

SOMMARIO

1	PREMESSE:	2
2	INQUADRAMENTO GENERALE:	4
2.1	Ubicazione:.....	4
2.2	Geomorfologia:.....	4
2.3	Tettonica e litologia:.....	5
2.4	Piezometria ed idrografia:.....	5
2.5	Verifica cartografia PAI e Tavole allegate al P.R.G.....	7
2.6	Considerazioni sulle condizioni geomorfologiche e stabilità dell'area.....	8
3	METODOLOGIA D'INDAGINE:	9
4	RICOSTRUZIONE LITOSTRATIGRAFICA:	10
4.1	Caratteristiche geotecniche dei terreni:.....	11
5	CONCLUSIONI	12

COMUNE DI TAVULLIA
(Provincia di Pesaro-Urbino)

*VARIANTE PARZIALE AL PRG VIGENTE, INERENTE
L'INDIVIDUAZIONE DI UN NUOVO COMPARTO URBANISTICO
CON DESTINAZIONE A ZONA "F – SPORTIVO EDUCATIVA".*

Proprietà:

*Soc. "La Biscia s.r.l."
con sede in Tavullia, via C. Battisti s.n.*

Progettista:

Geom. Marcello Tasini

RELAZIONE GEOLOGICA

1 PREMESSE:

Su incarico della proprietà ed in ottemperanza a quanto richiesto nella Conferenza dei Servizi del 10/09/2009 si è redatto il presente studio nell'area interessata dall'intervento in oggetto allo scopo di:

- *determinarne le condizioni geologiche, geomorfologiche e litostratigrafiche;*
- *caratterizzare geotecnicamente i terreni indagati,*
- *valutare le caratteristiche idrografiche ed idrogeologiche dell'area di intervento.*

L'indagine si è avvalsa di:

- un rilievo geologico e geomorfologico diretto di campagna;
- analisi idrologica ed idrogeologica;
- analisi litologica;

- n°5 prove penetrometriche statiche CPT;
- di n° 2 piezometri aperti all'interno dei fori delle prove (CPT3 e CPT5)
- dati geo-litologici in nostro possesso relativi a precedenti indagini condotte in aree limitrofe a quella d'interesse;
- dati bibliografici reperiti dal P.R.G. vigente;
- reperimento di altre fonti e verifica dei lavori svolti nell'intorno della zona di interesse e correlazioni con i terreni indagati;

In allegato si riporta:

ALLEGATO 1

- *inquadramento generale scala 1:25000,*
- *rilievo aerofotogrammetrico in scala 1:10.000 ed 1:5000,*
- *stralcio carta geologica in scala 1:5.000,*
- *carta idrografica in scala 1:5000,*
- *estratto di mappa con evidenziato il perimetro della variante urbanistica,*
- *stralcio carta Piano di Assetto Idrogeologico Regionale (PAI) con individuata la strada di accesso,*
- *diagrammi delle prove penetrometriche statiche.*

ALLEGATO 2 (Tavole del PRG a corredo dello studio geologico con evidenziata l'area in variante scala 1:10.000)

- carta geomorfologica,
- carta delle pericolosità geologiche,
- carta degli scenari della pericolosità sismica,
- carta geologica.

ALLEGATO 3

- *planimetria dell'area interessata con individuazione delle indagini eseguite,*
- *sezione con ricostruzione litostratigrafia in scala 1:500.*

2 INQUADRAMENTO GENERALE:

2.1 Ubicazione:

L'area in esame è situata in località Case Albini, in territorio comunale di Tavullia, in linea d'aria circa 1500 mt ad est del Capoluogo.

L'intera area di proprietà della ditta richiedente interessa i fogli di mappa nn. 13, 19 e 20 del comune di Tavullia.

L'area ricade nel Foglio n° 109 della Carta d'Italia e nella Tavoletta I° S.O. alla scala 1:25.000.

2.2 Geomorfologia:

L'area interessata dall'intervento, oggetto della presente indagine, è situata lungo il versante sud del rilievo di Monteluro, che degrada con pendenze variabili verso il Fosso della Biscia che caratterizza l'impluvio principale. L'area è ubicata sulla porzione medio bassa del versante che risulta piuttosto articolato per la presenza di fossi secondari che nel corso del tempo ne hanno influenzato ed inciso la morfologia.

L'area è ubicata ad una quota media di circa 120 m. sul livello del mare; nel perimetro interessato dalla variante, il versante presenta pendenze variabile inferiori ai 12-13°.

Dal punto di vista geologico l'area è inserita nella cintura collinare pedeappenninica sui rilievi collinari che rappresentano le ultime propaggini emerse dall'Appennino centro-settentrionale che attraverso una serie, quasi regolare, di strutture a pieghe si spingono fin sotto il mare Adriatico, ricoperte da una coltre alluvionale di età Olocenica e Pleistocenica.

Cronologicamente i terreni che caratterizzano i rilievi collinari circostanti sono da ascrivere al Pliocene inferiore-medio e superiore.

Infatti l'area oggetto di intervento, dal rilievo e dai sondaggi effettuati, risulta essere interamente caratterizzata da un substrato di

terreni argillosi ed argilloso-marnosi della formazione del “Pliocene medio” (Carta Geologica d’Italia). Tali terreni sono ricoperti da una coltre eluvio-colluviale di terreno in prevalenza limoso-argilloso a media consistenza, di spessore variabile.

2.3 Tettonica e litologia:

Come già si è accennato nel paragrafo 2.2, l’area rilevata, ricade all’interno di una struttura a pieghe, costituita da un susseguirsi di anticlinali e sinclinali, spesso obliterate dalla presenza di dislocazioni tettoniche di varia entità e dalla intensa attività erosiva che gli agenti erogeni, esplicano sui terreni di questi rilievi che sono particolarmente sensibili.

L’area oggetto di indagine è situata sul fianco interno dell’anticlinale Gabicce-Candelara caratterizzata al suo nucleo da importanti dislocazioni tettoniche coeve alla fase parossistica appenninica con sovrascorrimenti (il cui asse segue una direzione NNW-SSE) che mettono a contatto terreni di unità e litologie differenti.

L’area di indagine è ubicata a notevole distanza dalle dislocazioni tettoniche sopraccitate e non è stato possibile osservare la giacitura degli strati in quanto la formazione è costantemente ricoperta da uno spessore variabile di terreno eluvio-colluviale.

2.4 Piezometria ed idrografia:

Durante l’esecuzione dei sondaggi penetrometrici (ottobre 2009) è stata rinvenuta acqua di falda solo all’interno della prova penterometrica statica n° 2 alla profondità di 3,10 m dal p.c., i piezometri installati all’interno dei fori della CPT3 e CPT5 al momento non hanno rilevato presenza di falda.

Dalle osservazione effettuate durante la fase di sopralluogo sul terreno in esame e nella zona circostante, non risulta esservi un livello

freatico costante, infatti le caratteristiche di impermeabilità della formazione di substrato, non consentono l'instaurarsi di un livello piezometrico statico.

E' altresì possibile che in condizioni critiche di elevata piovosità, la coltre eluvio-colluviale, caratterizzata da una permeabilità bassa (nell'ordine di $10^{-5} < K < 10^{-8}$ m/sec) possa essere oggetto di infiltrazione e circolazione idrica irregolare in coincidenza di situazioni morfologiche (impluvi) e litologiche favorevoli (presenza di livelli limoso sabbiosi).

Pertanto dalle indagini eseguite si può dedurre che l'area in oggetto non è caratterizzata dalla presenza di una falda acquifera ma altresì possono essere presenti livelli idrici locali.

In relazione alla natura dei terreni affioranti ed alla idrogeologia locale, eventuali smaltimenti dei liquami provenienti dalla chiarificazione delle acque di scarico di tipo civile, potrà avvenire mediante una sub-irrigazione o con depuratore di tipo ORM da definire in fase progettuale.

Per quanto riguarda l'idrologia superficiale, al momento, lungo il versante interessato manca un reticolo organizzato di fossetti poderali pertanto le acque superficiali scorrono in maniera indiscriminata per poi infiltrarsi nel terreno, solo in parte raggiungono i fossi degli impluvi secondari per poi essere convogliate a valle nel Fosso della Biscia.

In allegato 1 è riportata una carta idrografica alla scala 1.5000 con evidenziati il fosso di impluvio principale (Fosso della Biscia) ed i fossetti affluenti.

In particolare l'area interessata dalla variante risulta essere posizionata su di un displuvio naturale delimitato verso est e ad ovest da due fossi affluenti in sinistra del fosso della Biscia.

Per quanto sopra l'area di intervento non presenta interferenze con il reticolo idrografico principale e quello minore.

Per ciò che riguarda il piccolo invaso artificiale ubicato vicino all'edificio rurale in prossimità della strada sterrata di accesso all'area, realizzato ormai da diversi decenni, risulta alimentato semplicemente dalla raccolta delle acque piovane di dilavamento superficiale immediatamente a monte dello stesso invaso, in quanto trovandosi sulla linea di displuvio non dispone di un bacino idrografico di alimentazione.

2.5 Verifica cartografia PAI e Tavole allegate al P.R.G.

L'estratto del Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino Regionale, riportato in allegato 1, evidenzia che l'area interessata dalla variante urbanistica non rientra in zone di pericolosità e rischio idraulico né in zone in dissesto (vedi allegato) così come la strada di accesso alla proprietà esistente.

Dalla visione della carta geomorfologica, della carta delle pericolosità geologiche e di quella degli scenari della pericolosità sismica allegate al P.R.G., si evidenzia che una piccola porzione a nord-ovest dell'area oggetto della variante urbanistica risulta inserita in area potenzialmente instabile. *Dal rilievo di campagna e dalle diverse osservazioni effettuate, tale porzione dell'area oggetto di variante, allo stato attuale non mostra segni di instabilità.*

Si sottolinea che la variante urbanistica non prevede interventi edificatori nè significativi movimenti di terreno, inoltre l'area cartografata come potenzialmente instabile interessa solo una modesta porzione a nord-ovest dell'area, priva di interventi rilevanti a tal fine.

Dalle risultanze della prova penetrometrica statica (CPT1) eseguita nell'area potenzialmente instabile, si evidenzia una coltre eluvio-colluviale contraddistinta da discrete caratteristiche geomeccaniche.

2.6 Considerazioni sulle condizioni geomorfologiche e stabilità dell'area

L'area interessata dalla variante urbanistica risulta attualmente stabile in quanto non si osservano evidenze particolari di dissesti in atto, se non alcune lievi ondulazioni della morfologia nella porzione bassa del versante a ridosso del fosso di impluvio (lato sud-est), che potrebbero indicare alcuni lievi assestamenti della coltre superficiale.

A conferma di quanto sopra evidenziato, si sottolinea che la cartografia PAI non riporta alcun dissesto all'interno dell'area in variante urbanistica. La stessa, cartografa dei movimenti gravitativi posti a nord-est e nord-ovest del perimetro di intervento che non interferiscono con l'area di intervento.

Certamente la realizzazione di quanto previsto in progetto non altererà le attuali condizioni geomorfologiche dell'area, anzi una adeguata regimazione delle acque superficiali e la piantumazione di specie autoctone arbustive ed arboree lungo il versante, miglioreranno le condizioni generali di stabilità.

Nello specifico, per quanto riguarda la verifica cartografica descritta al paragrafo 2.5, si ribadisce che *ad oggi nella porzione di versante interessato, non vi è alcuna evidenza di dissesto, infatti le modeste pendenze rilevate, inferiori ai 9:10° (vedi rilievo quotato), unitamente alle discrete caratteristiche geomeccaniche della coltre eluvio-colluviale, sono garanzia delle attuali condizioni.* Ciò nonostante, ad ulteriore miglioramento delle attuali condizioni di stabilità si ipotizza per tale area, l'eventuale realizzazione di drenaggi con adeguato interasse e profondità da accertare in fase successiva mediante opportune verifiche.

3 METODOLOGIA D'INDAGINE:

In fase preliminare si è eseguito un rilievo geologico-geomorfologico di verifica ed un controllo dei lineamenti geomorfologici; si è quindi eseguito un sopralluogo per definire la tipologia e l'ubicazione delle indagini in sito.

L'obiettivo prioritario delle indagini era quello di verificare:

- *lo spessore di terreno eluvio-colluviale esistente e le sue caratteristiche di consistenza,*
- *lo spessore della eventuale porzione superficiale alterata della formazione di substrato,*
- *l'eventuale presenza di un livello di falda.*

La formazione di substrato (Formazione argilloso-marnosa del Pliocene medio) è stata oggetto di diverse indagini effettuate dallo scrivente, anche in aree limitrofe, comprendenti sondaggi stratigrafici ed analisi di laboratorio che ne permettono una caratterizzazione geotecnica più che attendibile.

Le indagini geognostiche programmate ed eseguite in ottemperanza a quanto disposto nel D.M. 24 gennaio 1986 e D.M. 11 marzo 1988 e successive disposizioni normative, sono state distribuite uniformemente sull'area interessata dalla variante urbanistica e sono state realizzate nel mese di ottobre 2009; la loro ubicazione è evidenziata nella planimetria in allegato 2.

Si sono eseguite:

- n°5 prove penetrometriche statiche (C.P.T.) con penetrometro del tipo Gouda da 20 T. durante le quali si è misurata la resistenza del terreno all'avanzamento della punta R_p e la resistenza laterale R_l ;
- installazione di n°2 piezometri a tubo aperto.

Le prove statiche (CPT) e l'installazione dei piezometri sono state eseguite dalla ditta "Intergeo S.r.l.".

4 RICOSTRUZIONE LITOSTRATIGRAFICA:

Le indagini effettuate in sito e quelle in possesso di questo studio eseguite su aree circostanti permettono di schematizzare la seguente litostratigrafia:

SEZIONE A-A' (Sezione 2 nelle schede di progetto)

Lungo questa sezione sono state eseguite le prove penetrometriche statiche CPT3, CPT4 e CPT5 e sono stati installati i piezometri all'interno dei fori della CPT3 e CPT5, che al momento non hanno rilevato presenza di falda.

- 1. dal p.c. a -2,80:4,80m., terreno di origine eluvio-colluviale caratterizzato prevalentemente da limo argilloso marrone, mediamente consistente, con intercalati livelli limoso sabbiosi;*
- 2. da 2,80:4,80m. a -5,00:5,80m., porzione superficiale parzialmente alterata della Formazione di substrato, argille ed argille marnose consistenti, con sottili livelli limoso-sabbiosi intercalati;*
- 3. da -5,00:5,80m. a fine sondaggi, "Formazione argillosa del Pliocene Medio" compatta, caratterizzata da argilla ed argilla marnosa grigia, siltosa con intercalati sottili e rari livelli limoso-sabbiosi.*

SEZIONE B-B' (Sezione 3 nelle schede di progetto)

Lungo questa sezione sono state eseguite le prove penetrometriche statiche CPT1 e CPT2.

- 1. dal p.c. a -4,50:6,70m., terreno di origine eluvio-colluviale caratterizzato prevalentemente da limo argilloso marrone, mediamente consistente, con intercalati livelli limoso sabbiosi;*
- 2. da 4,50:6,70m. a -5,80:7,50m., porzione superficiale parzialmente alterata della Formazione di substrato, argille ed argille marnose consistenti, con sottili livelli limoso-sabbiosi intercalati;*
- 3. da -5,80:7,50m. a fine sondaggi, "Formazione argillosa del Pliocene Medio" compatta, caratterizzata da argilla ed argilla*

marnosa grigia, siltosa con intercalati sottili e rari livelli limoso-sabbiosi.

Per una visione della situazione litostratigrafica vedere le sezioni riportate in allegato 3.

4.1 Caratteristiche geotecniche dei terreni:

Le caratteristiche geotecniche generali dei terreni, sono state ricavate dalle risultanze delle indagini in sito (prove penetrometriche statiche), in correlazione con il risultato di analisi di laboratorio eseguite dallo scrivente su campioni di terreno simile.

Quindi, le diverse esperienze maturate nel territorio interessato consentono di attribuire, in maniera obiettiva, ai terreni indagati i seguenti parametri:

Strato n° 1: (terreno eluvio colluviale)

*$\gamma = 1,90$ t/mc peso di volume naturale,
 $\varphi' = 20:21$ ° angolo di attrito interno,
 $C' = 0,05:0,10$ kg/cmq coesione a lungo termine.*

Strato n° 2: (porzione superficiale parzialmente alterata e decompressa della formazione di substrato)

*$\gamma = 1,95$ t/mc peso di volume naturale,
 $\varphi' = 22:23$ ° angolo di attrito interno,
 $C' = 0,20:0,30$ kg/cmq coesione a lungo termine.*

Strato n° 3: (substrato compatto “Formazione argillosa del Pliocene Medio”)

*$\gamma = 2,00$ t/mc peso di volume naturale,
 $\varphi' = 23:25$ ° angolo di attrito interno,
 $C' = 0,30:0,50$ Kg/cmq coesione a lungo termine.*

I parametri descritti, relativi agli “**strati 1 e 2**” sono da ritenersi mediamente significativi per l'intero strato. Naturalmente, non si sono prese in considerazione variazioni localizzate della litologia, non interessanti per lo scopo del presente lavoro.

5 CONCLUSIONI

Le diverse indagini effettuate sull'area interessata dall'intervento in oggetto hanno fornito un quadro esauriente sulle caratteristiche geolitologiche, geomorfologiche, idrologiche ed idrogeologiche del sito.

In particolare per quanto riguarda i terreni ricadenti all'interno della perimetrazione oggetto di variante, le indagini effettuate hanno evidenziato che l'area è interessata dai litotipi della Formazione argilloso-marnosa del Pliocene Medio (strato 3) che nella sua porzione superiore risulta parzialmente alterata (strato 2); tali terreni sono ricoperti da una coltre di terreno eluvio-colluviale con discrete caratteristiche geomeccaniche.

Alla luce delle indagini e valutazioni ad oggi eseguite si può affermare che l'area risulta compatibile con la quanto previsto dalla variante urbanistica.

In relazione alla natura dei terreni affioranti ed alla idrogeologia locale, eventuali smaltimenti dei liquami provenienti dalla chiarificazione delle acque di scarico di tipo civile, potrà avvenire mediante sub-irrigazione o con depuratore di tipo ORM da definire in fase progettuale.

Si precisa che tale studio geologico, su specifica richiesta formulata nella Conferenza di Servizi citata in premessa, è allegato al Rapporto Ambientale per la definizione della procedura di Vas ai sensi del D.lgs.152/2006 e ss.mm.ii.

Infine si dichiara che ai fini del rilascio da parte dell'Amministrazione Provinciale del parere di compatibilità delle previsioni urbanistiche con le condizioni geomorfologiche del

territorio (art. 89 del D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380), verrà prodotta opportuna istanza con allegata la necessaria documentazione.

Lo studio resta a disposizione per integrazioni e controlli che si dovessero rendere necessari per istruire la presente pratica.

Gabicce Mare, ottobre 2009

Dott. Geol. R. Romagna

ALLEGATO 1

- *inquadramento generale scala 1:25000*
- *rilievo aerofotogrammetrico in scala 1:10.000 ed 1:5000*
- *stralcio carta geologica in scala 1:5.000*
- *carta idrografica in scala 1:5000*
- *estratto di mappa con evidenziato il perimetro della variante urbanistica in scala 1:4000*
- *stralcio carta Piano di Assetto Idrogeologico Regionale (PAI) con individuata la strada di accesso*
- *diagrammi delle prove penetrometriche statiche*

ALLEGATO 2

Tavole del PRG a corredo dello studio geologico con evidenziata
l'area in variante, scala 1:10.000

- *carta geomorfologica*
- *carta delle pericolosità geologiche*
- *carta degli scenari della pericolosità sismica*
- *carta geologica*