



GIFFONI SEI CASALI *(sa)*

PUC 2018

PIANO URBANISTICO COMUNALE

(L.R. 16 del 22/12/2004 e s.m.i. - Regolamento di Attuazione n° 5 del 04/08/ 2011)

STUDIO GEO - SISMICO

(L.R. 9 del 07/01/1983 e s.m.i. - D.M. 14 /01 /2008 - DGR n. 118 del 27/05/2013)

SINDACO : dr. Francesco Munno

R.U.P. : dr. ing. Sergio Brancaccio

| | | | | | | | | |
|--|----------|--------|--------|--|-------|----------|----|----|
| 1:25000 | 1:10000 | 1:5000 | 1:2000 | <h2>RELAZIONE GEOLOGICA</h2> | | | | |
| ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | |
| | | | | | | | | |
| <p>Ambito Identitario: " Area metropolitana di Salerno, Valle dell'Irno, Picentini "</p> | | | | <table border="1"> <tr> <td>SIGLA</td> <td>ALLEGATO</td> </tr> <tr> <td>RG</td> <td>--</td> </tr> </table> | SIGLA | ALLEGATO | RG | -- |
| SIGLA | ALLEGATO | | | | | | | |
| RG | -- | | | | | | | |

il geologo

dr. SERGIO MIGLIOZZI

Comune di Giffoni Sei Casali

Provincia di Salerno

Relazione geologica

Oggetto:

Piano Urbanistico Comunale.

Aree di interesse:

Territorio comunale di Giffoni Sei Casali

Committente:

Amministrazione Comunale di Giffoni
Sei Casali

Segeo - Studio di Geologia Applicata del dott. Sergio Migliozi
Ordine dei geologi della Campania, iscrizione albo n. 1739 del 08/06/1998
Via Toppola, 23 Giffoni Sei Casali (SA)
c.f. n. MGL SRG 68S25 H703L; P. IVA n. 03466860651
tel/fax 089 881944 cell. 338 9065120; e.mail: segeo@fiscalinet.it

Giffoni Sei Casali:
Apr. 2018

Il tecnico abilitato
Dott. geol. Sergio Migliozi

| | |
|---|----|
| Premessa | 3 |
| 1. Relazione geologica | 4 |
| 1.1 Localizzazione e descrizione morfologica | 4 |
| 1.1.1 Cartografie..... | 5 |
| 1.2 Inquadramento geologico comunale | 5 |
| 1.3 Geolitologia | 10 |
| 1.3.1 Cenni sulla Tettonica locale..... | 13 |
| 1.4 Spessori delle coperture di area montana in prospettiva sismica | 13 |
| 1.5 Geomorfologia | 14 |
| 1.5.1 Eventuali condizioni geomorfologiche di pericolosità locali..... | 16 |
| 1.5.2 Ubicazione nel “Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico” | 18 |
| 1.5.3 Individuazione e caratterizzazione dei fenomeni franosi | 19 |
| 1.6 Inquadramento idrogeologico | 20 |
| 1.6.1 Corpi idrici significativi e secondari del territorio | 25 |
| 1.6.2 Idrogeologia Locale | 27 |
| 1.7 Inquadramento idrologico | 31 |
| 1.8 Carta Geologico – tecnica in prospettiva sismica o delle MOPS..... | 31 |
| 1.9 Zonazione del territorio in prospettiva sismica..... | 37 |
| 1.9.1 Pericolosità sismica..... | 37 |
| 1.9.2 Eventuali faglie FAC e FPAC..... | 39 |
| 1.9.3 Sismicità dell’area | 44 |
| 1.9.4 Amplificazione stratigrafica: | 45 |
| 1.9.5 Amplificazioni topografica | 47 |
| 1.10 Stabilità del territorio in Prospettiva Sismica | 49 |
| 2. Relazione geognostica | 52 |
| 2.1 Indagini eseguite | 52 |
| 3. Conclusioni | 64 |
| Appendice | 68 |
| Verifiche alla liquefazione..... | 69 |
| Indagini geognostiche | 70 |

Allegati grafici

Corografia scala 1:25.000

Cartografia tematica in scala 1:5.000 relativa a:

TAV 1 Carta geolitologica;

TAV 2 Carta geomorfologica;

TAV 3 Carta degli spessori delle coperture delle aree montane in prospettiva sismica;

TAV 4 Carta idrogeologica;

TAV 5 Carta geologico – tecnica e delle MOPS;

TAV 6 Carta delle amplificazioni sismiche locali

TAV 7 Carta della stabilità del territorio in prospettiva sismica;

TAV 8 Carta delle ubicazione e tipologia di indagine geognostica.

TAV 9 Sezioni geologiche

Premessa

Il giorno **27 luglio 2013** lo scrivente Dott. Sergio Migliozi, iscritto all'Ordine dei Geologi della Campania con n° 1739, del 8/06/1998, è stato incaricato dal Comune di Giffoni Sei Casali P.I. 00478640659 nella persona del responsabile dell'Area Edilizia Privata e Urbanistica Ing. Sergio Brancaccio domiciliato per la carica presso la sede municipale di Piazza Giovanni Paolo II – il Grande, con determina di incarico n. 117 del 30/05/2013 e seguente convenzione del luglio 2013 di svolgere una Relazione Geologica al II livello di approfondimento per “ due Varianti al Piano Regolatore Generale in località Capitignano e Prepezzano e del Piano Urbanistico Comunale del Comune di Giffoni Sei Casali”.

Questo elaborato è stato redatto sulla scorta dei risu

ltati delle varianti al PRG pregresse redatte nel 2011 e 2013 e riguarda la relazione geologica del “PIANO URBANISTICO COMUNALE”. Tale lavoro è stato redatto ai sensi della legge Regionale 9/83, del D.M. 14/01/2008, D.M. 22/03/2018 e del PSAI.

Viene redatto al I° livello di approfondimento.

In questa fase sono state realizzate indagini geognostiche e sismiche su queste parti di territorio poco studiate, e si è acquisito indagini già espletate per altri lavori, acquisito le risultanze di lavori di media e piccola scala e quelle del PRG e del PSAI. Sono state redatte le carte tematiche necessarie alla zonazione della stabilità del territorio in prospettiva sismica e quanto richiesto dalla Legge Regionale 9/83.

1. Relazione geologica

1.1 Localizzazione e descrizione morfologica

L'area oggetto di studio è il territorio comunale di Giffoni Sei Casali; esso ricade nella Carta geologica d'Italia n 185 Salerno e nel foglio n. 467 sez. I Giffoni Valle Piana.

Essa ha una estensione di 34,39 km², ed una popolazione di circa 5300 ab.

Il territorio presenta un asse NNW – SSE ed è allungato secondo questo asse ampliando la sua estensione a nord restringendosi sempre più a sud.

Si possono distinguere tre settori morfologici differenti:

Settore Montano: rappresenta tutto il territorio più a nord e è la maggior parte della superficie comunale con tipiche caratteristiche montane dell'Appennino meridionale. Questo settore inizia subito a nord delle frazioni Capitignano e Prepezzano e arriva ai confini comunali con Giffoni Valle Piana, Calvanico, San Cipriano Picentino che disegnano un arco est – nord – ovest, in cui il punto più a nord è il Monte Fajostello, 1560 m slm. In questo settore rientra la frazione Sieti; la sua estensione è circa 27 km².

Settore Collinare: è costituito da una parte collinare pedemontana, comprendente la frazione maggiore Capitignano (Sede Municipale) e la frazione Prepezzano, ed una parte delle case sparse. Essa si estende con quote via via decrescenti secondo un asse nord sud a partire dalla zona di Capitignano e via Calabriso fino a tutta l'area detta "Serroni" prima e "Colonna" fino ai campi sportivi di Malche. Questo settore è posizionato al centro del territorio comunale; Le quote vanno da un massimo di circa 225 m s.l.m. (nella zona di Belvedere e di Capitignano) ad un minimo di 115 m s.l.m. nella zona della scuola media di malche. Esteso per circa 5 km².

Settore Vallivo: è una parte pianeggiante di fondo valle, che parte a valle della frazione Prepezzano e copre le parti restanti. (vd. carta geomorfologica). Il territorio in questione è solcato dal fiume Prepezzano a ovest che dalla località Palomba – Gualchiera segna anche il confine con il comune di San Cipriano Picentino. Ad Est il territorio confina con il comune di Giffoni Valle Piana, rispettivamente da nord a sud, tramite un affluente del t. Saucolo, il t. Saucolo, e il fiume Picentino al quale i precedenti sono affluenti. Le quote vanno da un massimo di circa 115 m s.l.m. (nella zona di scuola Malche) ad un minimo di 68 m s.l.m. nella zona "ponte molinello" precisamente all'affluenza del Prepezzano con il Picentino. Esteso per circa 2,5 km².

1.1.1 Cartografie

Ai fini di una elaborazione scientifica sono state redatte una serie di carte tematiche (8 Carte + 2 sezioni) su supporto digitale. Tutto il lavoro è stato redatto con programmi grafici su basi cartografiche vettoriali da aerofotogrammetria del 2011 fornita dall'Ufficio Tecnico del Comune di Giffoni Sei Casali.

L'elaborazione è stata eseguita in Gis Arcmap anche per favorire l'elaborazione incrociata e la collaborazione tra le cartografie differenti al fine di ottenere dati interpolati.

Le Cartografie sono state differenziate in Tavole abbreviate in TAV., eccole in ordine di numerazione:

- TAV 1 Carta geolitologica;
- TAV 2 Carta geomorfologica;
- TAV 3 Carta degli spessori delle coperture delle aree montane in prospettiva sismica;
- TAV 4 Carta idrogeologica;
- TAV 5 Carta geologico – tecnica e delle MOPS;
- TAV 6 Carta delle amplificazioni sismiche locali
- TAV 7 Carta della stabilità del territorio in prospettiva sismica;
- TAV 8 Carta delle ubicazione e tipologia di indagine geognostica.
- TAV 9 Sezioni geologiche

Queste carte sono restituite alla scala 1:5.000. Ogni Tavola è formata da 3 fogli Ao.unica eccezione fa TAV 8 dove sono stati stampati solo foglio 2 e foglio 3 in quanto per il foglio 1 non sono state individuate indagini geognostiche di sorta.

1.2 Inquadramento geologico comunale

Il territorio comunale di Giffoni Sei Casali si inserisce nella area pedemontana e montana degli appennini meridionali, nello specifico dei monti Picentini.

Con riferimento alla Carta Geologica d'Italia foglio n. 185 – Salerno, si riportano le seguenti formazioni da letteratura.

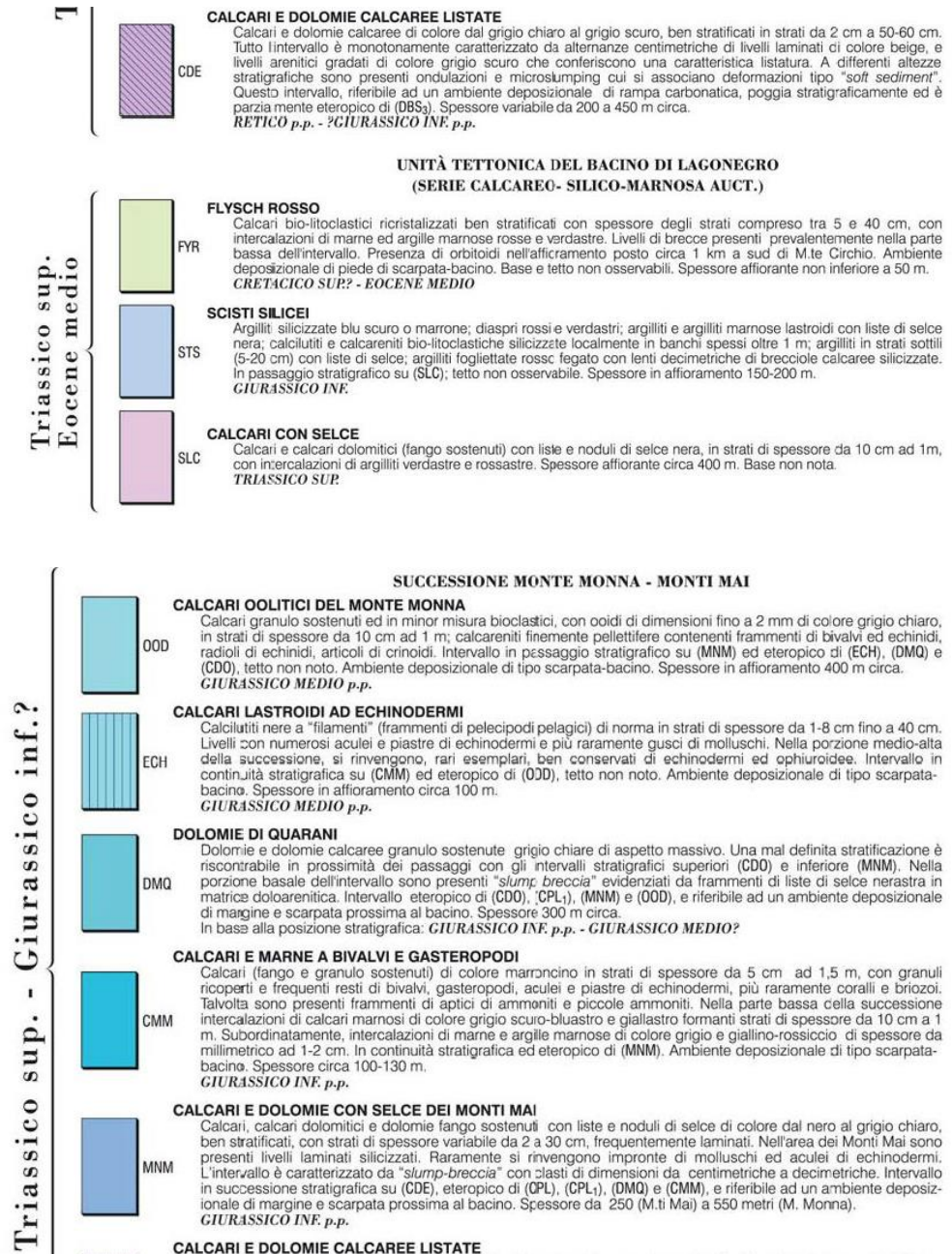
Il **settore Montano** a settentrione del territorio, fa parte dei Monti Picentini e presenta terreni più antichi e di genesi prettamente marina a meno di depositi detritici di falda o di forra o di copertura da caduta quaternari. Questi sono costituiti dalla serie carbonatica e da quella calcareo-silico-marnosa, in contatto

tettonico per sovrascorrimento della prima sulla seconda.

Questi rilievi sono ricoperti da un mantello di depositi piroclastici da caduta generalmente rimaneggiati, in parte argillificati e suolizzati, dallo spessore variabile.

La serie calcareo-silico-marnoso comprende i calcari e i calcari dolomitici, le dolomie e le breccie calcaree a liste e noduli di selce (Carnico), nonché le alternanze di calcari e marne siliciferi, marne e marne argillose varicolori straterellate, calcareniti grigie, diaspri rosso-violacei e selci rosso-mattone (Trias-Giura).

La serie carbonatica è costituita invece da dolomia bianca e grigio-perla, prevalentemente massiccia o mal stratificata, e cataclastica nella porzione inferiore, con sporadiche e sottili intercalazioni di marne rossastre e verdi (Carnico). E' costituita inoltre da



dolomie grigie ben stratificate, talora straterellate e zonate con alternanze di livelli argillosi grigi e verdastri e scisti bituminosi; nella parte alta, sono presenti livelli lentiformi lignitiferi ed ittiolitici (Norico), e da alternanze, con frequenti passaggi laterali, di calcari, calcari-marnosi, marne ed argille grigie e giallastre (Carnico).

La serie calcareo-silico-marnosa con quella carbonatica costituisce l'ossatura rigida dei rilievi del territorio comunale.

Nel settore **Collinare** rappresenta la parte centrale, le formazioni prevalenti sono quelle argillose flyschoidi, cenozoiche e particolarmente oligoceniche – miocenica, più recenti delle formazioni a nord.

Triassico sup. - Giurassico inf.?



Il termine flyschoidi, costituito da argille e limi miocenici intercalati da marne e livelli calcareo marnosi-argillosi, su cui spesso si rilevano argille variocolori, si rinvengono ai bordi della valle e a contatto (tettonico) con le formazioni carbonatiche a nord, a mò di contenitore delle formazioni alluvionali e



piroclastiche più recenti, con alcuni affioramenti centrali alla valle, come nella zona della "Colonna – Serroni".

Nel settore **Vallivo**, più meridionale, a cingere la formazione marina flyschoidi appena descritta vi sono i complessi quaternari e recenti alluvionali e piroclastici.

I termini del complesso Quaternario rappresentano affioramenti limitati nelle zone più depresse e comunque a contorno delle aste fluviali, sono costituiti da materiali molto eterogenei che vanno dai grossolani, soprattutto nelle parti stratigraficamente più profonde, alternate a sabbie, limi argillosi, torbe, travertini (chiara espressione di paludamento in presenza di acque calcaree), eventi piroclastici, sia diretti che secondari (rimaneggiati – colluviali).

I depositi di origine piroclastica si rinvennero nell'abitato di Capitignano, lungo il basso corso del fiume Prepezzano e in alcune localizzate sacche, aree di locale colmamento di depressioni di varia genesi (modesti impluvi, nicchie di frana.....) di complessi più antichi.

Essi sono rappresentati da un miscuglio incoerente di prodotti vulcanici, frammisti a materiale detritico-eluviale.

UNITÀ NON UBIQUITARIE, COMPLETAMENTE FORMATE E PERTINENTI LA PIANA DEL SELE E LE VALLI FLUVIALI CHE L'ATTRAVERSANO

A) SUBUNITÀ DELLE VALLI FLUVIALI IN DESTRA SELE (Fiumi Irno, Picentino e Tusciano)

SINTEMA MASSERIA ACQUA SANTA

Ghiaie e sabbie poligeniche fluviali s.l., con subordinati episodi pelitici. Ghiaie calcaree poligeniche fini con matrice piroclastica alternate a colluvioni vulcanoclastiche e sedimenti di suolo deposti in contesti di conoide alluvionale ovvero di breccie stratoidi di falda detritica, incoerenti, a matrice piroclastica e con clasti calcarei centimetrici spigolosi. Nelle successioni si riscontrano livelli di colluvioni piroclastiche generalmente miste a detrito, prevalentemente carbonatico verso i rilievi, cui si associano livelli di piroclastiti da caduta, cineritiche e pomicee, in cui si riconosce, nella parte alta, il livello di pomici pliniane dell'eruzione vesuviana del 79 d.C. A luoghi si riscontrano anche livelli di corpi di frana s.l. del tipo *debris-mud-earth flows*. In profondità, sono frequenti le eteropie tra conglomerati, colluvioni vulcanoclastiche, livelli pelitici fluviali e limno-palustri nonché con i livelli vulcanitici e di travertino. I sedimenti del sintema si collocano, come superficie limite inferiore non sempre evidente, a tetto del Tufo Grigio Campano Auct. (TGC). La superficie-limite superiore, di natura deposizionale, è limitata a tetto dai sedimenti del sintema Campolongo. Lo spessore complessivo è mediamente 20 m.

TARDO PLEISTOCENE SUPERIORE-OLOCENE

SINTEMA FASANARA

Sabbie, ghiaie-sabbiose e ghiaie di ambiente fluviale con lenti limose e limo-sabbiose. I clasti sono prevalentemente calcarei e dolomitici, smussati e di dimensioni centimetriche. Le facies travertinose (NSR₁₁) sono rappresentate da incrostazioni su supporti vegetali *in situ* (travertini fitoermali e microermali), da accumuli detritici (travertini fitoclastici) e da sabbie travertinose più o meno cementate. A luoghi vi si intercalano livelli pedogenizzati e depositi colluviali o piroclastici. La superficie limite superiore coincide con i locali ripiani terrazzati sui quali poggia il Tufo Grigio Campano Auct. (TGC). La superficie limite inferiore è di natura erosionale e si sviluppa a tetto dei depositi del supersintema Battipaglia-Persano. Lo spessore è molto variabile e valutabile, per la parte affiorante, fino ad una ventina di metri.

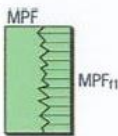
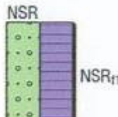
TARDO PLEISTOCENE MEDIO?-PLEISTOCENE SUPERIORE

SINTEMA S. CIPRIANO PICENTINO - FILETTA

Complesso indistinto di unità, talora tettonizzate, prevalentemente ghiaiose grossolane e travertinose. Successioni di conglomerati e breccie, a luoghi con scarsa presenza di matrice piroclastica, in facies di cono, falde detritiche e conoidi alluvionali, reinceise e carsificate, associate a morfologie non sempre ben conservate (superficie limite superiore). La superficie limite inferiore è di natura erosionale ed incide, dove affiorante, il locale substrato pre-Quaternario carbonatico o terrigeno.

MPF₁₁ I depositi di travertino (travertini di Filetta) sono costituiti da travertini fitoclastici e fitoermali con intercalazioni di sabbie travertinose e da travertini microermali, stromatolitici e fitoclastici in livelli clinostratificati. Formano corpi lentiformi e stratoidi da medi a sottili e talora separati da superfici erosive più e meno arrossate. Sono sormontati da sottili coperture eluvio-colluviali e pedogeniche sabbioso-argillose rossastre. Lo spessore è variabile e dell'ordine di alcune decine di metri.

PLEISTOCENE INFERIORE ?-PLEISTOCENE MEDIO



UNITÀ UBIQUITARIE COMPLETAMENTE FORMATE

COLTRE ELUVIO-COLLUVIALE

Sedimenti prevalentemente argilloso-siltosi, a luoghi limo-sabbiosi; paleosuoli, depositi tipo "terre rosse", caratterizzanti le coperture di superfici subpianeggianti o il riempimento di modeste depressioni topografiche. A luoghi si tratta di prodotti derivanti dall'alterazione *in situ* di piroclastiti. Spessori variabili entro 3-5 m.

PLEISTOCENE SUPERIORE-OLOCENE

PIROCLASTITI DA CADUTA

Sottili livelli pomicee e cineritici di provenienza flegreo-vesuviana in giacitura primaria; spesso in sommità si distinguono un sottile livello di pomici grigie appartenente all'eruzione del Vesuvio del 79 d.C. Sono in successione alternate a suoli sepolti. Generalmente caratterizzano l'ultima parte di colmamento delle aree di pianura. Spessore variabile da qualche metro a 5 m.

DETRITO DI FALDA

Breccie con elementi carbonatici eterometrici e spigolosi, spesso sciolti e con scarsa matrice piroclastica fine o debolmente cementati. Si presentano generalmente non dislocati. Costituiscono talus detritici di genesi crioclastica disposti al piede dei versanti. Spessore variabile entro una decina di metri.

PLEISTOCENE SUPERIORE

TUFO GRIGIO CAMPANO AUCT. O IGNIMBRITE CAMPANA AUCT.

Tufo cineritico-scoriaceo, semicoerente, di colore grigiastro o giallastro, spesso con tipica fratturazione colonnare e tessitura caotica, raramente eutassitica. Nel corpo tufaceo si riscontrano grossolani frammenti lavici, lapilli e lapilli-scoriacei, scorie scure e minerali sciolti (prevalentemente sanidino e mica). Alla base, a luoghi, è presente un sottile livello di pomici bianche trachitiche da caduta. Deposito alcalitrachitico potassico, da flusso piroclastico, proveniente dall'area vulcanica napoletana. Spessore variabile da qualche metro a poco più di 10 m.

PLEISTOCENE SUPERIORE



marnosa con quella della serie carbonatica. In genere, però tutte le discontinuità tettoniche sono fossili, in quanto non interessano sedimenti pliocenici ed olocenici (fase neotettonica).

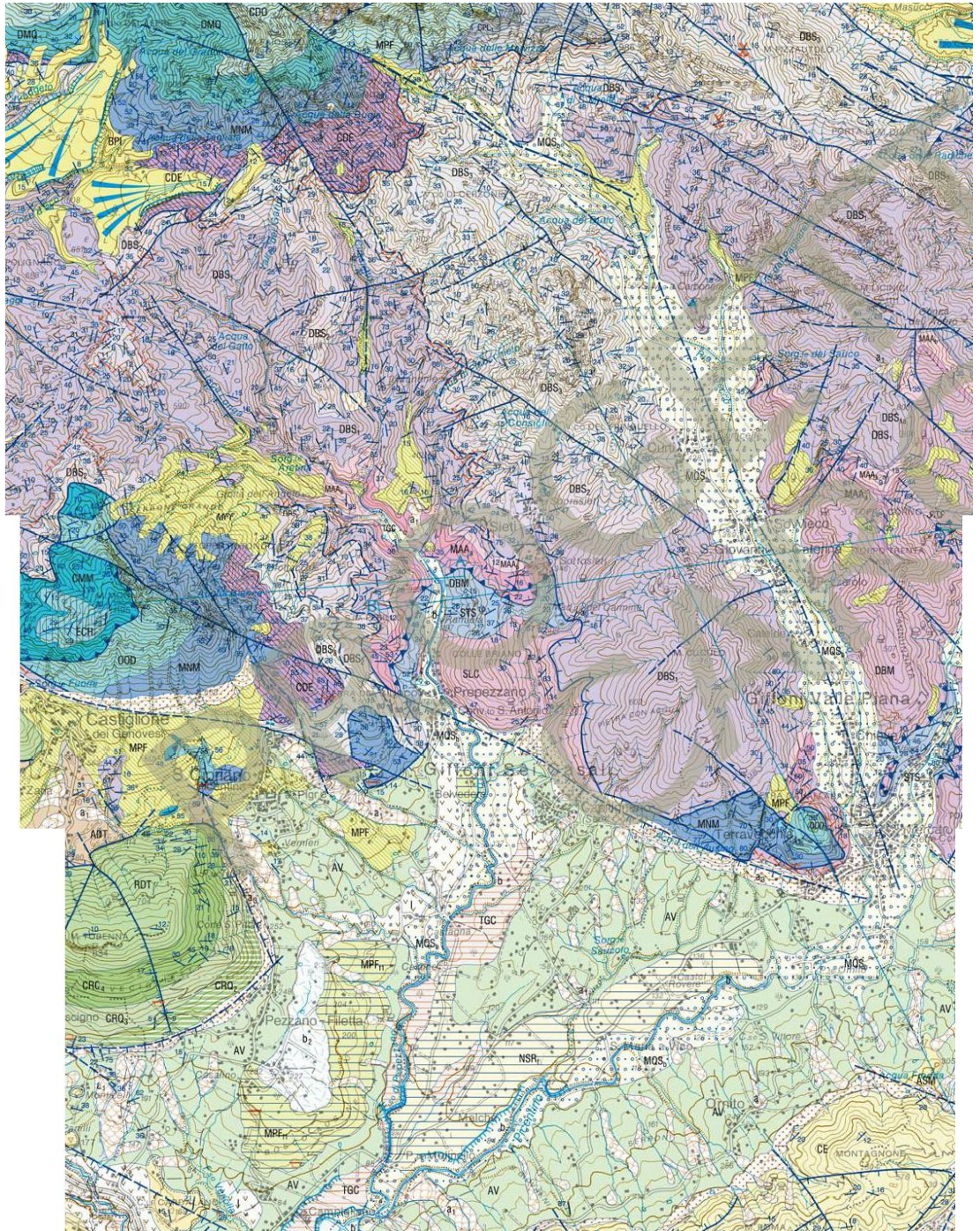
Lungo il fiume

Prepezzano, all'altezza dell'omonimo abitato, ed il vallone Ripitella è possibile notare due finestre tettoniche, PIANO URBANISTICO COMUNALE GIFFONI SEI CASALI – Relazione Geologica

dovute all'azione dei corsi d'acqua, che evidenziano un sovrascorrimento della piattaforma carbonatica su quella silico-marnosa.

Ciò risulta chiaramente in destra del fiume Prepezzano, ad ovest di Prepezzano, dove i termini della serie silico-marnosa si susseguono cronologicamente fino al Giura-Lias per poi essere ricoperti da quelli della serie carbonatica a partire dal termine più basso.

Di fianco si riporta un inquadramento della regione geologica a cui il territorio comunale di Giffoni Sei Casali, la cui legenda è stata anticipata e commentata nelle pagine precedenti.



1.3 Geolitologia

Nella fase di rilevamento geologico di sito, non solo espletata in questa fase, ma maturata da anni di esperienze sul campo sia visive che geognostiche, con il supporto grafico delle più recenti cartografie tematiche prodotte da enti preposti (Autorità di Bacino Destra Sele, ISPRA, Regione Campania), si è potuto sintetizzare una carta geolitologica, che esprime le litologie prevalenti, presenti sul territorio. Per la localizzazione si legga contemporaneamente la tavola a1.

Sequenza Carbonatica A : Calcari in banchi o massivi e calcari dolomitici in strati spessi; Calcari marnosi, in strati sottili, laminati, alternati a marne tabulari e argilliti straterellate; Dolomie da ben stratificate a massive, spesso laminate; Dolomie e calcari, massivi o in strati medio sottili; Dolomie in strati sottili e medi, alternate a dolomie laminate; Dolomie massive, intensamente fratturate o cataclastiche con rari livelli argillosi; Dolomie straterellate e laminate

Sequenza carbonatica B: Calcari e calcareniti in strati medi; Calcari e dolomie calcaree, in strati da sottili a medi; alternanze centimetriche di livelli laminati e livelli gradati; Calcari intercalati, nella parte bassa, a calcari marnosi; strati da sottili a medio-spessi; talora sottili intercalazioni di marne e argille marnose; Calcari, calcari dolomitici e dolomie con liste e noduli di selce, in strati sottili e medi, spesso laminati; intervalli a 'slump breccia'; Dolomie e dolomie calcaree, massive; alla base 'slump breccia' a liste di selce.

Sequenza calcareo argillitica silicifera: Argilliti silicizzate con intercalazioni di calciruditi in strati medio spessi e di calcareniti e calcilutiti silicizzate in strati sottili e medi; radiolariti e diaspri; Calcareniti e calcilutiti in strati medi e spessi, con liste e noduli di selce e sottili interstrati di argilliti

Complesso delle alluvioni sciolte: Alternanza di depositi di limi, limi sabbiosi, limi argillosi, ghiaie sabbiose e ghiaie limose. Generalmente i primi 6 - 8 m presentano granulometria medio - fine. I clasti sono carbonatici e appaiono a spigoli arrotondati.

Complesso ghiaioso sabbioso pelitico - Ghiaie e sabbie con intercalazioni politiche praticamente riguarda le alluvioni recenti.

Complesso piroclastico: cineriti e sabbie cineritiche con rare pomici in modesti accumuli e lenti, con particelle di mica nera (biotite). Struttura: da normale a caotica a seconda dei processi di deposizione; in pianura caotica, sui versanti alti a stratificazione normale.

Questi depositi si sono generati unitamente alle diverse fasi di attività vulcanica di tipo esplosivo avvenute nei centri eruttivi dei Campi Flegrei e del Somma-Vesuvio, che hanno determinato la deposizione sia primaria, direttamente da caduta cineriti e pomici, che primaria rimaneggiati (limi e argille) intercalati a depositi alluvionali medio - grossolani, in area di fondo valle.

Si rilevano in pendio, a valle della frazione Capitignano, sia a mezza costa che in area golenale e in loc. Vigne in area di pendio moderato e di piana. Spessori da 3 a 8-9 m.

Terreni Residuali: Argille limi e sabbie limose in area pianeggiante e in contatto con la formazione flyschoidale con spessori inferiori a 4 -5 m. Presenti perlopiù in loc. malche. Sono terreni definibili come cappellaccio o eluviali della formazione flyschoidale.

Complesso tufaceo: tufi e piroclastiti saldate (mappamonte) con alta percentuale di particelle di mica nera (biotite). Struttura: omogenea, a luoghi colonnare. Sono il residuo Entrando più nel dettaglio, questa formazione è il residuo *dell'Ignimbrite Campana o Tufo Grigio Campano*, un deposito da flusso piroclastico attribuito al complesso vulcanico dei Campi Flegrei, costituito essenzialmente da cineriti di colore tipicamente grigio- plumbeo con scorie e subordinate pomici incluse, a variabile grado di litificazione. L'età di tale deposito, ottenuta con metodi radiometrici, è da collocare intorno ai 33.000 anni dal presente.

Si rilevano ad ampi brandelli in area prevalentemente di fondovalle testimoni di una attività erosiva del fiume Prepezzano che in taluni punti ne erode le sponde come in località Casone (S.Pietro).

L'evento è presente anche in sondaggio e in fori di ricerca acqua, anche se con spessori molto ridotti rispetto agli affioramenti. Ciò definisce anche la genesi della formazione. I tufi si sono formati in depressioni umide e bagnate, e il fondo valle del Prepezzano rappresenta una testimonianza dell'evento.

si rileva colonnare nel t. San Pietro – masseria Macina e nel f. Prepezzano – loc. Fava, loc. Casone. Spessori fino a 10 m.

Complesso conglomeratico ghiaioso - Conglomerati cementati, massivi o stratificati, con livelli ghiaiosi in matrice piroclastica; passanti lateralmente a breccie

Complesso conglomeratico sabbioso travertinoso: alternanza di banchi di travertino (da farinoso e sciolto - sabbie e limi argillosi - a compatto litoide - concrezioni di frustoli vegetali) e alluvioni grossolane concrezionate con cemento calcitico. Struttura: stratificato. Questa formazione è coperta per la maggior parte della sua estensione da terreni residuali, colluviali di origine anche piroclastica e argillosa, e di alterazione del travertino stesso.

È una formazione che definisce un periodo di paludamento dell'area. Il rilevamento di tufo grigio campano al suo interno, chiarisce che il paludamento è precedente al 33.000 y.b.p. e che l'elento vulcanico si è esteso su aree molto vaste anche se con spessori ridotti.

A luoghi si rilevano anche lenti di torba intercalate, generalmente spesse fino a 1 m.

Lo si rileva in tutta la parte pianeggiante del territorio in esame, in corrispondenza delle aste fluviali.

Complesso argillitico marnoso calcareo indifferenziato - La parte collinare del presente territorio sono costituite dal **Flysch miocenico**, in particolare l'unità tettonica Sicilide definito in Carta Geologica d'Italia gruppo delle argille variegata. Questa formazione è costituita da argille debolmente limose e marne siltose grigio - azzurre, plumbee, talora scagliose e con intercalazioni di ciottoli calcari marnosi siliciferi e di livelletti arenacei. La stessa ingloba inoltre, pezzame e pacchi di strati di varia natura (calcari marnosi, calcari detritici, diaspri). Questa formazione è compatta e presenta una struttura caotica in testa spesso ed intercalata a livelli ghiaio – sabbiosi decimetrici. In profondità la struttura diventa scagliosa anche se a comportamento plastico (le scaglie si deformano alla pressione dell'unghia). Si rileva una discreta presenza di concrezioni gessose a forma lenticolare di diametro al più 1 mm, depositatesi tra le particelle argillose.

Essa presenta per la maggior parte del suo affioramento, una coltre superficiale di argille miste (di colore prevalentemente marrone, con venature rossastre, giallo paglierino e bluastre) dello spessore, nello specifico, di 3.5 – 5.5 m, classificabile come argilla, prevalentemente bruna ma con tracce di argilla rossastra ed azzurra, con presenza di livelletti sabbiosi e ghiaiosi a spigoli vivi. Questa coltre poggia sulle argille più compatte che sono i terreni della formazione flyschoidi propriamente detti già descritti.

In particolare possiamo distinguere due geolitotipi:

MARNE ARGILLOSE: alternanze di marne e marne calcaree e argille limose. Struttura: litoide stratificate con livelli scagliosi inclusi, spesso piegate e fagliate.

Si rilevano nell'area della frazione Capitignano come parte superficiale e presenta spessori fino a 6 – 10 m.

ARGILLE E LIMI: argille e limi grigio - plumbei, con lenti di ghiaie limose ad elementi carbonatici e trovanti.

Struttura: da omogenea a foliata. Si rileva, a luoghi, un cappellaccio di argille varicolori.

Si rileva a partire dalla loc. malche a salire per tutta la zona della colonna, Sermoni, Vigna, Vignola, S. Anna. Spessore ignoti, comunque molto superiori a 120 m.

1.3.1 Cenni sulla Tettonica locale

La struttura e la giacitura attuale del blocco dei Monti Picentini sono il risultato di diverse fasi tettoniche succedutesi a partire dal Miocene fino al Quaternario. Si devono però distinguere le fasi di tipo prevalentemente traslativo (langhiano e tortoniano), che hanno provocato la sovrapposizione delle varie unità stratigrafico strutturali, da quelle di tipo prevalentemente distensivo (Pliocene sup, Quaternario) che hanno invece determinato lo smembramento della catena a falde in tanti blocchi e il sollevamento e la rotazione di questi ultimi. Tra i principali motivi tettonici che caratterizzano l'area, sono da ricordare quelli riconducibili essenzialmente al sovrascorrimento della serie carbonatica di piattaforma sulla serie calcareo-silico-marnosa ed alle successive dislocazioni, prevalentemente a carattere distensivo, che hanno interessato sia le stesse formazioni carbonatiche, sia il substrato (ad esempio, le finestre tettoniche lungo il Picentino, il T. Cornea, a Sud di Montecorvino Rovella e a Nord di Prepezzano).

1.4 Spessori delle coperture di area montana in prospettiva sismica

Tramite la pratica del rilevamento geologico e geomorfologico, una buona conoscenza dei luoghi e con il sussidio delle indagini geognostiche acquisite e le carte dell'Autorità di Bacino utilizzata come base, si è riuscito a generare una carta delle coperture, che in questo caso sono riferite alle coltri sciolte poggianti su substrato carbonatico in area montana e acclive, praticamente il Settore Montano. Questa carta tiene in considerazione quasi esclusivamente le coperture piroclastiche sciolte in quanto se poste su bedrock in versante acclive risultano predisponenti a movimenti franosi e quindi rappresentano una MOPS in prospettiva sismica. Inoltre coltri di spessore maggiori di 3 m su bedrock, definiscono una sequenza litologica tale in cui si verifica una amplificazione sismica locale di tipo stratigrafico.

Sono state rilevate le seguenti tipologie di coperture piroclastiche:

- ✓ Depositi detritico - piroclastici pedemontani, costituiti da ceneri, sabbie, pomici e scorie con frequenti inclusi e intercalazioni di clasti litoidi, a luoghi prevalenti; derivanti dal progressivo accumulo di materiale proveniente dal versante anche per fenomeni di colata rapida.
- ✓ Depositi piroclastici da caduta costituiti da ceneri, sabbie, pomici e scorie; a luoghi in giacitura

primaria; con livelli superficiali di suolo talora ben sviluppati; conservati su superfici sommitali e ripiani intermedi.

- ✓ Depositi detritico - piroclastici di versante costituiti da ceneri e sabbie; in subordine, pomici, scorie e clasti carbonatici; legati a processi di tipo colluviale e dilavamento superficiale.

I terreni sono stati così suddivisi in una legenda in cui sono presenti prevalentemente i terreni di tipo piroclastico. Sono riportati range di spessori per le coperture piroclastiche suddette:

A: 0.0 - 0.5 m

B: 0.5 – 2.0 m

C: 2.0 – 5.0 m

D: 5.0 – 20.0 m

1.5 Geomorfologia

Da un punto di vista morfologico il territorio in esame può essere suddiviso tre settori:

un settore settentrionale, a morfologia montana con pendenze dei versanti prevalentemente superiori a 30°, con cime montane tra i 760 e i 1556 (monte Fajjostello). Territorio con elevato numero di incisioni torrentizie e forre e dalle forme aspre;

un settore centrale a pendenze prevalentemente comprese tra 15° e 30°, e morfologia più dolce grazie alla maggiore plasticità degli affioramenti (125 – 250 m s.l.m.);

un settore meridionale, sub-pianeggiante con pendenze sempre inferiori a 15°, con rare eccezioni (scarpate fluviali in tufo e travertino, vedi carta geomorfologica, scala 5.000).

Il primo settore si presenta quasi esclusivamente come aree di versante acclivi, ad eccezione della area urbana di Sieti, che presenta una pendenza compresa tra 10 e 15 °. Per il restante settore montano si rilevano profonde incisioni e pareti a luoghi anche verticali.

Nel secondo settore le pendenze variano mediamente dal 10 al 20% e la morfologia caratteristica è data da un'alternanza di dossi e depressioni non molto accentuati, data la litologia dei terreni affioranti prevalentemente argillosa e detritica-eluviale. La parte costituita dai terreni argillosi risulta prevalentemente modellata dalle acque superficiali provenienti, in buona parte, dai rilievi carbonatici. Queste acque superficiali si sono incanalate preferenzialmente lungo linee ad andamento NS, incidendo il complesso miocenico nei punti maggiormente erodibili.

Il terzo settore presenta pendenze molto basse, inferiori al 10%, ed è formato da una grossa placca di travertino che conferisce a tutta la zona una morfologia piuttosto piatta, solcata centralmente da un corso d'acqua con direzione NS.

Già dalla carta geomorfologia si possono individuare porzioni di territorio, che sono predisposte alla instabilità, per vari motivi.

Il primo settore è costituito in prevalenza da formazioni litoidi che variano da dolomie a calcari a brecce cementate a marne e calcari marnosi stratificati. I terreni marnosi sono spesso tettonizzati e frantumati e danno luogo ad inabilità per traslazione in quelle aree in cui le pendenze delle pareti sono eccessive (evidenti in un tratto sotto Sieti sulla Provinciale). Va detto che queste formazioni sono per la maggior parte della loro estensione, coperte di una coltre alteritica e piroclastica che varia da pochi decimetri ad alcuni metri. Queste sono condizioni predisponesti a fenomeni di colata o traslazione di questa coltre su litoide. La maggior parte di queste situazioni si hanno in aree non urbanizzate montane.

Nel secondo settore, predomina le forme morfologiche anche evolutive legate ai versanti in argilla, solcati da aste torrentizie che spesso favoriscono con la loro azione la stessa evoluzione morfologica.

Nel settore più meridionale si evidenzia una forma prevalente che è quella del terrazzo in travertino, con scarpate alte anche 15 m, suddivise in tre o quattro ordini. Scarpate fluviali molto incise anche nei tufi in loc. Casone sul f. Prepezzano.

Presente anche l'area golenale e di esondazione fluviale, che appare maggiore nell'asta del f. Picentino, ma che riguarda ampiamente anche l'alveo del fiume Prepezzano prevalentemente in località San Pietro.

Riportiamo di seguito la legenda delle forme rilevate raggruppate in categorie geomorfologiche:

FORME A CONTROLLO LITO_STRUTTURALE - Cresta o crinale molto serrato; Guglia_Pinnacolo; Scarpata; Versante litostrutturale.

FORME ANTROPICHE - Alvei tombati e_o attraversamenti; Fronte di cava_sbancamento; Piazzale di cava_sbancamento; Scarpata antropica.

FORME DI DEPOSIZIONE DA CARSISMO - Scarpata di terrazzo in travertino; Terrazzo in travertino.

FORME DI ORIGINE VULCANICA - Terrazzo e ripiano in ignimbriti e_o piroclastiti.

FORME DI VERSANTE DOVUTE ALLA GRAVITA' - Falda detritica quiescente; Versante o scarpata di degradazione soggetti a crolli e_o flussi detritici.

FORME FLUVIALI E DI VERSANTE DOVUTE AL DILAVAMENTO - Accumulo detritico di fondovalle generato da sovralluvionamento; Conoide alluvionale; Conoide detritico alluvionale inattivo; Conoide detritico

alluvionale quiescente; Conoide detritico colluviale; Forra o valle fluviale molto incisa; Fossi e solchi di erosione; Scarpata di terrazzo o di erosione fluviale; Scarpata fluviale soggetta a scalzamento al piede per erosione laterale; Talus detritico colluviale; Terrazzo fluviale; Valle torrentizia molto incisa; Vallecola a fondo concavo; Vallecola a fondo concavo sospesa; Vallecola a U (con materiale colluviale e_o di frana in alveo); Vallecola a V; Versante di erosione fluviale; Zero Order Basin.

IDROGRAFIA - Alveo fluviale o torrentizio.

UNITA' MORFOLOGICHE E FORME ASSOCIATE DI GENESI COMPLESSA – Crinale; Lembo di paleosuperficie deposizionale dislocato dalla tettonica; Rilievo isolato; Ripiano intermedio; Sella; Superficie a debole pendenza; Versante denudazionale; Versante fluvio_denudazionale di bacino imbrifero collinare; Versante fluvio_denudazionale di bacino imbrifero montano.

1.5.1 Eventuali condizioni geomorfologiche di pericolosità locali

In merito alla possibilità di **instabilità dei pendii** si è proceduto ad una verifica della carta della pericolosità del rischio frane.

Si sono acquisite le informazioni dell'autorità di bacino, anno 2011 e s.m.ei. in merito sia alle instabilità reali che a quelle potenziali, oltre che alle aree di esondazione fluviale, allargandone o riducendone i contorni in funzione delle informazioni detenute e analizzate dallo scrivente.

Nel SETTORE MONTANO la presenza di coltri piroclastiche su litoide (calcarea, dolomitico marnoso) unito alla acclività spesso maggiore ai 30° predispone a fenomeni gravitativi rapidi ed estremamente rapidi anche se le aree interessate raramente sono urbanizzate. Le condizioni predisponesti del territorio montano sono quindi legate prevalentemente a pochi fattori:

la **pendenza** dei versanti – generalmente maggiori di 25° - 30°;

i **terreni di formazione** – Piroclastico sciolto su litoide o litoide particolarmente fratturato e a franapoggio;

sezioni ridotte delle aste torrentizie – in alcuni luoghi, anche urbani come a Sieti, vi sono ponti e tombature (piazza Convento e Piazza Albori, e Capitignano presso la statua di San Pio) dei torrenti che riducono la sezione di passaggio e incrementano il rischio esondazione.

spessore delle coperture piroclastiche – comprese tra pochi decimetri a anche 9 – 10 m;

Aree che presentano situazioni simili sono state rilevate lungo la via provinciale per Sieti dove in alcuni tratti è presente una parete esposta, dove si verificano scorrimenti traslativi di litoide ratturato (marne e argilliti calcaree fratturate e a franapoggio della formazione di lagonegro), in località Ramiera a monte di

Prepezzano, e in alcune località nel rilievo Pennino dove in alcuni casi si sono distaccati in colata spessori intorno ai 6 – 8 m di piroclastico sciolto.

Nel SETTORE COLLINARE, caratterizzato dalla presenza prevalente di versanti in argilla, e pendenze moderate, si è valutato la pericolosità dei versanti a mobilizzarsi. Questi versanti sono solcati da aste torrentizie e fluviali che ne caratterizzano anche l'evoluzione sia delle sponde, quasi tutte instabili o soggette a dissesto moderato, sia del versante stesso, con movimenti gravitativi lenti o lentissimi sia attivi, sia predisposti. Le condizioni predisponesti del territorio collinare sono legate prevalentemente a pochi fattori:

la **pendenza**: i versanti presentano pendenze che variano dal 10 al 25%

i **terreni di formazione**: sono costituiti da argille grigio-azzurre e alternanze di marne e argille, che in profondità sono molto compatte e rigide, ma nei primi metri sono alterate, spesso rimaneggiate e sovrapposte, andando a formare un cappello argilloso, poco consistente o molle, spesso tra i 4 e i 7 – 8 m.

la **presenza di acqua**: come si vedrà successivamente, proprio la condizione di alterazione dei terreni argillosi superficiali consente l'instaurarsi di una falda superficiale tamponata alla base e quindi entro i 8 m dal p.c., che riduce i valori efficaci dei parametri geomeccanici.

la presenza di **scalzamento al piede**; si verifica per azione meccanica di erosione al piede del versante per opera del flusso delle acque, concentrate in alveo, che erode, ad ogni precipitazione frazioni di sponda, rendendola, nel tempo, instabile e generando una serie di richiami a monte di porzioni di terreno a essere coinvolte del movimento.

La zona di Serroni, oltre ad avere frane censite IFFI, quelle reali, ha porzioni di territorio predisposte alla instabilità. In queste aree sono presenti tutte e quattro le predette condizioni. Infatti nella zona di sermoni oltre al t. Saucolo e le sue aste alimentatrici, sono presenti il t. S. Anna a ovest e il t. S. Pietro a sud.

Nel SETTORE PIANEGGIANTE sono da considerare come aree a pericolosità geomorfologica le aree fluviali inondabili e golenali, e in queste aree anche i movimenti gravitativi estremamente rapidi o i crolli.

Questi ultimi hanno condizioni predisponesti, nelle incisioni torrentizie lungo le scarpate fluviali molto alte (loc. Casone, torrente Saucolo, fosso San Pietro). Questi movimenti coinvolgono spesso porzioni limitate di scarpata, e terreni sciolti o litoidi o semi litoidi (tufi e travertino) soggetti ad erosione al piede da parte di acque corrente.

Altro tipo di crollo è quello che si verifica, sempre per erosione al piede, lungo le sponde costituite in terra (formazione alluvionale recente ed attuale). In questo caso la pericolosità riguarda le attività produttive agricole, e la perdita di terreno produttivo.

Come accennato nelle condizioni di pericolosità va considerato anche il pericolo di esondazione dei fiumi Picentino e Prepezzano particolarmente estesa nella zona di ponte - moliniello. L'area di esondazione è quasi sempre contenuta dalle scarpate fluviali in travertino sul f. Picentino e travertino e tufo sul f. Prepezzano. Queste scarpate separano anche le aree popolate e urbanizzate, dalla fascia prettamente agricola, priva di abitazioni. Nella zona di ponte Moliniello le scarpate sono lontane dai fiumi e sono state realizzate alcune edificazioni che ora ricadono in area di esondazione.

In merito al fenomeno della **liquefazione** o ad eccessivo addensamento, appare non probabile e dunque scartabile tale possibilità per la maggior parte del territorio, in quanto i terreni sono litoidi (Carbonati, marne a nord, travertino e tufo a sud) o argillosi (settore centrale) o molto grossolani (aree golenali), la falda è profonda. Tutte condizioni che riducono molto qualsiasi probabilità di evento.

Comunque lo studio eseguito sulla geologia del territorio unita all'analisi delle indagini acquisite hanno individuato una possibile area in cui sono presenti le condizioni predisponenti il fenomeno in presenza di un sisma >5 M, ed è la zona di Prepezzano. In quest'area i terreni risultano medio fini nei metri iniziali in uno stato sciolto e a scarsissima coesione reale, con presenza di falda a 2,4 m di profondità dal p.c., e bassi valori di n. di colpi allo SPT. Dai dati acquisiti nella campagna indagini dedicata alla Variante PRG e PUC 2013, risulta che i terreni subiscono una liquefazione fino a 13,5 – 14 m se sottoposti al sisma di riferimento e cioè il 6,89° R dell'irpinia a 25 km di distanza e posizionato a 10 km di profondità.

Questo pone il sito nella condizione di una probabile liquefazione in caso di sisma, e quindi in caso di realizzazioni edili, valutare con attenzione ed ulteriori indagini, il fenomeno della liquefazione.

1.5.2 Ubicazione nel "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico"

Il territorio comunale di Giffoni Sei Casali ricade nella Autorità di Bacino Distretto Appennino Meridionale, e fa riferimento al PSAI della vecchia autorità di Bacino Campania Sud – ex Destra Sele.

In questo studio si sono acquisiti gli elaborati prodotti dall'Autorità di Bacino si è assunto la totalità delle aree a pericolosità e rischio oltre ad integrare con elementi a conoscenza dello scrivente.

Criticità di versante segnalate dall'Autorità di Bacino:

- A. Bacino imbrifero in loc. Serroni a Sud Est di Capitignano – Frane del tipo scorrimento rotazionale colate, che coinvolgono i terreni miocenici delle argille variegatae indifferenziate, lambiscono la strada di collegamento tra Capitignano e Mercato e, in destra idrografica del bacino, interessano alcune

strutture.

- B. Bacino imbrifero minore situato a monte dell'abitato di Capitignano – presenta un assetto idrogeologico predisponente all'innescio di colate detritico-piroclastiche, nei settori con copertura di materiale incoerente; allo sbocco, inoltre, si riconosce una conoide detriticoalluvionale. Particolarmente critiche risulta l'area situata allo sbocco del vallone.
- C. *Bacino del Vallone Perillo ad Ovest di Prepezzano* - il bacino presenta un assetto idrogeologico predisponente all'innescio di colate detritico-piroclastiche, nei settori con copertura di materiale incoerente. Eventi di colata rapida sono stati riconosciuti nella parte alta del bacino in destra idrografica. Allo sbocco del vallone si riconosce un apparato di conoide detritico-alluvionale alimentato anche da frane di colata presenti nella parte alta del bacino in destra idrografica. Particolarmente critiche risultano le aree urbanizzate in corrispondenza di tale conoide.
- D. *Bacino del Vallone Rivala ad Ovest di Sottosieti* e di un bacino minore situato immediatamente a Sud del V. Rivala - i bacini presentano un assetto idro-geologico predisponente all'innescio di colate detritico-piroclastiche; essi si presentano, infatti, con cospicui spessori di depositi di copertura. Allo sbocco dei due valloni si riconoscono apparati di conoide detritico-alluvionali alimentati anche da frane di colata, riconosciuti, esclusivamente, nella parte medio alta del V. Rivala. Particolarmente critiche risultano le aree urbanizzate in corrispondenza di tali conoidi, anche per la ridotta luce delle sezioni di deflusso.

1.5.3 Individuazione e caratterizzazione dei fenomeni franosi

Si è ritenuto di ottimizzare la "carta inventario dei fenomeni franosi" in scala 1:5.000 e 25.000 della Autorità di Bacino, integrando con informazioni su eventi franosi non segnalati e a conoscenza dell'amministrazione comunale e dello scrivente.

Creep superficiale - Frana di tipo soil creep;

movimento grafitativo superficiale (2 - 3 m) in terreni argillosi in versante.

CINEMATISMO: DA LENTO A MOLTO LENTO - ATTIVE.

Frana di tipo **scorrimento rotazionale – colata lenta**;

area di alimentazione diffusa a luoghi collegata ad aree di soil creep, generalmente dovute a scadenti caratteristiche delle argille nei primi metri, presenza di falda superficiale e a luoghi scalzamento al piede.

CINEMATISMO: DA LENTO A MODERATO – QUIESCENTI O ATTIVE

PIANO URBANISTICO COMUNALE GIFFONI SEI CASALI – Relazione Geologica

Frana di tipo **colata lenta**;

area di alimentazione concentrata in versanti argillosi, generalmente dovute a scadenti caratteristiche tecniche nei primi metri, presenza di falda superficiale e a luoghi scalzamento al piede.

CINEMATISMO: DA LENTO A MODERATO – QUIESCENTI O ATTIVE

Frana di tipo **colata di detrito** – scorrimento traslativo in terreni litoidi o semi-litoidi; fenomenologia che si verifica in formazioni litoidi mesozoiche e cenozoiche a parete sub verticale,

Coinvolgono scarpate torrentizie e parete da verticale a sub – verticale, più frequentemente in aree localizzate in area montana e a luoghi a confine con tratti stradali.

CINEMATISMO: RAPIDE - ATTIVE

Frana di tipo **crolo** in terreni alluvionali sciolti e in terreni tufacei o travertinosi;

classica fenomenologia dovuto a scalzamento al piede da parte di acque fluviali. Forma sul territorio: nicchia di distacco a mezzaluna, con accumulo alla base dei detriti e deviazione localizzata del corso d'acqua e ripercussioni sull'altra sponda.

CINEMATISMO: RAPIDE – ATTIVE

Frana di tipo **colata di fango** in terreni generalmente piroclastici poggianti su substrato litoide in incisioni torrentizie, ZOB, o versanti planari molto acclivi.

più frequentemente in aree localizzate in area montana e raramente a confine con tratti stradali.

CINEMATISMO: RAPIDE - ATTIVE

1.6 Inquadramento idrogeologico

L'ambito fisiografico dei Monti Picentini è costituito, dal punto di vista geomorfologico, da rilievi caratterizzati da versanti molto acclivi con pendenze molto accentuate; a questi alti strutturali sono associate zone di graben, nelle quali vi è presenza di depositi terrigeni e/o detritico-alluvionali che danno origine ad una morfologia più dolce. L'ossatura dei rilievi è costituita da rocce carbonatiche di età mesozoica, ascrivibili alla piattaforma carbonatica Campano-Lucana (Unità stratigrafico-strutturale Alburno-Cervati) ed alla piattaforma carbonatica Abruzzese-Campana, e, in misura minore, da termini, anch'essi mesozoici, della serie calcareo-silico-marnosa (Unità Lagonegresi), da depositi flyschoidi miocenici e da depositi detritici e fluvio-lacustri

quaternari, unitamente a prodotti piroclastici pleistocenici connessi all'attività dei centri vulcanici campani. La serie carbonatica, nella parte meridionale dei Picentini (Gruppi del Mai, Accellica e Polveracchio), si presenta dominata dalla parte bassa della successione (Trias e Giura), caratterizzata da depositi prevalentemente dolomitici e calcareo-dolomitici; mentre, nei Picentini settentrionali (Gruppi del Terminio e del Cervialto), ha una natura essenzialmente calcarea, poiché vi affiora la parte alto-giurassica e cretacica della successione. A questa differenziazione litologica e, di conseguenza anche morfologica, corrispondono, differenti comportamenti rispetto ai fenomeni di infiltrazione e circolazione delle acque sotterranee; infatti, nei Picentini settentrionali, essendo presenti litologie più francamente calcaree e molto fratturate, si ha un maggiore sviluppo del fenomeno carsico rispetto al dominio meridionale.

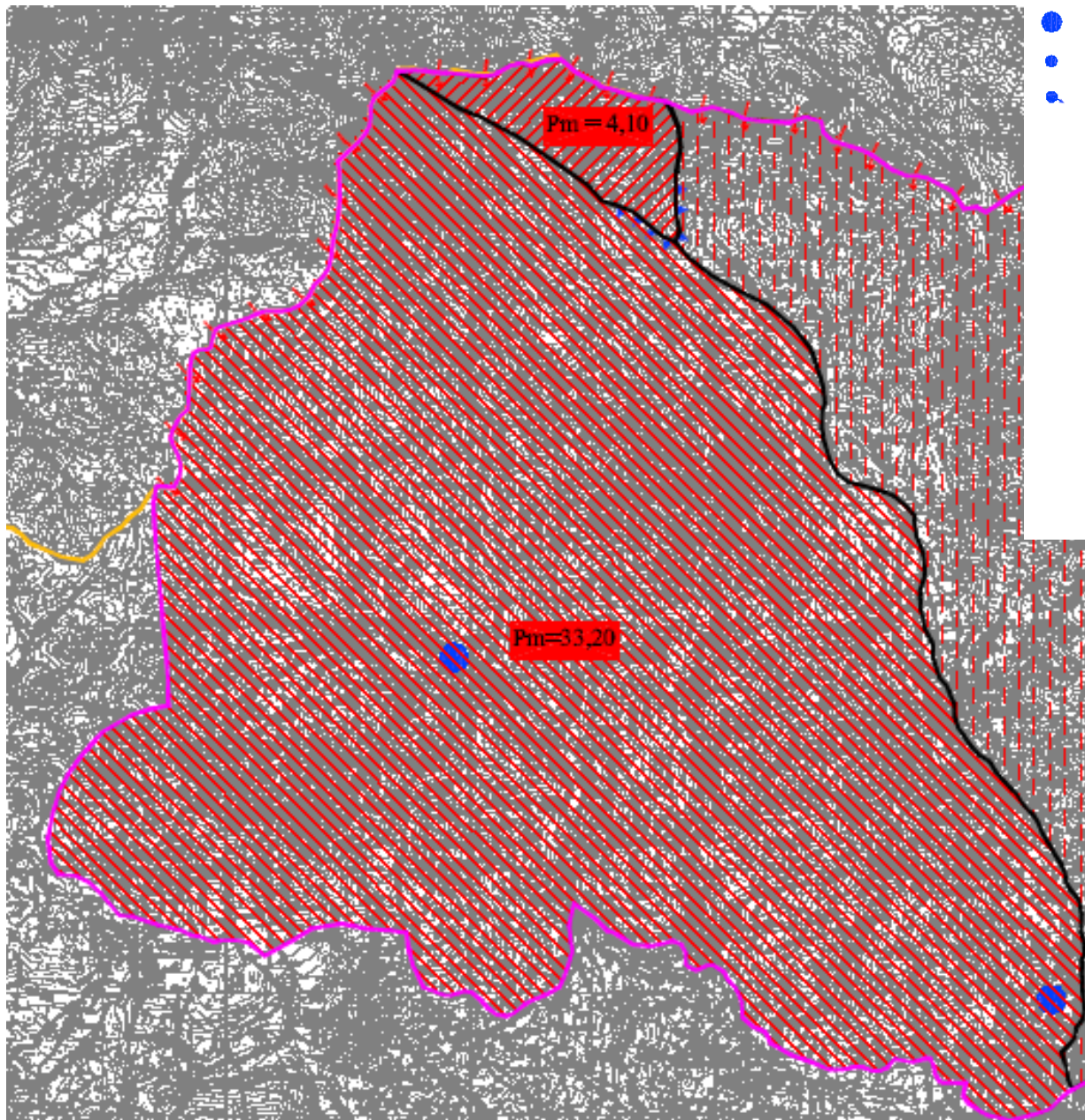
Le principali unità stratigrafico-strutturali che costituiscono i Monti Picentini sono:

- ✓ Unità Irpine (età Langhiano-Serravaliano), affioranti in piccoli lembi nella parte settentrionale dei Picentini e costituite da alternanze di conglomerati, arenarie ed argille con grossi olistoliti calcarei;
- ✓ Unità delle Argille Varicolori (Langhiano), affioranti diffusamente nella parte settentrionale dei Picentini e costituite da alternanze di argille di colore rosso, verde e grigio, calcareniti, calcilutiti, marne e arenarie micacee;
- ✓ Unità della piattaforma Campano-Lucana (Trias-Cretacico sup.), che costituisce in maniera nettamente predominante tutti i rilievi dei Monti Picentini; i terreni più antichi sono rappresentati da depositi dolomitici estremamente tettonizzati, spesso allo stato di sabbia dolomitica, affioranti lungo il margine meridionale e nord-occidentale della catena montuosa; mentre i terreni più recenti, di natura prevalentemente calcarea, pure molto tettonizzati, affiorano lungo il margine settentrionale;
- ✓ Unità della piattaforma Abbruzzese-Campana, che rappresenta il termine geometrico inferiore dei Monti Picentini ed affiora anch'essa lungo il versante meridionale;
- ✓ Unità Lagonegresi (serie calcareo-silico-marnosa), rappresentati, nell'area in esame, dalla formazione dei "calcarei a liste e noduli di selce" e da quella degli "scisti silicei", che affiorano in finestra tettonica lungo il Picentino, il T. Cornea, a Sud di Montecorvino Rovella e a Nord di Prepezzano.

Affiorano in quest'area, oltre alle formazioni della successione carbonatica, depositi quaternari di origine detritica, alluvionale e vulcanica, spesso in copertura ad essi e caratterizzati, mediamente, da spessori non molto elevati. Di particolare importanza è la presenza di una coltre piroclastica (costituita da pomici, cineriti, tufi e pozzolane e spesso frammista anche a depositi di tipo detritico ed eluviale) che ricopre, con spessori

variabili, il massiccio, svolgendo principalmente il ruolo di drenaggio di gran parte delle acque di apporto meteorico verso le falde dell'acquifero carbonatico.

Per quanto riguarda i depositi detritici, alluvionali e fluvio-lacustri, essi sono maggiormente presenti nelle valli intramontane e alla base dei versanti carbonatici; in essi spesso travasano le importanti falde idriche sotterranee degli acquiferi carbonatici.





- Sorgenti c/o gruppo sorgivo con portata media annua compresa tra $1,1 \cdot 10^{-1}$ e $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$
- Sorgenti c/o gruppo sorgivo con portata media annua compresa tra $1,1 \cdot 10^{-2}$ e $1,0 \text{ E-1 m}^3/\text{s}$
- Sorgenti sottomarine


Corpi idrici sotterranei significativi del Monte Cervialto

 Cer/A


Corpi idrici sotterranei significativi dei Monti Accellica- Licinici

 Acc/B: M. Mai - M Cuculo

 Acc/D: M. Accellica

 Acc/E: M. Telegrafo - M. Salvatore

 Acc/F: M. Licinici
















 Acc/G: M. Fagiostello

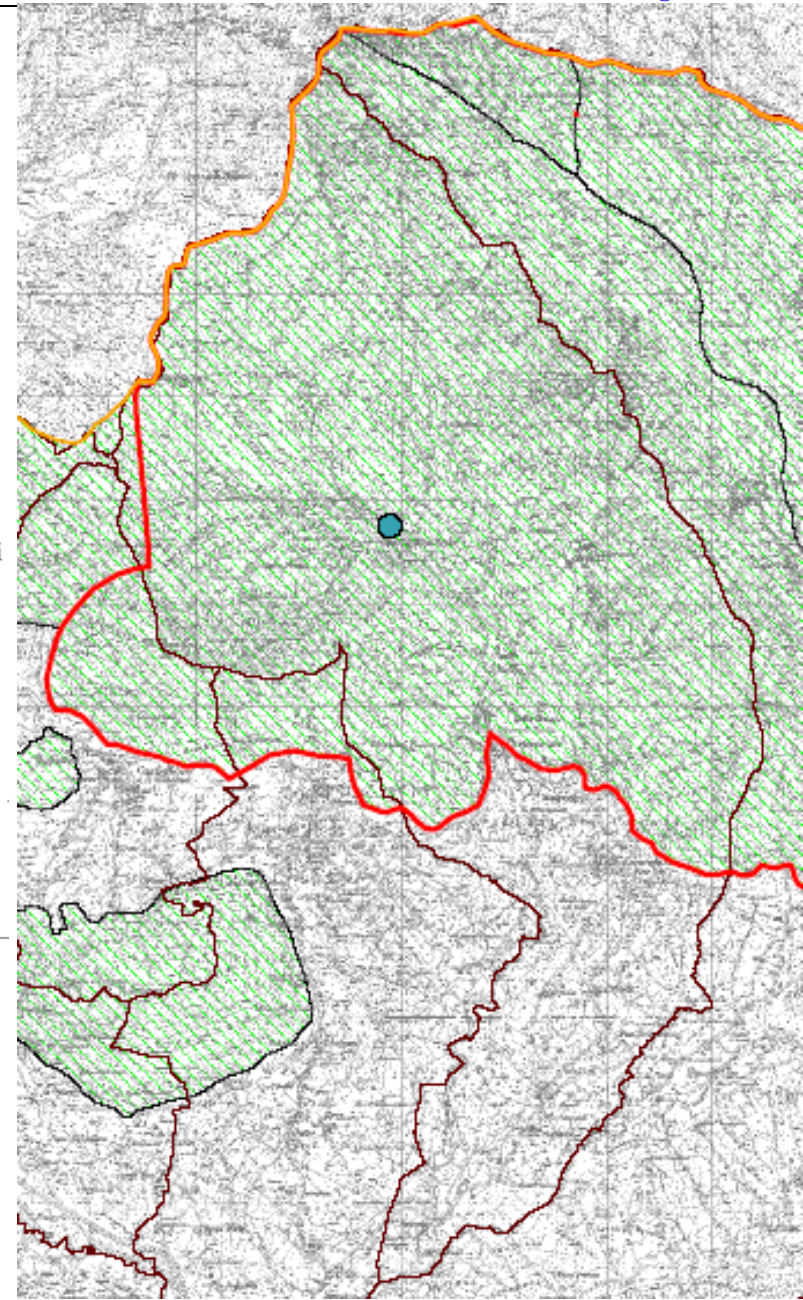
il corpo idrico sotterraneo significativo principale dei Monti Accellica - Licinici – Mai (Acc), costituito in modo preponderante da dolomie e, subordinatamente, da calcari e calcari dolomitici, è delimitato, a Nord - Ovest e a Sud, dal contatto con depositi terrigeni "impermeabili", ad Ovest, dalle Valli dell'Irno e dell'alto Solofrana, e, a Nord - Est, dall'alta Valle del Sabato e da importanti direttrici tettoniche che lo pongono in contatto con altri corpi idrici (Monti Terminio - Tuoro, Monte Cervialto e Monti

Polveraccio - Raione); il corpo idrico rientra nel territorio di competenza di più Autorità di Bacino: lungo i confini settentrionale e orientale del

territorio di competenza dell’Autorità di Bacino Destra Sele, esistono interscambi idrici sotterranei con gli acquiferi che insistono nei territori di competenza delle Autorità di Bacino del Sarno e Liri Garigliano - Volturno; i corpi idrici sotterranei secondari “M. Mai-M. Cuculo” (Acc/B), “M. Accellica” (Acc/D), “M. Telegrafo-M. Salvatore” (Acc/E), “M. Licinici” (Acc/F) e “M. Fagiostello” (Acc/G) rientrano nel territorio dell’ambito fisiografico dei Monti Picentini, mentre quelli “Irno-Cologna” (Acc/A) e “M. Stella-M. Tobenna” (Acc/C) non fanno parte di questo territorio; per questo motivo, questi ultimi corpi idrici non saranno oggetto di discussione in questa relazione, ma saranno discussi nella monografia relativa ai “Monti di Salerno”;

Legenda

-  Limite Autorità di Bacino
 -  Limite ambito fisiografico di interesse Monti Picentini
 -  Limite ambito fisiografico di interesse Piana del Sele
 -  Limiti dei corpi idrici secondari
 -  Limiti comunali
 -  Sorgenti
 -  Linea di costa
- Qualità ambientale dei corpi idrici sotterranei
-  Elevato
 -  Elevato-Buono
 -  Buono
 -  Buono-Sufficiente
 -  Sufficiente
 -  Sufficiente-Scadente
 -  Scadente
 -  Naturale Particolare



Dal punto di vista idrogeologico, i termini dolomitici sono mediamente permeabili per fessurazione e subordinatamente per carsismo; essi sono spesso caratterizzati da un notevole grado di tettonizzazione ed assumono un aspetto farinoso; il loro grado di permeabilità può diminuire notevolmente, quando i limi dolomitici riempiono le microfratture esistenti. Per quanto riguarda le rocce francamente calcaree, esse sono molto fratturate e carsificate e, pertanto, molto permeabili. Diversamente, la coltre di depositi piroclastici, costituita da pomici, lapilli, ceneri e materiali rimaneggiati, presenta una granulometria variabile dalle ghiaie all'argilla e ha un grado di permeabilità molto diversificato, anche se globalmente inferiore a quello del substrato carbonatico.

1.6.1 Corpi idrici significativi e secondari del territorio

Il corpo idrico sotterraneo significativo principale dei **Monti Accellica - Licinici - Mai** è costituito in modo preponderante da dolomie, a volte intercalate a livelli calcareo-marnosi, marnosi e argillosi, e, subordinatamente, da calcari e calcari dolomitici. I principali punti di recapito della falda di base coincidono con le sorgenti del **Gruppo Prepezzano (portata media: circa 0,4 m³/s)**, del Gruppo Ausino-Avella-Acqua dell'Olevano (portata media: circa 1,0 m³/s) e di S. Benedetto-Acqua Fetente (portata media: circa 0,7 m³/s) (all'interno del territorio dell'Autorità di Bacino Destra Sele, ma non rientranti nell'ambito in esame), ecc. A queste portate sono da aggiungere quelle, altrettanto importanti, che fuoriescono in modo diffuso ("sorgenti lineari") nelle incisioni dei settori in cui affiorano rocce dolomitiche farinose, nonché quelle che alimentano i depositi alluvionali dell'alta Valle del Solofrana (all'interno del territorio dell'Autorità di Bacino del Sarno) e della valle dell'Irno (all'interno del territorio dell'Autorità di Bacino Destra Sele e dell'Areale Salernitano). La presenza di rocce dolomitiche farinose e la complessità dell'assetto geologico-strutturale (evidenziato, tra l'altro, dalla presenza di importanti sovrascorrimenti) spiegano l'esistenza di una circolazione idrica molto frazionata che dà origine ai numerosi gruppi sorgivi precedentemente citati ed a copiosi incrementi di portata negli alvei.

Corpo idrico secondario di M. Mai – M. Cuculo (Acc/B)

Il corpo idrico sotterraneo secondario di M. Mai – M. Cuculo corrisponde al settore centrale del massiccio.

I suoi limiti sono rappresentati:

- ✓ a Est, dalla faglia del Rio Secco che lo separa dai corpi idrici secondari di "M. Licinici" (Acc/B) e di "M. Fagiostello" (Acc/G);
- ✓ a Sud, dai depositi terrigeni impermeabili;
- ✓ ad Ovest, dalla discontinuità tettonica che va da M. Monna a Solofra che lo separa dal corpo idrico secondario "Irno - Cologna" (Acc/A);

- ✓ a Nord, dalla discontinuità tettonica che lo separa dal M. Garofano.

Esso non ricade interamente nel territorio dell’Autorità di Bacino Destra Sele, ma rientra in parte anche in quello dell’Autorità di Bacino del Sarno. Tra i recapiti della falda di base del corpo idrico c’è anche il gruppo sorgivo S. Benedetto – Acqua Fetente, ubicato al di fuori dello stesso corpo idrico sotterraneo e affiorante da uno spuntone carbonatico posto a circa 6 km a Sud-Ovest di Montercorvino Rovella. D’altro canto, il quadro geologico-strutturale e l’elevata mineralizzazione delle acque sorgive (in particolare, delle polle più basse: “Acqua Fetente”) lascia presupporre la presenza di un sifone carbonatico al di sotto del flysch miocenico con la mobilitazione di acque a circuito lento e profondo. Lo stesso gruppo sorgivo è inoltre alimentato dal corpo idrico secondario “M. Telegrafo – M. Salvatore” (Acc/E). La falda di base alimenta anche le sorgenti del fiume Prepezzano e di Giffoni Valle Piana, le quali sono quasi tutte ubicate ai margini di zone in cui la “Serie Lagonegrese” affiora in finestra tettonica. Altri recapiti della falda di base sono rappresentati da emergenze diffuse nella falda di subalvea del Rio Secco.

Il corpo idrico sotterraneo secondario di **M. Fagiostello** è presente solo in piccola parte nel territorio dell’Autorità di Bacino Destra Sele; infatti esso ricade in gran parte nei territorio delle Autorità di Bacino del Sarno e del Liri Garigliano – Volturno. I recapiti preferenziali della falda di base sono rappresentati dalla subalvea della piana di Giffoni Valle Piana, nel territorio dell’Autorità di Bacino Destra Sele, e dalle alluvioni del fiume Sabato, nel territorio dell’Autorità di Bacino Liri Garigliano – Volturno. Il corpo idrico sotterraneo significativo principale del Monte Cervialto è parte dei Monti Picentini settentrionali costituiti da una successione più francamente calcarea e calcareo – dolomitica, la quale poggia stratigraficamente su dolomie. I suoi limiti sono rappresentati:

- ✓ a Nord-Ovest, da una importante faglia regionale con caratteri di trascorrenza, che, unitamente alle dolomie triassiche affioranti a breve profondità, lo separano dal corpo idrico sotterraneo principale di “Monte Terminio”;
- ✓ ad Sud-Ovest, dalla continuazione della suddetta discontinuità che separa la depressione strutturale di Acerno dal corpo idrico sotterraneo secondario di “Monte Accellica”;
- ✓ a Sud-Est, dalla direttrice tettonica Acerno-Calabritto, che mostra chiari segni di compressione, solo in parte mascherati dalla tettonica recente, separandolo dal corpo idrico sotterraneo principale di “M. Polveracchio – Raione”, che risulta tettonicamente accavallato ad esso;
- ✓ ad Est e a Nord, dai depositi terrigeni impermeabili.

Esso non ricade interamente nel territorio dell’Autorità di Bacino Destra Sele, ma rientra in parte anche in quello dell’Autorità di Bacino Interregionale del Sele. L’unico punto di recapito della falda di base coincide con la sorgente Sanità di Caposele (portata media: circa 4,1 m³/s), ubicata nel territorio di competenza dell’Autorità di Bacino Interregionale del Sele.

1.6.2 Idrogeologia Locale

Nell’intero territorio è possibile individuare due tipi di strutture idrogeologiche.

La prima interessa la piattaforma carbonatica e quella silico-marnosa; la seconda, invece, i terreni plioleistocenici, olocenici e quelli miocenici.

Le due principali strutture idrogeologiche, quella carbonatica e quella alluvionale, individuate nell’intero territorio, si presentano rispettivamente a soglia di permeabilità sottoimposta all’acquifero e con limite di permeabilità subaereo.

La seconda struttura, che riguarda il presente lavoro, presenta anch’essa soglia di permeabilità sottoimposta ed ha come acquifero il membro mediamente permeabile per porosità, e come impermeabile di base il membro semipermeabile, ma il limite di permeabilità subaereo è a una quota superiore a quello della piezometrica, giustificando così l’assenza di sorgenti lungo tale limite.

Da un punto di vista idrogeologico, possono essere individuati diversi membri a permeabilità variabile.

Il complesso flyschoidale delle argille mioceniche è caratterizzato da una bassa permeabilità relativa rispetto agli altri membri, anche se può essere sede di limitati accumuli di acque per le sue caratteristiche strutturali.

Infatti il complesso racchiude una rete idrica superficiale, modesta ma significativa agli effetti sismici, in quanto ingloba abbondante pezzame litoide di dimensioni molto variabili.

Le acque di infiltrazione degli strati episuperficiali del complesso alimentano vari pozzi, quasi tutti perenni, anche se di scarsa potenzialità idrica, per la elevata capacità di ritenzione della matrice argillosa.

Mediamente permeabile per porosità sono, invece, i depositi più recenti costituiti da materiale incoerente e sciolto, come le alluvioni e le piroclastiti, o poroso come il travertino in area valliva; questo membro, che costituisce un terrazzo sospeso tra due aste fluviali (Prepezzano ad ovest e Picentino ad est), è sede di falde idriche il cui livello è intorno ai 20 m, con notevole potenzialità idrica, che alimentano alcuni pozzi.

In particolare sono state rilevate le seguenti suddivisioni sul territorio:

Macrocomplesso dei Carbonati:

Terreni litoidi a componente calcarea. Rappresentano insieme al complesso delle dolomie, il volume e quindi l'acquifero più capacitivo del territorio. Le sorgenti hanno portate considerevole anche se quasi tutte sono state intercettate in bottini di presa (Acqua del Gatto, Finocchito, Tagliole). Possibili altre falde effimere più superficiali ma solo periodiche nelle piroclastiti o negli ammassi quaternari delle breccie.

Tipo di permeabilità: per fratturazione e per carsismo

Grado di permeabilità: alta;

Complesso dolomitico: dolomie bioclastiche laminate - Dolomie chiare da ben stratificate a massive, bioclastiche, spesso laminate. Dolomie a bande - Dolomie chiare in strati sottili e medi, alternate a dolomie scure laminate, dolomie nere bituminose - Dolomie scure o nere, straterellate e laminate, fetide. Dolomie bianche o grigio chiaro, massive, intensamente fratturate o cataclastiche. Rari livelli argillosi verdi. Dolomie e dolomie calcaree grigio chiare, massive; alla base 'slump breccia' a liste di selce nera.

Complesso calcareo: Calcareni e calcilutiti grigie in strati medi e spessi, con liste e noduli di selce e sottili interstrati di argilliti grigio verdi e rosate. Calcari oolitici ed oncolitici in banchi o massivi, nocciola chiaro o grigi. Calcari dolomitici grigio chiaro in strati spessi. Calcari oolitici grigio chiaro e calcareniti bioclastiche, in strati medi.

Complesso calcareo-dolomitico: Calcari e dolomie calcaree grigio chiare e grigio scure, in strati da sottili a medi; alternanze centimetriche di livelli laminati beige e livelli gradati grigio scuro. Calcari, calcari dolomitici e dolomie con liste e noduli di selce nera e grigio chiaro, in strati sottili e medi, spesso laminati; intervalli a 'slump breccia'.

Macrocomplesso idrogeologico calcareo silico marnoso:

Terreni litoidi a componente calcarea marnosa con livelli di argille e argilliti. Rappresentano un complesso idrogeologico molto meno permeabile dei precedenti, a causa delle intercalazioni argillose e argillitiche, tanto da essere considerato un impermeabile relativo, fungendo da limite di permeabilità sottoposto ai Carbonati. Anche in questo caso sono possibili falde effimere nei terreni superficiali ma solo periodiche nelle piroclastiti.

Tipo di permeabilità: per fratturazione

Grado di permeabilità: medio-bassa;

Complesso argilloso-calcareo: Argilliti silicizzate grigio scure, talora verdastre o vinaccia; intercalate a calciruditi bioclastiche in strati medio spessi, calcareniti e calcilutiti grigie silicizzate in strati sottili e medi; radiolariti e diaspri.

Complesso calcareo argilloso: Calcari marrone chiaro intercalati, nella parte bassa, a calcari marnosi grigio scuri e giallastri; strati da sottili a medio spessi; talora sottili intercalazioni di marne e argille marnose grigie e giallorossastro.

Complesso calcareo marnoso: Calcari marnosi neri, fetidi, in strati sottili, laminati con alterazione giallastra. Alternati a marne tabulari nere e argilliti nere straterellate.

Terreni Miocenici

Complesso delle argille e marne: Argilliti e argille grigio scure, verdastre e talora bruno rossastre; marne, marne argillose e marne calcaree; calcari, calcari marnosi e rare arenarie. Depositi di bacino marino profondo. Complesso ad alta percentuale della frazione finissima, che conferisce una permeabilità bassa o nulla. La presenza di livelli di marne litoidi fratturate, veicola in questo complesso, falde a varie profondità. Possibile falda sub superficiale, instaurata nei primi 3 m., tamponata in basso dai livelli più compatti delle stesse argille.

Tipo di permeabilità: per porosità interparticellare

Grado di permeabilità: bassa e molto bassa;

Terreni Quaternari

Complesso detritico coerente: Conglomerati cementati, massivi o stratificati, con livelli ghiaiosi in matrice piroclastica; passanti lateralmente a brecce di versante. Ambiente di conoide detritico-alluvionale e falda detritica. Conglomerati, brecce e ghiaie cementate, con scarsa matrice sabbioso limosa, talora piroclastica, spesso tettonizzati; a luoghi travertini. Ambienti di falda, con detritici e conoidi detritico alluvionali.

Tipo di permeabilità: per porosità interparticellare

Grado di permeabilità: medio - alta;

Complesso tufaceo: Tufo grigio cineritico, inglobante pomice, scorie e subordinate quantità di litici e cristalli; composizione da trachitica a trachifonolitica; Deposito da flusso.

Tipo di permeabilità: per porosità intra e interparticellare

Grado di permeabilità: medio - bassa;

Complesso delle piroclastiti - C10: Depositi vulcanici in posto o rimaneggiati, misti ad alluvioni medio fini, poggianti sul complesso delle argille. Permeabilità medio - bassa, possibile falda nei primi 5 - 6 m.

Tipo di permeabilità: per porosità intra e interparticellare

Grado di permeabilità: bassa e media;

Complesso travertinoso: Travertini fitoermali, microermali, fitoclastici e sabbie travertinose più o meno cementate; intercalazioni di livelli colluviali e piroclastici pedogenizzati.

Tipo di permeabilità: per porosità

Grado di permeabilità: bassa;

Terreni recenti

Complesso delle alluvioni sciolte: Terreni sciolti fini, medi e grossolani, in cui si è instaurata una falda freatica produttiva generalmente in livello di Ghiaie e blocchi in matrice sabbiosa spesso tra 5 e 8 m. Possibili altre falde effimere più superficiali.

Tipo di permeabilità: per porosità interparticellare

Grado di permeabilità: media;

Grazie ad una serie di misure prese nel tempo in vari sondaggi e pozzi è stato possibile redigere una carta della profondità della falda, che però deve essere presa come pura indicazione di massima, in quanto è probabile che via possano essere forti variazioni anche nell'ambito dello stesso litotipo per le variegata morfologie sommerse dei litotipi meno permeabili.

- Area in cui la falda rilevabile nei primi 2 - 5 m dal p.c..
- Area in cui la falda rilevabile a partire da 5 - 15 m dal p.c.
- Area in cui la falda rilevabile a partire tra i 19 e i 25 m dal p.c.

Sono state inoltre dati una stima derivata da dati di letteratura, su tipo e grado di permeabilità dei singoli complessi individuati. Questa stima è riportata in TAV. 4 - Carta Idrogeologica.

1.7 Inquadramento idrologico

I maggiori sistemi fluviali del territorio, che prendono origine sul versante meridionale del complesso carbonatico affiorante, sono rappresentati dai corsi d'acqua del Torrente Ripitella, vallone Sieti, fiume Prepezzano, che confluisce, in località Malche e Ponte Mulinello, con il fiume Picentino, (vedi carta del reticolo drenante, scala 1:25.000).

È stata redatta la carta per la individuazione dei vari bacini imbriferi e le superfici degli stessi. In questo territorio confluiscono due fiumi e due torrenti (Fiumi Picentino e Prepezzano, torrenti S. Anna e Saucolo), nasce e affluisce un torrente (t. S. Pietro).

Mentre i due fiumi sono già di ordini quasi finali, i torrenti non superano il 3° - 4° ordine. Sono tutti sempre umidi, anche se i torrenti arrivano, nei mesi di magra, ad avere deflusso sub-alveo.

1.8 Carta Geologico – tecnica in prospettiva sismica o delle MOPS

Il D.M. 14/01/2008 e le linee guida della regione Campania del 2006 per la zonazione sismica del territorio, forniscono una serie di parametri che possono essere forniti in questa fase e a questo 1° livello di approfondimento, che sono sintetizzabili in:

1. Vulnerabilità fisica dell'ambiente, vale a dire quali conseguenze sull'ambiente fisico un sisma produce (la franosità, le condizioni geomorfologiche predisponenti pericoli di stabilità versante, le aree inondabili, la liquefazione, fagliazione);
2. Pericolosità sismica del sito, che si esprime tramite le amplificazioni stratigrafia e topografica.

Con questa carta si risponde al punto 1. Individuando le aree che presentano condizioni geomorfologiche pericolose che sono più suscettibili in prospettiva sismica e una caratterizzazione del comportamento geotecnico delle litologie individuate.

Per il punto 2. si è elaborato e redatto la carta delle amplificazioni sismiche locali di cui al seguente capitolo 1.9 - *Zonazione del territorio in prospettiva sismica*.

Per la redazione della presente Carta si sono incrociati i dati di varie carte: la carta delle indagini, la carta geomorfologica, la carta della individuazione e caratterizzazione delle aree in frana e della carta idrogeologica. Inoltre si sono acquisite le risultanze del lavoro dell'Autorità di Bacino per le aree inondabili e per i pericoli da versante.

In buona sostanza si ottiene una carta delle zone o microzone del territorio di Giffoni Sei Casali che hanno una fragilità strutturale (tettonica), geomorfologica, idrologica, geologica e geotecnica e che in prospettiva sismica risultano essere le aree più sensibili alla suscettività.

Nella seguente carta sono dunque evidenziate:

le aree in **frana** attive e quiescenti, caratterizzate dal tipo e cinematismo, che può essere:

- rapido ed estremamente rapido, soprattutto per le frane rilevate in area montana, in alcune aree di Prepezzano, in scarpata di terrazzi fluviale come nei tufi colonnari sul fiume prepezzano a San Pietro, o parete rocciosa come sulla strada provinciale per Sieti o sulla Ramiera a Prepezzano;
- lento o moderato come per le colate lente o gli scorrimenti rotazionali – complessi, che si sviluppano nelle argilli e marne della zona collinare dei Serroni - Colonna, località Vignola e Vigne, a valle di Capitignano, e nella collina Belvedere a Prepezzano;
- estremamente lente come i Soil Creep sempre delle argille di flysch della zona collinare Serroni – Colonna.

Le aree a **pericolosità** a franare, sono porzioni di territorio in cui le condizioni topografiche, geomorfologiche, idrogeologiche e geotecniche predispongono quella parte di territorio a evolvere in frane o movimenti di versante. Queste aree sono:

Aree con predisposizione a franare molto elevata – aree con pendenze molto elevate e caratteristiche stratigrafiche sintetizzabili in depositi sciolti su bedrock litoide, in versante incanalato o planare, aree a parete verticale, e aree subito a valle per espansione cinetica.

Aree con predisposizione a franare elevata – aree con pendenze da medie ad elevate e caratteristiche stratigrafiche che possono variare da depositi sciolti su bedrock litoide a pendenza elevata, su versante incanalato o planare, ad aree a pendenza media ma in terreni misti di tipo argilloso flyschoidi con presenza di falda e aree subito a valle per espansione cinetica.

Aree con predisposizione a franare media – aree con pendenze medio e basse e caratteristiche stratigrafiche sintetizzabili in depositi sciolti pedemontani, bedrock litoide affiorante a medio pendenze in versante planare, aree a pendenza bassa ma in terreni misti di tipo argilloso flyschoidi con presenza di falda.

Aree con predisposizione a franare moderata e bassa – aree con pendenze basse e caratteristiche stratigrafiche sintetizzabili in depositi sciolti o lsemi-litoidi vallivi, bedrock litoide affiorante a basse pendenze in versante planare.

Le **aree inondabili**, acquisendo le aree inondabili delle carte della Autorità di Bacino Campania Sud, oggi accorpata al distretto appennino meridionale queste sono aree limitrofe ai due corsi d'acqua principali, ed inoltre sono stati riportati i punti idraulici critici sempre estratti dalle carte della ABCS.

La **liquefazione** è stata invece indagata nelle aree dove potessero combinarsi le 5 condizioni predisponenti il fenomeno e cioè:

1. eventi sismici attesi di magnitudo M inferiore a 5; (è la Magnitudo Momento M_w)
2. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di $0,1 g$; (ag_{max})
3. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali (misura riferita al valore medio stagionale. Nell'EC 8, invece, si fa riferimento alle condizioni prevalenti durante il periodo di vita dell'opera);
4. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N_1)_{60} > 30$ oppure $qc_{1N} > 180$ dove $(N_1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e qc_{1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
5. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c^* < 3,5$ ed in Figura 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$.

Per questa analisi sono state eseguite verifiche su SPT riportati qui in relazione e in allegato. Le condizioni predisponenti si sono verificate in una determinata area a valle di Prepezzano. Va detto che dalle analisi svolte le condizioni non sono presenti uniformemente nell'area individuata, ne in ogni strato. Sono state verificate solo alcuni strati a liquefazione della colonna stratigrafica, quindi le condizioni in questo sito dovranno essere sempre verificate per ogni opera. Questa predisposizione ha l'effetto di diminuire la stabilità dell'area, come poi risulterà dalla matrice della carta della stabilità.

Per quanto riguarda la **fagliazione**, si è identificato, grazie al progetto ITHACA, una faglia capace individuata nella rottura di pendenza tra zona collinare e montana, e che arriva da contrada Area Serra, passa sotto Capitignano e termina a valle di Prepezzano. Questa Faglia Potenzialmente Attiva e Capace (FPAC) è denominata "Southern Picentini", e viene descritta nel paragrafo 1.9.2.

Dall'analisi delle indagini geognostiche si è voluto anche fornire un **campo geotecnico** per i litotipi individuati, grazie alle informazioni di laboratorio, di campagna acquisite e da dati di letteratura per litotipi meno indagati direttamente come le unità carbonatiche o quelle silico marnose. Si è dunque redatta una tabella con informazioni ricavate da questo incrocio di informazioni.

Di seguito l'elenco delle caratteristiche geotecniche delle unità litotecniche individuate:

Di seguito si riporta uno specchietto:

| Unità Litotecniche | Spessore (m) | Granulometria e stato di aggregazione | Peso di volume naturale (g/cm ³) | Peso specifico grani (gr/cm ³) | Angolo di attrito (gradi) | Coesione (Kg/cm ²) | Modulo Edometrico tra 1 e 2 (kg/cm ²) | Argilla % | Limo % | Sabbia % | Ghiaia % | Limite Liquido % | Limite Plastico % | Categoria sismica |
|--------------------------------|--------------|---|--|--|---------------------------|--------------------------------|---|-----------|--------|----------|----------|------------------|-------------------|-------------------|
| ALLUVIONI | Fino a 38 | Alternanze di terreni fini e grossolani; sciolto | 1.8 – 2.1 | 2,7 - 2,76 | 22 - 38 | 0.0 | 30 – 40 per terreni medio fini | 0 | 14 | 55 | 31 | | | C |
| PIROCLASTITI SCIOLTE | < 10 | Cineriti – limi sabbiosi argillosi; poco addensato consistente | 1.75 – 1.81 | 2,68 - 2,69 | 23 - 26 | 0.1 – 0.2 | 55 - 70 | 11 | 78 | 10 | 1 | - | - | C |
| PIROCLASTITI SEMI LITOIDI | < 10 | tufi e piroclastiti saldate (mappamonte); roccia tenera | 1.89 – 2.05 | 2,6 - 2,7 | 25 - 28 | 0,15 – 0,50 | 120 – 160 | 19 | 44 | 36 | 1 | - | - | B |
| TRAVERTINO farinoso – alterato | <17 | Limi argillosi e sabbie alternati, con a luoghi, livelli di suolo. Sciolto – poco addensato | 1.88 – 2.15 | 2,43 - 2,60 | 23 – 38 | 0.0 | 50 - 120 | 49 | 13 | 38 | 0 | - | - | C |
| TRAVERTINO litoide | < 8 | Concrezioni su supporto vegetale e alluvionale. Litoide - molto addensato | 2.15 – 2.25 | 2,43 - 2,60 | 38 | 1.0 | 100 - 200 | | | | | | | B |
| MARNE | < 30 | Alternanza di strati litoidi e argille limose; consistente – litoide | 2.01 - 2.15 | 2,69 - 2,75 | 16 – 26 | 0.15 – 0.32 | - | | | | | | | B |

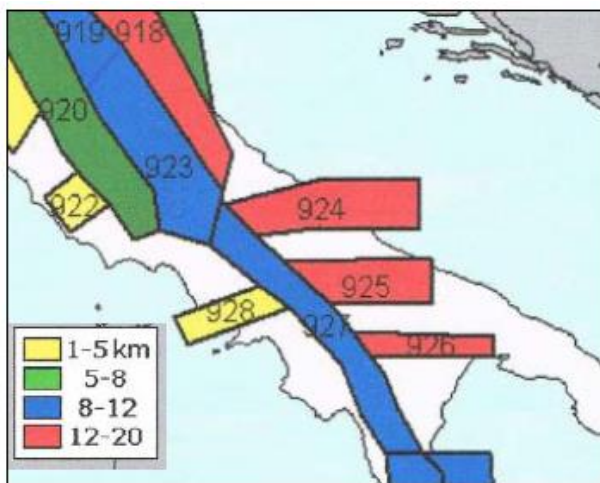
| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------|--|-------------|-------------|---------|-------------|---------|----|----|----|---|-------|-------|-----------------------|
| ARGILLE E LIMI coltre | < 8 | argille e limi con livelli ghiaiosi; poco - moderatamente consistente | 1.92 – 2.10 | 2,63 - 2,72 | 18 - 26 | 0.17 – 0.36 | 43 – 64 | 52 | 30 | 14 | 4 | 52,15 | 31,66 | B |
| ARGILLE E LIMI intatta | > 120 | argille e limi con livelli ghiaiosi; consistente – duro | 2.02 – 2.20 | 2,63 - 2,72 | 23 - 26 | 0.57 – 1.50 | > 80 | 82 | 11 | 7 | - | - | - | B a luoghi A |
| Carbonati | > 400 | Calcari, dolomie, marne e selce Litoide | 2.10 – 2.60 | 2,60 - 2,75 | 35 - 50 | 0.0 – 2.0 | >200 | | | | | | | A |
| Conglomerati | 10 - 30 | Brecce cementate; Litoide | 1.90 – 2.20 | 2,60 - 2,80 | 34 – 38 | 0.8 – 2.0 | >200 | | | | | | | A |

1.9 Zonazione del territorio in prospettiva sismica

1.9.1 Pericolosità sismica

La pericolosità sismica di un'area è intesa come la probabilità che un dato valore di scuotimento del terreno, espresso con parametri fisici (picco di accelerazione orizzontale, picco di velocità, picco di spostamento, accelerazione spettrale) possa essere superato in un certo lasso di tempo a seguito di un terremoto. La pericolosità sismica insieme alla vulnerabilità e al valore esposto in un'area rappresenta la grandezza fondamentale per la definizione del rischio sismico inteso come la probabilità che un dato valore di danno possa essere superato in un certo intervallo di tempo a seguito di un evento sismico (Elementi di calcolo della pericolosità D. Slejko). Il punto di riferimento per la valutazione della pericolosità di base del territorio italiano era rappresentato , fino al 2002 dalla zonazione sismogenetica ZS4 (Meletti et al., 2000 Scandone e Stucchi 2000) dove le aree 57, 58, 63 prevedevano dei meccanismi focali principalmente di distensione (dip-slip).

Successivamente, i nuovi sviluppi e ricerche nell'ambito della sismogenesi (INGV- AA.VV 2004) hanno evidenziato alcune incongruenze e la scarsa compatibilità con alcuni cataloghi di terremoti modificando la zonazione precedente in una nuova zonazione sismogenetica denominata ZS9. Le zone-sorgente della ZS9 sono state identificate con numeri e lettere; per quanto riguarda la Campania la ZS9, unisce le zone 57, 58, 62, nella nuova zona 927; La zona 927(Sannio-Irpinia-Basilicata) include l'area caratterizzata dal maggiore rilascio di energia legata alla distensione generalizzata che ha interessato l'Appennino Meridionale. Le figure seguenti mostrano le zonazioni sismogenetiche che inquadrano la geometria delle sorgenti dei terremoti che interessano maggiormente la Campania e più specificamente l'area oggetto di studio La pericolosità della zona viene stabilita sulla base di un valore relativo alla profondità efficace ossia la profondità alla quale si registra il



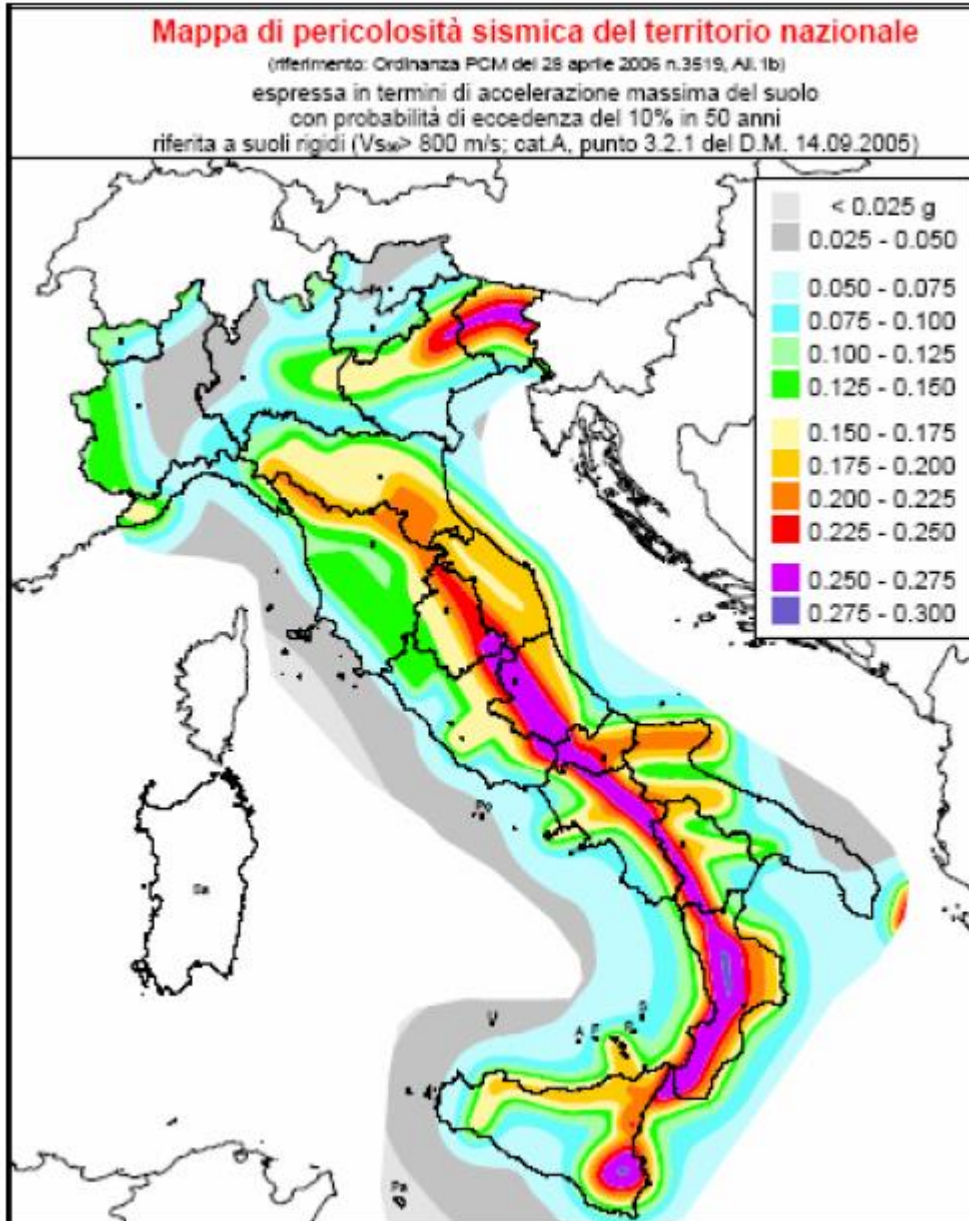
Classi di profondità efficace assegnate alle diverse zone della ZS9



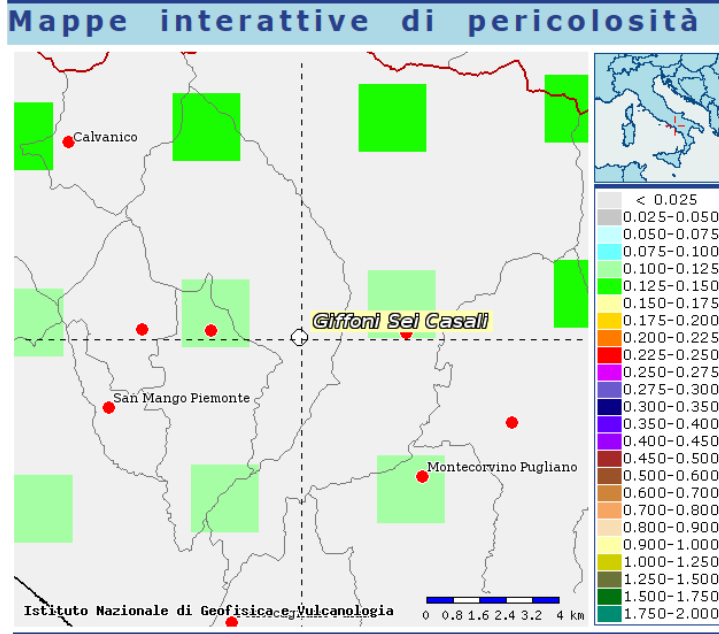
Meccanismo di fagliazione atteso per le diverse zone della ZS9

maggior numero di terremoti che determinano la pericolosità della zona. L'intervallo di profondità entro cui viene rilasciato il maggior numero di terremoti, ovvero l'intervallo entro cui presumibilmente si possono verificare prossimi eventi sismici, viene definito come strato sismogenetico.

Nella fattispecie per la zona sismogenetica 927 la profondità efficace è compresa tra 8 e 12 Km (Gruppo lavoro INGV- zonazione sismogenetica ZSg), mentre il meccanismo di fagliazione responsabile dei terremoti verificatisi in zona 927 è di tipo faglia normale



La distribuzione e caratterizzazione delle zone sismogenetiche è stata tradotta in una mappa di pericolosità sismica valida per tutto il territorio nazionale nella quale sono riportati i valori di accelerazione orizzontale massima al suolo a_g con probabilità di eccedenza dal 10% in 50 anni, riferita a categoria di suolo A caratterizzati da valori di $V_s > 800$ m/s.



Il Gruppo di Lavoro dell'INGV elabora infatti, nel 2004 una mappa della pericolosità sismica del territorio nazionale che viene suddiviso in 4 zone con diversi valori di accelerazione orizzontale massima attesa (PGA): la zona 1 con $a_{max} > 0.25g$; la zona 2 con a_{max} tra $0.15g - 0.25g$; la zona 3 con $a_{max} 0.05g - 0.15g$; la zona 4 con $a_{max} < 0.05g$.

Tra il 2004 e il 2006 la carta della pericolosità sismica in Italia viene in seguito ulteriormente rivista e aggiornata dal Gruppo di Lavoro ridefinendo in una serie di 12 "sottozone"

le quattro inizialmente proposte.

La mappa a lato mostra il dettaglio della Regione Campania con la distribuzione statistica dell'accelerazione orizzontale calcolata su una griglia con passo 0.02° .

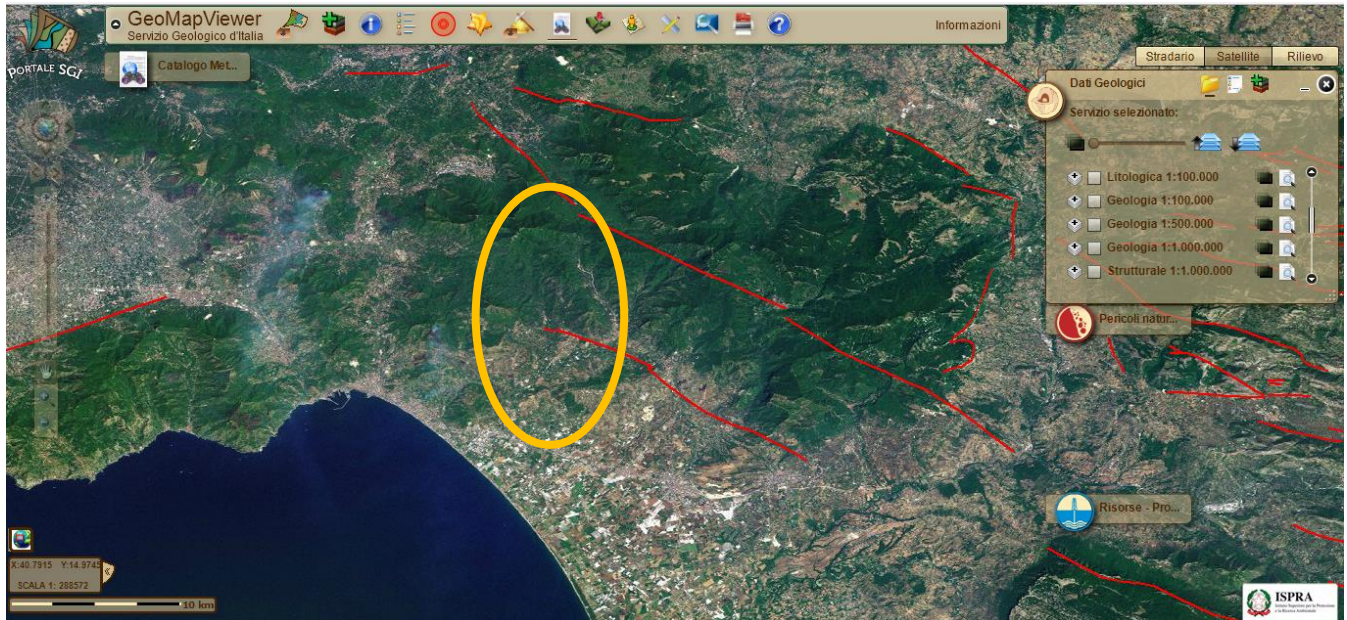
I confini comunali di Giffoni Sei Casali evidenziano l'intervallo di variazione dell'accelerazione tra $0.100g$ (zona valliva) fino a $0.150g$ (zona montana più settentrionale) attesi su suolo rigido di categoria A.

1.9.2 Eventuali faglie FAC e FPAC

Il distretto comunale ricade, a livello regionale, in un'area nella quale risulta evidente come i terremoti siano principalmente concentrati lungo la dorsale appenninica e come si possano notare addensamenti riconducibili a zone sismiche ben note nel complesso strutturale costituito dall'Appennino meridionale.

La figura seguente mostra la dislocazione delle principali linee di faglie attive nel pleistocene fino all'ultimo periodo glaciale e la dislocazione delle aree sismogenetiche (Alessio G., Esposito E., Gorini A., Luongo G., Porfido S. Annali di Geofisica 1993) interessanti il Comune di Giffoni Sei Casali. Si descrive sinteticamente l'area sismogenetica più prossima al distretto comunale di Giffoni Sei Casali:

area della Campania-Lucania (compresa grosso modo tra 4000' - 41005' latitudine nord e 14048' - 16015' longitudine est): è senza dubbio la zona più significativa con molteplici scosse distruttive (anni 1561, 1694, 1732, 1851, 1857 e 1930) fino al tristemente noto terremoto dell'Irpinia avvenuto il 23 novembre 1980, lo = IX-X MCS, e ritenuto uno dei più violenti terremoti che hanno colpito l'Appennino meridionale (Valensise,1993).



La presenza di faglie capaci nel territorio oggetto di studio può essere verificata consultando il catalogo delle faglie capaci ITHACA "ITaly HAZard from CAPable faults" disponibile online.

A) Faglia Attiva e Capace di rompere la superficie topografica (FAC)

In accordo con quanto stabilito negli ICMS (Gruppo di lavoro MS, 2008), è considerata attiva una faglia che si è attivata almeno una volta negli ultimi 40.000 anni (parte alta del Pleistocene superiore-Olocene), ed è considerata capace una faglia attiva che raggiunge la superficie topografica, producendo una frattura/dislocazione del terreno. Questa definizione si riferisce al piano di rottura principale della faglia (piano su cui avviene la maggiore dislocazione).

Nel caso in cui almeno due delle condizioni preliminari di seguito citate risultino verificate, è necessario condurre uno studio di dettaglio (p. e., interpretazione aerofotogeologica, rilievo di terreno, analisi geofisiche, analisi paleosismologiche) finalizzato all'individuazione dell'eventuale traccia superficiale di una faglia attiva e capace.

Le condizioni preliminari affinché si debbano eseguire studi di dettaglio sulle FAC sono:

- ✓ l'area oggetto di studi di MS ricade in area epicentrale di terremoti storici con Mw >5.5 (cfr CPT11; un'indicazione di massima potrebbe anche venire dalla zona della classificazione sismica nella quale ricade l'area in studio);
- ✓ la letteratura scientifica disponibile già riporta la presenza di faglie all'interno di formazioni tardo-pleistoceniche-oloceniche;
- ✓ sono segnalate evidenze di attività recente delle faglie rilevate sul campo da geologi, durante i rilievi geologico-tecnici per la stesura delle carte di MS

Se per la faglia sono accertate queste condizioni si instaura la Zona di Attenzione (ZAFAC nel livello 1)

La microzona omogenea (livello 1; Gruppo di lavoro MS, 2008) delle FAC sarà costruita in modo da comprendere la supposta traccia del piano di rottura principale e i probabili fenomeni deformativi del terreno correlati al piano di rottura principale.

Questa zona sarà denominata ZAFAC (Zona di Attenzione) e rimanderà obbligatoriamente a livelli di approfondimento specifici, propri del livello 3 per la definizione di eventuali rischi e prescrizioni.

B) Faglia Potenzialmente Attiva e Capace (FPAC)

Faglia per la quale gli studi dimostrano un coinvolgimento dei terreni del Pleistocene mediosuperiore, ma non necessariamente di depositi più recenti di 40.000 anni.

Per le faglie potenzialmente attive e capaci, identificate con l'ausilio di dati di letteratura o durante i rilievi di terreno per la redazione della carta geologico tecnica, non è prevista alcuna zonazione nella carta delle amplificazioni sismiche per studi di 1° livello, come specificato nelle Linee Guida per la Microzonazione Sismica della Protezione Civile.

C) FAC e FPAC presenti nel territorio

Il progetto ITHACA segnala una faglia che transita sotto l'abitato di Capitignano estinguendosi nelle coltri alluvionali poco a valle di Prepezzano (vedi fig.) e scheda riportata pag. 42 e 43.

Si sintetizzano le caratteristiche della Faglia rilevata e nominata "**Southern Picentini**":

Questa faglia risulta dunque di età compresa tra 70000 e 125000 anni e quindi Pleistocene medio-superiore, in area non interessata da genesi di terremoti M>5.5, e non attiva ne in tempi storici ne in tempi preistorici. Viene inoltre identificata come mediamente affidabile. **Da quanto riportato dagli studi questa faglia non ha le condizioni minimali per essere una FAC e viene dunque classificata come una FPAC.**

In seguito a quanto detto e a quanto riportato alla lettera B di questo paragrafo questa faglia viene solo riportata nella Carta Geologico Tecnica e delle MOPS. Non viene quindi individuata una zonazione sismica specifica.

| | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| GEOLOGIC SETTING | |
| SYNOPSIS | |
| FAULT NAME | SOUTHERN PICENTINI |
| FAULT CODE | 31000 |
| MACROZONE | 5 |
| REGION NAME | Campania |
| SYSTEM NAME | SOUTHERN PICENTINI |
| RANK | SUBORDINATE |
| AVERAGE STRIKE | 110 |
| DIP | 0 |
| LENGTH (Km) | 0 |
| GEOMETRY | |
| SEGMENTATION | |
| DEPTH (Km) | 0 |
| LOCATION RELIABILITY (MAPPING SCALE) | 1: |
| LAST ACTIVITY | Middle Pleistocene (125,000÷700,000) |
| ACTIVITY RELIABILITY | Medium reliability |
| RECURRENCE INTERVAL (yr) | 0 |
| SLIP-RATE (mm/yr) | 0 |
| MAX CREDIBLE RUPTURE LENGTH | 0 |
| MAX CREDIBLE SLIP (m) | 0 |
| KNOWN SEISMIC EVENTS | |
| MAX CREDIBLE MAGNITUDE (Mw) | |
| MAX CREDIBLE INTENSITY (INQUA scale) | |
| STUDY QUALITY | LOW |
| NOTES | |

BIBLIOGRAFIA

| FAULT CODE | AUTHORS | TITLE | REFERENCES | YEAR |
|------------|--|---|---|------|
| 31000 | BASSO C., DI NOCERA S., MATANO F., TORRE M. (1996) | Alcune osservazioni dei geologia del Quaternario nell'alta valle del Fiume Ufita (Appennino Irpino, Italia meridionale). | Il Quaternario, 9(1), 309-314. | 1996 |
| 31000 | COCCO E. & de MAGISTRIS M.A. (1988) | Evoluzione storica e recente del litorale di Paestum (Golfo di Salerno). | Mem. Soc. Geol. It., 41, 697-702, 5 ff. | 1988 |
| 31000 | CAPALDI G., CINQUE A. & ROMANO P. (1988) | Ricostruzione di sequenze morfoevolutive nei Picentini meridionali (Campania, Appennino meridionale). | Geogr. Fis. Dinam. Quat., I, 207-222. | 1988 |
| 31000 | FERRANTI L. & SACCHI M. (1991) | Late extensional and warping up tectonics in Southern Apennines: examples from Picentini and Lagonegro Mountains. | "In:""Giornate in memoria di Leo Ogniben""", Soc. Geol. It., Naxos, Sicilia, 6-9 Giugno 1991." | 1991 |
| 31000 | GHISETTI F. & VEZZANI L. (1983) | Structural map of Mt. Pollino (Southern Italy). Scale 1:50.000. | CNR-PFG-Comunità Montana del Pollino, n. 523. | 1983 |
| 31000 | GHISETTI F. & VEZZANI L. (1994) | Elementi strutturali della Linea del Pollino (Appennino Calabro-Lucano). | In: "Struttura ed Evoluzione del Settore del Pollino", Guida all'escursione G.I.G.S.a cura di Ghisetti F., Monaco C., Tortorici L. & Vezzani L., Ist.di Geol. e Geofis. dell'Università di Catania, Catania, 1994, 51-76. | 1994 |
| 31000 | RUSSO F. (1990) | I sedimenti quaternari della Piana del Sele - Studio geologico e geomorfologico. | Tesi di Dottorato inedita, Napoli. | 1990 |
| 31000 | Ascione A. & Cinque A. (a cura di) (1999) | Progetto 5,1,2 "Inventario delle faglie attive e dei terremoti ad esse associabili" - Faglie attive in Italia Meridionale - U.R. Università di Napoli | G.N.D.T. Internet site | 1999 |
| 31000 | PAPPONE G. & FERRANTI L. (1995) | Thrust tectonics in the Picentini Mountains, Southern Apennines, Italy. | Tectonophysics, 252, 331-348. | 1995 |

1.9.3 Sismicità dell'area

Le informazioni contenute nella documentazione storica disponibile (oltre ai cataloghi degli eventi sismici) mostrano che nel territorio comunale di Giffoni Sei Casali sono piuttosto pochi gli eventi che sono stati avvertiti con intensità locale superiore al sesto grado MCS a partire dall'anno 1000.

Di fianco sono riportati gli eventi sismici più significativi i cui effetti sono stati valutati e che hanno interessato l'area in studio. Gli eventi sono tratti dal catalogo parametrico dei terremoti italiani (Gruppo CPTIING, GNDT, SGA, SSN: Bologna 1999- Stucchi et al. (2007). DBMI04, il database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani utilizzate per la compilazione del catalogo parametrico CPTI04) Is rappresenta l'intensità massima avvertita nel distretto comunale.

| An | Me | Gi | Ora | Mi | AE | LatEp | LonEp | Is |
|------|----|----|-----|----|----------------------|--------|--------|-----|
| 1456 | 12 | 5 | | | Molise | 41,302 | 14,711 | 6-7 |
| 1688 | 6 | 5 | 15 | 30 | Sannio | 41,280 | 14,570 | 6 |
| 1694 | 9 | 8 | 11 | 40 | Irpinia-Basilicata | 40,880 | 15,350 | 7 |
| 1732 | 11 | 29 | 7 | 40 | Irpinia | 41,080 | 15,050 | 6-7 |
| 1783 | 3 | 28 | 18 | 55 | Calabria | 38,780 | 16,470 | 4 |
| 1805 | 7 | 26 | 21 | | Molise | 41,500 | 14,470 | 6 |
| 1851 | 8 | 14 | 13 | 20 | Basilicata | 40,950 | 15,670 | 5 |
| 1853 | 4 | 9 | 12 | 45 | Irpinia | 40,820 | 15,220 | 6-7 |
| 1857 | 12 | 16 | 21 | 15 | Basilicata | 40,350 | 15,850 | 7 |
| 1875 | 12 | 6 | | | S.Marco in Lamis | 41,689 | 15,677 | 5 |
| 1905 | 9 | 8 | 1 | 43 | Calabria | 38,670 | 16,070 | 5 |
| 1908 | 12 | 28 | 4 | 20 | Calabria Meridionale | 38,150 | 15,680 | 4-5 |
| 1910 | 6 | 7 | 2 | 4 | Irpinia-Basilicata | 40,900 | 15,420 | 5-6 |
| 1930 | 7 | 23 | 0 | 8 | Irpinia | 41,050 | 15,370 | 7 |
| 1962 | 8 | 21 | 18 | 19 | Irpinia | 41,130 | 14,970 | 7 |
| 1981 | 2 | 14 | 17 | 27 | Baiano | 40,985 | 14,613 | 5 |
| 1980 | 11 | 23 | 18 | 34 | Irpinia-Basilicata | 40,850 | 15,280 | 7 |
| 1981 | 2 | 14 | 17 | 27 | Baiano | 40,985 | 14,613 | 5 |
| 1982 | 3 | 21 | 9 | 44 | Maratea | 40,008 | 15,766 | 4-5 |
| 1984 | 5 | 7 | 17 | 49 | Appennino Abruzzese | 41,666 | 14,057 | 4-5 |
| 1990 | 5 | 5 | 7 | 21 | Potentino | 40,711 | 15,299 | 5-6 |
| 1991 | 5 | 26 | 12 | 25 | Potentino | 40,668 | 15,803 | 4-5 |
| 1991 | 5 | 26 | 12 | 25 | Potentino | 40,668 | 15,803 | 4-5 |
| 1996 | 4 | 3 | 13 | 4 | Irpinia | 40,854 | 15,293 | 5 |

Con la Deliberazione di Giunta Regionale n. 5447 del 7/11/2002 la categoria sismica del comune di Giffoni Sei Casali è rimasta immutata alla 2°.

La normativa nazionale ha emanato L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri OPCM n. 3274/03, con la quale si impone la nuova classificazione sismica del territorio nazionale. Sono state individuate 4 Zone alle quali corrispondono valori di accelerazione orizzontale massima al suolo differenti e nettamente più alti rispetto al precedente coefficiente di intensità sismica c , che esprime sostanzialmente lo stesso concetto. Queste Zone ricalcano, in regione Campania, le categorie assegnate dalla D.G.R. n. 5447/02, cosicché la 1° categoria sismica regionale corrisponde alla Zona 1.

Il comune di Giffoni Sei Casali ricade in categoria sismica 2° che corrisponde ad una **Zona 2** e presenta una accelerazione orizzontale di picco al suolo A_g/g compresa tra **0.15g** a **0.25g**. Nelle norme tecniche sulle

costruzioni a questo range corrisponde una accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico $A_g/g = 0.25g$.

Come già detto nel paragrafo 1.8, il D.M. 14/01/2008 e le linee guida della regione Campania del 2006 per la zonazione sismica del territorio, forniscono una serie di parametri che possono essere forniti in questa fase e a questo 1° livello di approfondimento, che sono sintetizzabili in:

3. Vulnerabilità fisica dell'ambiente, vale a dire quali conseguenze sull'ambiente fisico un sisma produce (stabilità pendii, liquefazione, fagliazione);
4. Pericolosità sismica del sito, che si esprime trami le amplificazioni stratigrafia e topografica.

Nel nostro caso possiamo proseguire con una analisi semplificata.

al punto 1 abbiamo già risposto al paragrafo 1.5.1, segnalando le frane, la tipologia e le aree in cui la stabilità v'è sempre accertata con indagini geognostiche ad uopo e verificata a mezzo di analisi di stabilità dei pendii (aree a pericolosità elevata e molto elevata in complessi argillosi, in scarpate litoidi e semi-litoidi e in scarpate in terra,) e assenza delle condizioni geologiche idrogeologiche e morfologiche per una liquefazione.

Per il punto 2 ci accingiamo a rispondere:

1.9.4 Amplificazione stratigrafica:

Il D.M. prevede 7 tipi di terreni differenti che impongono un incremento ben definito della accelerazione orizzontale al suolo assegnata al comune dal OPCM 3274 poi ripreso dalla Deliberazione di Giunta Regionale n. 5447 del 7/11/2002. :

- ✓ **A** *Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
- ✓ **B** *Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
- ✓ **C** *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
- ✓ **D** *Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti*, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà

meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $NSPT_{,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).

- ✓ **E** Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).
- ✓ **S1** Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
- ✓ **S2** Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

La velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,30}$ è definita dall'espressione

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{s,i}}} \text{ [m/s]}.$$

La resistenza penetrometrica dinamica equivalente $NSPT_{,30}$ è definita dall'espressione

$$NSPT_{,30} = \frac{\sum_{i=1,M} h_i}{\sum_{i=1,M} \frac{h_i}{NSPT_{,i}}}.$$

La resistenza non drenata equivalente $c_{u,30}$ è definita dall'espressione

$$c_{u,30} = \frac{\sum_{i=1,K} h_i}{\sum_{i=1,K} \frac{h_i}{c_{u,i}}}.$$

Nelle precedenti espressioni si indica con:

- h_i spessore (in metri) dell' i -esimo strato compreso nei primi 30 m di profondità;
- $V_{s,i}$ velocità delle onde di taglio nell' i -esimo strato;
- $NSPT_{,i}$ numero di colpi NSPT nell' i -esimo strato;
- $c_{u,i}$ resistenza non drenata nell' i -esimo strato;
- N numero di strati compresi nei primi 30 m di profondità;
- M numero di strati di terreni a grana grossa compresi nei primi 30 m di profondità;
- K numero di strati di terreni a grana fina compresi nei primi 30 m di profondità.

Per il territorio in esame si è valutato la amplificazione stratigrafica grazie ad un rilevamento geologico di dettaglio delle aree, corroborato da indagini dirette e indirette eseguite ad hoc in aree non conosciute precedentemente con analisi sismiche e corroborando con altre indagini significative in area acquisite da lavori eseguiti dallo scrivente.

Dopo una accurata analisi dei dati recenti in possesso ed analizzati per il presente lavoro si è potuto stabilire che le categorie di suolo presenti nel territorio comunale sono le seguenti:

Terreni di Categoria A – tutti i terreni appartenenti alle formazioni litoidi Carbonatica A e Carbonatica B, i terreni della serie calcareo silico marnosa, affioranti in finestra tettonica. Territorialmente tutti i terreni montani del settore settentrionale del territorio in esame. Spesso si rileva su questo bedrock, che ha velocità V_s superiori a 800 m/s, coltri di piroclastiti o detriti che a volte hanno caratteristiche di terreno tipo C, quindi è possibile che in alcune aree montane si individuino aree di altra categoria (Categoria E).

Terreni di Categoria B – tutti i terreni appartenenti alla formazione argillosa miocenica, sia le Marne che le Argille e Limi, il complesso tufaceo e il complesso conglomeratico ghiaioso. Territorialmente tutti i terreni collinari del settore centrale del territorio in esame più alcune aree limitrofe le aste fluviali e alcune aree montane.

Terreni di Categoria C – tutti i terreni appartenenti alle formazioni olo-pleistoceniche di fondovalle e di terrazzo in travertino, nonché i terreni piroclastici. Territorialmente tutti i terreni pianeggianti e golenali del settore meridionale del territorio in esame.

Terreni di Categoria E – tutti i terreni appartenenti alle formazioni piroclastiche o detritiche colluviali con spessori superiori ai 3 metri poggianti litoidi tipo Carbonatica A e Carbonatica B, o terreni della serie calcareo silico marnosa, su argille e marne flyschoidi molto compatte oppure in area alluvionale terreni sciolti poggianti su travertino litoide. Territorialmente tutti i terreni montani del settore settentrionale del territorio in esame ed in qualche luogo vallivo collinare come in località Vigne dei Serroni.

1.9.5 Amplificazioni topografica

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione

| Categoria | Caratteristiche della superficie topografica |
|-----------|---|
| T1 | Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ |
| T2 | Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$ |
| T3 | Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$ |
| T4 | Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$ |

Le susposte categorie topografiche si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 m.

Per la fruizione di questo coefficiente ai fini tecnici è stato suddiviso il territorio in tre campi di pendenza simili a quelli del coefficiente topografico:

i = pendenza espressa in gradi

$i < 15^\circ$

$15^\circ < i < 30^\circ$

$i > 30^\circ$

1.10 Stabilità del territorio in Prospettiva Sismica

Con la Carta della Stabilità lo scrivente conclude il lavoro di sintesi delle conoscenze pluridisciplinari in campo geologico sul territorio comunale di Giffoni Sei Casali. Questa carta è definibile come la collaborazione in prospettiva di programmazione territoriale di tutti gli elaborati, e tiene in considerazione le peculiarità di ogni singola carta redatta.

Essa si basa sugli studi redatti per questo PUC che coinvolgono i pregressi studi delle Autorità di Bacino per l'Assetto Idrogeologico, le linee guida per la microzonazione sismica, le indagini eseguite e le criticità evidenziate sul territorio.

La valutazione della stabilità passa da una matrice che tiene conto dell'incrocio dei parametri rilevati nelle MOPS e nella Amplificazione sismica locale che sono:

1. Vulnerabilità fisica dell'ambiente, vale a dire quali conseguenze sull'ambiente fisico un sisma produce (la franosità, le condizioni geomorfologiche predisponenti pericoli di stabilità versante, le aree inondabili, la liquefazione, fagliazione);
2. Pericolosità sismica del sito, che si esprime trami le amplificazioni stratigrafia e topografica.

Si è generato, così, una matrice di caratteristiche che tenesse in conto tutte le condizioni geomorfologiche sfavorevoli alla stabilità, e contemporaneamente anche le pendenze e le categorie di suolo.

| | | Categorie Terreni | | | | | | | | | | | |
|-----------------|----|---|-------------|-----------|-------------|-------------|-----------|-------------|--------|--------|-------------|--------|--------|
| | | A | | | B | | | C | | | E | | |
| | | Coefficiente topografico | | | | | | | | | | | |
| | | <15 | 15-30 | >30 | <15 | 15-30 | >30 | <15 | 15-30 | >30 | <15 | 15-30 | >30 |
| Frane | 1 | Red | Red | Red | Red | Red | Red | Red | Red | Red | Red | Red | Red |
| | 2 | Yellow | Yellow | Orange | Yellow | Yellow | Orange | Yellow | Yellow | Red | Yellow | Yellow | Red |
| | 3 | Light Green | Blue | Dark Blue | Light Green | Blue | Dark Blue | Light Green | Blue | Orange | Light Green | Blue | Orange |
| Pericolosità | P4 | Yellow | Red | Red | Yellow | Red | Red | Yellow | Red | Red | Yellow | Red | Red |
| | P3 | Yellow | Yellow | Orange | Yellow | Yellow | Orange | Yellow | Yellow | Red | Yellow | Yellow | Red |
| | P2 | Light Green | Light Green | Blue | Light Green | Blue | Dark Blue | Light Green | Blue | Orange | Light Green | Blue | Orange |
| | P1 | Light Green | Light Green | Green | Light Green | Light Green | Green | Light Green | Blue | Orange | Light Green | Blue | Orange |
| Aree inondabili | | Yellow | Red | Red | Yellow | Red | Red | Yellow | Red | Red | Yellow | Red | Red |
| Liquefazione | | Incremento della Classe rilevata di una unità | | | | | | | | | | | |

In questa matrice l'incrocio dei vari parametri genera un colore che segna la condizione di stabilità. Questa elaborazione, realizzata in ArcGis ArcMaps, e controllata manualmente dallo scrivente, è un risultato analitico che si ottiene dalle tavole redatte per il PUC.

Per l'amplificazione sismica stratigrafica si sono usate campiture differenti per le stratigrafie tipo rilevate ed estese alle parti di territorio similari.

I terreni di Categoria A e B presentano una minore amplificazione sismica rispetto ai terreni di Categoria C ed E. Queste caratteristiche influenzano negativamente la stabilità del sito, incrementando la classe di una unità (ad esempio da stabile a mediamente stabile).

In matrice sono state riportate le aree in frana, attive e quiescenti, aree a pericolosità da frana, aree inondabili e aree di probabile liquefazione, così distinte:

Frane (movimenti di versante):

1 - Aree con evidenze di mobilitazioni veloci o anche lente ma con possibili danni significativi di elevata entità. Crolli (sia area di distacco che di accumulo), Colate rapide.

2 - Aree con evidenze di mobilitazioni lente ma con possibili danni significativi di medio-bassa entità: Scivolamenti Rotaz/Traslativi, Colamenti Lenti.

3 - Aree con evidenze di mobilitazioni lente che non comportano possibili danni significativi: Aree soggette a deformazioni diffuse tipo creep.

Aree pericolose (aree predisponenti o suscettibili di movimenti di versante):

P₄ - aree in cui vi sono condizioni geomorfologiche, topografiche e idrogeologiche predisponenti molto pericolose;

P₃ - aree in cui vi sono condizioni geomorfologiche, topografiche e idrogeologiche predisponenti pericolose;

P₂ - aree in cui vi sono condizioni geomorfologiche, topografiche e idrogeologiche predisponenti mediamente pericolose;

P₁ - aree in cui vi sono condizioni geomorfologiche, topografiche e idrogeologiche predisponenti moderatamente o poco pericolose.

Aree inondabili:

Aree in cui sono state calcolate, dalla Autorità di Bacino Campania Sud, possibili inondazioni con tempo di ritorno di 300 anni.

Liquefazione:

Aree in cui sono state rilevate le 5 condizioni base per la possibile liquefazione. Le opere che verranno progettate in questa area, dovranno avere in relazione geologica la verifica a liquefazione.

Per l'amplificazione topografica si è scomposto il colore della stabilità in sfumature più chiare per le pendenze inferiori ai 15°, colore standard per le pendenze comprese tra 15° e 30°, e colore scuro per le pendenze maggiori di 30°.

Ecco di seguito la legenda finale della Stabilità del territorio.

| Legenda della Stabilità | Coefficiente topografico | | |
|---------------------------------|--------------------------|-----------|-------|
| | i<15° | 15°<i<30° | i>30° |
| Stabile | | | |
| Mediamente Stabile | | | |
| Potenzialmente Instabile | | | |
| Instabile | | | |

Aree Stabili: Aree Verdi - aree in cui

l'incrocio tra vulnerabilità fisica dell'ambiente, legata alle varie condizioni geologiche, geomorfologiche, geotecniche, e amplificazioni sismiche locali fornisce una buona stabilità.

Aree Mediamente Stabili: Aree Celesti - aree in cui l'incrocio tra vulnerabilità fisica dell'ambiente, legata alle varie condizioni geologiche, geomorfologiche, geotecniche, e amplificazioni sismiche locali fornisce una media stabilità.

Aree Potenzialmente Instabili: Aree Gialle - aree in cui l'incrocio tra vulnerabilità fisica dell'ambiente, legata alle varie condizioni geologiche, geomorfologiche, geotecniche, e amplificazioni sismiche locali fornisce un potenziale instabilità. Sono da escludere anche come aree di attesa e ammassamento della Protezione civile.

Aree Instabili: Aree Rosse - aree in cui l'incrocio tra vulnerabilità fisica dell'ambiente, legata alle varie condizioni geologiche, geomorfologiche, geotecniche, e amplificazioni sismiche locali fornisce una sostanziale instabilità. Sono da escludere anche come aree di attesa e ammassamento della Protezione civile.

2. Relazione geognostica

La campagna di indagine geognostica è stata pianificata in modo tale da ottenere informazioni geotecniche e conoscitive medie dello stato dei luoghi, visto la vastità del territorio su cui si sparpagliano gli insediamenti abusivi oggetto di variante.

Oltre ad una caratterizzazione geologica dei siti, ottenuta con il metodo diagnostico del rilevamento geologico, si è assimilata la caratterizzazione geognostica da PRG e di alcuni lavori prodotti la medesimo studio di geologia applicata, sufficientemente recenti da fornire dati in linea con la normativa sismica in vigore.

In allegato si riportano tutte le indagini acquisite, la cartografia con l'ubicazione la tipologia delle indagini geognostiche eseguite ed acquisite, e loro individuazione.

2.1 *Indagini eseguite*

Sono stati acquisiti per il presente lavoro:

n. 33 sondaggi a carotaggio continuo con profondità tra 15 e 45 m (e di cui due pozzi) alcuni condizionati per la sismica down hole; nel corso dei sondaggi sono state eseguite svariate prove penetrometriche in foro SPT a punta aperta o chiusa a seconda della litologia rilevata durante l'esecuzione dei sondaggi;

n. 7 sondaggi sismici in foro con metodologie down hole.

n. 8 prove sismiche a rifrazione

n. 12 prove sismiche M.A.S.W.

n. 27 prove penetrometriche tra statiche e dinamiche.

n. 27 prove di laboratorio terre.

Le indagini sono state acquisite nel tempo e da vari operatori e ditte e vengono riportate negli allegati.

L'ubicazione è riportata nella TAV. 8 Carta delle ubicazione e tipologia di indagine geognostica. Questa tavola ha solo le stampe dei fogli 2 e 3, in quanto nel foglio 1, la parte più montana e acclive, non sono presenti indagini.

Sondaggi a rotazione a carotaggio continuo

I carotaggi acquisiti sono stati eseguiti da varie ditte nel tempo tramite una macchina adeguata all'opera. Essa è costituita da un corpo motore su semovente cingolato ed autotrasportato su carrellone del peso di 4900 kg. Il carotiere ha diametro 101 mm e lunghezza 330 cm. Le aste metalliche sono cave e lunghe

150 e 300 cm dotate di una vite in testa e un incavo filettato in coda, per consentire l'assemblaggio delle aste durante il carotaggio. Il corpo motore è dotato di pompa ad acqua, da immettere tramite apposita valvola nel carotiere, per l'estrusione delle carote.

Le carote estratte sono state sistemate all'interno di cassette catalogatrici in legno lunghe 75 cm, sulle quali sono state segnate le profondità.

Inoltre i fori sono stati condizionati con tubi speciali per misure sismiche in PVC, cementate nell'intercapedine. Sono anche stati forati per consentire la misura di falda quando presente.

Standard penetration test

Durante l'esecuzione dei carotaggi sono state eseguite prove penetrometriche standard in foro. La prova consiste nell'infingere, in questo caso, una punta conica di 10 cm² con angolo al vertice di 60°, per 1 piede (30,48 cm), tramite l'energizzazione con maglio di 72 kg e caduta 75 cm.

Prelievo campioni in foro

Inoltre sono stati prelevati campioni indisturbati tramite infissione nel terreno di una fustella in ferro zincato a bordo tagliente, senza rotazione della stessa.

Indagini Sismiche MASW

Al fine di caratterizzare la risposta sismica del sito in esame è stata effettuata una serie di acquisizioni MASW (Multi-channel Analysis of Surface Waves, analisi della dispersione delle onde di Rayleigh da misure di sismica attiva – e.g. Park et al., 1999) utili a definire il profilo verticale della VS (velocità di propagazione delle onde di taglio).

Nel loro insieme, le procedure adottate sono state eseguite in accordo alle norme tecniche per le costruzioni del DM 14 gennaio 2008 (ex DM 14/09/2005).

Queste, in buona misura, fanno risalire la stima dell'effetto di sito alle caratteristiche del profilo di velocità delle onde di taglio (VS).

La classificazione dei terreni è stata quindi svolta sulla base del valore della Vs30 (il valore medio ponderato della VS nei primi 30m di profondità) definita dalla relazione:

in cui V_{si} e h_i sono rispettivamente la velocità delle onde di taglio e lo spessore dell' i -esimo strato.

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum \frac{h_i}{V_{s_i}}}$$

Acquisizione ed elaborazione dati

Strumentazione impiegata e Hardware

L'acquisizione è avvenuta tramite sismografo a 24 canali (mod. M.A.E. A6000-S a 24 bit di risoluzione), collegato a geofoni verticali a frequenza propria di 4.5Hz.

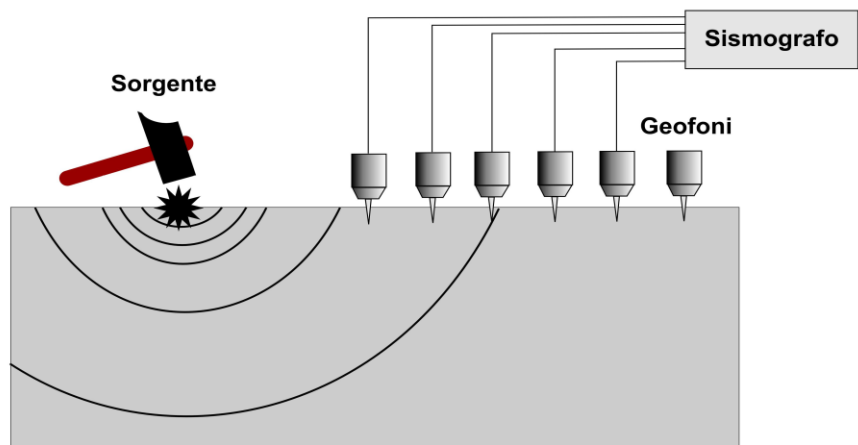


Lo stendimento è stato sviluppato posizionando 24 geofoni delle caratteristiche su dette, con distanza intergeofonica di 2m. l'offset (trigger) è stato posizionato in asse allo stendimento a una distanza di 6 m prima e 9 m dopo dal geofono n° 1.

La frequenza di campionamento è stata impostata a 1000 Hz, ed è stato utilizzato un guadagno unico per tutti i geofoni di 6db.

L'energizzazione è avvenuta con l'ausilio di una massa battente di 8 kg su di una piastra metallica adagiata al suolo.

Figura 2. Stendimento sismico. Nel caso si utilizzi una sorgente ad impatto verticale e geofoni a componente verticale, si acquisiranno dati utili all'analisi delle onde di Rayleigh.



Software

Per le analisi dei dati acquisiti si è adottato il software winmasw (www.eliosoft.it).

Elaborazione

I dati MASW sono stati elaborati (determinazione spettro di velocità, identificazione curve di dispersione, inversione/modellazione di queste ultime) per ricostruire il profilo verticale della velocità delle onde di taglio (VS).

Indagini Sismiche Down Hole e rifrazione.

Strumentazione impiegata

Le indagini sono state eseguite utilizzando un sismografo a 12 canali della PASI di Torino, modello 16S12, con processore Pentium 200, display VGA a colori in LCD-TFT 10.4", trattamento del segnale a 16 bit, risoluzione di acquisizione a 16 bit, con funzione di incremento multiplo del segnale ed opzione per l'inversione di polarità, attivazione di filtri "passa alto", "passa basso" e "notch" e registrazione automatica dei dati.

Sono stati utilizzati 12 geofoni da 10 Hz disposti sul terreno ad una distanza di 7.00 m. nelle stese sismiche, mentre un geofono a tre assi da 4.5 Hz posto a 2.00 – 2.50 m dal foro nelle indagini Down Hole.

La sorgente energizzante è costituita da una massa battente da 5 Kg battuta su una piastra metallica.

Prove penetrometriche dinamiche continue

Note illustrative - Diverse tipologie di penetrometri dinamici

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi) misurando il numero di colpi N necessari.

Le Prove Penetrometriche Dinamiche sono molto diffuse ed utilizzate nel territorio da geologi e geotecnici, data la loro semplicità esecutiva, economicità e rapidità di esecuzione.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica.

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno.

L'utilizzo dei dati, ricavati da correlazioni indirette e facendo riferimento a vari autori, dovrà comunque essere trattato con le opportune cautele e, possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.

Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti:

- peso massa battente M

- altezza libera caduta H
- punta conica: diametro base cono D, area base A (angolo di apertura)
- avanzamento (penetrazione) Δ
- presenza o meno del rivestimento esterno (fanghi bentonitici).

Con riferimento alla classificazione ISSMFE (1988) dei diversi tipi di penetrometri dinamici (vedi tabella sotto riportata) si rileva una prima suddivisione in quattro classi (in base al peso M della massa battente) :

Classificazione ISSMFE dei penetrometri dinamici:

| Tipo | Sigla di riferimento | peso della massa M (kg) | prof.max indagine battente (m) |
|-----------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| Leggero | DPL (Light) | $M \leq 10$ | 8 |
| Medio | DPM (Medium) | $10 < M < 40$ | 20-25 |
| Pesante | DPH (Heavy) | $40 \leq M < 60$ | 25 |
| Super pesante (Super Heavy) | DPSH | $M \geq 60$ | 25 |

Penetrometri in uso in Italia

In Italia risultano attualmente in uso i seguenti tipi di penetrometri dinamici (non rientranti però nello Standard

ISSMFE):

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-30) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE) massa battente M = 30 kg, altezza di caduta H = 0.20 m, avanzamento Δ = 10 cm, punta conica ($\alpha=60-90^\circ$), diametro D 35.7 mm, area base cono A=10 cm² rivestimento / fango bentonitico : talora previsto;

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-20) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE) massa battente M = 20 kg, altezza di caduta H=0.20 m, avanzamento Δ = 10 cm, punta conica ($\alpha= 60-90^\circ$), diametro D 35.7 mm, area base cono A=10 cm² rivestimento / fango bentonitico : talora previsto;

- DINAMICO PESANTE ITALIANO (SUPERPESANTE secondo la classifica ISSMFE) massa battente M = 73 kg, altezza di caduta H=0.75 m, avanzamento $\Delta=30$ cm, punta conica ($\alpha = 60^\circ$), diametro D = 50.8 mm, area base cono A=20.27 cm² rivestimento: previsto secondo precise indicazioni;

- DINAMICO SUPERPESANTE (Tipo EMILIA) massa battente M=63.5 kg, altezza caduta H=0.75 m, avanzamento $\Delta=20-30$ cm, punta conica conica ($60^\circ-90^\circ$) diametro D = 50.5 mm, area base cono A = 20 cm², rivestimento / fango bentonitico : talora previsto.

Verifica a liquefazione per i terreni incoerenti granulari in falda

| Indagine | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C17 | C19 | C29 | C32 | PP2 | PP3 | PP4 | PP6 |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Profondità | SPT | SPT | SPT | SPT | SPT | SPT | SPT | SPT | SPT | SPT | SPT | SPT | SPT | SPT | SPT corr. | SPT corr. | SPT corr. | SPT corr. |
| 0 - 3 | 10 | | | 12 | 32 | | | 18 | | | 5 | | 10 | | 15 | 14 | | 8 |
| 3 - 6,0 | 52 | | 5 | 9 | 50 | 47 | | 35 | 9 | 24 | 6 | | 15 | 20 | 20 | | | 5 |
| 6,0 - 9,0 | | 44 | | | | 50 | | 30 | | | | 45 | 24 | 20 | | | | |
| 9,0 - 12,0 | 13 | | 10 | 31 | | | | 16 | 100 | 33 | | | 19 | 16 | | | | |
| 12 - 15,0 | 32 | | 25 | 50 | | | | 62 | | 30 | | | | | | | | |
| >15 | | | | 84 | | | | 71 | 78 | | | | 21 - 27 - 32 | 21 - 22 - 44 | | | | |
| profondità falda | 3,4 | 2,3 | 2,6 | 3,8 | 4,2 | 3,9 | | 11 | 11 | 2,7 | 3 | 8,5 | 21,5 | 22 | 3,4 | 3,6 | 3 | 3 |

| | |
|------------------------|--|
| nessuna liquefazione | |
| possibile liquefazione | |
| liquefazione | |

| | |
|-------------------------------|--|
| terreni con alta % di argille | |
| falda tra 2 - 5 m | |
| falda tra 5 - 15 m | |
| falda tra > 15 m | |

SPT = prove in foro

SPT correlate= Prove continue

La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti cinque circostanze:

1. eventi sismici attesi di magnitudo M inferiore a 5 ; (è la Magnitudo Momento M_w)
2. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g; (a_{gmax})
3. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali (misura riferita al valore medio stagionale. Nell'EC8, invece, si fa riferimento alle condizioni prevalenti durante il periodo di vita dell'opera);
4. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)_{60} > 30$ oppure $qc_{1N} > 180$ dove $(N1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e qc_{1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
5. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ ed in Figura 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$.

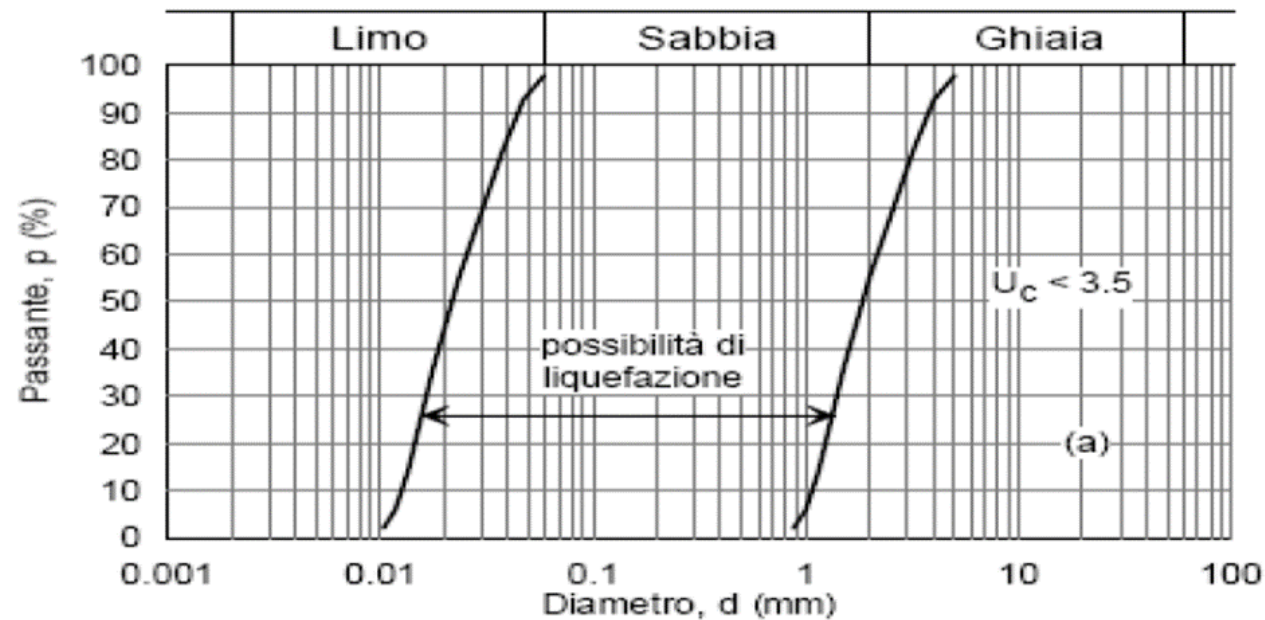


Fig. 7.11.1(a) - Fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazione.

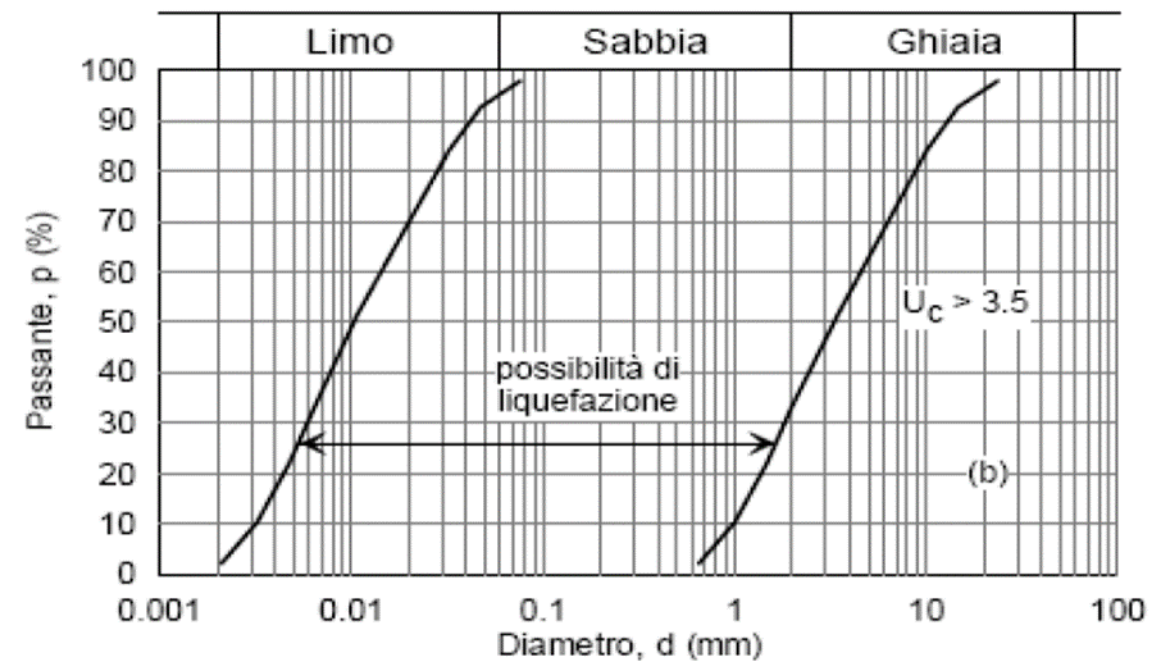
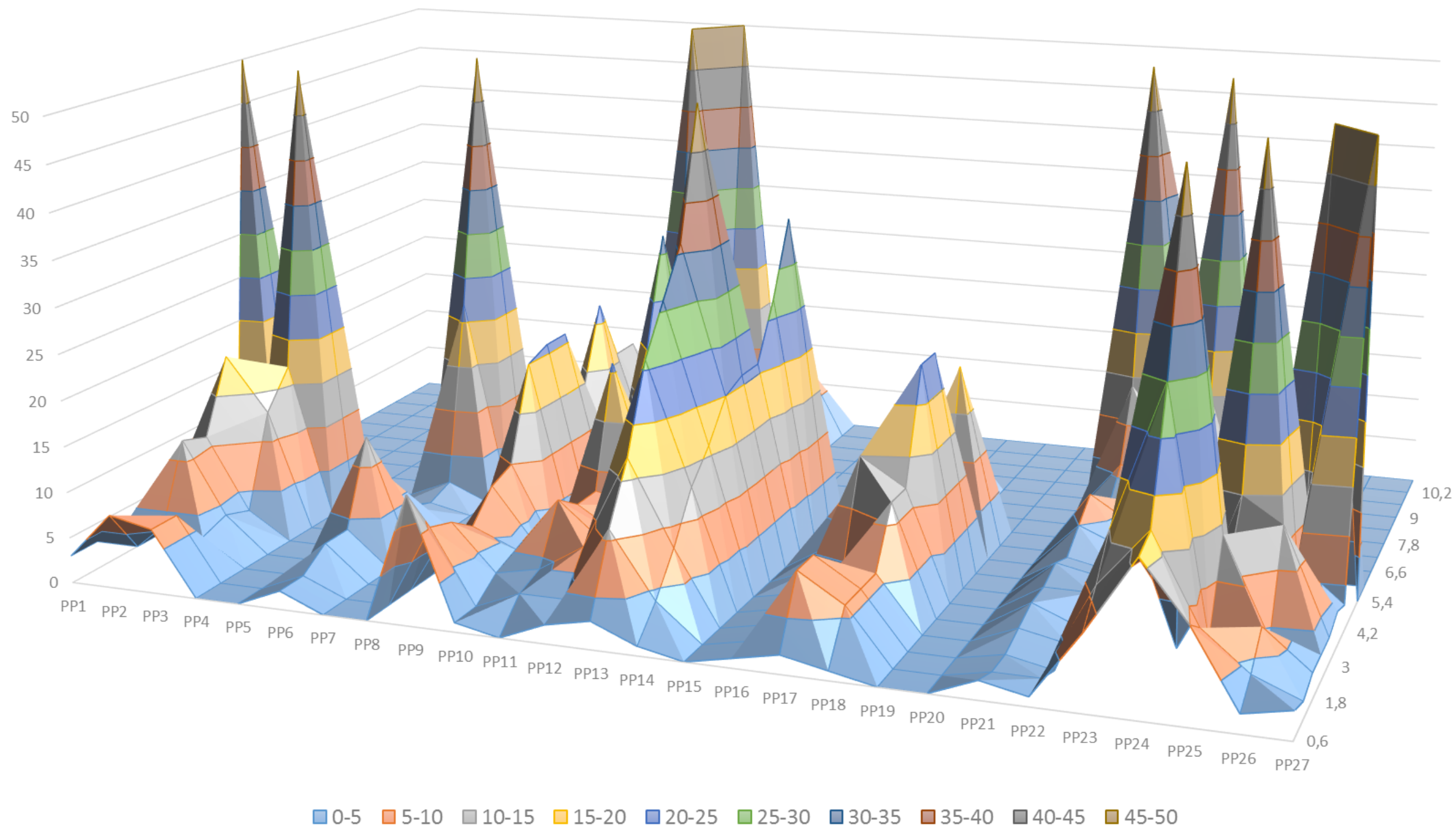


Fig. 7.11.1(b) - Fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazione.

Tabella colpi per le prove penetrometriche dinamiche – PUC Giffoni Sei Casali 2018

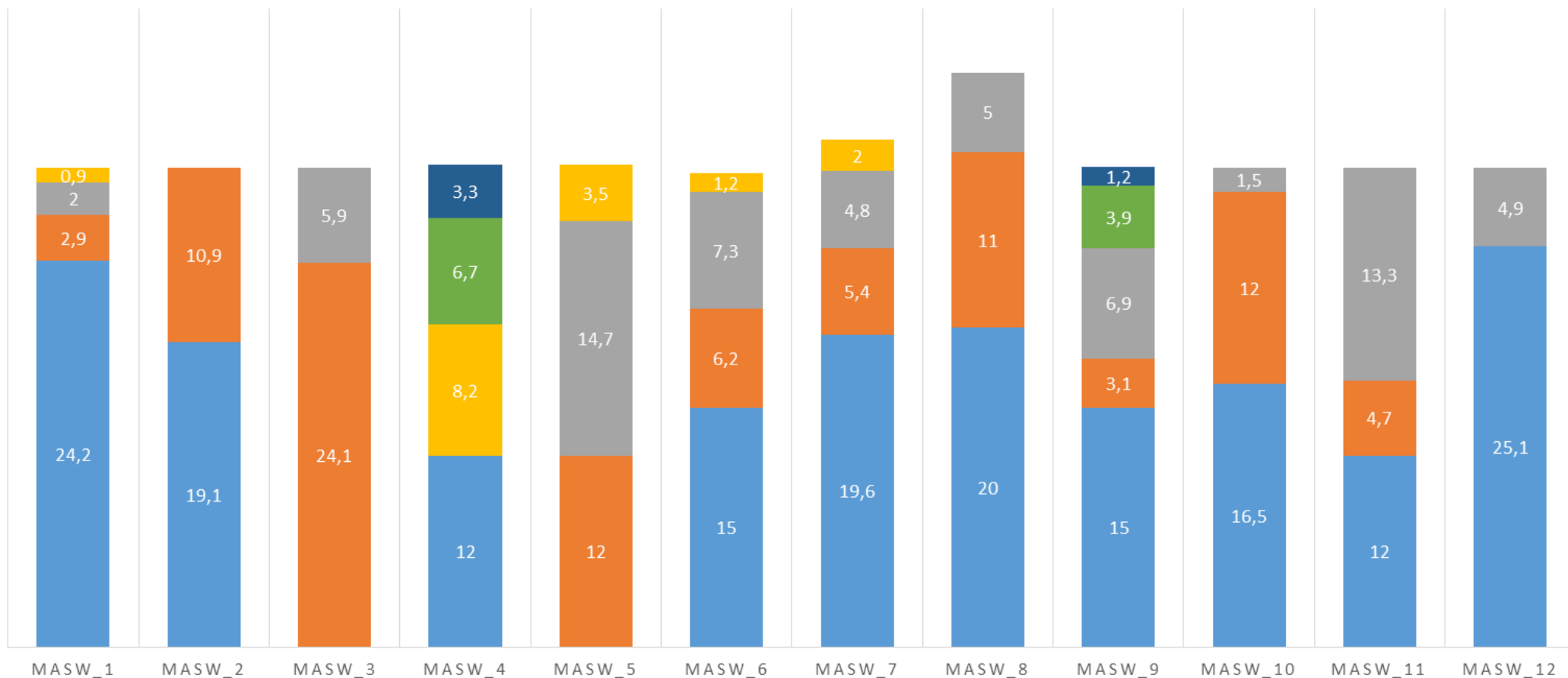
| Profondità (m) | n. colpi medio per 20 cm di infissione | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|-----|------|------|
| | 0,6 | 1,2 | 1,8 | 2,4 | 3 | 3,6 | 4,2 | 4,8 | 5,4 | 6 | 6,6 | 7,2 | 7,8 | 8,4 | 9 | 9,6 | 10,2 | 10,8 |
| PP1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 50 | | | | | | | | | |
| PP2 | 8 | 3 | 3 | 12 | 11 | 19 | | | | | | | | | | | | |
| PP3 | 7 | 7 | 3 | 4 | 3 | 13 | 17 | 50 | | | | | | | | | | |
| PP4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PP5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PP6 | 2 | 2 | 4 | 4 | 13 | 7 | 2 | 1 | 2 | 22 | 50 | | | | | | | |
| PP7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PP8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PP9 | 14 | 9 | 8 | 6 | 9 | 10 | 20 | 21 | 21 | 13 | 22 | 15 | 15 | 6 | 9 | 12 | 50 | |
| PP10 | 1 | 1 | 3 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 4 | 5 | 6 | 5 | 12 | 50 |
| PP11 | 0 | 3 | 4 | 10 | 8 | 8 | 21 | 14 | 20 | 32 | | | | | | | | |
| PP12 | 2 | 3 | 7 | 6 | 5 | 7 | 6 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 6 | 9 | 9 | |
| PP13 | 3 | 11 | 17 | 26 | 31 | 36 | 50 | | | | | | | | | | | |
| PP14 | 1 | 4 | 8 | 13 | 16 | 20 | 21 | 21 | 27 | 35 | | | | | | | | |
| PP15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PP16 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 7 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | | | |
| PP17 | 2 | 9 | 9 | 5 | 5 | 15 | 15 | 5 | 6 | 4 | 4 | 4 | 9 | | | | | |
| PP18 | 1 | 6 | 6 | 6 | 12 | 12 | 24 | 24 | 1 | 20 | | | | | | | | |
| PP19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PP20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PP21 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 7 | 3 | 3 | 6 | 14 | 50 | | | |
| PP22 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 5 | 4 | 6 | 8 | 12 | 23 | | |
| PP23 | 8 | 11 | 15 | 12 | 13 | 7 | 7 | 8 | 9 | 12 | 12 | 11 | 15 | 50 | | | | |
| PP24 | 16 | 17 | 30 | 50 | | | | | | | | | | | | | | |
| PP25 | 10 | 8 | 5 | 14 | 10 | 15 | 50 | | | | | | | | | | | |
| PP26 | 2 | 4 | 7 | 4 | 14 | 4 | 7 | 12 | 50 | | | | | | | | | |
| PP27 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 50 | | | | | | | | | | |

Penetrometrie Dinamiche PUC Giffoni Sei Casali 2018



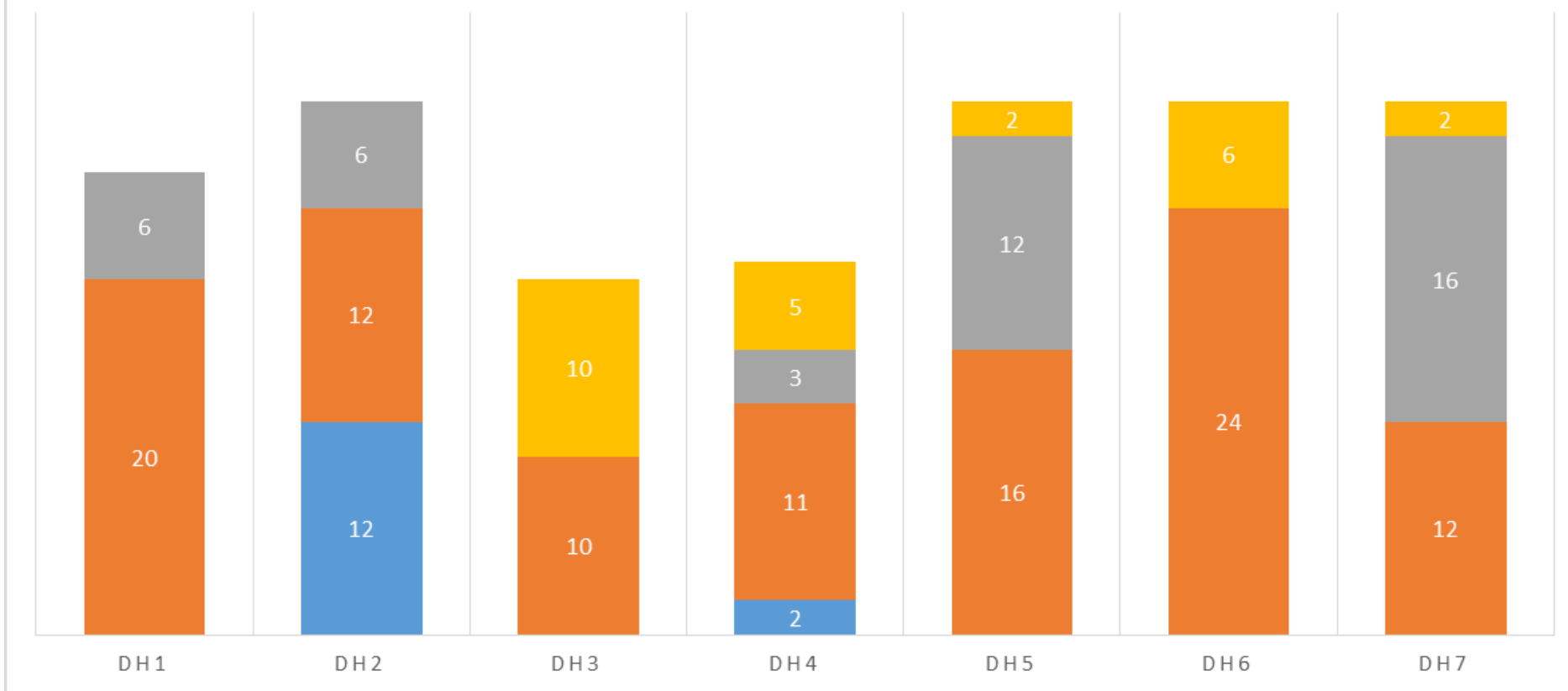
SISMOSTRATIGRAFIE MASW PER IL PUC GIFFONI SEI CASALI 2018

■ vs>800 m/s ■ 360<vs<800 m/s ■ 180<vs<360 m/s ■ vs<180 ms
■ vs>800 m/s ■ 360<vs<800 m/s ■ 180<vs<360 m/s ■ vs<180 ms



ANALISI SISMICHE DOWN HOLE PUC GIFFONI SEI CASALI 2018

■ Vs > 800 m/s ■ 360 < Vs < 800 ms ■ 180 < Vs < 360 m/s ■ Vs < 180 m/s



Lo schema appena riportato chiarisce che le aree che presentano bedrock in sondaggio sono quelli realizzati nella frazione montana di Sieti:

in C₁ e C₂ si rileva una coltre detritica e piroclastica di 4 m mentre in C₃ la coltre è spessa 11 m, poggiante su carbonati e dolomie. Questa condizione è confermata anche dalle penetrometriche in sito. Se i primi due sono terreni al limite della categoria A, C₃ è un terreno che identifica coltre su Bedrock quindi un terreno Categoria E.

i sondaggi da C₇ a C₁₇, da C₂₀ a C₂₈ e C₃₃ sono sondaggi in flysch argilloso marnoso coperti a luoghi da detrito, a luoghi da piroclastiti a luoghi da alluvioni. Terreni di Categoria B.

i restanti C₄ – C₆, C₁₈ e C₁₉, C₂₉ – C₃₂ sono sondaggi e pozzi che rilevano alluvioni alternate a depositi palustri, travertini di spessori superiori a 20 m. Questi terreni, analizzando anche le prove SPT riportate nelle analisi sulla liquefazione, sono di Categoria C.

Tramite le Masw invece si è potuto rilevare alcune aree sensibili alla amplificazione stratigrafica: La Masw₅ identifica un terreno categoria C, mentre le Masw₁₁ e Masw₁₂ individuano terreni categoria E.

3. Conclusioni

Il presente lavoro riguarda la relazione geologica relativa al PIANO URBANISTICO COMUNALE di Giffoni Sei Casali.

Esso è stato realizzato su vasta area, prendendo in considerazione tutte le risultanze dei vari lavori di letteratura, della Autorità di Bacino, delle indagini eseguite nel territorio nell'arco di 20 anni di attività professionale e anche in considerazione della conoscenza dei luoghi da parte dello scrivente.

Sono state prodotte 8 carte tematiche comprese tutte le carte richieste dalla L.R. 9/81, le quali sono state intersecate analiticamente tra loro collaborando alla redazione di questo piano.

Le carte sono state redatte alla scala 1:5.000.

Dall'analisi geologica delle prime sei tavole, si individuano sostanzialmente quattro forme di pericolosità geomorfologia. Queste sono:

1. i movimenti gravitativi conclamati, attivi o quiescenti;
2. le aree di versante con elementi predisponenti ad una evoluzione gravitativi,;
3. le aree golenali e inondabili;
4. le aree di possibile liquefazione o eccessivo addensamento per forti terremoti ($M > 5.0$).
5. Faglia Potenzialmente Attiva e Capace

Movimenti gravitativi: sono segnalati i fenomeni gravitativi già conclamanti in stato attivo o quiescente, aree con condizioni geomorfologiche, idrogeologiche, topografiche e geotecniche nonché sismiche tali da predisporre il territorio a possibili fenomeni evolutivi di tipo gravitativi.

Questi fenomeni hanno un cinematismo legato al tipo di frana: estremamente rapido come i crolli e le colate rapide di detrito o di fango, lento e possono evolvere in fase parossistica in colate lente per gli scorrimenti rotazionali e le colate lente in argilla. In queste aree, per le opere ammissibili, dovranno essere prodotti una relazione geologica con studio di compatibilità geologica, a firma di un geologo abilitato, in cui sia svolta una analisi di stabilità globale del pendio con l'interazione struttura – terreno.

Aree di versante con elementi predisponenti. Le aree di versante incanalato o planare acclive in cui si verifica la presenza di coperture sciolte di spessore entro i 6 m su bedrock, le aree di forra o impluvio molto

inciso, dove sono presenti scarpate molto acclivi o in terreni argillosi alterati e degradati, oppure le aree di scarpata fluviale, sia in travertino che in carbonati o marne, alterato o litoide, che in tufo tenero.

Queste aree possono interessare porzioni più o meno estese e quindi, fermo restando le normative urbanistiche locali, in merito a distanze da alvei o scarpate, v'è sempre prodotto, per le opere ammissibili nelle rispettive aree, uno studio di compatibilità geologica a firma di un geologo abilitato, con verifica di stabilità globale scarpata – opera.

Le **aree golenali e le aree inondabili** rappresentano una porzione importante del territorio produttivo agricolo del comune. Si consiglia, per eventuali opere ammissibili in queste aree, lo studio preventivo di compatibilità idrogeologico – idraulico a firma di tecnici abilitati.

Per i terreni possibili soggetti a **liquefazione o eccessivo addensamento** in caso di forte sisma (area di Prepezzano) si consiglia una attenta caratterizzazione geologica e geotecnica con adeguate prove per la valutazione puntuale e areale del fenomeno in oggetto in caso di progettazione e realizzazione di strutture ammissibili in queste aree.

La FPAC “Southern Picentini” risulta dunque di età compresa tra 700000 e 125000 anni e quindi Pleistocene medio-superiore, in area non interessata da genesi di terremoti $M > 5.5$, e non attiva ne in tempi storici ne in tempi preistorici. Viene inoltre identificata come mediamente affidabile.

In ottemperanza alle linee guida della protezione civile per la Microzonazione sismica questa faglia viene solo riportata nella Carta Geologico Tecnica e delle MOPS e non genera quindi una zonazione sismica specifica. Questa faglia potrà essere oggetto di approfondimenti di III livello in fase di Microzonazione sismica del territorio.

Per quanto detto queste pericolosità, interpolate alle amplificazioni sismiche locali, generano una soglia di attenzione per determinate aree che sono sintetizzate nella tavola principale che è la **TAV. 7 – Carta della stabilità del territorio in prospettiva sismica che riportiamo in conclusione:**

Aree Stabili: Aree Verdi - aree in cui l'incrocio tra vulnerabilità fisica dell'ambiente, legata alle varie condizioni geologiche, geomorfologiche, geotecniche, e amplificazioni sismiche locali fornisce una buona stabilità.

Aree Mediamente Stabili: Aree Celesti - aree in cui l'incrocio tra vulnerabilità fisica dell'ambiente, legata alle varie condizioni geologiche, geomorfologiche, geotecniche, e amplificazioni sismiche locali fornisce una media stabilità.

Aree Potenzialmente Instabili: Aree Gialle - aree in cui l'incrocio tra vulnerabilità fisica dell'ambiente, legata alle varie condizioni geologiche, geomorfologiche, geotecniche, e amplificazioni sismiche locali fornisce un potenziale instabilità. Sono da escludere anche come aree di attesa e ammassamento della Protezione civile.

Aree Instabili: Aree Rosse - aree in cui l'incrocio tra vulnerabilità fisica dell'ambiente, legata alle varie condizioni geologiche, geomorfologiche, geotecniche, e amplificazioni sismiche locali fornisce una sostanziale instabilità. Sono da escludere anche come aree di attesa e ammassamento della Protezione civile.

Inoltre si suggerisce di prendere visione anche delle risultanze del piano comunale di Protezione civile e delle aree a rischio diverso dal geosismico da questo individuate.

Sulla scorta di tutte le indagini eseguite ed acquisite, in seguito ad un lavoro di analisi e sintesi, in cui si è provveduto a generare le medie dei dati in possesso, è stato possibile fornire una caratterizzazione geotecnica di massima, ma fortemente comprovata, dei litotipi rilevati. Naturalmente nei casi di nuove redazioni di relazioni geologiche questi dati possono essere presi come un riferimento base, ma non puntuali del luogo di progettazione. Per tale scopo si rimanda alla vigente normativa.

Appare comunque necessario un approfondimento geosismico e geognostico – geotecnico, di II o III livello ai sensi del D.M. 11/03/1988 e D.M. 14/01/2008, all'atto della eventuale progettazione esecutiva in sanatoria delle opere previste per questi comparti.

Il presente studio di compatibilità geologica ed idrogeologica è stata redatta secondo quanto previsto dagli art. 7 del "Piano Stralcio Per l'Assetto Idrogeologico adottato con Delibera Comitato Istituzionale n° 23 del 01/07/2010 e s.m.ei., e quindi dal D.M. 11/03/1988, D.L. 11/06/98 n. 180 convertito in legge il 03/08/98, D.P.C.M. 29/09/98, D.L. 13/05/99 N. 132 convertito in legge il 19/07/99 n. 226, dal D.M. 14/01/2008 e dalla legge regionale Campania n° 9/1983.

Giffoni Sei Casali: Aprile 2018

Il tecnico incaricato
dr. geol.
Dott. geol. Sergio Migliozi
MIGLIOZI
Albo n. 1739



Timbro e firma

Asseverazione

ALL'UFFICIO DEL GENIO CIVILE DI SALERNO

ASSEVERAZIONE AI SENSI DELL'ART.2 DELLA LEGGE REGIONALE N°9 DEL 07/01/1983

Il sottoscritto **Sergio Migliozi**

domiciliato in **via Toppola, 23 – Giffoni Sei Casali (SA)**

iscritto all'albo dei **Geologi della Regione Campania**

al n° 1739 nella qualità di **geologo**

del progetto relativo al **Piano Urbanistico Comunale**

sito nel Comune di **Giffoni Sei Casali (SA)**

ha redatto i seguenti elaborati:

Relazione geologica, comprensiva di indagini geognostiche di sito ed acquisite sul territorio, ubicazione in scala 1:25.000, e cartografia tematica

In relazione a quanto sopra assevera:

1) che in applicazione del disposto dell'art. 20 comma 2 del D.L. 248 del 31/12/2007 (come modificato e integrato dalla legge di conversione n° 31 del 28/02/08) il menzionato progetto è stato redatto di concerto con il Committente, nel rispetto delle Norme Tecniche appresso indicate

- D.M. 22/03/2018
- D.M. 14/01/2008
- D.M. 14/09/2005
- Norme previdenti al D.M. 14/09/2005

2) che lo stesso è completo degli elaborati di cui al D.P.R. 380/01 e all'art. 2 della L.R. 9/83 ed è stato redatto nel rispetto del suindicato D.P.R. 380/01

3) *(nel caso di utilizzo delle NTC diverse di cui al D.M. 22/03/2018)*

Che il progetto non riguarda verifiche tecniche o nuova progettazione di interventi relativi a edifici o opere infrastrutturali di cui all'art. 20 comma 4 del D.L. 248/07 (convertito con L. 31/08), come individuato (per le opere di interesse statale) dal Decreto del Capo Dipartimento della Protezione Civile 21/10/03 e (per le opere di interesse regionale) dalla deliberazione di Giunta Regionale della Campania n° 3573 del 05/12/03 (pubbl. su B.U.R.C. n° 4 del 26/01/2004)

4) che il progetto è stato redatto secondo quanto stabilito dal "Piano Stralcio Per l'Assetto Idrogeologico" della Autorità di Bacino distretto Appennino Meridionale.

Giffoni Sei Casali: 10/04/2018

Dott. Sergio Migliozi
firma e timbro



Appendice

Verifiche alla liquefazione

Indagini geognostiche

Sondaggi a carotaggio continuo e pozzi

(Indicati con la sigla C)

Indagini penetrometriche

(Indicate con la sigla PP...)

Analisi di laboratorio

(Indicate con la sigla del carotaggio C... o della prova penetrometrica PP... in cui è stato prelevato in campione e L... per numero di campione prelevato per il laboratorio)

Prove sismiche in foro Down Hole

(Indicati con la sigla DH...)

Prove sismiche M.A.S.W.

(Indicate con la sigla Masw_...)

Prove sismiche di superficie a rifrazione

(Indicate con la sigla SR...)

Sondaggi a carotaggio continuo e pozzi (Indicati con la sigla C)

| Id_carotaggio | località | opera | committente | titolo di campagna | data | profondità (ml) | campioni | n. SPT | prof. falda (ml) | D.H. |
|---------------|---------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------------|-----------|-----------------|----------|--------|------------------|------|
| C1 | Sieti alto | Casa Saperi & Saperi | Amm. Comunale | S1 | 24-lug-14 | 30 | 1 | 2 | - | no |
| C2 | Sieti alto | PEEP | Amm. Comunale | Sieti 1 | gen-09 | 30 | 1 | 7 | - | no |
| C3 | Sieti basso Carmine | Stabilizzazione Frana via Carmine | Amm. Comunale | Sondaggio 1 | set-98 | 10,8 | 2 | 0 | 10,6 | no |
| C4 | Prepezzano | Ristrutturazione Campo Sportivo | Amm. Comunale | S1 | 30-apr-15 | 30 | 1 | 4 | 3 | no |
| C5 | Prepezzano | PIP | Amm. Comunale | S3 | dic-97 | 20 | 0 | 1 | 2,3 | no |
| C6 | Prepezzano | Variante PRG | Amm. Comunale | S2 | 16-mar-13 | 30 | 1 | 3 | 2,4 | no |
| C7 | Capitignano | Adeguamento Auditorium | Amm. Comunale | Auditorium 3 | mar-08 | 34 | 0 | 6 | 3,8 | no |
| C8 | Capitignano | Realizzazione Auditorium | Amm. Comunale | S1 | dic-01 | 13,1 | 1 | 2 | 4,2 | no |
| C9 | Capitignano | Realizzazione Auditorium | Amm. Comunale | S2 | dic-01 | 15 | 1 | 2 | 3,9 | no |
| C10 | Capitignano | Fabbricato civile abitazione | Toro Costruzioni Srl | S1 | 20-lug-09 | 32 | 0 | 5 | 2,6-12,1 e 24-27 | no |
| C11 | Capitignano | Real. Garage municipio Sbancam | Amm. Comunale | S1 | 30-ott | 18 | 3 | 6 | 11 | no |
| C12 | Capitignano | Restauro Chiesa S. Martino | Amm. Comunale | S1 | ott-05 | 25,2 | 1 | 3 | 11 | si |
| C13 | Capitignano | Variante PRG | Amm. Comunale | S1 | 15-mar-13 | 30 | 1 | 3 | 2,7 | no |
| C14 | Sant Anna | Riperimetrazione frana f_25_1068 | Vari | S1 | 10-ott-10 | 30 | 1 | 6 | - | no |
| C15 | Sant Anna | Riperimetrazione frana f_25_1068 | Vari | S2 | 11-ott-10 | 15 | 1 | 3 | - | no |
| C16 | Serroni | Piano insediamenti abusivi | Amm. Comunale | S2 | 27-ott-09 | 30 | 1 | 6 | 6,5 - 7,5 | si |
| C17 | Palomba Mas. Macina | Real. Struttura Turistica | Sig. Grimaldi Sabatan | S2 | gen-02 | 21 | 1 | 2 | 3,5 | si |
| C18 | Palomba Mas. Macina | Real. Struttura Turistica | Sig. Grimaldi Sabatan | S3 | gen-02 | 11,5 | 0 | 2 | - | no |
| C19 | Palomba Mas. Macina | Real. Struttura Turistica | Sig. Grimaldi Sabatan | S1 | gen-02 | 21 | 1 | 1 | 8,3 | no |
| C20 | Colonna | Rstrut. Fabbricato Rurale | Geom. Pepe Pasqual | S1 | 01-dic-09 | 30 | 0 | 8 | - | no |
| C21 | Colonna | Riperimetrazione frana f_25_1108 | Vari | S1 | 28-gen-03 | 20 | 1 | 1 | - | no |
| C22 | Colonna | Riperimetrazione frana f_25_1108 | Vari | S2 | 28-gen-03 | 14 | 2 | 3 | - | no |
| C23 | Colonna | PIP | Amm. Comunale | N.1 | dic-97 | 20 | 0 | 2 | - | si |
| C24 | Toppola | Real. Impianto G.P.L. | MedaGas | S1 | 16-feb-02 | 20 | 1 | 3 | - | no |
| C25 | Toppola | Real. Impianto G.P.L. | MedaGas | S2 | 16-feb-02 | 16,5 | 1 | 2 | - | no |
| C26 | Toppola | SUAP Autocarrozzeria | Sig. Barra Angelo | S1 | 27-apr-06 | 30 | 1 | 6 | - | no |
| C27 | Toppola | SUAP Struttura turistica | Sig. Bottiglieri Carmi | S1 | 28-apr-06 | 30 | 1 | 5 | - | si |
| C28 | Malche | Real. Asilonido | Amm. Comunale | S1 | 13-gen-02 | 30 | 1 | 2 | - | no |
| C29 | S. Pietro | Piano insediamenti abusivi | Amm. Comunale | S3 | 28-ott-09 | 30 | 1 | 6 | 21,5 | si |
| C30 | Malche | Pozzo | Sig. Zoccola Sabatino | Pozzo 1 | dic-02 | 29 | 0 | 0 | 8,5 | no |
| C31 | Malche | Pozzo | Sig. Elia Giovanni e N | Pozzo | nov-02 | 45 | 0 | 0 | 24 | no |
| C32 | Malche | Piano insediamenti abusivi | Amm. Comunale | S1 | 26-ott-09 | 30 | 1 | 6 | 22 | si |
| C33 | Capitignano | Real. Parcheggio ex scuola | Amm. Comunale | S1 | 27-mag-03 | 20,5 | 0 | 1 | 5,7 | no |

Indagini penetrometriche (Indicate con la sigla PP...)

| titolo cartografico | località | opera | committente | titolo di campagna | data | profondità (ml) | campioni | strumento | prof. falda (ml) |
|---------------------|-------------|----------------------------------|----------------------|--------------------|-----------|-----------------|----------|-----------|------------------|
| PP1 | Prepezzano | real. Garage | ing. Parrilli | P1 | 11-apr-16 | 5 | 1 | DPSH | - |
| PP2 | Prepezzano | ristru. Campo sportivo | Amm. Comunale | N.1 | 05-mag-15 | 3,6 | - | DPSH | 3,4 |
| PP3 | Prepezzano | ristru. Campo sportivo | Amm. Comunale | N. 2 | 05-mag-15 | 4,8 | - | DPSH | 3,6 |
| PP4 | Capitignano | real. Fabbricato civile | Toro C. srl | Cpt 1 | 18-giu-07 | 6,6 | - | CPT | 3,0 |
| PP5 | Capitignano | real. Fabbricato civile | Toro C. srl | Cpt 2 | 18-giu-07 | 6,6 | - | CPT | 2,0 |
| PP6 | Capitignano | real. Fabbricato civile | Toro C. srl | Pd n. 1 | 18-giu-07 | 6,4 | - | DPSH | 3,0 |
| PP7 | Capitignano | real. Fabbricato civile | Toro C. srl | Cpt 3 | 19-giu-07 | 3,8 | - | CPT | 3,0 |
| PP8 | Capitignano | restauro Chiesa San Martino | Amm. Comunale | Prova n.1 | 26-ott-05 | 9,6 | - | CPT | - |
| PP9 | Capitignano | restauro Chiesa San Martino | Amm. Comunale | Prova n.1 | 26-ott-05 | 10,2 | - | DPSH | - |
| PP10 | Capitignano | ristru. Fab. Civile via botteghe | sig.ri Giannattasio | nr. 1 | 07-dic-10 | 10,8 | 1 | DPSH | - |
| PP11 | Capitignano | ricostruzione fab. Civile | Fortuna snc | nr. 1 | 14-mag-09 | 6,1 | - | Penni30 | 3,1 |
| PP12 | Capitignano | real. Fab. Civile via Calabriso | Sig. Caruccio D. | nr.1 | 03-nov-15 | 10,4 | 1 | DPSH | - |
| PP13 | Capitignano | ampli. deposito via Calabriso | sig. Frascogna M. | nr. 1 | 24-feb-06 | 4,2 | - | Penni30 | 3,1 |
| PP14 | Serroni | ampli. Tettoia loc. Vigne | sig. Fortunato A. | nr. 1 | 19-ott-16 | 5,6 | 1 | DPSH | - |
| PP15 | Colonna | Condono fabbricato civile | Sig.ra Ullucci A. | Prova n.1 | 11-nov-05 | 7 | - | CPT | - |
| PP16 | Malchetelle | real. Fab. Rurale | sig. Sica Carmine | Nr. 1 | 26-feb-09 | 8,8 | - | Penni30 | - |
| PP17 | Serroni | real. Fab. Rurale | sig. Iacuzzo | N. 1 | 29-mar-08 | 7,8 | - | Penni30 | - |
| PP18 | Serroni | real. Fab. Rurale | sig. Iacuzzo | N. 1 | 29-mar-08 | 5,8 | - | Penni30 | - |
| PP19 | Serroni | movimento franoso | Medagas | cpt 1 | 30-ott-02 | 10 | - | CPT | - |
| PP20 | Serroni | movimento franoso | Medagas | cpt 2 | 31-ott-02 | 7 | - | CPT | - |
| PP21 | Sieti basso | movimento franoso | Amm. Comunale | prova n. 16 | 14-apr-00 | 9,8 | - | Penni30 | - |
| PP22 | Sieti basso | movimento franoso | Amm. Comunale | prova n. 15 | 14-apr-00 | 8,8 | - | Penni30 | - |
| PP23 | Sieti basso | movimento franoso | Amm. Comunale | P2 | set-99 | 8,8 | - | Sunda30 | - |
| PP24 | Sieti basso | movimento franoso | Amm. Comunale | P9 | set-99 | 1,7 | - | Sunda30 | - |
| PP25 | Sieti basso | movimento franoso | Amm. Comunale | P7 | set-99 | 3,9 | - | Sunda30 | - |
| PP26 | Prepezzano | real. Deposito | Sig. Gallo Corrado | N. 1 | 13-set-17 | 5 | 1 | DPSH | - |
| PP27 | Sieti basso | manut. Stra. Fabb. Civile | Sig. Fortunato Rocco | N. 1 | 20-mag-05 | 5,3 | - | Penni30 | - |

Prove sismiche in foro Down Hole (Indicati con la sigla DH...)

| titolo cartografico | località | opera | committente | titolo di campagna | data | profondità (ml) | campioni | n. SPT | prof. falda (ml) | D.H. |
|---------------------|--------------------|----------------------------|------------------------|--------------------|-----------|-----------------|----------|--------|------------------|------|
| DH1 | Capitignano | Restauro Chiesa S. Martino | Amm. Comunale | S1 | ott-05 | 25,2 | 1 | 3 | 11 | si |
| DH2 | Serroni | Piano insediamenti abusivi | Amm. Comunale | S2 | 27-ott-09 | 30 | 1 | 6 | 6,5 - 7,5 | si |
| DH3 | Palomba Mas. Macin | Real. Struttura Turistica | Sig. Grimaldi Sabatar | S2 | gen-02 | 21 | 1 | 2 | 3,5 | si |
| DH4 | Colonna | PIP | Amm. Comunale | N.1 | dic-97 | 20 | 0 | 2 | - | si |
| DH5 | Toppola | SUAP Struttura turistica | Sig. Bottiglieri Carmi | S1 | 28-apr-06 | 30 | 1 | 5 | - | si |
| DH6 | S. Pietro | Piano insediamenti abusivi | Amm. Comunale | S3 | 28-ott-09 | 30 | 1 | 6 | 21,5 | si |
| DH7 | Malche | Piano insediamenti abusivi | Amm. Comunale | S1 | 26-ott-09 | 30 | 1 | 6 | 22 | si |

Prove sismiche M.A.S.W. (Indicate con la sigla Masw_...)

| Id_MASW | località | opera | committente | titolo di campagna | data | stendimento (ml) | orientamento |
|---------|-------------|------------------------|--------------------------|--------------------|-----------|------------------|--------------|
| MASW_1 | Sieti alto | Casa Saperi & Saperi | Amm. Comunale | Masw loc Sietialto | lug-14 | 34,5 | 40°N |
| MASW_2 | Sieti alto | Suap Abate Conforti | Finturismo | - | 31-dic-13 | 55 | 85°N |
| MASW_3 | Prepezzano | real. Garage | ing. Parrilli | - | mag-16 | 23 | 173°N |
| MASW_4 | Prepezzano | Ristr. Campo Sport | Amm. Comunale | - | 05-mag-15 | 46 | 60°N |
| MASW_5 | Prepezzano | Variante al PRG | Amm. Comunale | - | ago-13 | 46 | 114°N |
| MASW_6 | Capitignano | Ristrutturazione Fabb. | Sig.ra Costabile Tiziana | - | lug-15 | 23 | 110°N |
| MASW_7 | Capitignano | Ristrutturazione Fabb. | Sig.ri Giannattasio | - | gen-11 | 34,5 | 0°N |
| MASW_8 | Capitignano | Variante al PRG | Amm. Comunale | - | ago-13 | 23 | 168°N |
| MASW_9 | Capitignano | real. Fabbicato civile | Sig. Caruccio Davine | - | mar-16 | 34,5 | 103°N |
| MASW_10 | Serroni | real. Fabbicato rurale | Sig. Rossomando | - | lug-10 | 46 | |
| MASW_11 | Serroni | real. Ampliamento | Sig. Fortunato Antonio | - | nov-16 | 46 | 15°N |
| MASW_12 | Prepezzano | real. Deposito | Sig. Gallo Corrado | - | 13-set-17 | 46 | 29°N |

Prove sismiche di superficie a rifrazione (Indicate con la sigla SR...)

| titolo cartografico | località | opera | committente | titolo di campagna | data | stendimento (ml) | orientamento |
|---------------------|----------------------|---------------------------|------------------------|--------------------|-----------|------------------|--------------|
| SR1 | Capitignano | Real. Fabbicato civile | Toro C. Srl | Stesa n.1 | 21-giu-07 | 55 | 40°N |
| SR2 | Capitignano | realizzazione Auditorium | Amm. Comunale | PS.1 | 23-gen-02 | 60 | 65°N |
| SR3 | Capitignano | Ampliamento Dep. Rur. | Sig. Frascogna Michele | PS.1 | 10-gen-06 | 60 | 57°N |
| SR4 | Palomba Mass. Macina | Real. Struttura turistica | Sig. Grimaldi Sabatar | PS.1 | 21-gen-02 | 120 | 90°N |
| SR5 | Colonna | Riperim. f_25_1108 | Vari | R1 | 28-gen-03 | 80 | 112°N |
| SR6 | Colonna | Riperim. f_25_1108 | Vari | R2 | 28-gen-03 | 80 | 27°N |
| SR7 | Toppola | Real. Impianto GPL | Medagas | PS.1 | 05-mar-02 | 120 | 99°N |
| SR8 | Toppola | Suap Autocarrozzeria | Sig. Barra Angelo | PS.1 | 10-lug-03 | 48 | 42°N |

Allegati grafici

Corografia scala 1:25.000

Cartografia tematica in scala 1:5.000 relativa a:

- TAV 1 Carta geolitologica;
- TAV 2 Carta geomorfologica;
- TAV 3 Carta degli spessori delle coperture delle aree montane in prospettiva sismica;
- TAV 4 Carta idrogeologica;
- TAV 5 Carta geologico – tecnica e delle MOPS;
- TAV 6 Carta delle amplificazioni sismiche locali
- TAV 7 Carta della stabilità del territorio in prospettiva sismica;
- TAV 8 Carta delle ubicazione e tipologia di indagine geognostica.
- TAV 9 Sezioni geologiche