

## Dott. Geol. Damiano Furzi

Consulenze geologiche, geotecniche & ambientali

Via Monte Labro 3/c - 58100 Grosseto - Tel. 0564/071863 - P. IVA 01363070531

### EDILIZIA PRIVATA

**INDAGINE GEOLOGICO-TECNICA DI SUPPORTO AL PIANO ATTUATIVO DI UN PIANO DI MIGLIORAMENTO AGRICOLO AZIENDALE AI SENSI DELLA L. R. 65/2014, SITUATO IN LOC. PODERE SABATINA**



### ALLEGATO 1 - TAVOLA UNICA

Proprietà:

Società Semplice Agricola F.lli Santucci

Progettista:

Dott. Agr. Ulbano Bruni

Consulente geologo:

Dott. Geol. Damiano Furzi



Grosseto, marzo 2015



**COMUNE DI CAMPAGNATICO**  
**PROVINCIA DI GROSSETO**

INDICE

**1 - PREMESSA.....3**

**2 – UBICAZIONE.....5**

**3 - INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO DELL’AREA.....5**

**4 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL’AREA.....6**

**5 - IDROGRAFIA ED IDROGEOLOGIA .....7**

**6 - PENDENZE.....8**

**7 - INQUADRAMENTO Litotecnico.....8**

**8 - INQUADRAMENTO Idrogeologico .....9**

**9 - Rischio Idraulico .....10**

**10 - CARTA DELLA VULNERABILITA’ DELLA FALDA .....11**

**11 - Pericolosità.....11**

**12 - Fattibilità.....12**

**13 – Pericolosità geomorfologica ai sensi del D.P.G.R. 26/R.....14**

**14 – Pericolosità idraulica ai sensi del D.P.G.R. 26/R.....15**

**15 – FATTIBILITÀ DELL’INTERVENTO AI SENSI DEL D.P.G.R. 26/R.....16**

**16 - CONCLUSIONI.....16**

**ALLEGATO 1 – TAVOLE DEL PIANO STRUTTURALE**

## 1 - PREMESSA

Con la presente è stata effettuata un'indagine geologico-tecnica di supporto al Piano Attuativo di un Piano di Miglioramento Agricolo Aziendale ai sensi della L.R. 65/2014, situato in loc. Podere Sabatina, presso la Società Semplice Agricola Fratelli Santucci, nel Comune di Campagnatico.

La presente relazione geologico-geotecnica serve a valutare le problematiche dell'area inserendole in un contesto generale.

L'indagine geologico-geotecnica di cui sopra, è stata effettuata in ottemperanza a quanto stabilito ai sensi del D.M. 14.01.2008, che ha modificato ed ed aggiornato il D.M. 21.01.1981 e le Circolari Ministeriali applicative n. 21597 del 03.06.1981 e n.30493 del 24.09.1988.

*Per ciò che concerne la normativa regionale di riferimento, l'indagine è stata condotta secondo quanto previsto dal Decreto del Presidente della Giunta Regionale riportato su B.U.R.T. N° 53/R del 25/10/11, regolamento di attuazione dell'art. n. 62 della L.R. 01/05 «Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica», emanato in attuazione della Legge Regionale n°1 del 03/01/05 “Norme per il governo del territorio” ex Del. 94/85 emanata in attuazione della Legge Regionale 17.04.1984, n. 21.*

La Direttiva ora citata fornisce chiarimenti e precisazioni in ordine a quanto disposto circa la **fattibilità geotecnica** al punto H del D.M. 21.01.1981 menzionato, avente per oggetto norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Qui di seguito si elenca in ordine cronologico la normativa citata sopra:

- D.M. 21 Gennaio 1981 - Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce ecc.;
- L.R. n. 21 del 17 Aprile 1984 - Norme Tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica;
- D. C. R. Toscana n. 94 del 12 Febbraio 85 - Indagini geologiche tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica;
- D.M 11/3/88 - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione;
- D. C .R. Toscana n. 230 del 21 Giugno 94 - Provvedimenti sul «Rischio Idraulico»;
- Legge Regionale n. 5/95 del 16 gennaio 1995;
- Legge Regionale n. 1/05 del 3 gennaio 2005 – “Norme per il governo del territorio”;
- D.P.G.R. n. 26/R del 27 aprile 2007 – regolamento di attuazione dell'art. n. 62 della L.R. 1/05
- D.P.G.R. n. 53/R del 25 ottobre 2011 – regolamento di attuazione dell'art. n. 62 della L.R. 1/05

Si precisa che si ometterà di effettuare le verifiche di tipo sismico, e di redigere quindi la relativa cartografia tematica, come previsto dalla Del. Reg. 94/85 in quanto il territorio del Comune di Campagnatico non rientra nelle zone da considerare a rischio sismico ai sensi della Del. C.R. 29/12/1981 n. 791 e D.M. 19/3/1982. Esso è stato inserito, tuttavia, all'interno della Zona 3 della nuova zonazione sismica dei Comuni d'Italia, approvata dal Consiglio dei Ministri con Ordinanza n. 3274 del 20/03/2003 così come modificato dal D.M. 14/01/08 “Norme tecniche per le costruzioni”.

**In questo primo elaborato viene trattato il progetto in termini di inquadramento geologico, geomorfologico ed idrogeologico e vengono prese informazioni esclusivamente da dati noti in bibliografia e da conoscenze personali della zona in studio.**

**Per quanto riguarda la caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione, nonché la possibile influenza di una probabile circolazione idrica sotterranea con il sistema fondale, queste verranno realizzate in una seconda fase. Tale fase essenziale e fondamentale per una corretta progettazione dell'opera, in accordo con quanto riportato nel D.M. 14/01/2008, renderà possibile ricavare, attraverso l'esecuzione di una opportuna campagna geognostica consistente in un numero adeguato di prove in situ (prove penetrometriche e/o saggi esplorativi da effettuarsi con escavatore meccanico) per la parametrizzazione geotecnica del terreno in relazione alla struttura in progetto, la quale ci permetterà di scegliere la più adatta tipologia di fondazione.**

Tutte queste prove permetteranno di ricavare la stratigrafia della zona oggetto di intervento completa di tutti i parametri geotecnici e idrogeologici ricavati dall'elaborazione delle prove in situ.

In particolare le prove in situ che si prevede di realizzare sono le seguenti:

- realizzazione di un numero sufficiente di prove penetrometriche statiche e/o dinamiche, le quali permettono di ricavare una parametrizzazione geotecnica adeguata del terreno di fondazione;
- realizzazione di una indagine sismica MASW per la determinazione della categoria di sottosuolo del terreno di fondazione ai sensi del D. M. del 14/01/2008.

Tale zona non è soggetta alle prescrizioni e vincoli imposti dalla Del. C. R. 72/07 ex Del. C. R. 12/00 in quanto, posta al di fuori degli ambiti di tutela dei corsi d'acqua iscritti negli elenchi (All. n. 1) della delibera medesima (v. all. 1 fig. 4).

La zona in questione non rientra neanche tra le aree sottoposte al Vincolo Idrogeologico ai sensi del R.D.L. 30/12/1923 n. 3267 (v. all. 1 fig. 1).

Essa inoltre ricade fuori dalle nuove perimetrazioni redatte dalla Provincia (proposta di Del. C.P. n. 58 del 28/04/1999) di cui si riporta anche uno stralcio della Carta del Vincolo Idrogeologico (Sez. II – Foglio 319) – (l'area non si trova all'interno di nessun ambito perimetrato: rischio geomorfologico e vulnerabilità idrogeologica irrilevanti) (v. all. 1 fig. 2).

Tale zona ricade al di fuori delle aree a pericolosità geomorfologia ed idraulica molto elevate ricadendo infatti all'interno del "dominio geomorfologico e idraulico forestale" in base alle nuove perimetrazioni redatte dalla Regione Toscana in base alla L. n. 183/89, al Decreto Legge 11.06.1998 n. 180 Legge di conversione 03.08.1998 n. 267 e successive modificazioni, D. lgs. N. 279/2000 convertito con la L. n. 365/2000 (Tav. 7 – n° 75 della Carta di Tutela del Territorio) all'interno del Progetto di Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I) del Bacino Regionale Ombrone, in scala 1: 10.000 (v. all. 4 – fig. 3).

Con il presente studio si è inteso eseguire una serie d'indagini di tipo geologico, geomorfologico, idrogeologico ed una valutazione del rischio idraulico delle aree di nostro interesse e degli intorno significativi, al fine di valutare le caratteristiche litologiche, definire i rapporti geometrici delle varie formazioni affioranti, ed infine verificare il grado di **pericolosità** nella nostra area con lo scopo di definire la **fattibilità** del Piano Attuativo trattato, e della "realizzabilità" delle varie strutture in progetto con le caratteristiche minime che sono descritte in seguito.

In via preliminare sono state acquisite informazioni sulle aree oggetto di questo studio ed a seguito di ciò sono state effettuate analisi degli aspetti geologici, geomorfologici, e la verifica del rischio idraulico sia per mezzo della cartografia esistente che delle risultanze dei sopralluoghi effettuati sulla zona d'intervento.

L'indagine, tenuto conto del tipo di intervento, si è articolata attraverso le seguenti fasi:

- rilievo dei dati morfologici e geologici in un ambito geologicamente significativo;
- esame della situazione idrologica ed idrogeologica;
- sintesi ed elaborazione dei dati raccolti secondo i modelli più adatti, con particolare riferimento ed attenzione alla valutazione dell'impatto dell'opera oggetto di realizzazione sul contesto paesaggistico-ambientale peculiare della zona e inoltre allo studio dei processi morfogenetici e specifico riferimento a dissesti in atto o potenziali e loro eventuali tendenze evolutive;

Sulla base degli accertamenti, delle analisi e delle considerazioni di merito sono stati redatti i seguenti elaborati grafici che in sostanza sono quelli previsti dalla normativa regionale vigente (v. all. 1):

• Tav. 1c - Carta geologica	in scala	1: 10.000
• Tav. 2c - Carta geomorfologica	in scala	1: 2.000
• Tav. 3c - Carta litotecnica	in scala	1: 2.000
• Tav. 4c - Carta delle pendenze	in scala	1: 2.000
• Tav. 6c - Carta idrogeologica	in scala	1: 2.000
• Tav. 7c - Carta della pericolosità geologica	in scala	1: 2.000
• Tav. 8c - Carta del rischio idraulico	in scala	1: 2.000
• Tav. 10c - Carta della vulnerabilità	in scala	1: 2.000

## 2 – UBICAZIONE

L'area in cui saranno realizzate le opere in progetto è costituita da terreno debolmente collinare, in loc. Poggio Cardoso.

Essa è individuabile nel Foglio N°319 Sez. II – Campagnatico – Serie 25 – Edizione 1 – della nuova cartografia in scala 1: 25.000 dell'IGMI (v. all. 1 fig. 1).

L'area in esame può essere individuata anche nella nuova Carta Tecnica Regionale numerica redatta dalla Regione Toscana – Elemento – 319160 in scala 1: 10.000 (v. all. 1 fig. 5).

## 3 - INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO DELL'AREA

Il sito dell'opera in progetto si trova in una zona collinare, ad una quota di circa m 97 s.l.m., alla base di un alto morfologico appartenente ad un sistema di rilievi con quote medio-basse concentrato vicino al limite sud del Comune di Campagnatico.

L'area in esame si raccorda ad una serie di rilievi collinari posti a Nord e a Nord-Est che sono caratterizzati da una morfologia a debole pendenza, e da quote che tendono ad aumentare dolcemente verso NE. Essi appartengono ad un esteso sistema orografico di medio-bassa collina, con pendenze medie dei versanti comprese tra 10 ÷ 25 %. Si rilevano alcuni elementi geomorfologici abbastanza rilevanti. In primo luogo si nota un orientamento delle creste che formano il sistema di rilievi sopra elencati e delle valli dei corsi d'acqua minori e principali che le separano, preferenzialmente disposti lungo due direzioni preferenziali (NW-SE e E-W), ad indicare che tali corsi d'acqua si sono impostati lungo direttrici tettoniche rappresentanti le lineazioni di faglie presenti nella zona.

In tutta l'area si nota un'importante azione modificatrice dell'ambiente legata all'attività umana ed in particolare alle attività agricole, rappresentata da tutta una serie di canalette di scolo, che regolano il deflusso delle acque superficiali e alle opere di manutenzione dei numerosi canali collettori presenti che costituiscono i principali corsi d'acqua della zona. Facendo riferimento alle categorie definite nel progetto "Land System" per l'analisi fisico-chimica ambientale della Regione Toscana, l'area in esame può rientrare nella categoria *forme poco inclinate o subpianeggianti collegate ai versanti* e, in particolare, nel settore 52 definito: *"parte basa di versante, concava, colluvie, detrito di falda"*.

**Globalmente, le condizioni generali di stabilità dell'area, vista anche la sua posizione morfologica, non sembrano presentare, al momento attuale, processi erosivi e/o significativi fenomeni di dissesto particolari, né di tipo attivo né potenziale, che in qualche modo potrebbero essere correlati con la realizzazione dell'opera in esame;** inoltre, l'intensità dei processi geomorfici naturali rientra nella normale azione di modellamento del rilievo senza manifestazioni di fenomeni di dissesto.

L'area di progetto si trova in territorio aperto ed è caratterizzata nell'intorno da vari poderi ed aziende agricole.

*Per la realizzazione delle opere in progetto non verranno effettuate modificazioni morfologiche particolarmente significative del territorio o asportazione di piante o cespugli aventi funzioni protettive sul suolo.*

#### 4 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA

Le indagini svolte nel presente rapporto sono estese all'area direttamente interessata dall'intervento e ad un "intorno" comprendente l'unità di territorio individuabile con criteri geologici e geomorfologici, il cui equilibrio possa essere modificato dall'intervento stesso e/o i cui processi evolutivi possano compromettere l'utilizzazione del manufatto.

Il quadro geologico del sito, individuabile in un ambito areale geologicamente significativo e ad una profondità comunque non inferiore al concetto di "volume significativo" (profondità del terreno entro la quale il sovraccarico esercitato dalla struttura risulta essere superiore ad 1/10 del carico litostatico preesistente alla realizzazione della struttura stessa), è caratterizzato dall'affioramento di depositi quaternari costituiti per lo più da argille alternate con sabbie e/o limi, con talvolta lenti ciottolose.

Dopo un preliminare rilevamento di campagna e dopo aver consultato sia la Carta Geologica d'Italia (scala 1:100.000) Foglio n. 128 - Grosseto - a cura di S. Motta, F. Casella, E. Davico, M. Marini e G. Del Bono sia alcune tesi di laurea (Mannini 1995) redatti presso il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Siena, sono state identificate quattro formazioni appartenenti a depositi alluvionali quaternari (v. all. 1 fig. 5). In particolare è emerso, in base ad osservazioni effettuate sul terreno ed ai dati ricavati da bibliografie presenti nella zona, che le unità litostratigrafiche affioranti nell'area indagata, appartenenti tutte ai depositi quaternari, sono così denominate partendo dal basso verso l'alto:

##### DEPOSITI QUATERNARI

**Sabbie e arenarie, sabbie marnose e lenti ciottolose (Ps):** Sabbie e arenarie quarzose, sabbie marnose e lenti ciottolose a luoghi gessose, ricche di microfaune e grossi bivalvi.

**Marne e argille grigio-azzurre (Pm):** si tratta di una facies argilloso-marnosa molto diffusa, prevalentemente marina o deltizia. La frequente presenza di microfauna in questa facies ne ha consentito una più sicura attribuzione cronologica, in genere, è attribuibile al Pliocene Inferiore. Le zone che sono più estesamente coperte di questo pliocene argillo-sabbioso sono quelle tra il Fiume Orcia e l'abitato di Porrona, nonché la fascia che passando a ponente di Cinigiano va ad incunearsi tra il Fiume Ombrone e il Torrente Trasubbie.

**Conglomerati sciolti o debolmente cementati dei terrazzi alti dell'entroterra in genere poligenici (Q):** spesso sono presenti in plaghe. Si tratta o di sedimenti ghiaioso-sabbiosi sciolti o debolmente cementati da una matrice sabbioso-argillosa, con diffusa colorazione bruno-rossastra, accompagnanti in genere tutti i corsi d'acqua, e terrazzati in due o più ordini; oppure di argille sabbiose contenenti piccoli ciottoli e breccie di Macigno con dimensioni degli elementi che vanno dal millimetro al decimetro; le sabbie presentano una diffusa colorazione rosso ruggine (talvolta con accesa tonalità), mentre i clasti sono di colore ruggine o nerastro. Tale colorazione, dovuta a processi pedogenetici, interessa anche la parte più interna degli elementi e risulta caratteristica dell'unità. L'unità appena descritta è da riferire al Pleistocene superiore. Questa formazione affiora diffusamente nell'area oggetto del progetto in questione.

**Sedimenti alluvionali attuali e recenti, ciottolosi, sabbiosi, argillosi (a):** marcano i drenaggi minori delle zone pianeggianti e ricoprono quasi tutta la piana di Grosseto. Sono costituiti da lenti ciottolose e sabbiose immerse in una matrice prevalentemente limoso-argillosa. Si tratta di un deposito caratterizzato da ciottoli eterometrici di Macigno, generalmente subsferici, con abbondante matrice sabbiosa, di colore giallo-marroncino a granulometria medio-fine, che localmente è prevalente; sono inoltre presenti sporadici ciottoli arrossati che sono stati rimobilizzati dai sedimenti pleistocenici presenti a quote superiori. Questi sedimenti sono diffusi in corrispondenza del fosso Salica, nonché presso i corsi d'acqua minori.

*Nell'area di studio affiora la formazione delle Marne e argille grigio-azzurre con lenti sabbiose (Pm).*

## 5 - IDROGRAFIA ED IDROGEOLOGIA

L'area oggetto di studio non è soggetta all'alluvionamento e al ristagno d'acqua e non è presente il vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 30/12/1923 n. 3267.

Essa ricade fuori anche dalle nuove perimetrazioni redatte dalla Provincia (proposta di Del. C.P. n. 58 del 28/04/1999) di cui si riporta anche uno stralcio della Carta del Vincolo Idrogeologico (Sez. II - Foglio 319) - (l'area si trova infatti fuori dagli ambiti perimetrati: rischio geomorfologico e vulnerabilità idrogeologica irrilevanti) (v. all. 1 fig. 2).

Il drenaggio superficiale è garantito dalla pendenza del terreno e dalla natura litologica del litotipo affiorante.

Dal punto di vista idrografico, la zona in esame risulta fortemente alterata dall'azione antropica; essa presenta una rete idrografica quasi esclusivamente di natura artificiale, in quanto il fitto sistema di canalizzazioni presente in tutta l'area rappresenta il vecchio sistema usato, a suo tempo, per la bonifica dell'area stessa. Ciò è testimoniato dall'andamento pressoché rettilineo di tutte le canalizzazioni.

Dal punto di vista idrologico ed idrogeologico il Fiume Ombrone rappresenta il corso d'acqua principale. Esso scorre con andamento meandriforme circa Km 4.5 a Nord-Ovest dell'area di intervento.

Oltre ad esso sono presenti altri corsi d'acqua secondari entro i quali vanno a confluire quasi totalmente tutte le acque relative alle opere di regimazione agraria sopra descritte.

Non si è a conoscenza di fenomeni sorgivi nell'intorno dell'area in esame.

Per quanto riguarda le caratteristiche idrogeologiche dei terreni ivi affioranti bisogna evidenziare che essi presentano granulometria variabile in genere da fine a medio-fine (argille e limi alternati a sabbie più o meno limose in cui si possono trovare livelli ghiaiosi) e sono caratterizzati da una permeabilità di tipo primario, acquisita cioè all'atto della formazione del sedimento.

Analizzando la formazione affiorante nell'area si può affermare che i litotipi, relativi ai depositi alluvionali presenti nella zona (formazione delle marne e argille grigio-azzurre con lenti sabbiose), rappresenta un'unità con permeabilità variabile da bassa a medio-bassa, dipendente dai possibili livelli sabbiosi che possono essere presenti al suo interno e a seconda della prevalenza o meno in affioramento della porzione argillosa e con produttività variabile da bassa a scarsa.

Nel corso del sopralluogo, non è stato possibile misurare direttamente il livello piezometrico della falda all'interno della proprietà perché non sono presenti pozzi. Non è stato poi possibile misurare il livello piezometrico in pozzi vicini.

*Comunque si ritiene che non è presente alcun livello che possa interferire con la quota di imposta della fondazione attuale della struttura metallica a traliccio in progetto.*

La porzione di acquifero in esame che caratterizza quella parte della Pianura Alluvionale del Fiume Ombrone nell'intorno dell'area in esame è costituito dall'alternanza di livelli produttivi, e quindi con un buon grado di permeabilità relativa, formati da livelli e lenti più o meno sabbiose, alternati a livelli argillosi e limoso-sabbiosi a basso grado di permeabilità relativa e quindi più o meno impermeabili dal punto di vista idrogeologico.

In particolare nell'area oggetto di studio affiorano la porzione a predominante componente marnosa della formazione (**Pm**) e quindi più impermeabile dal punto di vista idrogeologico, pertanto l'acquifero si dovrebbe presentare, in tale area, a falda confinata ed è litologicamente rappresentato dai livelli e dalle lenti sabbioso-ghiaiose che si intercalano ai livelli marnoso-argillosi presenti. (ciò è stato confermato durante l'esecuzione di numerosi sondaggi geognostici eseguiti nelle vicinanze, e dai numerosi pozzi presenti).

Tale acquifero è infatti costituito da depositi alluvionali che, per la loro stessa natura lo rendono disomogeneo ed anisotropo; ciò fa presupporre una circolazione idrica per falde sovrapposte, aventi spesso un andamento lenticolare, anche se le diverse falde possono esser ricondotte ad un'unica circolazione sotterranea, in quanto sono sempre possibili comunicazioni sia in senso verticale che orizzontale tra i vari orizzonti acquiferi.

Da alcuni pozzi che sono già stati realizzati all'interno del suddetto acquifero si è verificato che il livello statico risale a quote maggiori rispetto al limite della formazione acquifera, a conferma che l'acquifero in esame si configura come confinato.

Pertanto la quota a cui viene riscontrata la presenza d'acqua nei pozzi o nei fori non corrisponde a quella del livello piezometrico, poiché la diminuzione del carico litostatico

in seguito all'asportazione del terreno non compensa più la pressione idrostatica verticale con conseguente risalita del livello piezometrico.

*Quindi si può ritenere che non c'è alcuna falda superficiale il cui livello piezometrico possa interferire con le strutture in oggetto visto che il piano di imposta della fondazione attuale risulterà attestato a circa 50 cm dal piano di campagna, per cui non si dovrebbe necessitare di opere di impermeabilizzazione.*

*Dunque, in base a quanto affermato, si deduce che la struttura non creerà alcuna interferenza con gli equilibri idrici dell'area. Si ritiene pertanto che con le opere in oggetto non saranno alterati né i regimi idrogeologici del deflusso sotterraneo delle acque di falda, né i regimi idrologici relativi al deflusso superficiale.*

Inoltre, non risulta la presenza, nel raggio di m 200 intorno all'ubicazione prevista per l'opera in progetto, di pozzi o sorgenti utilizzate per l'approvvigionamento di acqua potabile.

Non si registrano nell'area fenomeni di dissesto sia a grande scala che a piccola scala, né soliflussi o altri movimenti di versante.

*Quindi la realizzazione della struttura metallica a traliccio, considerata la natura e il sito dove sarà realizzata, non risulterà di aggravio o disturbo al buon regime delle acque meteoriche, anzi ne permetterà una più corretta regimazione grazie alle opere di canalizzazione e convogliamento nei numerosi canali naturali presenti nell'area.*

L'opera in questione non determinerà alcuna eccessiva impermeabilizzazione del terreno, quindi non si avrà né una diminuzione della capacità di assorbimento né un incremento dei flussi di scorrimento delle acque superficiali. Tutto ciò non determinerà una diminuzione dei tempi di corrivazione delle acque, quindi non si instaureranno fenomeni di dilavamento e ruscellamento superficiale che sono causa di dissesti idrogeologici dovuti a cedimento nel terreno.

*In base a quanto affermato, si deduce che la realizzazione degli interventi non interferirà, né dal punto di vista idrodinamico né da quello idrogeochimico, con l'equilibrio idrologico ed idrogeologico dell'area esaminata.*

## 6 - PENDENZE

In questa carta si è riportato il grado di acclività dell'area in esame, distinguendo le seguenti classi di pendenza (cfr. all. 1 – Tav. 4c):

classe 1: acclività 0-5 % = verde

classe 2: acclività 5-10 % = viola

classe 3: acclività 10-20 % = celeste

classe 4: acclività 20-35 % = giallo

classe 5: acclività 35-50 % = blu

classe 6: acclività >50 % = rosso

L'area è caratterizzata, nel suo complesso, da una morfologia semipianeggiante, (**classe di pendenza 2 – acclività 5-10%**).

## 7 - INQUADRAMENTO LITOTECNICO

In questa carta sono elencate le unità che costituiscono la struttura geologica dell'area, caratterizzate ed accorpate secondo il profilo litotecnico, secondo i parametri relativi alla composizione, grado di cementazione, tipo di stratificazione, stato di fratturazione e degradazione.

Il fine della redazione di detta carta è quello di delimitare ed accorpare i terreni che possono manifestare comportamento meccanico omogeneo. Le Unità litotecniche sono formate dall'insieme dei terreni che presentano caratteristiche meccaniche comuni, indipendentemente dalla posizione stratigrafica e dai relativi rapporti geometrici.

Pertanto le unità che presentano caratteristiche tecniche comuni, indipendentemente dalla posizione stratigrafica e dai relativi rapporti geometrici, sono state raggruppate in apposite "Unità litotecniche" e cartografate secondo il seguente schema:

**a) Successioni conglomeratiche (o ghiaiose) - sabbiose - argillose:**



distinte sulla base della composizione, della granulometria, del grado di cementazione o compattezza, e del tipo di legante.

- DT - Detriti: comprende unicamente la distinzione Detriti;
- As - Formazioni costituite da alternanze di litotipi sciolti ghiaiosi-sabbiosi-argillosi: comprende le unità litostratigrafiche di -Alluvioni recenti-, -Alluvioni terrazzate di I II III IV ordine;
- Cs - Formazioni costituite da alternanze di litotipi con prevalenza di livelli conglomeratici - ghiaiosi a basso grado di cementazione o sciolti: comprende le unità di Conglomerati di Pod. Menefrego, Conglomerati di Poggio Formicone;
- Cc - Formazioni costituite da alternanze di litotipi con prevalenza di livelli conglomeratici ghiaiosi cementati: comprende le formazioni di Verrucano: membro anagenitico, Breccia di Tocchi;
- S - Formazioni costituite da alternanze di litotipi con prevalenza di livelli sabbiosi: comprende le unità di - Sabbie gialle-, -Sabbie silicee-;
- A - Formazioni costituite da alternanze di litotipi con prevalenza di livelli argillosi: comprende le unità di Sabbie di Tenuta della Sticcianese, Sabbie e calcari di Sughera alta, Argille e argille sabbiose di Pod. Cavallini, Argille, argille sabbiose e sabbie argillose di Baccinello.

**b) Successioni di litotipi lapidei: distinte in base al grado di fratturazione e di stratificazione.**

- Lma - Formazioni litoidi con strutture massive o debolmente stratificate: comprende le formazioni di Calcari neri a Rhaetavicula C., Calcare cavernoso;
- Lmb - Formazioni litoidi con strutture massive o debolmente stratificate ed ad alto grado di fratturazione: comprende unicamente la formazione di Calcare massiccio;
- Lsa - Formazioni litoidi con strutture stratificate: comprende le formazioni di Calcari marnoso arenacei di Poggio Tondo, calcareo marnoso di Monteverdi M.mo, di Canetolo, Calcari del Gruppo del vescovo, Calcare nummulitico;
- Lsb - Formazioni litoidi con strutture stratificate ad alto grado di fratturazione: comprende unicamente la formazione di - Verrucano: membro scistoso filladico quarzitico.

**c) Successioni con alternanze di litotipi lapidei ed argilloso-siltosi: distinte sulla base dei vari rapporti percentuali e dell'assetto strutturale.**

- Lr - Formazioni costituite da alternanze ritmiche e/o ordinate di litotipi lapidei e sottili orizzonti argilloso-siltosi: comprende le formazioni di Calcari e argille di Poggio Cardoso, Arenarie di Bratica, del Macigno;
- Lc - Formazioni costituite da alternanze disordinate e/o caotiche di litotipi argillo-siltosi e lapidei: comprende unicamente la formazione argilloso calcarea a Palombini.

Nell'area oggetto di intervento (cfr. all. 1 – Tav. 3c), dove affiorano le successioni conglomeratiche ghiaioso-sabbioso-argillose, si fa **riferimento al gruppo a - sottogruppo A.**

## **8 - INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO**

La Carta idrogeologica Tavola 6c redatta in scala 1:10.000 definisce, le caratteristiche degli acquiferi, la loro estensione e le ubicazioni relative ai punti di emergenza naturale o ai punti di prelievo da pozzi.

In particolare permette innanzitutto di evidenziare le zone a differente permeabilità presenti nel comprensorio oggetto di studio, il tutto con l'istituzione di tre differenti classi, a loro volta oggetto di un'ulteriore successiva suddivisione.

Sono stati distinti:

**a) Depositi di origine alluvionale a permeabilità primaria variabile con livelli lenticolari ed intercalati di ghiaie sede di falde idriche a buona trasmissività; permeabilità primaria per porosità da media a molto alta;**

- Pe - Depositi di origine alluvionale a permeabilità primaria per porosità da media a molto elevata: comprende le unità di Alluvioni recenti, Alluvioni terrazzate di I II III e IV ordine;

**b) Depositi fluvio-marino-lacustri a permeabilità primaria variabile costituiti da sabbie, conglomerati, sabbie silicee, sabbie calcaree e calcari, argille ed argille**

**sabbiose; permeabilità da molto bassa ad alta e subordinatamente mista;**

- Pb - Sabbie a permeabilità primaria medio bassa: comprende le unità di Sabbie gialle, Sabbie silicee, Sabbie di Tenuta della Sticcianese, Sabbie e calcari di Sughera alta;
- Pa - Conglomerati a permeabilità primaria alta: comprende le unità di Conglomerati di Pod. Menefrego, Conglomerati di Poggio Formicone;
- Pm - Argille a permeabilità primaria molto bassa: comprende le unità di Argille e argille sabbiose di Pod. Cavallini, Argille, argille sabbiose e sabbie argillose di Baccinello;
- PS - Calcari a permeabilità mista: comprende le unità di Calcari e argille di Poggio Cardoso, Calcari marnoso arenacei di Poggio Tondo;

**c) Depositi lapidei a permeabilità secondaria da molto bassa ad alta;**

- Sb - Depositi lapidei argillitico-marnosi e siltitico-anagenitici a permeabilità secondaria e mista molto bassa o nulla: comprende le formazioni argilloso calcarea a Palombini, Arenarie di Bratica, di Canetolo, Calcari del Gruppo del vescovo, Breccia di Tocchi, Verrucano: membro scistoso filladico quarzitico, Verrucano: membro anagenitico;
- Sa - Depositi carbonatici della Successione Toscana a permeabilità secondaria alta: comprende le formazioni di Calcare Nummulitico, Calcare Massiccio, Calcari neri a Rhaetavicula C., Calcare Cavernoso;
- Sm - Depositi arenacei e flysch arenacei-calcareo-marnosi a permeabilità secondaria media: comprende le formazioni calcareo marnosa di Monteverdi M.mo, del Macigno.

Dalla Carta idrogeologica possono essere altresì dedotte importanti indicazioni sull'andamento delle isopiezometriche e delle direzioni di flusso sotterraneo; tali considerazioni sono il risultato di un lavoro puntuale di campagna che ha portato a cartografare un rilevante numero di pozzi e sorgenti presenti nel territorio comunale.

In particolare per quanto riguarda i pozzi cartografati, è stata operata la seguente distinzione:

- piezometrica assente: si tratta di una generica indicazione sulla “assenza di acqua superficiale”, basata su dati storici.
- profondità conosciuta e piezometrica assente: si tratta di pozzi di cui è conosciuta la profondità - anche considerevole -, ma in cui “non è presente” acqua di falda.
- profondità e piezometrica sconosciuta: si tratta di pozzi funzionanti dove non è stato possibile reperire informazioni né sulla profondità dell'opera di captazione né sulla piezometrica.
- profondità e piezometrica conosciuta: si tratta di pozzi dove è stato possibile reperire informazioni sia sulla profondità dell'opera di captazione che sulla profondità della falda.

**I terreni affioranti nell'area oggetto di intervento (cfr. all. 1 – Tav. 5c) ricadono quindi nell'unità dei depositi di origine alluvionale a permeabilità primaria per porosità da media a molto alta – gruppo b, sottogruppo Pb.**

## **9 - RISCHIO IDRAULICO**

In questa Tavola viene evidenziato il rischio idraulico, cioè vengono definiti geometricamente gli ambiti previsti dalla normativa regionale (Del. C. R. 72/07 ex Del. C.R. n° 12/00) in materia di rischio potenziale di esondazione o di ristagno delle acque, adiacenti ai fossi iscritti all'albo delle acque pubbliche.

**Ambito A1:** definito di assoluta protezione del corso d'acqua e corrisponde agli alvei, alle golene, agli argini dei corsi d'acqua, nonché alle aree comprese nelle due fasce, della larghezza di 10 metri adiacenti a tali corsi d'acqua, misurate a partire dal piede interno dell'argine o, in mancanza del ciglio di sponda.

**Ambito A2:** ulteriore ambito di tutela del corso d'acqua e di possibile esondazione, applicato ai corsi d'acqua che hanno una larghezza, misurata fra i piedi esterni degli argini oppure, ove mancanti, fra i cigli di sponda, superiore ai 10 metri.

Tale ambito corrisponde alle due fasce immediatamente esterne all'ambito A1 che hanno larghezza del corso d'acqua definito come sopra, con un massimo di metri 100.

**Ambito B:** comprendente le aree potenzialmente inondabili in prossimità dei corsi d'acqua e corrisponde alle aree e quote altimetriche non superiori ai due metri rispetto alla quota del piede esterno dell'argine o, in mancanza di questo, del ciglio di sponda. Il limite esterno dell'ambito è determinato dai punti di incontro delle perpendicolari all'asse del corso d'acqua con il terreno alla quota altimetrica come sopra individuata ed in caso non si raggiunga una differenza di quota di 2 metri tra il ciglio e la parte esterna al corso d'acqua potrà avere una larghezza massima di 300 metri.

**L'area oggetto di studio non ricade (v. all. 1 – Tav. 8c), all'interno degli Ambiti.**

## 10 - CARTA DELLA VULNERABILITÀ DELLA FALDA

La valutazione della "vulnerabilità delle falde" è stata ottenuta considerando le caratteristiche litostratigrafiche e litotecniche dei terreni affioranti.

In particolare nella Carta della vulnerabilità della falda Tavola 10c, redatta in scala 1:10.000, abbiamo operato le seguenti classificazioni:

- 1 - Formazioni prevalentemente marnoso-argillose sia sedimentarie che metamorfiche con scarsa circolazione idrica sotterranea: comprende le formazioni argilloso calcarea a Palombini, Arenarie di Bratica, di Canetolo, Calcari del Gruppo del vescovo, Breccia di Tocchi, Verrucano: membro scistoso filladico quarzítico, Verrucano: membro anagenitico, B. di Tocchi-;
- 2 - Formazioni prevalentemente argillose mio-plioceniche; comprende le unità delle Sabbie gialle, Sabbie silicee, Argille e argille sabbiose di Pod. Cavallini, Argille, argille sabbiose e sabbie argillose di Baccinello;
- 3 - Formazioni mio-plioceniche prevalentemente sabbioso-ghiaiose e formazioni pre-neogeniche in facies di flysch arenaceo-calcarea con corpi idrici multifalda; comprende le unità di Conglomerati di Pod. Menefrego, Sabbie di Tenuta della Sticcianese, Calcari e argille di Poggio Cardoso, -Sabbie e calcari di sughera alta, Conglomerati di Poggio Formicone, Calcari marnoso arenacei di Poggio Tondo, calcareo marnosa di Monteverdi M.mo, del Macigno;
- 4 - Formazioni alluvionali con falde libere e formazioni carbonatiche e dolomitiche a carsismo sviluppato; comprende le formazioni di Alluvioni recenti, Alluvioni terrazzate I II III IV ordine, Calcare nummulitico, Calcare Massiccio, Calcari neri a Rhaetavicula, Calcare Cavernoso.

Per quanto riguarda le sorgenti cartografate dalla A.T.O. e schedate sopra nella carta Idrogeologica, sono state definite delle aree di salvaguardia derivanti dal D.P.R. 236/88, dalle caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche dei siti di interesse ed è stato posto una vulnerabilità della falda di classe 4.

**Per quanto la classe di vulnerabilità della falda relativa all'area di intervento, dalla tavola 10 c (v. all. 1) si evince che la zona in esame rientra in classe 3.**

## 11 - PERICOLOSITÀ

La valutazione della pericolosità "geologica" è stata ottenuta, come da tabella seguente, mettendo in relazione fra loro i dati ricavabili dalla Carta delle pendenze, litotecnica e geomorfologica.

L'estensione della valutazione è pari all'intero territorio soggetto a determinazione di Piano Strutturale.

Come è dato vedere nella Carta della pericolosità geologico-sismica Tavola 7c, redatta in scala 1:10.000, è stata operata la seguente classificazione, distinguendo quattro differenti classi di pericolosità:

**CLASSE 1** - pericolosità irrilevante: aree pianeggianti dove sono totalmente assenti fenomeni di instabilità e di erosione;

**CLASSE 2** - pericolosità bassa: aree stabili con assenza di fenomeni erosivi;

**CLASSE 3a** - pericolosità media: zone e relativa area di influenza con condizioni geologiche sfavorevoli per pendenza e caratteristiche litotecniche, con assenza di frane e

di fenomeni superficiali di debole intensità, con processi di degrado di carattere antropico – CORRISPONDE ALLA P.F.E. PERICOLOSITA' DI FRANA ELEVATO;

**CLASSE 3b** - pericolosità media: zone e relativa area di influenza interessate da fenomeni superficiali di debole intensità, ruscellamento, soliflusso, deformazione o denudamento della coltre superficiale, grotte, alcune gradonature della sede stradale – CORRISPONDE ALLA P.F.E. PERICOLOSITA' DI FRANA ELEVATO;

**CLASSE 4** - pericolosità elevata: zone e relativa area di influenza interessate da fenomeni di dissesto attivo, frane, alcune gradonature della sede stradale – CORRISPONDE ALLA P.F.M.E. PERICOLOSITA' DI FRANA MOLTO ELEVATO.

In particolare:

- è stata assegnata una classe di pericolosità 4 ad ogni zona soggetta a dissesti attivi (frane), gradonature della sede stradale e fenomeni di dissesto diffuso, indifferentemente dalla pendenza e dalle caratteristiche litotecniche riscontrate;
- è stata assegnata una classe di pericolosità 3 ad ogni zona soggetta a fenomeni superficiali (ruscellamento, soliflusso, ecc.), a processi di degrado di carattere antropico, indifferentemente dalla pendenza e dalle caratteristiche litotecniche riscontrate;
- è stata assegnata una classe di pericolosità 3 ad ogni zona con pendenza maggiore del 35% indifferentemente dalle caratteristiche litotecniche riscontrate ed anche ad ogni zona con pendenza maggiore del 20% che presenti litologie reologicamente riconducibili alle "successioni conglomeratiche" ;
- è stata assegnata una classe di pericolosità 2 ad ogni zona con pendenza compresa tra 5 e 20% indifferentemente dalle caratteristiche litotecniche riscontrate, ad ogni zona con pendenza <5% che presenti litologie reologicamente riconducibili alle "successioni conglomeratiche" e alle "successioni con alternanze di litotipi lapidei ed argilloso siltosi" ed infine anche ad ogni zona con pendenza compresa tra 20 e 35% che presenti litologie reologicamente riconducibili alle "successioni con alternanze di litotipi lapidei ed argilloso siltosi" ed alle "successioni di litotipi lapidei";
- è stata assegnata una classe di pericolosità 1 ad ogni zona con pendenza <5% che presenti litologie reologicamente riconducibili alle "successioni di litotipi lapidei".
- 

In particolare per i dissesti attivi come desunti dal Quadro Conoscitivo (cartografia dell'Amministrazione Provinciale) sulla base del rilievo di dettaglio effettuato, alcuni di tali dissesti sono stati ricondotti a processi geomorfologici di minor entità ed inseribili nella classe di pericolosità 3b; questo è stato valutato per i fenomeni superficiali di debole entità come il ruscellamento concentrato, la deformazione della coltre superficiale, alcune gradonature della sede stradale.

**L'area di intervento (v. all. 1 – Tav. 7c) ricade, all'interno della classe 2 di pericolosità (Pericolosità bassa).**

Le attribuzioni delle Classi di Pericolosità sono assegnate in considerazione del fatto che:

- la natura della zona sottoposta a variante che è semipianeggiante, con pendenze comprese nell'intervallo 5 - 10%;
- la falda acquifera è stata riscontrata a una profondità tale da non interferire con le opere in progetto;
- non sono presenti movimenti gravitativi in atto o potenziali.

In fase di progettazione edilizia dovranno essere comunque apportati ulteriori chiarimenti circa la stabilità geologico-tecnica a livello di indagine geognostica.

## 12 - FATTIBILITÀ

La carta della fattibilità è data dalla sovrapposizione della carta della pericolosità e di quella delle destinazioni d'uso previste nel P. R. G.; si ricava una carta che può essere definita, con qualche approssimazione, del «rischio» e si ottengono attendibili informazioni sulla fattibilità degli interventi proposti.

Tale fattibilità non sempre sarà strettamente legata al grado di pericolosità, poiché dovrà essere tenuto conto anche dell'utilizzazione prevista; il raffronto tra pericolosità dell'area

e tipologia di intervento permetterà di definire il «piano di indagine» da effettuare e i vincoli da superare dal punto di vista geologico-tecnico, per il rilascio della concessione edilizia.

Le classi di fattibilità previste dal D.C.R 12/02/1985 n. 94 sono:

**Classe I: Fattibilità senza particolari limitazioni**

Equivale a livelli di «rischio irrilevante» raggiungibile in caso di:

- Costruzioni di modesto rilievo in rapporto alla stabilità globale dell'insieme opera/terreno che ricadono in aree stabili note.
- Interventi a carattere conservativo e/o di ripristino anche in aree ad elevata pericolosità.

In questi casi la caratterizzazione geotecnica del terreno a livello di progetto, quando necessaria, può essere ottenuta a mezzo di raccolta di notizie; i calcoli geotecnici di stabilità e la valutazione degli spostamenti possono essere omessi ma la validità delle soluzioni progettuali adottate deve essere motivata con una apposita relazione.

Gli interventi previsti dallo Strumento Urbanistico sono attuabili senza particolari condizioni e limitazioni.

**Classe II: Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto**

Equivale a livelli di «rischio basso» raggiungibili in aree non sufficientemente note, anche se ipotizzabili a «bassa pericolosità». Non sono previste indagini di dettaglio a livello di «area complessiva».

Il progetto deve basarsi su una apposita indagine geognostica mirata alla soluzione dei problemi evidenziati negli studi condotti a livello di P. R. G..

Gli interventi previsti sono attuabili senza particolari condizioni.

**Classe III: Fattibilità condizionata**

Equivale a livelli di rischio medio - alto, come definibile con le conoscenze disponibili sulla pericolosità dell'area (in genere classe III di pericolosità) e interventi previsti anche di non eccessivo impegno e bassa vulnerabilità (p.e. edilizia abitativa a basso indice di fabbricabilità). Sono richieste indagini di dettaglio condotte a livello di «area complessiva» sia come supporto alla redazione di strumenti urbanistici attuativi che nel caso sia ipotizzato un «intervento diretto».

L'esecuzione di quanto previsto dai risultati di tali indagini in termini di interventi di bonifica, miglioramento dei terreni e/o tecniche fondazionali particolari costituiscono un vincolo specifico per il rilascio della concessione edilizia.

**Classe IV: Fattibilità limitata**

Equivale a livelli di rischio elevato ottenibili ipotizzando qualsiasi tipo di utilizzazione che non sia puramente conservativa o di ripristino di aree a pericolosità elevata.

Prevedendo utilizzazioni dall'elevato valore di vulnerabilità (servizi essenziali, strutture ad utilizzazione pubblica con elevata concentrazione, strutture ad elevato rischio indotto quali dighe, installazioni industriali con possibile emanazione di materiale nocivo ecc...) in aree a pericolosità media - bassa. In queste aree, già a livello di strumento urbanistico generale, sono da prevedersi specifiche indagini geognostiche e quanto altro necessario per precisare i termini del problema. In base ai risultati di tali studi dovrà essere predisposto un esauriente progetto degli interventi di consolidamento e bonifica, miglioramento dei terreni e tecniche fondazionali particolari ed un programma di controlli necessari a valutare l'esito di tali interventi. Tenuto conto delle indagini effettuate, degli elaborati e degli elementi di considerazione scaturiti dallo studio delle situazioni geologica, morfologica, dell'acclività, litotecnica, idrogeologica, del rischio idraulico e della pericolosità dell'area, si ritiene che nell'area, si possa attribuire:

- **Fattibilità II (per quanto riguarda l' area dove saranno edificate le due tensostrutture).**

### **13 – PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA AI SENSI DEL D.P.G.R. 26/R**

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geomorfologica molto elevata è necessario rispettare i seguenti criteri generali:

- Non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture che non siano subordinati alla preventiva esecuzione di interventi di consolidamento, bonifica, protezione e sistemazione;
- gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e geotecnici, devono essere comunque tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza;
- in presenza di interventi di messa in sicurezza dovranno essere predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto;
- l'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato e la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza devono essere certificati;
- relativamente agli interventi per i quali sia dimostrato il non aggravio delle condizioni di instabilità dell'area, purché siano previsti, ove necessario, interventi mirati a tutelare la pubblica incolumità, a ridurre la vulnerabilità delle opere esposte mediante consolidamento o misure di protezione delle strutture per ridurre l'entità di danneggiamento, nonché l'installazione di sistemi di monitoraggio per tenere sotto controllo l'evoluzione del fenomeno; della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo dell'attività edilizia.

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geomorfologica elevata è necessario rispettare i seguenti criteri generali:

- l'attuazione di interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture è subordinata all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità ed alla preventiva realizzazione degli interventi di messa in sicurezza;
- gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e geotecnici, devono essere comunque tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza;
- in presenza di interventi di messa in sicurezza dovranno essere predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto;
- l'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato e la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza devono essere certificati;
- possono essere attuati quegli interventi per i quali venga dimostrato che non determinano condizioni di instabilità e che non modificano negativamente i processi geomorfologici presenti nell'area; della sussistenza di tali condizioni deve essere dato atto nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo dell'attività edilizia.

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geomorfologica media le condizioni di attuazione sono indicate in funzione delle specifiche indagini da eseguirsi a livello edificatorio al fine di non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area.

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geomorfologica bassa possono non essere dettate condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere geomorfologico.

Tenuto conto delle indagini effettuate, degli elaborati e degli elementi di considerazione

scaturiti dallo studio delle situazioni geologica, morfologica, dell'acclività, litotecnica, e della carta delle pendenze, si ritiene che nell'area, si possa attribuire:

- **pericolosità geomorfologica bassa. (v. all. 1 – fig. 12)**

#### **14 – PERICOLOSITÀ IDRAULICA AI SENSI DEL D.P.G.R. 26/R**

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica molto elevata ed elevata molto elevata è necessario rispettare i seguenti criteri generali:

- a) non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture per i quali non sia dimostrabile il rispetto di condizioni di sicurezza o non sia prevista la preventiva o contestuale realizzazione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni;
- b) nelle aree che risultino soggette a inondazione con tempi di ritorno inferiori a 20 anni sono consentite solo nuove previsioni per infrastrutture a rete non diversamente localizzabili, per le quali sarà comunque necessario attuare tutte le dovute precauzioni per la riduzione del rischio a livello compatibile con le caratteristiche dell'infrastruttura;
- c) gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi idrologici e idraulici, non devono aumentare il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle;
- d) relativamente agli interventi di nuova edificazione previsti nel tessuto insediativo esistente, la messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempi di ritorno di 200 anni può essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di auto sicurezza, nel rispetto delle seguenti condizioni:

- dimostrazioni dell'assenza o dell'eliminazione di pericolo per le persone ed i beni;
- dimostrazione che gli interventi non determinano aumenti delle pericolosità in altre aree;

e) possono essere previsti interventi per i quali venga dimostrato che la loro natura è tale da non determinare pericolo per persone e beni, da non aumentare la pericolosità in altre aree e purché siano adottate, ove necessario, idonee misure atte a ridurre la vulnerabilità.

f) Della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto anche nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo dell'attività edilizia;

g) Fino alla certificazione dell'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere idrauliche accompagnata dalla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, non può essere rilasciata dichiarazione di abitabilità e di agibilità;

h) Deve essere garantita la gestione di quanto in essere tenendo conto della necessità di raggiungimento anche graduale di condizioni di sicurezza idraulica fino a Tr 200 per il patrimonio edilizio e infrastrutturale esistente e per tutte le funzioni connesse.

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica media per gli interventi di nuova edificazione e per le nuove infrastrutture possono non essere dettate condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico. Qualora si voglia perseguire un maggior livello di sicurezza idraulica, possono essere indicati i necessari accorgimenti costruttivi per la riduzione della vulnerabilità delle opere previste o individuati gli interventi da realizzare per la messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni, tenendo conto comunque della necessità di non determinare aggravi di pericolosità in altre aree.

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica bassa non è necessario indicare specifiche condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico.

Tenuto conto delle indagini effettuate, degli elaborati e degli elementi di considerazione scaturiti dallo studio delle situazioni idrologica, morfologica, idraulica, carta degli Ambiti e carta delle pendenze, si ritiene che nell'area, si possa attribuire:

- **pericolosità idraulica bassa. (v. all. 1 – fig. 13)**

## 15 – FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO AI SENSI DEL D.P.G.R. 26/R

Ai fini di una corretta valutazione della fattibilità del Piano Attuativo in progetto, ai sensi del “D.P.G.R. 53/R del 25/10/11, Regolamento di attuazione dell’art. 62 della Legge Regionale del 03/01/05, recante Norme per il governo del Territorio in materia di indagini geologiche”, sono state valutate le seguenti categorie di fattibilità, valide per le condizioni di attuazione delle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali:

**Fattibilità senza particolari limitazioni (F1):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo dell’attività edilizia.

**Fattibilità con normali vincoli (F2):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo dell’attività edilizia.

**Fattibilità condizionata (F3):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.

**Fattibilità limitata (F4):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali la cui attuazione è subordinata alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza che vanno individuati e definiti in sede di redazione del medesimo regolamento urbanistico, sulla base di studi e verifiche atti a determinare gli elementi di base utili per la predisposizione della relativa progettazione.

La carta della fattibilità è data dalla sovrapposizione della carta della pericolosità e di quella delle destinazioni d’uso previste nel P. R. G.; si ricava una carta che può essere definita, con qualche approssimazione, del «rischio» e si ottengono attendibili informazioni sulla fattibilità degli interventi proposti.

Tale fattibilità non sempre sarà strettamente legata al grado di pericolosità, poiché dovrà essere tenuto conto anche dell’utilizzazione prevista; il raffronto tra pericolosità dell’area e tipologia di intervento permetterà di definire il «piano di indagine» da effettuare e i vincoli da superare dal punto di vista geologico-tecnico, per il rilascio della concessione edilizia.

Tenuto conto delle indagini effettuate, degli elaborati e degli elementi di considerazione scaturiti dallo studio delle situazioni geologica, morfologica, dell’acclività, litotecnica, idrogeologica, *della pericolosità idraulica dell’area, redatte dal Piano Strutturale del Comune di Campagnatico e dalla carta di pericolosità geomorfologica realizzata ai sensi del D.P.G.R. 53/R (v. all. 1), si ritiene che nell’area, si possa attribuire la categoria:*

- **Fattibilità F2 (per quanto riguarda l’area dove saranno edificate le due tensotrutture in progetto.**

## 16 - CONCLUSIONI

Tutto ciò premesso, si esprime **parere favorevole** alla localizzazione degli interventi previsti nell’area, in quanto dalle indagini effettuate e dalle conseguenti considerazioni tecniche si può ragionevolmente affermare che non sembra emergere alcuna problematica particolare sia per la morfologia sia per i litotipi presenti nell’area.

Per quanto riguarda la caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione, nonché la possibile influenza di una probabile circolazione idrica sotterranea con il sistema fondale, queste verranno realizzate in una seconda fase.



Tale fase essenziale e fondamentale per una corretta progettazione dell'opera, in accordo con quanto riportato nel D.M. 14/01/2008, renderà possibile ricavare, attraverso l'esecuzione di una opportuna campagna geognostica in sito, una parametrizzazione geotecnica del terreno esauriente per la scelta delle fondazioni delle strutture in progetto. In ogni caso si rimane a disposizione degli Enti preposti alla valutazione dello studio per fornire eventuali chiarimenti o fornire altri elementi che dovessero essere ritenuti necessari.

Grosseto, marzo 2015

**Dott. Geol. Damiano Furzi**

