

STUDIO GEOGNOSTICO LENZI

v. Matteotti 41/a FALCONARA M. (AN)

e-mail: lenzicav@libero.it

Dott.ssa ALESSANDRA LENZI

TEL. e FAX. 071 - 91.08.61

data .....

# COMUNE DI MONTE CAVALLO

## PIANO REGOLATORE GENERALE

### ADEGUAMENTO AL P.P.A.R. E P.T.C.

## VARIANTE PARZIALE - SIAMA 2016

*Relazione Compatibilità Geomorfológica*



**STUDIO GEOGNOSTICO LENZI**  
Dott.ssa LENZI ALESSANDRA  
60015 FALCONARA M. (AN)  
Via Giacomo Matteotti 41/a  
TEL. e FAX 071-91.08.61  
Partita I.V.A. 02788750426  
e - mail: [lenzicav@libero.it](mailto:lenzicav@libero.it)

## INDICE

|   |      |    |
|---|------|----|
| 1.0. <u>Premessa</u>                                      | Pag. | 2  |
| 2.0. <u>Inquadramento geomorfologico</u>                  | Pag. | 4  |
| 3.0. <u>Geomorfologia</u>                                 | Pag. | 4  |
| 4.0. <u>Geologia</u>                                      | Pag. | 6  |
| 4.1. Depositi alluvionali attuali e recenti               | Pag. | 7  |
| 4.2. Maiolica   | Pag. | 7  |
| 5.0. <u>Idrologia superficiale</u>                        | Pag. | 8  |
| 6.0. <u>Stratigrafia</u>                                  | Pag. | 9  |
| 7.0. <u>Caratteristiche geotecniche</u>                   | Pag. | 9  |
| 7.1. Riporto  | Pag. | 9  |
| 7.2. Limi sabbiosi  | Pag. | 10 |
| 7.3. Ghiaie   | Pag. | 10 |
| 8.0. <u>Sismicità</u>                                     | Pag. | 10 |
| 8.1. Pericolosità sismica di base                         | Pag. | 11 |
| 8.2. Risposta sismica locale                              | Pag. | 12 |
| 8.2.1. $S_S$ Coefficiente di amplificazione stratigrafica | Pag. | 12 |
| 8.2.2. $S_T$ Coefficiente di amplificazione topografica   | Pag. | 13 |
| 8.3. Parametri sismici di progetto                        | Pag. | 13 |
| 9.0. <u>Acqua</u>   | Pag. | 15 |
| 10.0. <u>Aria e clima</u>                                 | Pag. | 16 |

**COMUNE DI MONTE CAVALLO**  
**PIANO REGOLATORE GENERALE**  
**ADEGUAMENTO AL P.P.A.R. E P.T.C.**  
**VARIANTE PARZIALE – SIAMA 2016**

*Relazione geomorfologica*

**1.0. Premessa.**

Tale studio si è reso necessario per una parziale variante al P.R.G. del Comune di Monte Cavallo rivolta alla ricostruzione post-sisma 2016 di alcuni edifici pubblici gravemente danneggiati e di un edificio commerciale-abitazione al fine di recuperare gli edifici esistenti mantenendo le stesse volumetrie. La variante riguarda un ampliamento minimo delle FC 4 e la modifica degli art. 16.1 e 19.3 delle N.T.A. del P.R.G. vigenti.



Fig.1 Immagine tratta da Google Earth area interessata dalla variante

Entrambe le aree sono ubicate proprio nel centro del capoluogo di Piè del Sasso, più precisamente entrambe si affacciano sulla piazza della frazione.

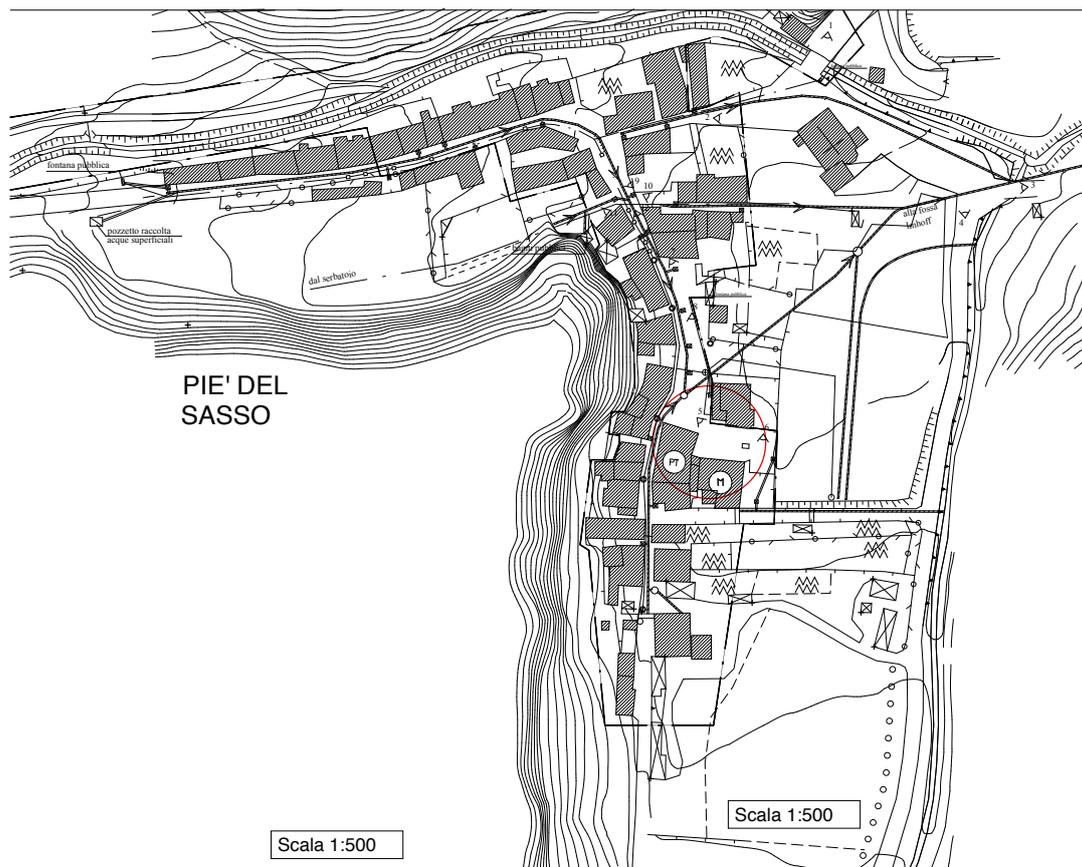


Fig.2 Area interessata dalla variante

Il territorio del Comune di Monte Cavallo è ubicato nel settore sud-occidentale della Provincia di Macerata di cui Piè del Sasso è il Capoluogo.

## 2.0. Inquadramento Geomorfológico.

Il territorio comunale in generale risulta essere prevalentemente montuoso, dove i numerosi corsi d'acqua hanno inciso generando valli e vallette successivamente riempite di sedimenti, generando aree di pianura come nel caso della Frazione Piè del Sasso.

## 3.0. Geomorfologia.

L'area interessata dalla variante è caratterizzata da una morfologia pianeggiante e ciò comporta una completa assenza di pericolosità geomorfologica intrinseca. Analizzando la cartografia PAI a ridosso dell'abitato di Piè del Sasso risultano cartografate delle frane dovute a possibili distacchi della formazione lapidea vista la verticalità di quest'ultima.

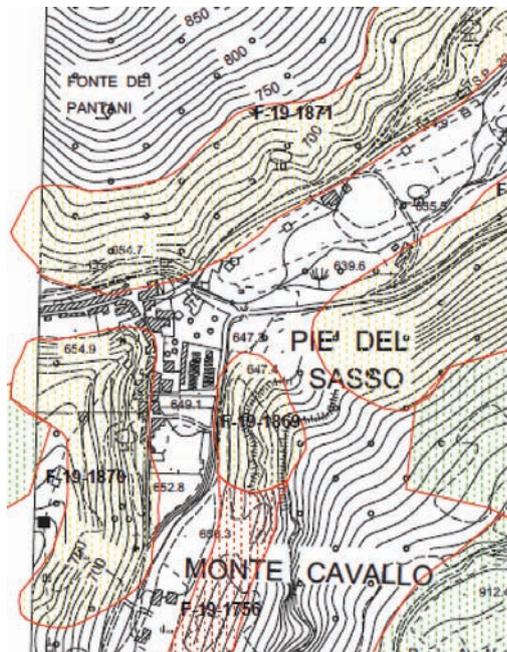


Fig.3 Estratto delle carte del PAI (Piano Assetto Idrogeologico)

Dalla fig. 3 è evidente quanto spiegato, anche se ad oggi numerosi sono stati gli interventi atti alla mitigazione di tale rischio eseguiti prima dell'ultimo sisma, che hanno infatti consentito di non avere danni per crollo in questa zona.

A tal fine si riportano di seguito delle foto degli interventi sulla parete rocciosa.

FOTO Parete rocciosa con interventi di rafforzamento corticale



FOTO Particolare dei rafforzamento corticale



Si precisa comunque che le aree interessate da variante sono solo lambite da tale pericolosità che come detto, e si ripete, risulta essere state mitigate dall'intervento di rafforzamento corticale.

#### 4.0. **Geologia.**

Il territorio comunale è caratterizzato da un diffuso affioramento di terreni sia di ambiente marino che continentale, e rientra nel dominio morfostrutturale della dorsale umbro-marchigiana. Nel complesso, i litotipi affioranti, costituenti il substrato dell'area studiata, appartengono alla tipica successione umbro-marchigiana depositatasi in un intervallo di tempo compreso tra il Totonico superiore ed il Miocene superiore. Oltre

alle unità litologiche costituenti il substrato, vi sono i depositi superficiali dei depositi alluvionali dei principali corsi d'acqua.

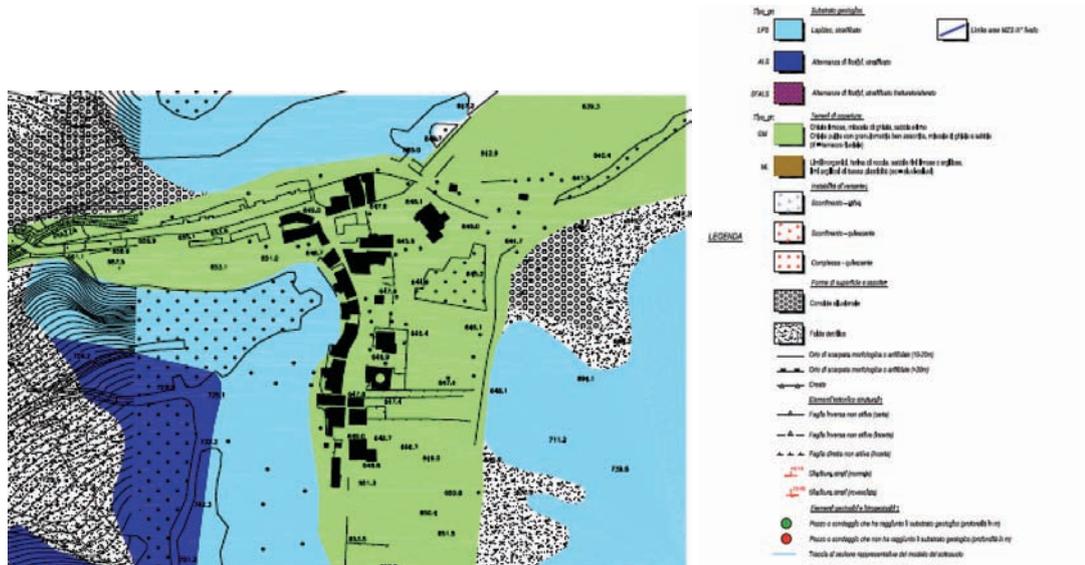


Fig.4 Estratto dalla Carta geologica Indagine Microzonazione di III Livello

#### 4.1 Depositi alluvionali attuali e recenti.

Costituiti principalmente da ghiaie in matrice sabbiosa o limosa più o meno abbondante, tali ghiaie sono costituite da elementi calcarei poco arrotondati. Questi depositi sono ben presenti nel capoluogo del Comune di Monte Cavallo, cioè Pié del Sasso.

#### 4.2 Maiolica.

Calcari micritici bianchi, sempre con la presenza di selce in liste o noduli, talora sono presenti intercalazioni pelitiche grigio scure.

Presenta una netta stratificazione con strati da medi a spessi, lo spessore della formazione della Maiolica risulta essere compreso tra i 300 ed i 350 m.

Tale formazione è presente in affioramento a Piè del Sasso sui versanti pressochè verticali che circondano la zona di confluenza su cui sorge l'abitato di Piè del Sasso. Dalle indagini eseguite, la ricostruzione geologica della sezione passante per la Fraz. di Piè del Sasso risulta essere quella di seguito riportata.

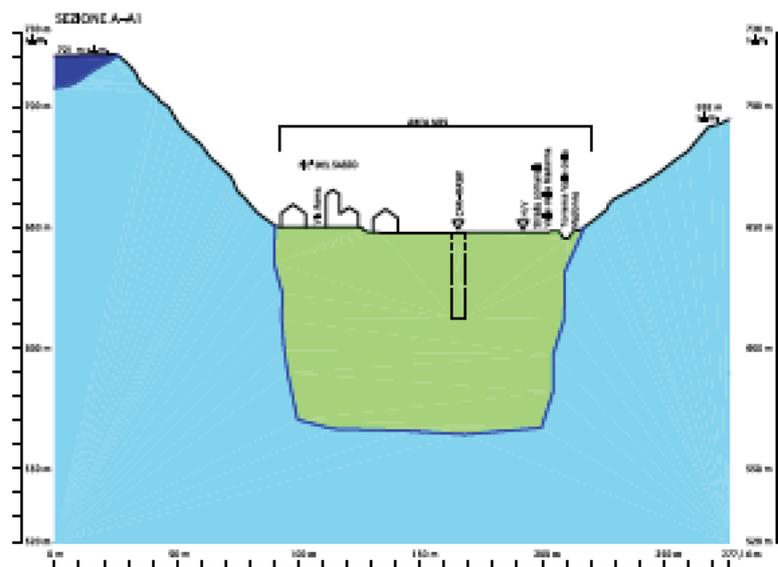


Fig.5 Estratto dalla relazione per Microzonazione di III Livello

## 5.0. Idrologia superficiale.

Il territorio comunale di Monte Cavallo ricade nel bacino imbrifero del Fiume Chienti, il corso d'acqua principale è rappresentato dal Torrente Valle della Madonna e dal Torrente Piazza, che a valle della confluenza,

in corrispondenza dell'abitato di Piè del Sasso, prende il nome di Torrente San Benedetto o Vallicello dove i rilievi calcarei, come detto, incisi hanno generato una valle profonda, poi riempita da depositi alluvionali di notevole spessore.

#### **6.0. Stratigrafia.**

Dai sondaggi, si è ricostruita la seguente stratigrafia:

0,00 – 1,00    Riporto

1,00 – 4,00    Limi sabbiosi

4,00 – 35,00    Ghiaie sia a spigoli vivi che arrotondate in matrice limosa più o meno abbondante.

#### **7.0. Caratteristiche geotecniche.**

Tali parametri sono stati dedotti dall'insieme di tutti i dati a disposizione quali: sondaggi, prove di laboratorio, prove penetrometriche in situ, indagini sismiche, attribuendo valori prudenziali.

#### **7.1. Riporto.**

Tale materiale risulta avere uno spessore variabile a seconda della zona dell'abitato, inoltre presenta una certa eterogeneità essendo costituito talora da tout-venant o da frammenti di laterizi talora frammisti a ghiaie o terreno vegetale. Vista tale eterogeneità, si ritiene opportuno non attribuire caratteristiche geotecniche specifiche.

### 7.2. Limi sabbiosi.

Dagli SPT in foro che hanno mostrato valori compresi tra 5/10 per i livelli più superficiali, dove la componente limosa è più abbondante. i valori prudenziali ottenuti attraverso le note correlazioni sono:

|                          |           |   |             |                    |
|--------------------------|-----------|---|-------------|--------------------|
| Angolo d'attrito interno | $\varphi$ | = | 20-22°      |                    |
| Coesione drenata         | $c'$      | = | 0,00- 0,01  | kg/cm <sup>2</sup> |
| Coesione non drenata     | $C_u$     | = | 0,5-0.8     | kg/cm <sup>2</sup> |
| Peso di volume           | $\gamma$  | = | 18,00-19,00 | KN/m <sup>3</sup>  |
| Modulo edometrico        | $E_{ed}$  | = | 50 -63      | Kg/m <sup>2</sup>  |

### 7.3. Ghiaie.

Durante il sondaggio STP in foro hanno mostrato valori compresi tra 25/26 per cui si sono attribuiti i seguenti valori:

|                           |           |   |             |                    |
|---------------------------|-----------|---|-------------|--------------------|
| Angolo d'attrito interno  | $\varphi$ | = | 25-35°      |                    |
| Coesione drenata          | $c'$      | = | 0,00        | kg/cm <sup>2</sup> |
| Peso di volume            | $\gamma$  | = | 18,00-21,00 | KN/m <sup>3</sup>  |
| Modulo edometrico         | $E_{ed}$  | = | 70-80       | MN/m <sup>2</sup>  |
| Coeff. di compressibilità | $M_v$     | = | 24-25       | t/cm <sup>2</sup>  |

### 8.0. **Sismicità.**

Le Norme Tecniche per le Costruzioni (D. Min. Infr. 17-01-2018) prevedono una procedura di calcolo del rischio sismico in 3 fasi, le ultime due parzialmente sovrappoventesi:

- 1.- si acquisisce la pericolosità sismica di base propria del sito;
- 2.- si determina la risposta sismica locale;
- 3.- si valuta l'azione sismica di progetto.

Per un normale edificio in cui non siano previsti affollamenti significativi, si hanno i seguenti parametri di progetto:

|                    |       |   |     |      |
|--------------------|-------|---|-----|------|
| Vita nominale:     | $V_N$ | = | 50  | anni |
| Classe d'uso       | II    |   |     |      |
| Coefficiente d'uso | $C_U$ | = | 1,0 |      |
| Tempo di ritorno   | $T_R$ | = | 475 | anni |

Ferma restando ovviamente la competenza del Progettista per quanto concerne la strategia di progettazione, si sviluppa il procedimento particolarmente allo scopo di determinare l'amplificazione sismica locale.

### 8.1. Pericolosità sismica di base.

I parametri che la determinano sono i seguenti:

- 1.-  $a_g$  = accelerazione massima del terreno su suolo rigido orizzontale, espressa in frazione di g (accelerazione di gravità);
- 2.-  $F_o$  = fattore di amplificazione spettrale massimo in accelerazione orizzontale;
- 3.-  $T_c$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

I valori dei parametri citati sono tabellati (All. B delle N.T.C.) per ognuno dei nodi del reticolo sismico di riferimento prodotto dall'I.N.G.V.

(Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia); per i punti intermedi si procede ad interpolazione.

## 8.2. Risposta sismica locale.

E' il prodotto di due coefficienti: si esprime con la formula:

$$S = S_s \times S_T$$

dove:

- $S_s$  = coefficiente di amplificazione stratigrafica, che assume valori diversi a seconda della categoria di sottosuolo;
- $S_T$  = coefficiente di amplificazione topografica, che assume valori diversi a seconda della morfologia di superficie.

### 8.2.1 $S_s =$ coefficiente di amplificazione stratigrafica

Ai fini delle NTC 2018 la stratigrafia dei primi trenta metri del sito è schematicamente rappresentata da 1/3 m. di terreno di riporto e da 27/29 m. di depositi alluvionali (prevalentemente ghiaiosi). Le indagini sismiche eseguite hanno messo in luce che il bedrock sismico è ad una profondità di m. 18/20 m. , mentre il bedrock stratigrafico è stato stimato intorno agli 80,00 m.

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^n \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

L'indagine eseguita ha consentito di determinare il profilo verticale che ha dato velocità intorno a 403 m/s, attraverso la formula sopra scritta si ascrive il sottosuolo (Tab.3.2.II) alla categoria B.

8.2.2  $S_T =$  *coefficiente di amplificazione topografica*

L'area è ubicata in piano e quindi non è suscettibile di amplificazione topografica.

8.3. Parametri sismici di progetto.

Nella tabella seguente sono elencati i valori sismici risultanti:

CALCOLO SPETTRI

-----

Dati:

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Latitudine:            | 42,59697 |
| Longitudine:           | 13,00191 |
| Anni:                  | 50       |
| Classe d'uso:          | II       |
| Stato Limite:          | SLV      |
| Categoria sottosuolo:  | B        |
| Categoria topografica: | T1       |

Risultato:

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| Tempo di ritorno (anni): | 475   |
| Ag:                      | 2,536 |
| Ag/g:                    | 0,259 |
| F0:                      | 2,360 |
| T*C (sec):               | 0,337 |

Vicini nella griglia:

P1 (ID: 25412, LAT: 42,58400, LON: 13,01500) Ag: 2,548F0: 2,360T\*C: 0,340  
P1 (ID: 25190, LAT: 42,63400, LON: 13,01400) Ag: 2,560F0: 2,360T\*C: 0,340  
P1 (ID: 25411, LAT: 42,58400, LON: 12,94700) Ag: 2,480F0: 2,360T\*C: 0,33  
P1 (ID: 25634, LAT: 42,53400, LON: 13,01500) Ag: 2,520F0: 2,360T\*C: 0,330

Coefficiente stratigrafico: 1,161

Coefficiente topografico: 1,000

Coefficiente sismico per stabilità dei versanti e per verifica della capacità portante

Coefficiente riduzione accelerazione attesa al sito: 0,280

Coefficiente sismico orizzontale Kh: 0,084

Coefficiente sismico verticale kv: 0,042

Coefficiente sismico per muri di sostegno

Coefficiente riduzione accelerazione attesa al sito : 0,310

Coefficiente sismico orizzontale Kh: 0,093

Coefficiente sismico verticale kv: 0,047

I valori sopra elencati subiscono inoltre variazioni significative a seconda del tipo di edificio e della strategia di progettazione, e sono pertanto di competenza del Progettista la scelta di questa e la conseguente valutazione dei parametri suddetti.

## 9.0. **Acqua.**

L'area secondo le carte del PAI ricade in una zona non interessata da esondazione come evidente in Fig.2 a pag 4. Nelle varie indagini è stata reperita una certa percolazione d'acqua tra i depositi superficiali più sottili e i depositi sottostanti più grossolani tra i 4,00 e 5,00 m dal p.c.. Nel PRG eseguito da Dott. Onorati e Dott. Maccari solo attraverso foto interpretazioni e da notizie storiche senza eseguire calcoli idraulici, tutta l'area dell'abitato di Piè del Sasso è stata considerata esondabile come da estratto riportato.

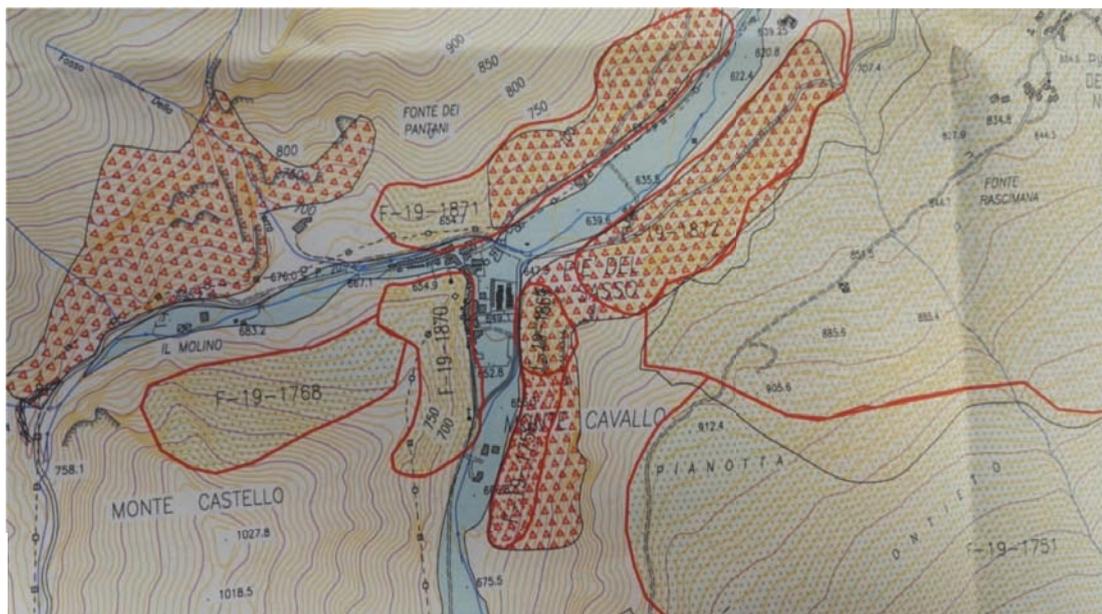


Fig.6 Carta tratta dal PRG del Comune di Monte Cavallo redatta dal Dott Onorati e Dott. Maccari

**10.0. Aria e clima.**

La variante non comporterà aumento del carico urbanistico e quindi non si andranno a modificare le condizioni ante variante.



-o0o-

Falconara M.ma, 21/02/2019