione di indagini geofisiche e geognostiche, che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico o entro le coperture stesse (rif. par. 3.6.3 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A): la valutazione dell'azione sismica (NTC 2018, par.3.2) da parte del progettista, è supportata da specifiche analisi di Risposta Sismica Locale RSL (NTC 2018, par.3.2.2 e par.7.11.3) (par. 3.6.8 D.P.G.R. 5/R/2020 - allegato A).</p>
<p><i>Fattibilità Idraulica</i></p>	<p><u>Manutenzione ordinaria, straordinaria, risanamento e ristrutturazione edilizia conservativo dei fabbricati esistenti:</u> Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 3000 mq di superficie edificabile), ampliamenti, ristrutturazione ricostruttiva ed opere di urbanizzazione:</u> Nessuna</p>

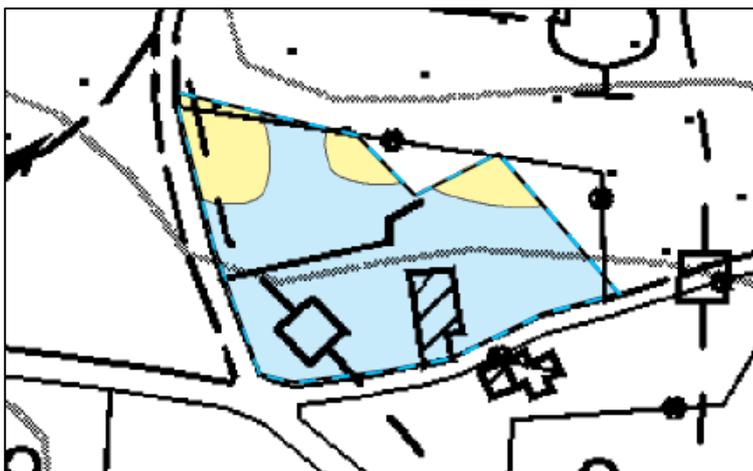
	prescrizione.
<i>Fattibilità Idrogeologica</i>	<p><u>Manutenzione ordinaria, straordinaria, risanamento e ristrutturazione edilizia conservativo dei fabbricati esistenti</u>: La fattibilità di eventuali impianti di smaltimento reflui mediante dispersione è subordinata all'esecuzione di indagini dirette volte alla definizione del reale assetto idrogeologico, che garantiscano un adeguato livello di protezione della falda e/o l'assenza di interferenza con gli equilibri idrogeologici.</p> <p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 3000 mq di superficie edificabile), ampliamenti, ristrutturazione ricostruttiva ed opere di urbanizzazione</u>: La fattibilità di eventuali impianti di smaltimento reflui mediante dispersione è subordinata all'esecuzione di indagini dirette volte alla definizione del reale assetto idrogeologico, che garantiscano un adeguato livello di protezione della falda e/o l'assenza di interferenza con gli equilibri idrogeologici.</p>

ARDS-MO-12 - Albergo rurale loc. Bastiole

Attribuzione della Classe di Pericolosità



Pericolosità Geologica: G.1.



Pericolosità Sismica: S.1. ed S.2.



Pericolosità Idraulica: L'area non rientra all'interno di zone caratterizzate da pericolosità da alluvione fluviale.



Vulnerabilità della falda (Vulnerabilità Idrogeologica): V.1.

Fattibilità

<i>Fattibilità Geologica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 400 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Realizzazione piscine e strutture pertinenziali per attività sportive:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi:</u> Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di</p>
------------------------------	---

	progetto.
<i>Fattibilità Sismica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 400 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione</u>: Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Realizzazione piscine e strutture pertinenziali per attività sportive</u>: Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi</u>: Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto.</p>
<i>Fattibilità Idraulica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 400 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione</u>: Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Realizzazione piscine e strutture pertinenziali per attività sportive</u>: Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi</u>: Nessuna prescrizione.</p>
<i>Fattibilità Idrogeologica</i>	<p><u>Nuova edificazione (fino ad un massimo di 400 mq di superficie edificabile) ed opere di urbanizzazione</u>: Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Realizzazione piscine e strutture pertinenziali per attività sportive</u>: Nessuna prescrizione.</p> <p><u>Viabilità e parcheggi</u>: Nessuna prescrizione.</p>