



VARIANTE PARZIALE AL PIANO DI FABBRICAZIONE ai sensi della L.R. 34/92, art. 26  
bis relativa ad un'area inserita all'interno del progetto **“RIQUALIFICAZIONE  
DELL'AREA EX LAGHETTO AZZURRO SITO IN LOC. VALLAZZA ED AREA VERDE IN  
LOC. FRONTIGNANO, PIAN DELL'ARCO”**

SINDACO  
PROGRAMMA  
VICE SINDACO ASSESSORE

CUP

TEAM  
RUP

PROGETTO

**INDAGINE GEOLOGICA**

ai fini del rilascio del parere ai sensi dell'art. 89 DPR 380 del 6/6/2001 e per ottemperare ai contenuti della L.R.22/2011e della D.G.R. n.53 del 27/1/2014, in relazione alle valutazioni preliminari sulla compatibilità idraulica ed invarianza idraulica.

Silvia Bernardini

Valentina Bravi

**FONDO COMPLEMENTARE P.N.R.R.  
E FONDI SISMA 2009 / 2016**

Intervento inserito nella categoria "Rigenerazione urbana", denominato "Programma unitario di rigenerazione urbana, interventi a valere sul fondo complementare al P.N.R.R. e sui fondi sisma 2009 / 2016

C59J21033530001

Geom. Orteni Patrizia

**TERRE.IT s.r.l**

**Arch. Andrea Renzi (coordinatore)**

Arch. Corrado Gamberoni

Ing. Piersebastiano Ferranti

Dott. Paolo Perna

Dott. Agr. Carla Bambozzi

Consulenti esterni: Arch. Luca Frassini, Geom. Rosario Marcelli, Ing. Veronica Torretti

Dott. Geol. Maurizio Consoli



**V.1**

**Indagine Geologica Geomorfologia e Idraulica**

APRILE 2022



## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>UBICAZIONE DELL'AREA</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>CONSIDERAZIONI IDROGEOLOGICHE</b> .....	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICHE E LITOSTRATIGRAFICHE DELL'AREA</b> .....	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DELL'AREA</b> .....	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>ANALISI STABILITA' DELL'AREA</b> .....	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>SISMICITA' DELL'AREA</b> .....	<b>13</b>
8.1	Caratteri generali .....	13
8.2	Microzonazione sismica.....	15
8.2.1	MOPS 2006 .....	15
8.2.2	MOPS 2004 .....	16
<b>9</b>	<b>PERICOLOSITA' SIMICA</b> .....	<b>19</b>
<b>10</b>	<b>PERICOLOSITA' GEOLOGICA</b> .....	<b>19</b>
<b>11</b>	<b>VERIFICA DELL'INVARIANZA IDRAULICA AI SENSI DELL'ART. 10 LR 22/2011 E DELLA DGR 53 DEL 27/01/2014</b> .....	<b>21</b>
<b>12</b>	<b>COMPATIBILITÀ IDRAULICA AI SENSI DELL'ART. 10 LR 22/2011 E DELLA DGR 53 DEL 27/01/2014</b> ..	<b>21</b>
12.1	Analisi idrologica-idrogeologica .....	22
12.2	Qualità morfologica del T. Ussita (IDRAIM).....	23
12.3	Sintesi dei risultati dell'analisi morfologica. ....	25
12.4	Compatibilità idraulica.....	26
12.5	Conclusioni .....	27



<b>TAVOLA 1</b>	<b>Ubicazione dell'area</b>	<b>Scala 1:10.000</b>
<b>TAVOLA 2</b>	<b>Dati Catastali</b>	<b>Scala 1:1.500</b>
<b>TAVOLA 3</b>	<b>Carta Geologica</b>	<b>Scala 1:5.000</b>
<b>TAVOLA 4</b>	<b>Carta Geomorfologica</b>	<b>Scala 1:5.000</b>
<b>TAVOLA 5</b>	<b>Carta Idrogeologica</b>	<b>Scala 1:5.000</b>
<b>TAVOLA 6</b>	<b>Carta delle Acclività</b>	<b>Scala 1:2.000</b>
<b>TAVOLA 7</b>	<b>Ubicazione Sezioni geotecniche</b>	<b>Scala 1:2.000</b>
<b>TAVOLA 8</b>	<b>Sezioni geotecniche</b>	<b>Scala grafica</b>
<b>TAVOLA 9</b>	<b>Indagini geotecniche eseguite progetto PNRR</b>	<b>Scala 1:5.000</b>
<b>TAVOLA 10</b>	<b>Carta delle Pericolosità Geologiche</b>	<b>Scala grafica</b>
<b>TAVOLA 11</b>	<b>Carta delle Pericolosità Sismiche</b>	<b>Scala grafica</b>



## 1 PREMESSA

Su incarico del Comune di Ussita (MC) il Geol. Maurizio Consoli ha eseguito uno studio a carattere geologico geomorfologico di supporto alla VARIANTE PARZIALE AL PIANO DI FABBRICAZIONE ai sensi della L.R. 34/92, art. 26 bis relativa ad un'area inserita all'interno dell'intervento denominato "Programma unitario di rigenerazione urbana, interventi a valere sul fondo complementare al PNRR e sui fondi sisma 2009/2016 – Riqualficazione dell'area ex laghetto azzurro sito in loc. Vallazza ed area verde in loc. Frontignano, Pian dell'Arco e Programma di investimenti sulla rete stradale comunale" ai fini del rilascio del parere ai sensi dell'art. 89 DPR 380 del 6/6/2001 e per ottemperare ai contenuti della L.R.22/2011e della D.G.R. n.53 del 27/1/2014, sulla compatibilità idraulica ed invarianza idraulica.

Attualmente l'ambito territoriale per cui si richiede la variante urbanistica è disciplinato dal Programma di Fabbricazione vigente come zona a verde destinata a parco e sport pubblico urbano, dove sono consentite le destinazioni a parco, sport, gioco e giardino, con ammessa costruzione di impianti a carattere sportivo e ricreativo, colleges e chioschi.

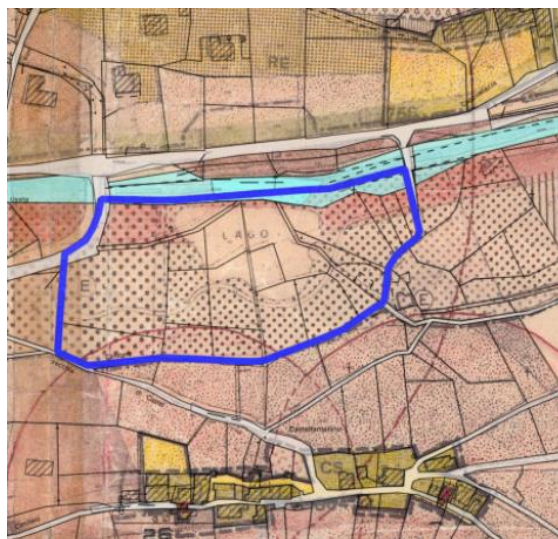


Fig. 1 - Area nel PdF vigente

ASSICIAZIONE	✓	PARCO E SPORT PUBBLICO URBANO	CONDUZIONE - TRA FABBRICATI ML 40
		PARCO - SPORT - GIOCO E GIARDINO - AMMESSA COSTRUZIONE IMPIANTI A CARATTERE SPORTIVO E RICREATIVO - COLLEGES - CHIOSCHI	
		ATTREZZATURA A GIOCO E GIARDINO - CAMPING - SIMILI - AMMESSA COSTRUZIONE	

Fig. 2 - Norma Tecnica associata all'area



La variante parziale al Programma di Fabbricazione (Pdf) per l'area di cui all'oggetto, sebbene con quest'ultima si confermi dal punto di vista normativo e regolamentare la destinazione d'uso prevista dallo strumento di piano vigente, si rende necessaria per determinare in fase progettuale, la realizzazione di un chiosco quale struttura edificata funzionale alla riqualificazione dell'area a parco richiamata in premessa. Infatti, questo individua contestualmente un piccolo incremento del carico urbanistico, per realizzare una struttura a servizio.

ZONA A VERDE DESTINATA A PARCO E SPORT PUBBLICO URBANO – PARCO DEL LAGHETTO DI CAPOVALLAZZA			
NTA Pdf Comune di Ussita			
Superficie territoriale – St (mq)		16.330,00 mq	
<b>ZONA</b> Immagine che contiene tavolo Descrizione generata automaticamente	zona a verde destinata a parco e sport pubblico urbano		
<b>Volume fuori terra max -</b> Indice di fabbricabilità territoriale – It (mc/mq)	0,03		
<b>Superficie minima lotti</b>	---		
<b>Lunghezza fabbricati</b>	---		
<b>Chioschine</b>	---		
<b>Cortili</b>	---		
<b>Distanze minime dei fabbricati (ml)</b>	<b>Dalle strade con caratteristiche D.M. 1404 del 01/04/68</b>	<b>A</b>	60
		<b>B</b>	40
		<b>C</b>	30
		<b>D</b>	20
	<b>Con interposte strade di traffico interno larghezza fino</b>	<b>a ml. 7</b>	5
		<b>ml. 7 – 15</b>	7,50
		<b>oltre ml. 15</b>	10
	<b>Con interposte strade di traffico cieco</b>	5	
	<b>Confini laterali</b>	6	
<b>Confini interni</b>	7		
<b>Tra edifici</b>	10		
<b>Numero piani</b>	1		
<b>Altezza massima (ml)</b>	4,50		
<b>Tipologia</b>	---		
<b>Indice di piantumazione</b>	---		
<b>Destinazione edilizia e suoi caratteri</b>	Parco – sport – gioco e giardino – ammessa costruzione impianti a carattere sportivo e ricreativo – colleges e chioschi		

Fig. 3 - Dati tecnici della variante al Pdf



Per la conoscenza litostratigrafica del sito e delle proprietà fisico-meccaniche dei terreni di fondazione sono state effettuate le seguenti attività:

- acquisizione dei dati esistenti;
- rilevamento della porzione di territorio riguardante il lotto in esame e di un suo intorno significativo;
- analisi delle cartografie;
- elaborazione dei dati acquisiti;
- incontri con i progettisti del piano;

Le principali norme di riferimento, utilizzate nella redazione del presente studio, sono state:

1. Circolare Regione Marche n.14 del 1990;
2. N.A. del P.A.I.;
3. Norme Tecniche sulle Costruzioni D.M. 2018
4. DM LL. PP. 11-03-1988 / CIRC. LL.PP. 24-09-1988



## 2 UBICAZIONE DELL'AREA

L'area è ubicata nel Comune di Ussita (MC) e riguarda le seguenti particelle catastali:  
(vd. TAV. 2).

Fg	Mappale
25	24
25	40
25	41
25	42
25	43
25	44
25	653
25	654
25	655
25	734
26	1
26	10
26	191
26	2
26	231
26	232
26	3
26	4
26	5
26	6
26	7
26	8
26	9



### 3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO

Il territorio comunale occupa un settore dell'Appennino Marchigiano s. s. (in particolare una porzione dei Monti Sibillini Nord-Orientali che nel suo insieme costituisce una catena orogenica a pieghe e sovrascorrimenti che trae origine da una fase tettonica compressiva Neogenica sviluppatasi in una copertura sedimentaria mesozoica di un basamento cristallino ercinico, per mezzo dell'interposizione di un orizzonte di scollamento principale costituito dalle evaporiti triassiche.

La successione sedimentaria affiorante in questo settore d'Appennino è rappresentata dalla tipica facies umbro-marchigiana, questa pressoché continua si è deposta su di un margine continentale africano in continua evoluzione dal Triassico sup. al Pleistocene.

Dal punto di vista tettonico si tratta di un insieme di anticlinali e sinclinali che si sono accavallate progressivamente ad est sopra ai sedimenti torbiditici della Laga (esterna all'area in esame), lungo un fronte di sovrascorrimento con direzione NNW-SSE.

Unità di copertura ricoprono diffusamente il substrato con spessori molto variabili e, in particolare per i depositi alluvionali, con notevoli differenze laterali e verticali.

I depositi continentali del Quaternario sono costituiti dai detriti di falda, dalle alluvioni e dai depositi lacustri. I primi sono sviluppati soprattutto alla base dei versanti calcarei, specie in corrispondenza di zone fortemente tettonizzate. Essi sono costituiti da elementi calcarei eterometrici, a spigoli vivi formati per processi di gelifrazione su versanti privi di vegetazione e depositi per ruscellamento diffuso e soliflusso durante periodi climatici freddi. Si osservano a diverse altitudini lungo versanti, dove riempiono spesso incisioni ed irregolarità preesistenti e alla loro base dove raggiungono spessori particolarmente elevati (decine di metri). Queste fasi fredde coincidono con i periodi glaciali responsabili inoltre di forme tuttora evidenti (circhi glaciali, valli a U, depositi morenici) nelle aree a maggior altitudine (Val di Bove, Val di Panico, M. Rotondo).

Tra gli altri tipi di depositi di versante vanno ricordati i conoidi di detrito diffusamente presenti alla base dei fossi, soprattutto quando questi ultimi sono incisi lungo versanti particolarmente acclivi. Essi sono riconoscibili per la loro forma a ventaglio e sono attualmente inattivi o quiescenti essendo la produzione di detrito oramai ridotta dalla crescita di estese coperture boscate conseguenti all'abbandono della montagna.

La successione stratigrafica è caratterizzata da varie unità litologiche, distinte in unità della copertura e del substrato. Vengono di seguito descritte le unità litologiche secondo lo schema stratigrafico della carta geologica regionale (CARG). (vd. TAV.3):

#### UNITÀ DELLA COPERTURA - DEPOSITI CONTINENTALI QUATERNARI

(Età: Olocenica)

##### Depositi di versante (MUSa)

Costituiti da elementi ruditici a spigoli vivi con matrice argillosa più o meno abbondante.

##### Depositi di frana (MUSa1)

Depositi di frana con indizi di evoluzione.

##### Depositi alluvionali (MUSb e MUSbn)

Costituiti da prevalenti livelli ciottolosi con elementi arrotondati o sub-arrotondati e con rare alternanze di livelli e lenti sabbiosi e siltosi.





(Età: Pleistocene sup.)

#### Depositi di versante (MITbn)

I materiali sono essenzialmente ciottolosi con spigoli da angolosi a sub-angolosi. La stratificazione dei ciottoli, massiva e incrociata, è accompagnata spesso da livelli sabbiosi.

### UNITÀ DEL SUBSTRATO

#### Scaglia Rossa membro inferiore (SAA1)

è costituito da calcari marnosi rosati, talora con bande policrome e da selce rossa in liste e noduli e mostra spessori compresi fra 10 e 90 mt

#### Scaglia bianca (SBI)

Nella formazione, il cui spessore si aggira sui 60-70 m, si riconoscono due litofacies sovrapposte. Quella inferiore è costituita da calcari e calcari marnosi biancastri, a frattura scagliosa, in strati medi, con sottili livelli bituminosi, e da strati di selce rosata. Quella superiore è data da calcari e calcari marnosi bianchi con selce nerastra, zonata; nella parte alta, in prossimità del passaggio con la Scaglia rossa, è presente lo strato-guida BONARELLI Auct. (argilliti e siltiti nere e giallastre) dello spessore variabile da pochi decimetri a un metro; al di sotto di questo livello si rinviene sempre una lista (di 10-15 cm di spessore) di selce nera.

### SUCCESSIONE CRETACICO-OLIGOCENICA

#### Marne a fucoidi (FUC)

Sono costituite essenzialmente da marne, marne argillose e calcari marnosi. La porzione inferiore è data da marne e marne argillose in strati sottili con toni rossastri, verdi e con bande giallastre e da sottili intercalazioni calcareo-marnose verdoline e beige. La porzione superiore è caratterizzata da calcari marnosi e marne calcaree in strati medi, biancastri (talora verdolini e rosei), con sottili intercalazioni di marne argillose grigio-verdi. In quest'ultima compare sporadicamente la selce in liste e noduli, talora policromi.

#### Maiolica (MAI)

Chiude la sedimentazione giurassica ed è caratterizzata nell'insieme da micriti biancastre, ben stratificate, con frattura concoide, e da selce grigia o nerastra in liste e noduli. In prossimità del passaggio con le Marne a Fucoidi si hanno colorazioni più scure nei litotipi calcarei, frequenti intercalazioni di peliti scure e di sottili strati di selce nera a fratturazione prismatica e, talora, slumps.

#### Calcari diasprini umbro-marchigiani (CDU)

E' costituito da calcari silicizzati e calcari grigio-verdastri o rossastri di aspetto granulare, in strati da sottili a medi, con selce varicolore in liste e noduli. Il contenuto siliceo aumenta verso l'alto. Lo spessore si aggira sui 60-70 m.

#### Calcari a Posidonia (POD)



Si tratta di calcari biancastri, talora nodulari, marnosi e spesso rossastri alla base, a luoghi ricchi di gusci di lamellibranchi pelagici; la selce può essere presente nella parte basale e, più frequentemente, in quella sommitale. Talora sono presenti sottili intercalazioni argillose rossastre e verdastre.

#### Rosso ammonitico (RSA)

È costituito da calcari marnosi e marne di colore principalmente rossastro e, subordinatamente, con bande verdi e giallastre; i litotipi calcarei, in strati medi e sottili, prevalgono alla base, mentre la parte sommitale risulta più marnosa.

#### Corniola (COI)

È costituita da calcari fango-sostenuti biancastri e avana, in strati medio-spessi, con selce in liste e noduli, con sottili livelli marnoso-argillosi e con sporadiche intercalazioni biodetritiche.

Dal punto di vista geomorfologico, si può osservare che si è in presenza di una morfologia regionale conforme all'assetto strutturale, nel senso che alle anticlinali corrispondono gli allineamenti montuosi mentre le aree più depresse che li separano corrispondono con le sinclinali.

Le porzioni calcaree del territorio sono caratterizzate da una ridotta dissezione cui corrisponde una bassa densità di drenaggio. I versanti si presentano discretamente acclivi.

Il paesaggio è tipicamente montano con quote massime che, nel settore orientale del territorio raggiungono, da nord a sud, 2102 metri a Monte Rotondo, 2259 metri a Pizzo Berro e 2169 metri a Monte Bove Sud. L'area nord-occidentale, a morfologia decisamente meno aspra e più omogenea, si attesta su quote che vanno dai 1000 ai 1100 metri, mentre il punto più depresso e il tratto di valle del T. Ussita al confine occidentale del territorio che si pone ad una quota di circa 660 metri.

La morfologia dell'area è strettamente influenzata dalle caratteristiche litostrutturali. Nel tratto tra Val di Panico ed i primi insediamenti di fondovalle essa presenta un profilo molto stretto, risulta notevolmente approfondita ed è caratterizzata in destra idrografica, da una scarpata la cui origine non può che essere di tipo strutturale. Nei versanti sono presenti depositi anche potenti (fino a qualche decina di metri alla base dei pendii) costituiti da accumuli di frammenti calcarei a spigoli vivi generalmente appiattiti e di piccole dimensioni la cui origine è da attribuirsi a fenomeni di gelifrazione su versanti privi di vegetazione, a ruscellamento diffuso e soliflusso in ambiente periglaciale (Coltorti ed altri, 1983). All'uscita nei fondovalle si riscontrano numerosi conigli di detrito che risultano attualmente per lo più in stato quiescente o rimodellati in tempi recenti dalle acque correnti superficiali con erosioni più o meno accentuate.

Nelle valli più alte, quali Val di Panico e Val di Bove sono evidenti le forme glaciali (es. creste sottili e valle a "U"), legati all'azione erosiva dei ghiacciai le cui lingue si spingevano a valle durante l'ultima glaciazione e doline nei fondi valle la cui origine è strettamente legata a fenomeni di dissoluzione della roccia calcarea.

I fenomeni gravitativi sono essenzialmente riconducibili a scorrimenti interessanti la coltre detritica di copertura e sono principalmente presenti nella porzione di territorio a sud del T. Ussita; si tratta di dissesti per lo più allo stato quiescente e pertanto suscettibili a possibili, ulteriori movimenti. Accumuli di frana per crollo sono evidentemente presenti alla base di taluni tratti di versante, specie laddove si riscontrano scarpate attive decisamente fratturate.



## 4 CONSIDERAZIONI IDROGEOLOGICHE

Prendendo ora in considerazione le caratteristiche geoidrologiche dei terreni sopra descritti, si può dire che i termini calcarei sono notevolmente permeabili per fessure e per canali di dissoluzione carsica («scaglia rosata», «maiolica», «livello a Posidonia», «corniola», «calcare massiccio», «calcarei nodulari» delle serie condensate). I sottili livelli argillosi e marnosi intercalati in queste unità, pur essendo di per sé impermeabili, non costituiscono in generale un ostacolo alla circolazione delle acque soprattutto a causa delle numerose fratture che ne interrompono la continuità. (vd. TAV. 4)

Permeabilità interstiziale notevole presentano i detriti di falda e le alluvioni ghiaioso-sabbiose che però contengono talora dei livelli argillosi impermeabili.

I termini calcarei suddetti, essenzialmente mesozoici, costituiscono gli acquiferi più importanti a causa della forte permeabilità, della notevole potenza, della continuità laterale e della estensione degli affioramenti. Nelle aree a sedimentazione completa (le più importanti dal punto di vista geoidrologico), si possono distinguere tre unità acquifere sovrapposte: l'unità superiore comprendente essenzialmente la «Scaglia rosata», l'unità media costituita essenzialmente dalla «Maiolica» e l'unità inferiore rappresentata dal complesso «corniola-calcare massiccio». Una tale successione è valida tenendo conto solo dei normali rapporti stratigrafici; bisogna però tener presente che, a seguito di contatti tettonici, possono determinarsi delle unità geoidrologiche nuove e più complesse.

Gli acquicludi più importanti (legati agli acquiferi suddetti) sono dati dalla «scaglia cinerea», dagli «Scisti a Fucoidi» (in particolare dalla parte basale, essendo quella superiore spesso permeabile per fessurazione) e dal «rosso ammonitico». Quest'ultimo è però spesso discontinuo per l'esistenza dei due tipi di sedimentazione giurassica.

Agli acquiferi mesozoici sono legate le più importanti manifestazioni sorgentizie. Si tratta di sorgenti per lo più di trabocco semplice o per sbarramento su fianco di anticlinale o anche, talvolta, di emergenze carsiche legate allo sbocco di un canale di circolazione preferenziale.

L'unità acquifera più importante è quella superiore («scaglia rosata»); questa deve la sua capacità di alimentare numerose e spesso cospicue manifestazioni al fatto di essere compresa tra i due acquicludi più importanti per estensione e potenza, gli «Scisti a Fucoidi» a letto (che determinano prevalentemente manifestazioni di trabocco semplice) e la «scaglia cinerea» a tetto (con manifestazioni di trabocco per sbarramento). In quest'ultimo caso si hanno le venute d'acqua più notevoli in quanto la «scaglia cinerea» costituisce l'acquicludo più esterno delle strutture anticlinali calcaree, cosicché può sbarrare non solo le acque della «scaglia rosata» ma anche quelle degli acquiferi più antichi a contatto tettonico con quest'ultima.



## 5 CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICHE E LITOSTRATIGRAFICHE DELL'AREA

Geologicamente, il fondo valle è costituito da Depositi alluvionali (MUSb), ciottolosi con elementi arrotondati o sub-arrotondati in matrice sabbiosa che possono raggiungere i 20 - 30 mt di spessore. Mentre nel versante in sx idrografica dove aumentano le pendenze, affiora la formazione dei Calcari diasprini umbro-marchigiani costituiti da calcari silicizzati e calcari grigio-verdastri o rossastri di aspetto granulare, in strati da sottili a medi, con selce varicolore in liste e noduli. Il contenuto siliceo aumenta verso l'alto. Lo spessore si aggira sui 20-30 m. (vd. TAV. 7)

## 6 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DELL'AREA

Si riportano di seguito i **valori caratteristici** (N.T.C. 2008, agg.2018) dei parametri fisico-meccanici dei litotipi dedotti dalle prove DPSH eseguite poco più a valle nell'ambito dell'intervento denominato "*Programma unitario di rigenerazione urbana, interventi a valere sul fondo complementare al PNRR e sui fondi sisma 2009/2016 – Riqualificazione dell'area ex laghetto azzurro sito in loc. Vallazza ed area verde in loc. Frontignano, Pian dell'Arco e Programma di investimenti sulla rete stradale comunale*", sito nel Comune di Ussita (MC). (**Vedi Tavv. 7 e 9**)

Dal modello geologico si possono individuare due Unità Litotecniche (**vd TAV. 8 sezz. D-D', F-F'**).

Le indagini eseguite hanno permesso di ricostruire la seguente stratigrafia:

### **UNITÀ DELLA COPERTURA:** (*Olocene*)

#### A) Depositi alluvionali (MUSb)

Costituiti da prevalenti livelli ciottolosi con elementi arrotondati o sub-arrotondati in matrice sabbiosa (**LITOTIPO I**). Nell'livello sottostante la matrice si riduce (**LITOTIPO I**).

A luoghi su tali depositi si interdigitano i:

#### B) Depositi di versante (MITbn)

I materiali sono essenzialmente ciottolosi con spigoli da angolosi a sub-angolosi. La stratificazione dei ciottoli, massiva e incrociata, è accompagnata spesso da livelli sabbiosi. (**LITOTIPO II**).

### **SUBSTRATO:**

#### C) Calcari diasprini umbro-marchigiani (CDU)

E' costituito da calcari silicizzati e calcari grigio-verdastri o rossastri di aspetto granulare, in strati da sottili a medi, con selce varicolore in liste e noduli. Il contenuto siliceo aumenta verso l'alto. Lo spessore si aggira sui 60-70 m. (**LITOTIPO III**)



Tali dati sono indicativi per la redazione del successivo modello geotecnico, facente parte della specifica relazione d'opera geotecnica.

Descrizione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo d'attrito (°)	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )	Eed (Kg/cm <sup>2</sup> )	Classificazione AGI
<b>Litotipo I</b>	1.50	1.90	50-70	22-24	-	-	MODERATAMENTE ADDENSATO
<b>Litotipo II</b>	1.80	2.10	300-400	36-38	-	-	ADDENSATO
<b>Litotipo III</b>	1.80	2.10	> 800	> 40	-	-	MOLTO ADDENSATO

## 7 ANALISI STABILITA' DELL'AREA

L'analisi di stabilità viene omessa in quanto la maggior parte dell'area è sub-pianeggiante trattandosi prevalentemente di un fondo valle. Il margine meridionale dell'area, dove le acclività risalgono, è completamente boscato e coincide con l'affioramento del substrato calcareo (Calcari diasprini umbro-marchigiani) e non evidenzia problematiche gravitative. (vd. TAV 5)



## 8 SISMICITA' DELL'AREA

### 8.1 Caratteri generali

L'ordinanza del PCM n. 3274 del 20 Marzo 2003 (Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica – G.U. n. 105 dell'8.5.2003) e successive modifiche e integrazioni, recepita dalla Regione Marche con D.G.R. n. 1046 del 29.07.2003, classifica il comune di Ussita nella **Zona 2**.

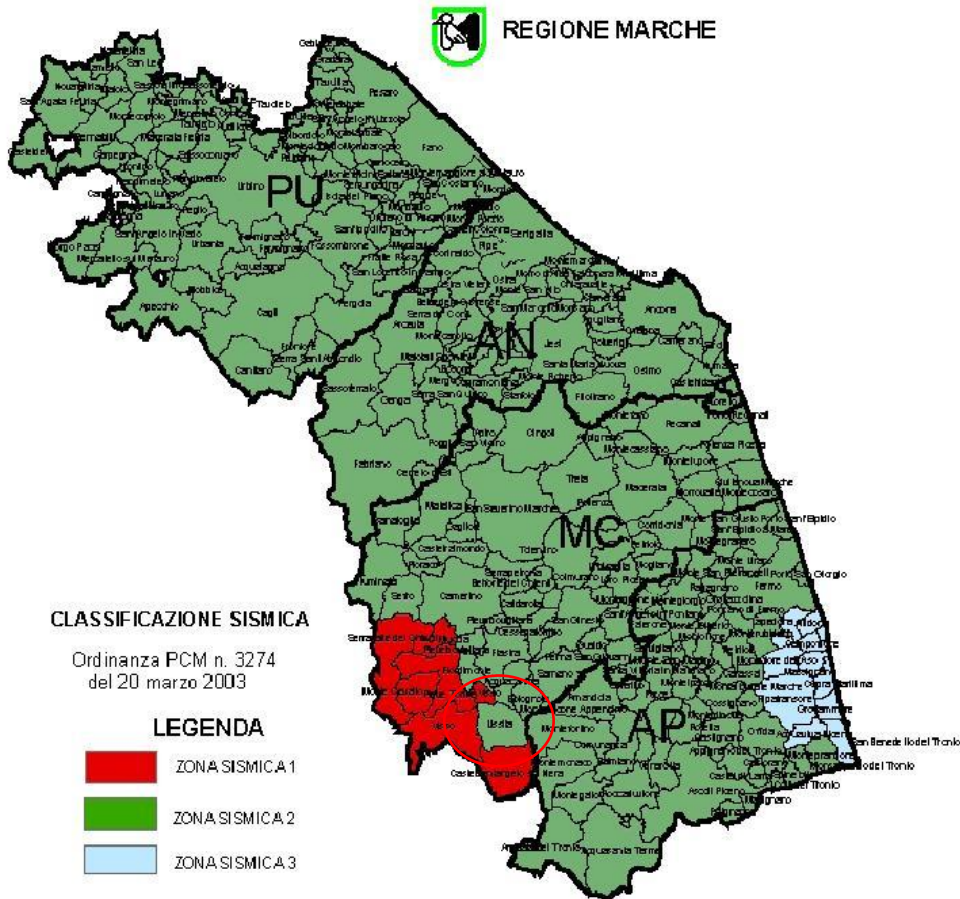


Figura 1 - Classificazione sismica PCM n. 3274/2003

Tale zona è individuata da un'accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (che equivale ad un tempo di ritorno di 475 anni), compresa tra 0.15 e 0.25 (ag/g).

Zona	accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag/g).	accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) (ag/g).
2	0.15	0.25



I valori della pericolosità sismica di base del territorio di Ussita (MC) (Ordinanza PCM del 28 Aprile 2006 n.3519, All.1b) espressi in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ( $V_s > 800$  m/s, cat. A, punto 3.2.1 DM 14/09/2005), risultano compresi tra **0.15g-0.20g** ([http://zonesismiche.mi.ingv.it/mappa\\_ps\\_apr04/marche.html](http://zonesismiche.mi.ingv.it/mappa_ps_apr04/marche.html)). Tale accelerazione è riferibile ad un tempo di ritorno di 475 anni.

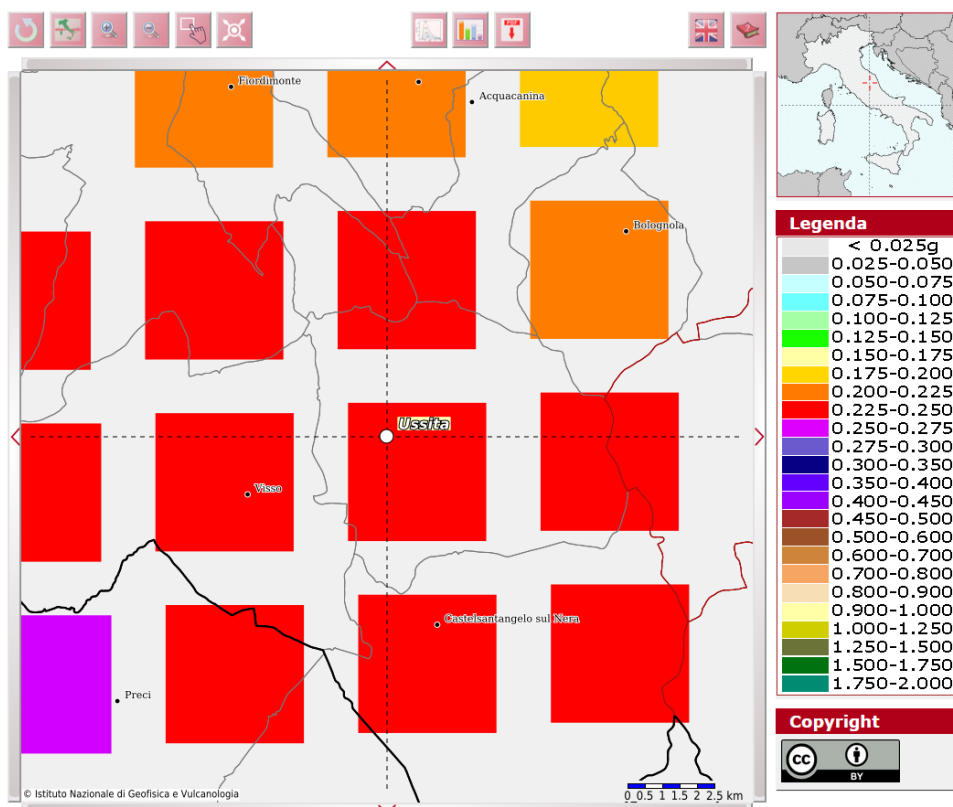


Figura 2- Classificazione sismica PCM n. 3519/2006

L'OPCM 3907\_2010 associa al Comune di Ussita un'accelerazione orizzontale massima al suolo  $a_g$  pari a:

$$a_g = 0.24237$$

Anche quest'accelerazione è espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ( $V_s > 800$  m/s, cat. A, punto 3.2.1 DM 14/09/2005).

Si evidenzia che la zonazione sismica è riferita ad un unico tempo di ritorno pari a TR 475 anni.

Attualmente, la suddivisione in zone sismiche non ha più senso prescritzionale per la progettazione, ma è essenzialmente uno strumento di controllo procedurale ed amministrativo. Nel 2008 vengono infatti emanate le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC E S.M.) che svincolano le azioni sismiche di progetto all'appartenenza ad una determinata zona sismica, correlandole direttamente alla mappa di pericolosità sismica MPS04 (Gruppo di Lavoro MPS, 2004) elaborata per diversi periodi di ritorno.



## 8.2 Microzonazione sismica

L'area oggetto d'indagine su incarico dell'Amministrazione Comunale è stata interessata dagli studi di Microzonazione sismica di 1 e 3 livello quest'ultimi realizzati da Geologi Marcelletti Rodolfo e Lara Nibbi.

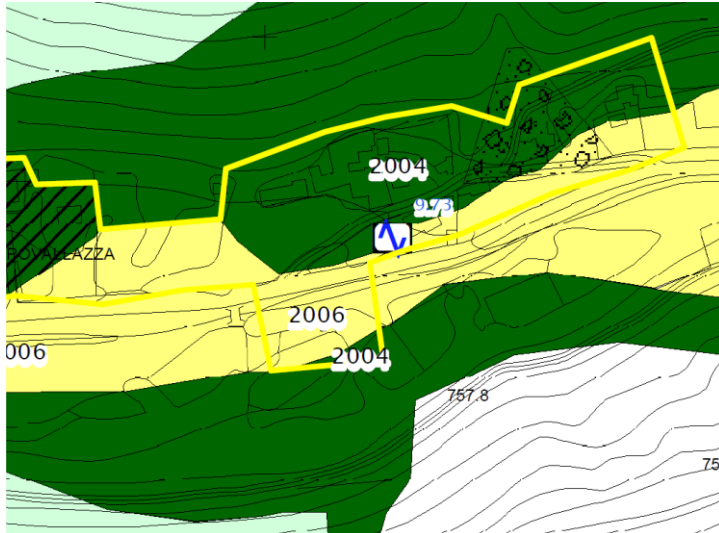


Figura 3- Carta delle MOPS. MS3 Comune di Ussita

I risultati dello studio descrivono l'area interessata dal presente lavoro, all'interno della "CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA" come insistente nelle MOPS codificate come (2006) e (2004) con le seguenti rispettive caratteristiche:

### 8.2.1 MOPS 2006

Dalla MS3....

*".....(2006) depositi di natura alluvionale olocenici, sia terrazzati del 4° ordine che attuali, sovrastanti il substrato lapideo.*

*Gli spessori della copertura alluvionale sono di circa 40 m. Dall'elaborazione delle prove geofisiche eseguite lungo la vallata e emerso un forte contrasto di impedenza all'interno degli stessi depositi.*

*A circa 15 metri è evidente un passaggio litostratigrafico tra le "alluvioni più recenti meno addensate" e le "alluvioni antiche" che presentano una consistenza e caratteristiche migliori.*

*Misure di microtremore mostrano un picco di risonanza a 8.82 Hz*

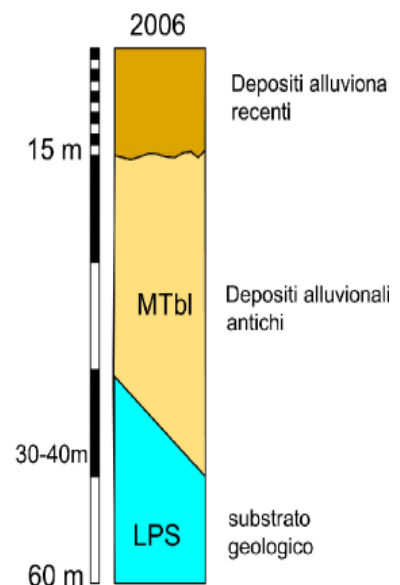


Figura 4- MOPS 2006 di riferimento





Localmente, la microzona è stata sismostratigraficamente così parametrizzata:

CALCOLO SISMOSTRATI		
Sismostrato	PROFONDITA'(m)	Vs (m/s)
1	p.c.	240/280
2	-2.40/-2.80	540/560
3	-20.40/-40.20	800/895

Figura 5- parametri MOPS 2006

Nell'area perimetrata a studio di Livello 3, la microzona 2006 ricopre l'area più importante dove si sviluppa il nucleo centrale del Comune.

In questa area le strutture abitative hanno subito danni molto gravi dopo il sisma del 30 ottobre e successivi.....”

La modellazione 1D ha prodotto i seguenti valori di FA per i tre range di frequenza:

FA 0.1-0.5	FA 0.4-0.8	FA 0.7-1.1
1.48	1.55	1.31

### 8.2.2 MOPS 2004

“ .....La zona rappresentata con il codice 2004 fa riferimento all'imponente e diffuso detrito di versante messo in posto sia in tempi recenti che antichi al di sopra del substrato rigido. Considerando le proprietà geotecniche e geofisiche, tale detrito è costituito prevalentemente dai terreni ricadenti nella classe geotecnica GW (ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di ghiaia e sabbie) e in misura minore, in prossimità della superficie, GM (ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo).

Misure per la determinazione di eventuali contrasti di impedenza tra detriti e substrato sono state effettuate in località Capovallazza e Pieve, dove vengono stimati circa 30 m di detrito.

Misure di microtremore mostrano un picco di risonanza a 4.68 Hz

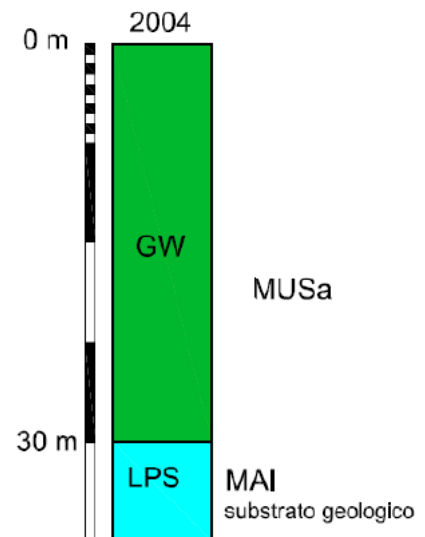


Figura 6 - MOPS 2004 di riferimento



Localmente, la microzona è stata sismostratigraficamente così parametrizzata:

CALCOLO SISMOSTRATI		
Sismostrato	PROFONDITA'(m)	Vs (m/s)
1	p.c.	260/305
2	-2.60/-3.50	600/620
3	-16.30/-16.90	930/960

La modellazione 1D ha prodotto i seguenti risultati per i tre range di frequenza:

FA 0.1-0.5	FA 0.4-0.8	FA 0.7-1.1
1.29	1.45	1.30

Come ultimo step è stata eseguita una modellazione 1D e 2D con il fine di ottenere valori di amplificazione FA più attendibili possibile.

La modellazione 1D ha prodotto i seguenti valori di FA per i tre “range” di frequenza:

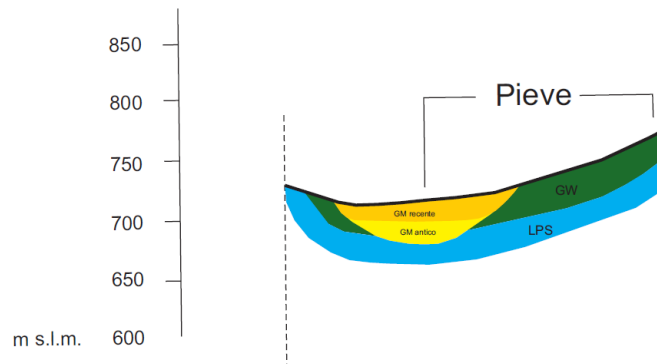
Spessore (m)	Unità	Vs	Vs	Vs
		medio (m/s)	min (m/s)	max (m/s)
3 - 10	ML - ec	300	174	396
25 - 30	ALS	500	482	544
	bedrock	800	750	850

Figura 7– modellazione sismica 1D media della MOPS 2006

Questa analisi di risposta sismica condotta mediante l'uso del codice STRATA con un approccio lineare equivalente 1D, non consente di tenere conto di effetti indotti dalla presenza di marcate variazioni laterali nelle proprietà sismiche dei corpi geologici sepolti, né di quelli provocati da morfologie complesse della superficie del terreno. Questi ultimi effetti possono indurre marcate variazioni dello scuotimento anche a piccola scala ovvero all'interno della specifica Microzona Omogenea in Prospettiva Sismica (MOPS).

A tal proposito, il centro di Microzonazione sismica ha calcolato su di una sezione rappresentativa dell'area microzonata (vd Sezione B-B'), fornita dal sottoscritto il possibile scostamento dai valori di FA ottenuti nelle diverse MOPS con quelli dedotti in alcuni punti dall'analisi 2D della risposta sismica. Questa analisi è stata condotta utilizzando un codice agli elementi finiti (LSR\_2D prodotto dalla ditta STACEC S.p.A) che implementa l'algoritmo lineare equivalente QUAD4M.

I risultati hanno fornito valori di FA più elevati per tutti i “range” di frequenza rispetto quelli ricavati dalla modellazione 1D. La MOPS 2006 è sicuramente caratterizzata da litologie con variazioni laterali che influiscono molto sui fattori di amplificazione....”



## Sezione B - B'

Figura 8- sezione Valle torrente Ussita

....”I valori di Amplificazione Sismica FA utilizzati per la microzona 2006 nella Carta MS3 sono stati i seguenti:

FA (0.1-0.5 Hz)	FA (0.4-0.8 Hz)	FA (0.7-1.1 Hz)
2.0	2.1	1.4

Figura 9- Fattori di amplificazione sismica Fa da modellazione 2D



## 9 PERICOLOSITA' SIMICA

Lo studio di microzonazione sismica ha permesso di definire 2 classi di pericolosità sismica ALTA e MEDIA (vd.Tav. 11)

In nessuna delle due classi viene interdetta l'edificazione. Prescrizione:

- per una corretta determinazione della effettiva pericolosità sismica e della categoria del suolo della zona sarà opportuno che nella fase di progettazione degli edifici si provveda alla determinazione diretta della velocità delle onde di taglio per i terreni almeno dei primi 30 m di spessore ( $V_{s30}$ ), ad esempio mediante profili sismici a rifrazione/MASW e verificare l'opportunità di valutare la Risposta Sismica Locale sito specifica secondo quanto richiesto dalle NTC 2018 e relativa C.re di applicazione in quanto appartenente alla tipologia di edifici strategici.

## 10 PERICOLOSITA' GEOLOGICA

Allo stato attuale delle conoscenze, l'area è geologicamente e geomorfologicamente compatibile e non presenta Pericolosità geologiche in atto e/o potenziali tali da impedire l'edificazione.

La variante urbanistica prevede un piccolo incremento del carico urbanistico, per l'ipotesi di volumetria occorrente per realizzare la struttura a servizio del parco.

Tutta l'area rientra all'interno delle categorie di Pericolosità BASSA e MEDIA. (vd. TAV. 10)

### PERICOLOSITA' ALTA

In relazione agli elementi di attenzione rilevati con il presente lavoro si ritiene opportuno applicare le seguenti prescrizioni:

- tutti gli interventi edificatori dovranno essere corredati da specifica relazione a carattere geologico e geotecnico (secondo D.M. 11/3/88 – DM 14/1/2008 e relative circolari, NTA 2018 e relative circolari), anche con l'ausilio di prospezioni integrative (sondaggi, prove in sito e di laboratorio), finalizzate alla locale approfondita caratterizzazione litostratigrafica e geotecnica dei terreni, alla scelta e dimensionamento delle tipologie di fondazione, di opere di sostegno, ecc. ed alla valutazione quantitativa delle possibili interazioni terreni-strutture.
- gli edifici non dovranno presentare volumi interrati o seminterrati;
- per la realizzazione delle condotte idriche sotterranee (fognature ed acquedotto) si raccomanda l'utilizzo di materiali ad alta resistenza, evitando la dispersione delle acque lungo i pendii.



### PERICOLOSITA' BASSA

In relazione agli elementi di attenzione rilevati con il presente lavoro si ritiene opportuno applicare le seguenti prescrizioni:

- tutti gli interventi edificatori dovranno essere corredati da specifica relazione a carattere geologico e geotecnico (secondo D.M. 11/3/88 – DM 14/1/2008 e relative circolari, NTA 2018 e relative circolari), anche con l'ausilio di prospezioni integrative (sondaggi, prove in sito e di laboratorio), finalizzate alla locale approfondita caratterizzazione litostratigrafica e geotecnica dei terreni, alla scelta e dimensionamento delle tipologie di fondazione, di opere di sostegno, ecc. ed alla valutazione quantitativa delle possibili interazioni terreni-strutture;
- nella progettazione degli interventi andrà valutata la stabilità dei fronti di scavo e dei eventuali riporti;
- l'esecuzione degli sbancamenti sub-verticali finalizzati alla esecuzione di volumi interrati va subordinata alla esecuzione di opere di sostegno (es: paratie di pali) finalizzate a garantire la stabilità dei fronti di scavo. In ogni caso la scelta della più idonea tipologia di sostegno delle scarpate di sbancamento va attentamente valutata in base all'esito di analisi di stabilità delle scarpate di progetto;
- per la realizzazione delle condotte idriche sotterranee (fognature ed acquedotto) si raccomanda l'utilizzo di materiali ad alta resistenza, evitando la dispersione delle acque lungo i pendii.



## **11 VERIFICA DELL'INVARIANZA IDRAULICA AI SENSI DELL'ART. 10 LR 22/2011 E DELLA DGR 53 DEL 27/01/2014**

Nella progettazione esecutiva dovrà essere progettato il sistema di regimazione delle acque meteoriche, nel rispetto del principio d'invarianza idraulica, di cui all'art.10 della L.R. 22/2011. Le opere di compensazione dovranno essere dimensionate tenendo conto sia delle superfici impermeabili che di quelle semipermeabili; eventuali vasche e/o cisterne di compensazione dovranno avere funzioni di laminazione ed essere mantenute efficienti nel tempo; le acque di deflusso dovranno essere smaltite in maniera controllata.

## **12 COMPATIBILITÀ IDRAULICA AI SENSI DELL'ART. 10 LR 22/2011 E DELLA DGR 53 DEL 27/01/2014**

Per quanto riguarda il rilascio della Compatibilità Idraulica ai sensi dell'art. 10 LR 22/2011 e della DGR 53 del 27/01/2014 premesso che:

- l'analisi della compatibilità idraulica così come recita l'art. 10 della L.R. 22/2011 è quello di evitare l'aggravamento delle condizioni di rischio idraulico esistente o pregiudicare la riduzione futura di tale livello, facendo sì che le scelte pianificatorie fin dalla fase della loro ideazione valutino la pericolosità idraulica presente e potenziale;

- la L.R. prevede che la Verifica di Compatibilità Idraulica si sviluppi su tre livelli successivi di approfondimento:

- bibliografici e storici: permettono di ottenere informazioni sugli effetti di precedenti eventi di inondazione, nonché sugli studi esistenti e sull'individuazione delle aree inondabili negli strumenti di Programmazione esistenti, utili al fine di tarare le analisi geomorfologiche e idrauliche;

- geomorfologici: permettono di ottenere informazioni sulla porzione di territorio interessabile dalle dinamiche fluviali, sui processi geomorfologici predominanti e sugli elementi geomorfologici che delimitano le aree interessabili da fenomeni di piena, nonché sull'evoluzione nel tempo del corso d'acqua e delle aree di pertinenza fluviale;

- idrologico-idraulici: permettono di quantificare, in relazione a criteri fissati convenzionalmente (es: tempo di ritorno), le aree inondabili; in genere, salvo analisi di maggior impegno, tali verifiche si riferiscono a schematizzazioni geometriche statiche dell'alveo;

Per quanto riguarda la variante oggetto di studio che interessa in parte sia il terrazzo alluvionale del Torrente Ussita in sx idrografica che il versante, si è ritenuto approfondire sia la fase geomorfologica che idrologico-idraulica.

Per la ricostruzione del modello idrologico-idraulico attuale sono stati presi in considerazione i risultati scaturiti dalla relazione idraulica a supporto "SCIENTIFICO, TECNICO E STRATEGICO IN MERITO ALLA DEFINIZIONE DI DETTAGLIO, UBICAZIONE E PROGETTAZIONE DI INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NEL TERRITORIO DEI COMUNI DI CASTELSANTANGELO SUL NERA, USSITA E VISSO INTERESSATI DAGLI EVENTI SISMICI VERIFICATISI A PARTIRE DAL 24 AGOSTO



2016” realizzato dall’IRPI CNR e U.S.R.1 nel territorio della Regione Marche, Gennaio 2021, e dallo STUDIO IDRAULICO-AMBIENTALE MEDIANTE L’ANALISI DEI PROCESSI GEOMORFOLOGICI IN ATTO PER LA CARATTERIZZAZIONE DEI BACINI IDROGRAFICI PRINCIPALI DELLA REGIONE MARCHE, Consorzio di Bonifica delle Marche, Coordinato ed eseguito dal sottoscritto e coordinato come responsabile per l’Ente dall’Arch. Tromboni Michele.

L’idrografia superficiale è naturalmente condizionata dalle caratteristiche litologiche dei terreni attraversati ed in particolare dal controllo tettonico che ha influenzato i tracciati dei reticoli del drenaggio superficiale determinando l’orientamento di molte valli fluviali.

Nelle zone calcaree il fiume incide il substrato roccioso, spesso profondamente, risultando quindi strette e generalmente prive di depositi alluvionali. L’azione chimica delle acque sui litotipi calcarei (Corniola e Calcarea massiccio), ha spesso dato luogo a fenomeni carsici talora imponenti tanto in superficie quanto in profondità (inghiottitoio piana di Colfiorito). Nella stretta fascia collinare situata fra le due dorsali calcaree si assiste ad una notevole modificazione della morfologia delle valli fluviali che qui sono più larghe e con pendii longitudinali e trasversali caratterizzati da minor acclività.

Il regime è a carattere torrentizio sia per il clima che concentra le piogge nei periodi autunnali e invernali ma anche per la presenza di acquiferi calcarei che restituiscono ai fiumi le acque piovane in tempi piuttosto brevi in quanto dotati di una intensa fratturazione dovuta in massima parte all’attività tettonica.

Per quanto riguarda il profilo longitudinale del corso d’acqua, vi è da rilevare che due fatti principali concorrono a modificarne gli equilibri. Uno è dovuto alla costruzione di numerose briglie che tolgono alle acque fluviali gran parte del carico solido aumentandone il potere erosivo a valle delle opere stesse. Tale incremento dell’attività erosiva è particolarmente evidente nei tratti esterni dei corsi d’acqua dove si rileva un attivo e rapido approfondimento degli alvei con ripercussioni negative sulla stabilità dei manufatti e sul livello delle superfici freatiche. L’altro è dato da un numero elevatissimo di derivazioni che modificano, soprattutto durante i mesi estivi, la portata d’acqua in ampi tratti al di sotto del Deflusso Minimo Vitale.

### 12.1 Analisi idrologica-idrogeologica

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

**UNITÀ DELLA COPERTURA:** (*Olocene*)

**B) Depositi alluvionali** caratterizzati da:

Depositi alluvionali (MUSb)

Costituiti da prevalenti livelli ciottolosi con elementi arrotondati o sub-arrotondati in matrice sabbiosa. **(LITOTIPO II)**. Nell’livello sottostante **LITOTIPO III** la matrice si riduce.

A luoghi su tali depositi si interdigitano con i

Depositi alluvionali (MUSb)

Costituiti da prevalenti livelli ciottolosi con elementi arrotondati o sub-arrotondati e con rare alternanze di livelli e lenti sabbiosi e siltosi.

<sup>1</sup> Autori: Silvia Barbeta, Shima Azimi, Christian Massari, Tommaso Moramarco



Tali acquiferi sono ricaricati essenzialmente dalle acque superficiali. La trasmissività varia, indicativamente, da  $10^{-1}$  a  $10^{-4}$  m/sec.. La permeabilità delle coperture varia da  $10^{-3}$  m/sec., in presenza di ghiaie affioranti, a  $10^{-6}$  m/sec. per le coperture limoso-argillose. L'infiltrazione totale, nelle pianure dei fiumi principali, è nettamente superiore al ruscellamento. L'infiltrazione efficace è molto ridotta o trascurabile.

## 12.2 Qualità morfologica del T. Ussita (IDRAIM)

Uno dei risultati che ha prodotto lo STUDIO IDRAULICO-AMBIENTALE MEDIANTE L'ANALISI DEI PROCESSI GEOMORFOLOGICI IN ATTO PER LA CARATTERIZZAZIONE DEI BACINI IDROGRAFICI PRINCIPALI DELLA REGIONE MARCHE, realizzato dalla Società Terre.it per conto del Consorzio di Bonifica delle Marche è stata la valutazione della qualità morfologica dei corsi d'acqua (accettato dal Ministero dell'Ambiente come procedura standard di analisi dei caratteri idromorfologici degli alvei fluviali), basato sul modello IDRAIM recentemente sviluppato dall'ISPRA <sup>2</sup> sulla valutazione di alcuni indici che esprimono, in sintesi, la valutazione della funzionalità fluviale del corso d'acqua dal punto di vista geomorfologico (Rinaldi et alii, 2010).

Il sistema è stato realizzato con l'obiettivo di sviluppare una metodologia complessiva di analisi e di supporto alla gestione dei processi geomorfologici nei corsi d'acqua, tenendo conto in maniera integrata di obiettivi di qualità e di sicurezza, ai sensi della Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE (Water Framework Directive o WFD) e della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE.

Tenendo conto in maniera integrata di obiettivi di qualità ambientale e di mitigazione dei rischi legati ai processi di dinamica fluviale, la metodologia si pone come sistema a supporto della gestione dei corsi d'acqua e dei processi geomorfologici. Le condizioni geomorfologiche, in accordo con lo spirito della Direttiva Quadro sulle Acque, devono essere definite valutando lo scostamento rispetto ad uno stato di riferimento.

La metodologia si basa su una serie di analisi che prevedono un approccio gerarchico a diverse scale. Partendo da un inquadramento generale delle caratteristiche dell'asta fluviale a scala di bacino (caratteristiche fisiografiche) e passando attraverso il calcolo di alcuni parametri del tracciato (confinamento, sinuosità, ecc.), si arriva alla definizione di specifici indicatori di riferimento che consentono di suddividere il fiume in tratti omogenei, per ognuno dei quali, infine, si procede alla valutazione di quattro strumenti di classificazione ed analisi della dinamica morfologica che differiscono tra di loro per le scale spazio-temporali di indagine e per la loro struttura:

**Indice di Qualità Morfologica (IQM):** valuta lo scostamento del corso d'acqua rispetto alle condizioni indisturbate considerando tre componenti, vale a dire funzionalità geomorfologica (forme e processi del corso d'acqua), artificialità e variazioni morfologiche (instabilità).

**Indice di Dinamica Morfologica (IDM):** valuta le condizioni di dinamica morfologica alla media - lunga scala temporale, dando particolare enfasi alle variazioni morfologiche passate ed in particolar modo alle tendenze attuali di evoluzione.

---

<sup>2</sup> Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale





**Classificazione di Dinamica di Evento (CDE):** vengono valutate le condizioni di dinamica morfologica alla scala dell'evento di piena, considerando gli indicatori che hanno maggior peso a tale scala ed i fattori locali di ostruzione dei flussi liquidi e solidi (strutture di attraversamento).

**Fasce fluviali di dinamica morfologica:** comprendono l'area legata alla dinamica di un corso d'acqua, area che pertanto include l'attuale alveo del corso d'acqua e le aree ad esso adiacenti che possono essere interessate dalla dinamica laterale.

La procedura di calcolo dell'IQM dei fiumi analizzati ha portato alla suddivisione T. Ussita in un solo tratto omogeneo. In particolare, dall'analisi delle caratteristiche fisiografiche a scala di bacino (segmenti) e dal successivo calcolo successivo dei parametri morfologici del tracciato (tratti omogenei), emergono i seguenti risultati presentati come valori medi dei tratti e riassunti nel dettaglio nella tabella sottostante.



Figura 10 - Suddivisione in tratti omogenei

<b>TRATTO</b>	<b>1.1</b>	<b>Ind_CONF</b>	> 5
<b>Asse Alveo (m)</b>	12730.23	<b>SINUOS</b>	1.05 - 1.5
<b>Ln. Sponde</b>	25455.08	<b>INTRECC</b>	1 - 1.5
<b>Ln. Asse Valle</b>	11697.6	<b>ANASTOM</b>	1 - 1.5
<b>Alveo (mq)</b>	38199.7	<b>Ln Barre lat. (m)</b>	0
<b>Largh. Alveo (m)</b>	3	<b>PENDENZA_%</b>	0.012
<b>Larg Piana All. (m)</b>	49.09	<b>LG_Piana all. (mq)</b>	624909.3
<b>Ln. Sponde Conf. (m)</b>	11270.33	<b>BARRE LAT_%</b>	0
<b>Gr_CONF</b>	10 - 90	<b>Larg. Alveo (m) 1</b>	3

Tabella 1 - - Tabella riassuntiva parametri T. Ussita (Bacino del Tevere)



<b>tratto</b>	<b>CLASSE DI QUALITÀ MORFOLOGICA</b>	<b>IQM</b>
1.1	<i>Sufficiente</i>	<i>0.68</i>

<b>tratto</b>	<b>CLASSE DI DINAMICA MORFOLOGICA</b>	<b>IDM</b>
1.1	<i>Molto bassa</i>	<i>0.06</i>

<b>tratto</b>	<b>CLASSE DI DINAMICA DI EVENTO (CDE)</b>
1.1	<i>Molto Elevata</i>

Tabella 2 - -Sintesi analisi morfologica IDRAIM T.  
Ussita

### 12.3 Sintesi dei risultati dell'analisi morfologica.

L'analisi dell'Indice IQM ha messo in evidenza una qualità morfologica del T. Ussita sufficiente. Nel tratto che va dalle sorgenti fino alle propaggini della zona urbana di Visso, il corso d'acqua scorre in una valle piuttosto stretta, che si allarga in corrispondenza delle immissioni dei suoi affluenti.

Questo tratto appare molto degradato dalla nella sua naturalità per la presenza di muri di contenimento in più parti e briglie, varie captazioni e impianti di trocicultura che ne hanno alterato l'aspetto naturale.



#### 12.4 Compatibilità idraulica

A tale scopo, come riportato in premessa, si riportano i risultati di un lavoro specifico realizzato nell'ambito dell'Accordo 0005080|29/01/2019|MARCHEUSR|USR|P|490.20.30/2018/RMA/2 stipulato tra l'Ufficio Speciale per la Ricostruzione della Regione Marche (USRRM) e l'Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-IRPI), in cui era prevista la determinazione delle portate fluviali associate a tempi di ritorno pari a 50 e 200 anni lungo l'asta fluviale del Fiume Nera e del Torrente Ussita nel bacino idrografico individuato dalla sezione di chiusura localizzata circa 2 km a valle del sito idrometrico di Visso.

Lo studio è di base per l'individuazione di uno strumento di pianificazione ed indirizzo tecnico-scientifico univoco che definisca in maniera integrata la tipologia di dettaglio, l'esatta ubicazione ed i caratteri tecnico-strutturali dei suddetti interventi, considerato che gli stessi sono direttamente interconnessi proprio per le caratteristiche lito-strutturali, morfologiche ed idrodinamiche del comprensorio. L'analisi è sviluppata per i tratti lungo i quali sono previsti interventi di riduzione del rischio idraulico al fine di consentire la realizzazione dei lavori di ricostruzione dopo il sisma. A tal fine, lo studio si è basato su tre livelli:

- attività conoscitiva e raccolta dati (acquisizione dei dati e delle informazioni disponibili);
- analisi idrologica;
- analisi idraulica.

La procedura di analisi è stata descritta nella Relazione Metodologica (*Barbetta et al., Maggio 2019*) dove sono stati individuati i dati idrometeorologici e geomorfologici necessari allo studio, utilizzati nell'ambito dell'applicazione idrologica-idraulica del bacino di studio. Come sottolineato nello stesso rapporto, sono state acquisite le serie di temperatura, pioggia e precipitazione nivale che hanno consentito di stabilire le modalità di risposta idrologica del bacino e che sono state utilizzate per approfondire il comportamento idrologico dell'area di studio. Questo viene descritto nel dettaglio nella Relazione Idrologica (*Massari et al., Ottobre 2020*) che presenta nel dettaglio la metodologia adottata per la valutazione della risposta idrologica del bacino a sollecitazioni meteorologiche ed i risultati ottenuti in termini di precipitazioni estreme e corrispondenti portate fluviali in sezioni di interesse nel reticolo idrografico di studio. La dinamica del trasferimento dell'onda di piena è stata investigata in condizioni di moto vario mediante una modellazione di tipo monodimensionale.

Tali valori di portata sono stati considerati come dati di ingresso per la simulazione del comportamento idraulico dei vari tratti fluviali del reticolo idrografico del bacino di studio al fine di identificare le sezioni 'critiche' caratterizzate da una capacità di deflusso inferiore a quella necessaria per far transitare nell'alveo inciso la portata stimata dall'analisi idrologica. In particolare, sono stati identificati i tratti dove si prevede un processo di esondazione dall'alveo principale prendendo in considerazione i deflussi associati a tempi di ritorno pari a 50 e 200 anni, così come concordato con l'Ufficio Speciale per la Ricostruzione nel territorio della Regione Marche. Le analisi sono state condotte mediante l'impiego del modello idraulico



monodimensionale HEC-RAS (US Army Corps of Engineers, 2016), così come esplicitamente richiesto dal committente, al fine di fornire oltre alla relazione idraulica con l'esito dello studio anche i progetti sviluppati che possono essere liberamente utilizzati per ulteriori analisi indirizzate alla valutazione dell'effetto di misure di mitigazione del rischio idraulico nelle aree identificate come critiche.

All'interno di questo lavoro è stata analizzato fra gli altri, anche il **T. Ussita** tra l'area di testa del bacino (sezione n. 253) e la sezione n. 173 posta subito a valle della confluenza con il Fosso S. Cataldo, a valle dell'area urbana di Ussita. (vd. Fig. 18)

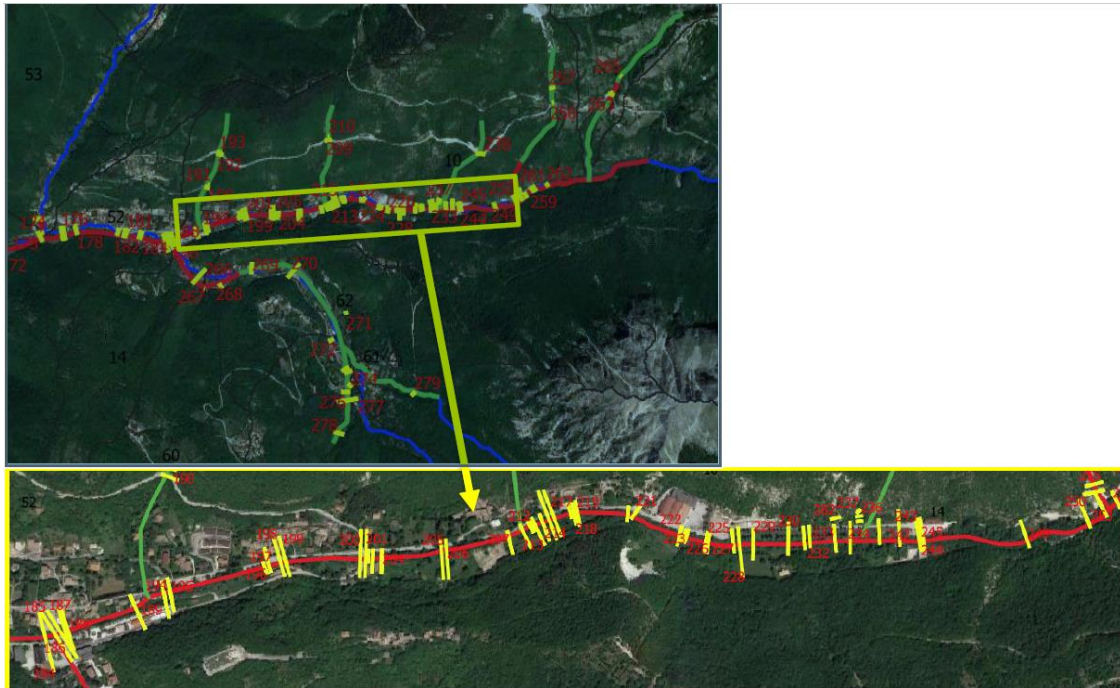


Figura 11 - Tratto del Torrente Ussita denominato reach 'Ussita 2' simulato nel modello idraulico. Sono mostrate le tracce delle sezioni rilevate da TheSign con il relativo codice numerico di identificazione.

## 12.5 Conclusioni

In questo tratto del Torrente Ussita compreso tra la sezione n. 253 (subito a valle della confluenza del Fosso Capo Minore) e la sezione n. 185 (subito a monte della confluenza con il Fosso Selvapiana) denominato come reach 'Ussita 2' nel progetto Hec-Ras, caratterizzato da una pendenza media di circa il 4%, i risultati dello studio sottolineano **....."come per la piena con tempo di ritorno pari a 50 anni, lungo questo tratto, non è stata evidenziata nessuna criticità, con il flusso sempre contenuto nell'alveo inciso per la piena con tempo di ritorno pari a 200 anni."** (vd Figure 11-12)

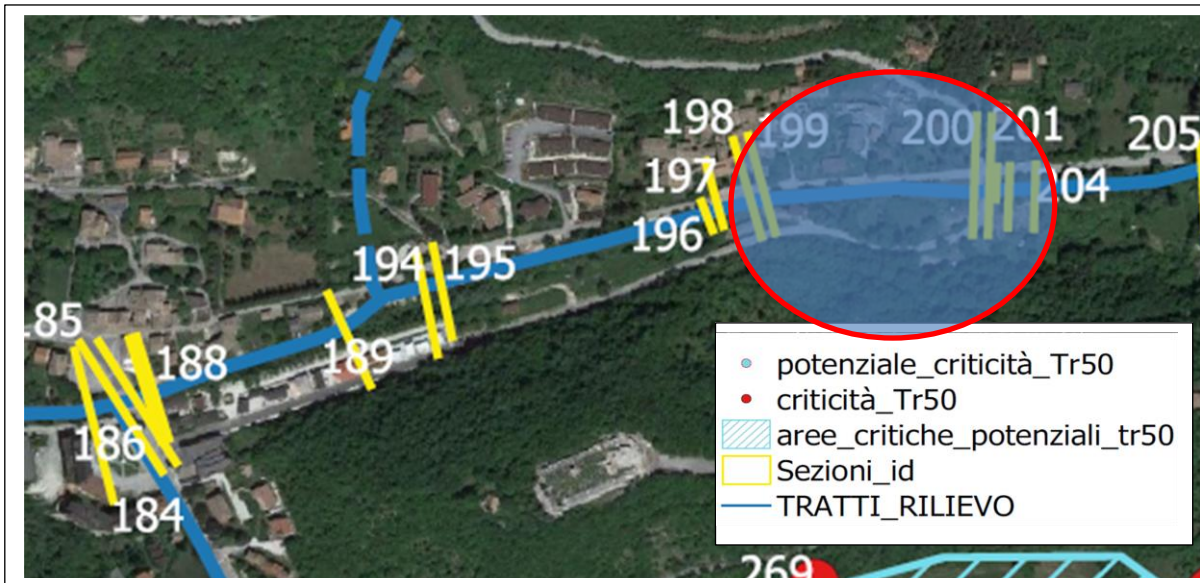


Figura 12- estratto da Relazione idraulica relativa all'area di progetto e specificatamente alla sezione n. 189 eseguita proprio del punto di realizzazione dell'attraversamento nella quale si evidenzia l'assenza di criticità con Tr 50.

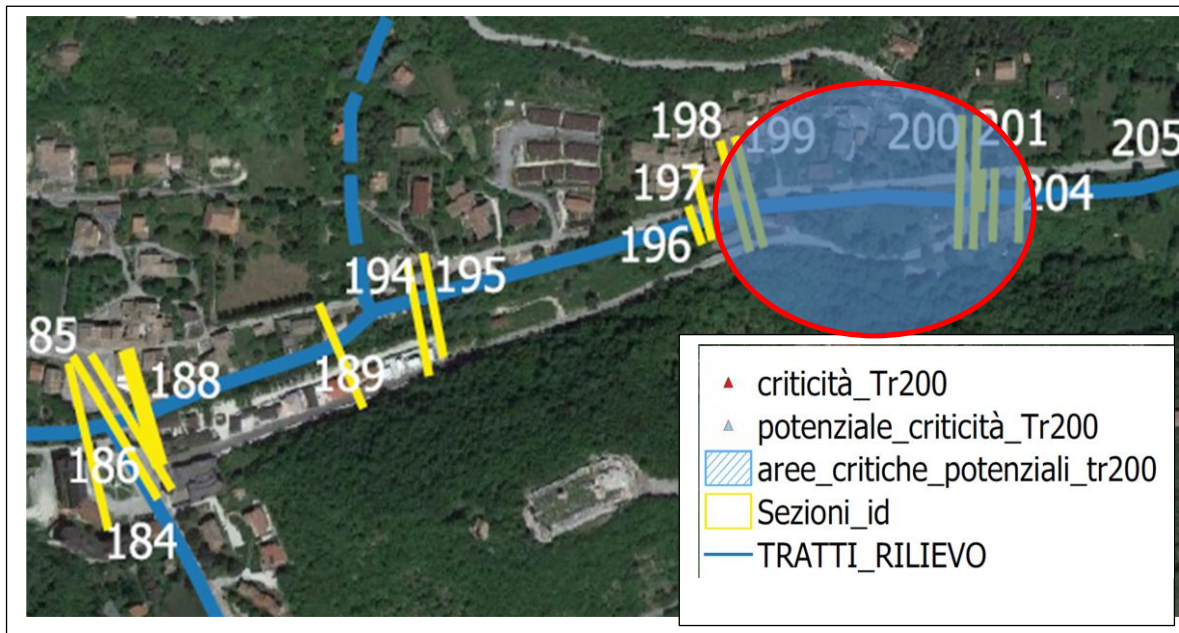


Figura 13- estratto dalla Relazione idraulica relativa all'area di progetto e specificatamente alla sezione n. 189 eseguita proprio del punto di realizzazione dell'attraversamento nella quale si evidenzia l'assenza di criticità con Tr 200.



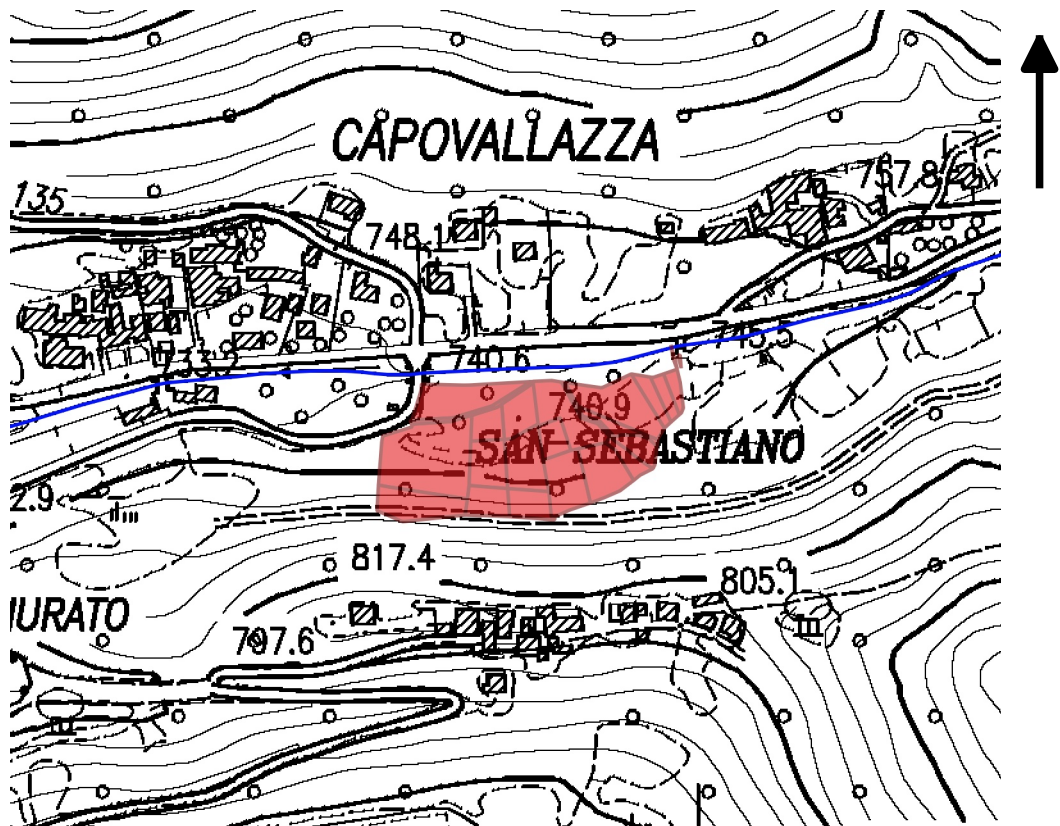
Urbisaglia 01/05/2022

Geol. Maurizio Consoli



# TAVOLA 1

Ubicazione delle aree



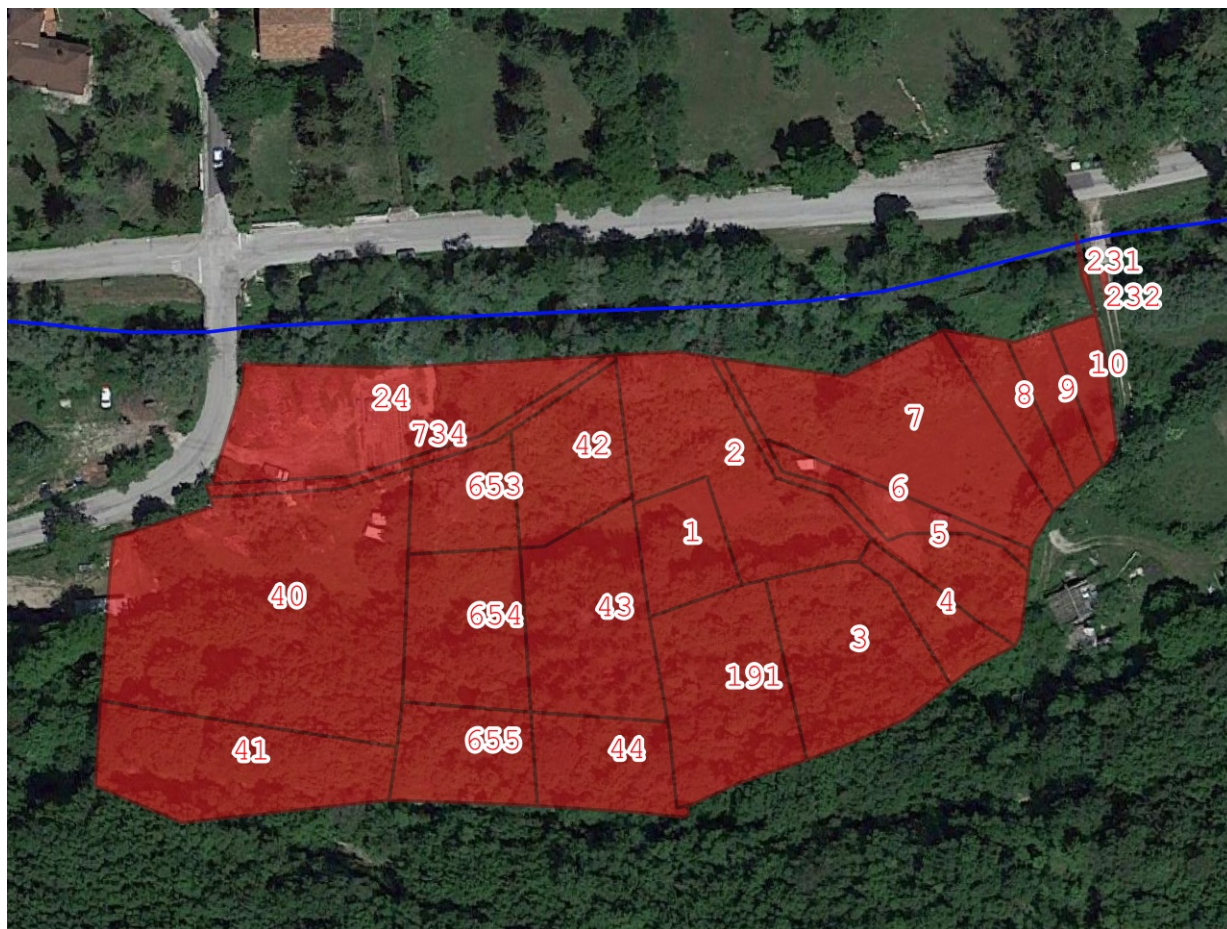
0 50 100 150 200 m



Scala 1:5.000

# TAVOLA 2

Planimetria Catastale scala 1:1500

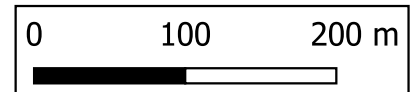
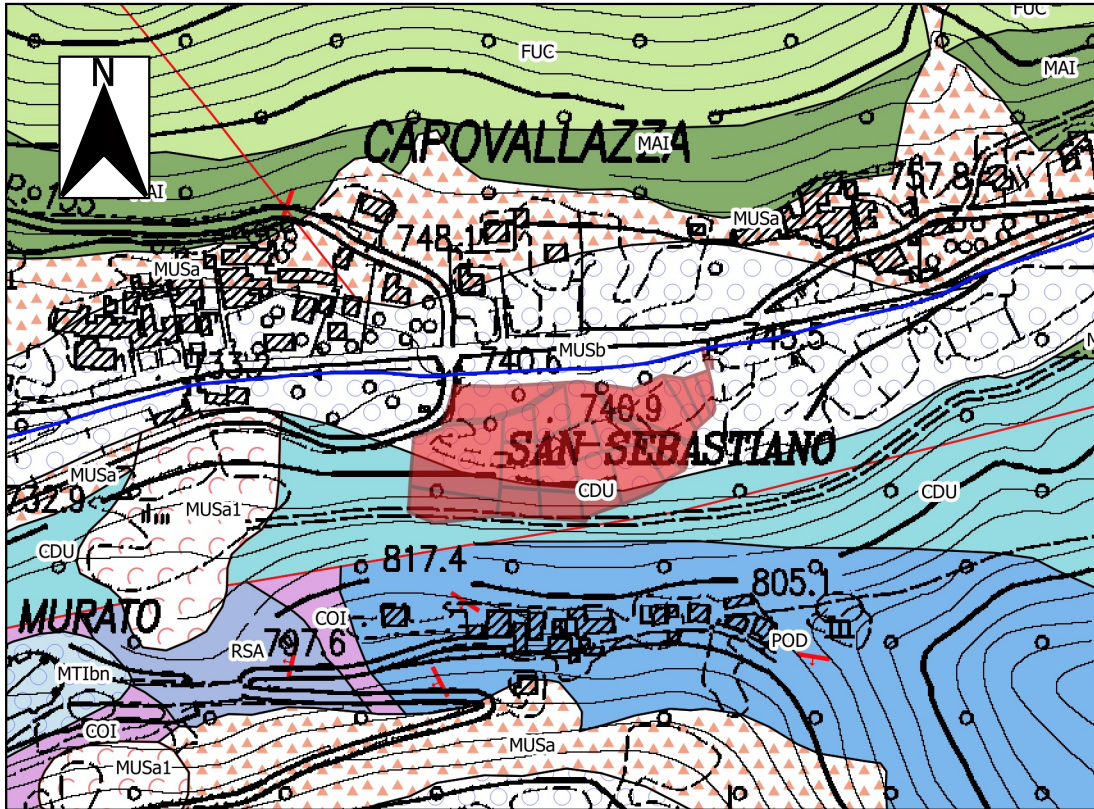


Fg	Mappale	Ext
0025	24	VARIANTE
0025	40	VARIANTE
0025	41	VARIANTE
0025	42	VARIANTE
0025	43	VARIANTE
0025	44	VARIANTE
0025	653	VARIANTE
0025	654	VARIANTE
0025	655	VARIANTE
0025	734	VARIANTE
0026	1	VARIANTE
0026	10	VARIANTE
0026	191	VARIANTE
0026	2	VARIANTE



# TAVOLA 3

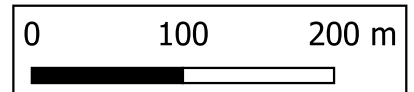
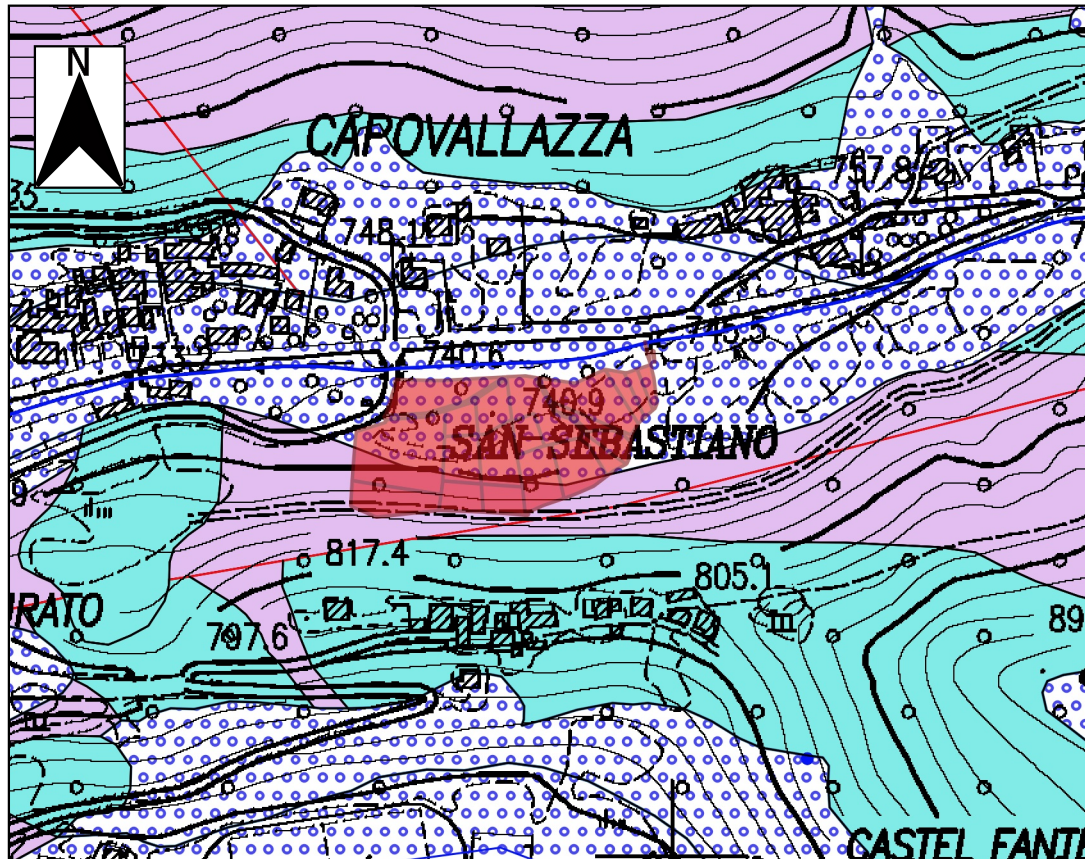
## CARTA GEOLOGICA (scala 1:5.000)



- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| — idrografia                     | elementi areali                                    |
| giaciture                        | MUSa1 - Depositi di frana con indizi di evoluzione |
| elementi lineari                 | MUSa - Depositi di versante                        |
| — Contatto litologico certo      | MUSb - Depositi alluvionali attuali                |
| — Contatto stratigrafico incerto | MTIbn - Depositi alluvionali terrazzati            |
| — Faglia incerta                 | FUC - Marne a Fucoidi                              |
|                                  | MAI - Maiolica                                     |
|                                  | CDU - Calcari diasprini umbro marchigiani          |
|                                  | POD - Calcari a Posidonia                          |
|                                  | RSA - Rosso Ammonitico                             |
|                                  | COI - Corniola                                     |
|                                  | Particelle catastali                               |
|                                  | VARIANTE   |

# TAVOLA 4

CARTA IDROGEOLOGICA  
(scala 1:5.000)



— idrografia

• sorgenti

elementi lineari

— Contatto stratigrafico o litologico certo

- - - Contatto stratigrafico o litologico incerto

— Faglia incerta

Permeabilità

••• ALTA

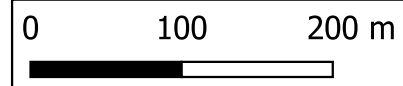
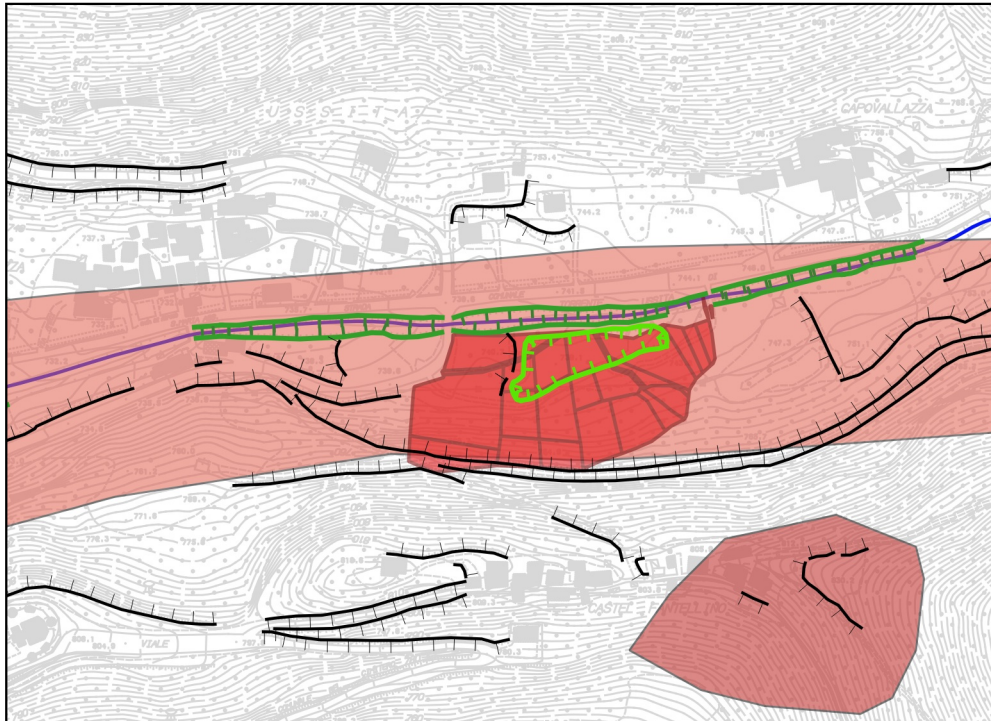
■ MEDIA

■ BASSA

Particelle catastali




■ VARIANTE

## CARTA GEOMORFOLOGICA (scala 1:5.000)





Autorità di Bacino del Distretto idrografico  
dell'Appennino Centrale (ABDAC)

Scarpate morfologiche

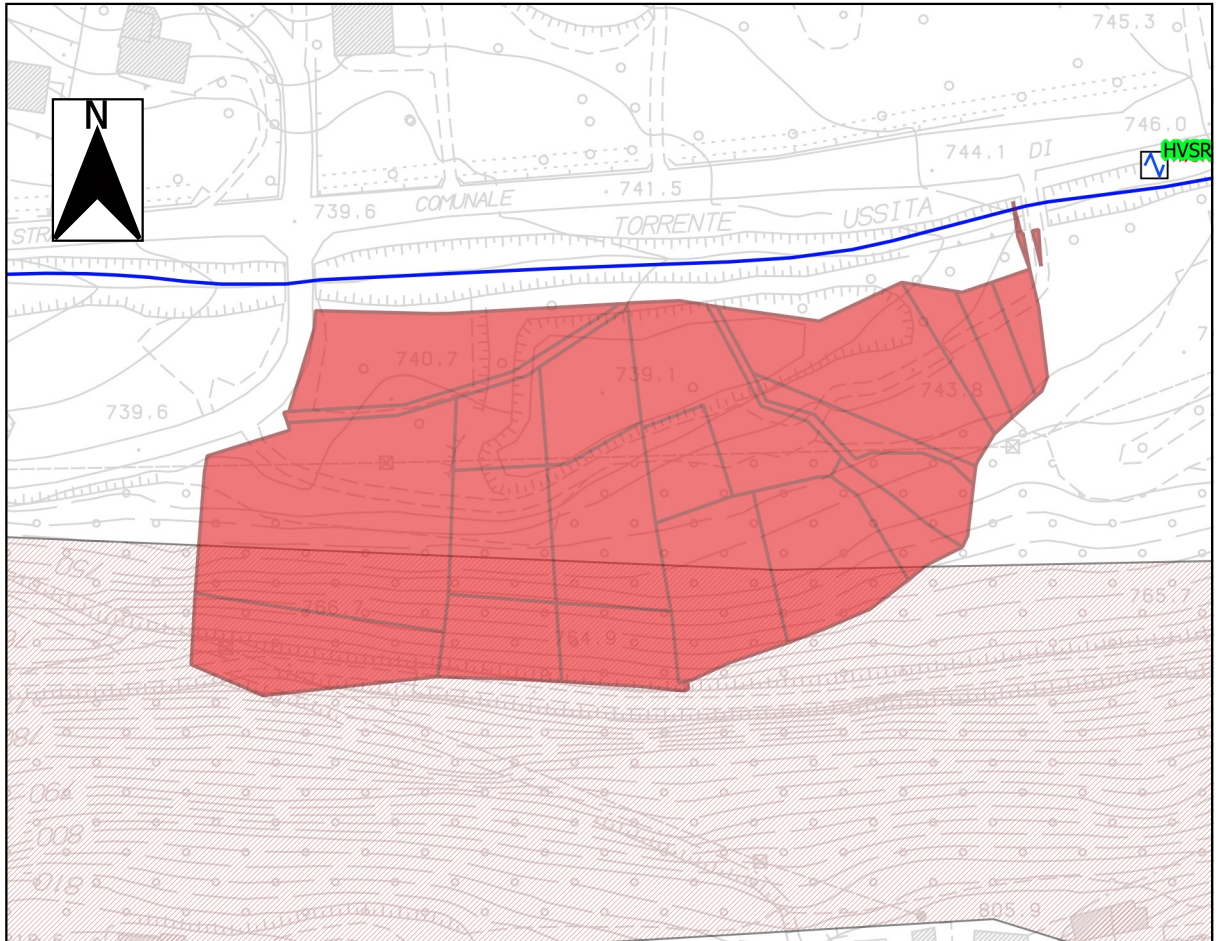
-  Scarpata fluviale
-  Scarpata laghetto
-  Scarpata antropica

Elementi areali

-  Superficie di terrazzo inattivo
-  PAI\_AdB

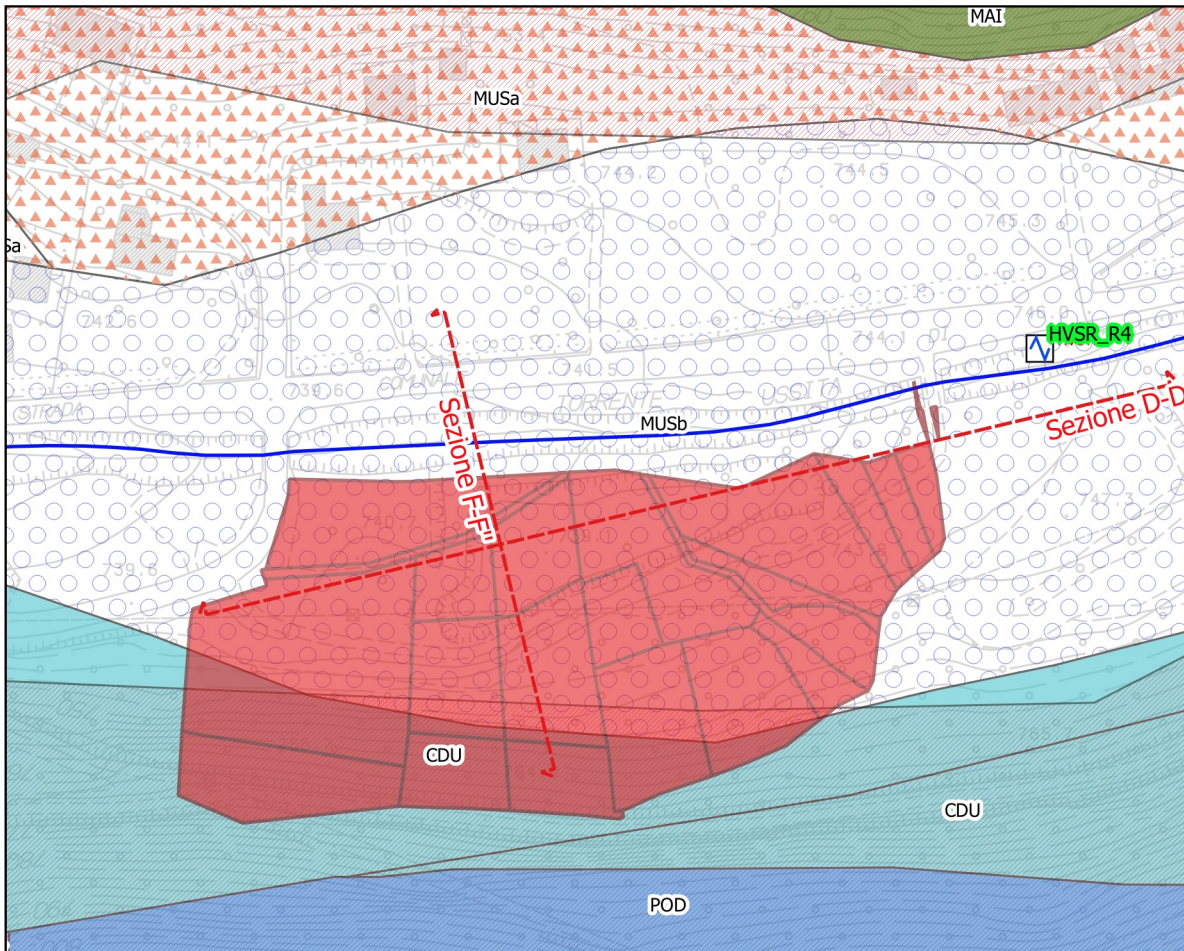
# TAVOLA 6

## CARTA DELLE ACCLIVITA' (scala 1:2.000)



- idrografia
- Particelle catastali
- VARIANTE
- ▨ acclività >30%

## Sezioni geotecniche



0 25 50 m




scala 1:2000

 acclività >30%

geologia


 MUSa - Depositi di versante

 MUSb - Depositi alluvionali attuali

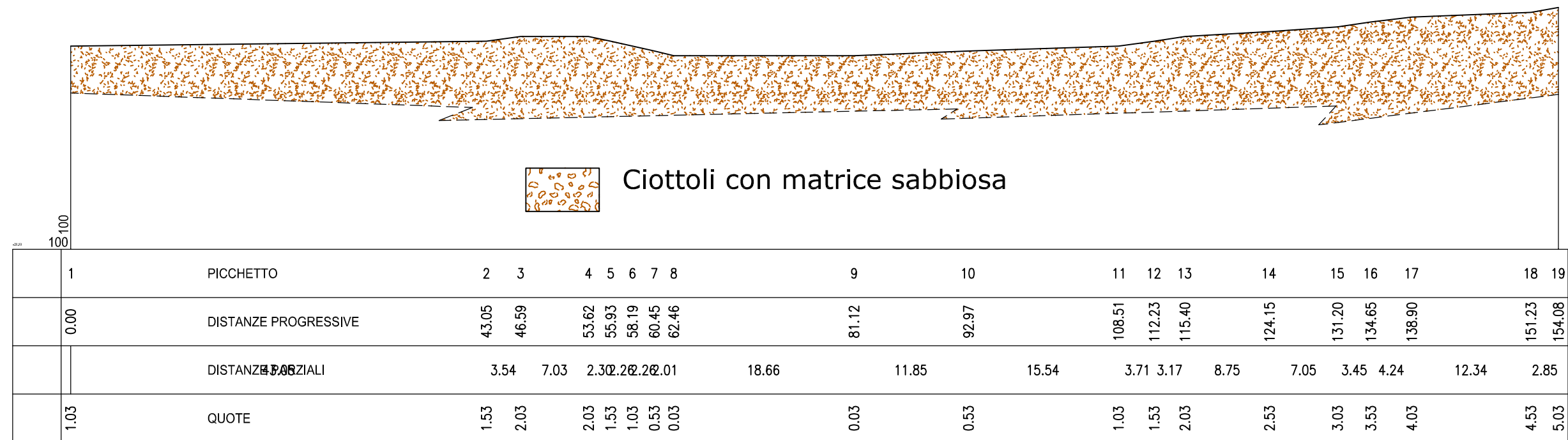
 MAI - Maiolica

 CDU - Calcari diasprini umbro marchigiani

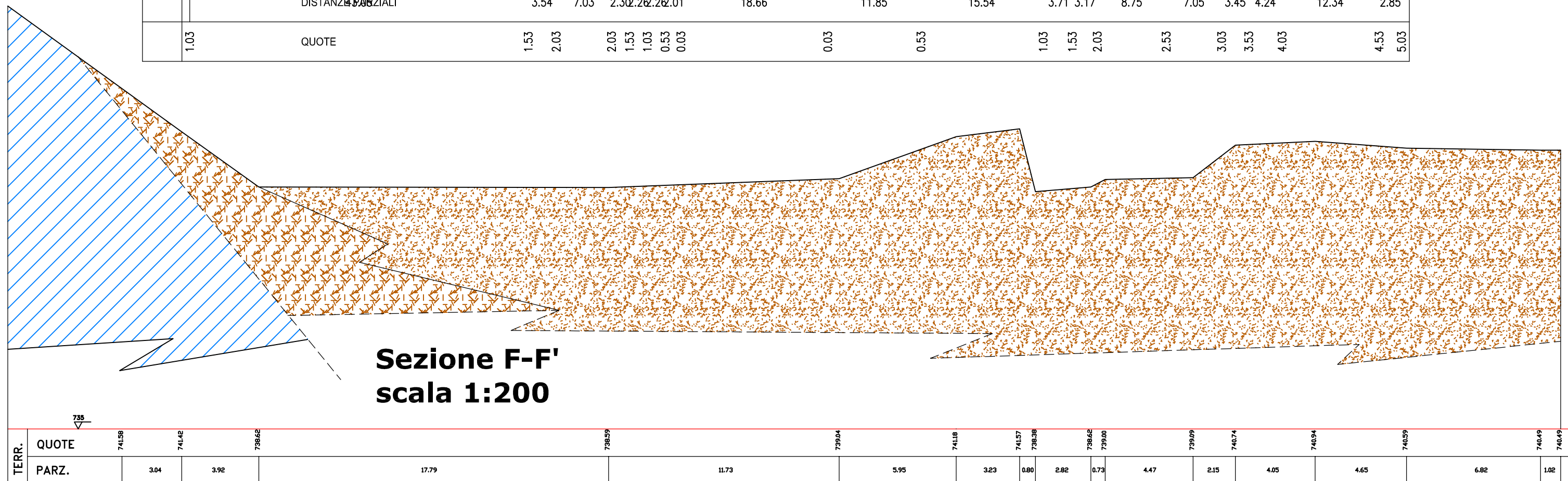
 POD - Calcari a Posidonia

 COI - Corniola

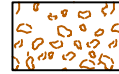
## Sezione D-D' scala 1:500



## Sezione F-F' scala 1:200



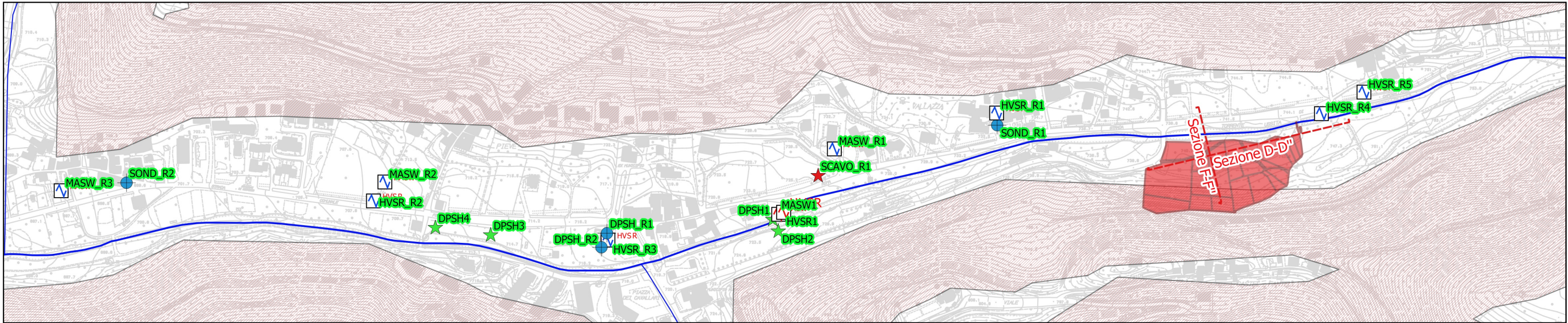
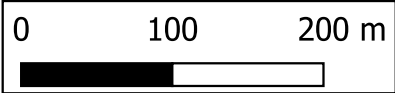
 Substrato - Calcarei diasprini umbro marchigiani (LITOTIPO III)

 Ciottoli con matrice sabbiosa (LITOTIPO I)

 Detrito di versante (LITOTIPO II)

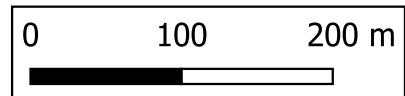
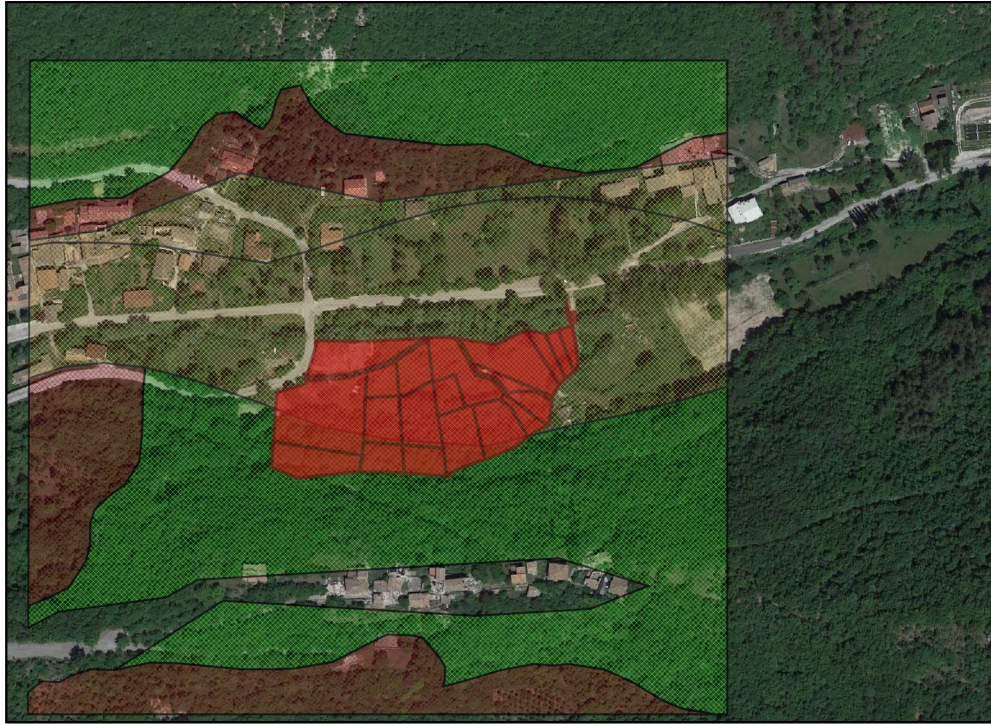
## Prove geotecniche

scala 1:5000



- |                        |                                    |                              |
|------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| <b>AREA_INTERVENTO</b> | <b>AREA_INTERVENTO</b>             | <b>PROVE_GEOTECNICHE</b>     |
| ● 1 - Bar Ristoro      | ● 5 - Ricostituzione, laghetto     | ★ DPSH                       |
| ● 2 - Punto servizi    | ● 6 - punto rilascio, troppo pieno | △ <sup>MASW</sup> MASW       |
| ● 3 - Area camper      | ● 7 - Ubicazione, saracinesca      | △ <sup>HVSr</sup> TROMOGRAFO |
| ● 4 - Ponte passerella | Particelle catastali               | ● SOND_REP                   |
|                        | ■ VARIANTE                         | △ <sup>HVSr</sup> HVSr_REP   |
|                        |                                    | ★ SCAVO_REP                  |
|                        |                                    | △ <sup>MASW</sup> MASW_REP   |


## CARTA DELLE PERICOLOSITA' GEOLOGICHE



Particelle catastali

 VARIANTE

Pericolosità geologica

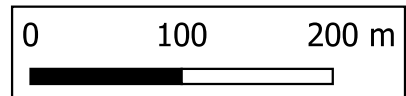
 ALTA (area in frana e detrito su acclività > 30%)

 BASSA (substrato)

 MEDIA (alta permeabilità dei depositi)



## CARTA GEOMORFOLOGICA (scala 1:5.000)




Particelle catastali

 VARIANTE

PERICOLOSITA' SISMICA

 Media

 Alta per valore di  $F_a > 2$  (da MS3)