

## COMUNE DI MARLIANA

### REALIZZAZIONE DI UN PARCO ATTREZZATO - FONTANA DEL RE -

#### RELAZIONE GEOLOGICA

TREEPARKS s.n.c.

11 FEBBRAIO 2015

*Barellini*



## **1. PREMESSA**

Su incarico della TREEPARKS s.n.c. è stata effettuata una indagine geologica da allegare al progetto per la REALIZZAZIONE DI UN PARCO ATTREZZATO da effettuarsi nel Comune di Marliana, in località Fontana del Re.

L'intervento ricade nel foglio n. 1 sulla particella n. 31 della mappa catastale comunale.

L'incarico consiste nel verificare le condizioni del sito per accogliere un manufatto in legno che dovrà accogliere ufficio, servizi e magazzino a servizio del parco attrezzato, oltre alla rete disperdente dei liquami provenienti dall'edificio di proprietà, come meglio riportato nelle tavole di progetto redatte dallo studio NO-STOP STUDIO di Firenze, cui faccio rimanendo.

Nel particolare, in accordo con la normativa di riferimento, è stata verificato l'impatto del manufatto e della rete disperdente sul regime idrogeologico, con particolare attenzione a non provocare impaludamenti o ristagni mediante lo smaltimento dei liquami.

Per lo svolgimento è stato fatto riferimento a dati derivati da un saggio esplorativo eseguito con escavatore per la misura della permeabilità del terreno, esteso per circa 1,25 m dal p.c.

## 2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Il sito oggetto dell'intervento è ubicato nel comune di Marliana a SW dell'abitato di Prunetta, nei pressi della località Fontana del Re lungo la S.P. 633 "Marlianese", ad un'altitudine di ca. 940 m s.l.m. L'area è impostata su un versante immergente verso NW che scende verso la valle del torrente Liesina con pendenza del 20% ed è in destra del fosso delle Fontane.

Nell'area affiorano diffusamente le arenarie quarzoso-feldspatiche di origine torbidaica, in banchi gradati di spessore variabile, intercalate a sottili interstrati di argilliti e siltiti, riferibili al Macigno (Oligocene Medio-Superiore); gli strati arenacei possono raggiungere anche spessori di circa 10 m.

La formazione è coperta da una colte detritica eluvio-colluviale che ricopre i litotipi affioranti nell'area, proveniente dall'alterazione di questi e rimaneggiata dai processi delle acque di scorrimento superficiale.

Misure effettuate nei dintorni, in presenza di affioramenti, hanno permesso di stabilire una immersione verso NE con inclinazione degli strati di 15°-20°, che conferisce all'intera zona una discreta stabilità.

Dal punto di vista morfodinamico l'area risulta stabile anche se negli elaborati a supporto del R.U. viene indicata la presenza di una frana quiescente, nella zona di interesse.

Lo stato di conservazione della viabilità e l'aspetto delle piante di alto fusto mi portano a rivedere tale attribuzione, riducendo le dimensioni del corpo di frana quiescente.

### 3. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Il sito in esame è posto in destra idrografica del fosso delle Fontane, che a sua volta è tributario di destra del torrente Liesina, ed è caratterizzato da un regime pluviometrico tipico del settore mediterraneo, con precipitazioni concentrate soprattutto nei mesi autunnali e primaverili e con un minimo marcato in estate.

L'idrografia dell'area oggetto di studio risulta complessivamente influenzata sia dalla media permeabilità della litologia affiorante sia dalla tettonica, oltre che dalla impermeabilizzazione dovuta dalle coperture vegetali. Questi fattori risultano determinanti per quel che concerne la suscettibilità dei terreni all'infiltrazione.

La circolazione idrica è strettamente connessa alle caratteristiche litologiche, tessiturali e strutturali della formazione in oggetto. Nel caso specifico, il regime delle acque superficiali è piuttosto rilevante, dal momento che la permeabilità del terreno può essere considerata media: abbiamo infatti un *coefficiente di permeabilità* (K) di circa  $10^{-6} - 10^{-7}$  m/sec. Con conseguente riduzione dell'infiltrazione delle acque nel terreno. Pertanto risulterà predominante il ruscellamento superficiale rispetto all'infiltrazione; tuttavia, in corrispondenza della fascia d'alterazione superficiale del terreno, è possibile riscontrare una infiltrazione maggiore.

Questo comporta che le acque meteoriche defluiscano verso valle, organizzandosi in rivoli effimeri, fino a recapitare nel Liesina.

Alla luce delle caratteristiche geologiche ed idrologiche dei terreni del sito oggetto dell'intervento, tenuto presente il regime pluviometrico dell'area, la vegetazione che riscontreremo nel settore circostante il lotto in esame sarà tipica dell'area mediterranea con piante ad alto fusto alternate a piante erbacee laddove il suolo è di spessore limitato e scarsamente pedogenizzato.

In conclusione, si rileva un'esigua circolazione idrica sotterranea a causa del grado di permeabilità dei litotipi ascrivibili al Macigno con un blando flusso ipodermico nella fascia d'alterazione superficiale. Tuttavia il grado di permeabilità può localmente aumentare per la presenza di fratture (permeabilità secondaria), anche estese (legate alla presenza dei lineamenti), che di conseguenza favoriscono una circolazione idrica più profonda. Questa condizione consente alle acque di infiltrarsi lungo le discontinuità andando così a formare adunamenti idrici sotterranei poco estesi.

#### **4. ASPETTI GEOMORFOLOGICO-APPLICATIVI**

La geomorfologia del paesaggio in esame evidenzia come quest'area sia stata sede di processi morfoevolutivi che si sono esplicitati in modi diversi in relazione alle diverse caratteristiche tecniche dei litotipi ed al loro assetto giaciturale.

I litotipi arenacei presentano caratteristiche piuttosto costanti su media scala. Il livello non alterato, tende ad avere un comportamento molto resistente ai processi di erosione.

Il livello superficiale presenta una debole resistenza ai processi erosivi, che si traduce in una forte suscettibilità all'erosione quando in affioramento prevale tale termine.

Nell'area in studio, il modello di evoluzione geomorfologica è riconducibile ai processi di denudamento ed erosione lineare che hanno interessato gli originari rilievi generatisi durante le fasi di sollevamento neotettoche. Tali processi si sono manifestati con tipologie differenti, a seconda dei litotipi interessati; in linea generale, nei terreni arenacei alterati, le fenomenologie franose rappresentano gli agenti morfoevolutivi principali; ciò non è direttamente testimoniato nell'area in studio, come spiegato precedentemente.

Nello specifico le coperture detritiche presentano spessorivariabili, che nelle zone più acclivi possono costituire potenziali accumuli instabili, fenomeno che non è riscontrabile nella zona di studio.

I livelli arenacei del substrato, non sono interessati da fenomeni franosi; questi si possono concentrare laddove sussistono condizioni litostrutturali favorevoli all'instabilità. Tali condizioni non trovano alcun conforto nell'area di studio che gode di buone condizioni di stabilità.

## 5. INTERVENTI IN PROGETTO

La COMMITTENZA ha provveduto a fornirmi i risultati di una precedente indagine svolta nell'area in esame. Tale indagine è stata integrata con un saggio con escavatore spinto a 1,25 m dal p.c. Quest'indagine conoscitiva ha permesso di delineare la colonna stratigrafica dell'area, che risulta essere costituita da:

- 0,0 - 1,2 m: detrito
- 1,2 m: Macigno.

Per la posa in opera del fabbricato in legno non è previsto alcuno scavo se non quelli strettamente necessari per creare gli appoggi. Quindi, come risulta dalle tavole di progetto, la parte verso monte verrà poggiata direttamente sul terreno, mentre la parte a valle verrà poggiata su pali (legno, cemento), come da progetto strutturale.

L'impatto totale sui termini fondali è di fatto trascurabile, vista l'esiguità dei pesi applicati, in relazione alla tipologia dei terreni presenti. Infatti il detrito proveniente dal disfacimento del Macigno offre ampie garanzie di portanza in relazione ai modesti carichi di progetto.

L'area è priva di pubbliche fognature, pertanto è necessario lo scarico delle acque reflue in recapito diverso. In accordo con il progettista, ho orientato la scelta verso una rete di subirrigazione che dovrà soddisfare le esigenze dei servizi del parco avventura.

Per potere verificare la capacità del terreno a non dare luogo ad impaludamenti o fenomeni di ristagno, considerando il fatto che l'impianto recapiterà mediante tubi corrugati fessurati, è stata effettuata una prova di permeabilità a carico variabile per la determinazione del coefficiente di permeabilità all'interno del saggio eseguito.

Lo scrivente è perfettamente a conoscenza che i risultati derivati da tale prova hanno una buona precisione solo con terreni a permeabilità relativamente alta, quali quelli di riporto presenti nell'area. Inoltre, come evidenziato da LAMBE & WITHMAN (Soil Mechanics, John Wiley & Sons – 1969-1971) per l'esecuzione della prova andrebbe usata una apparecchiatura specifica, che nel caso della determinazione in oggetto può essere tralasciata, dal momento che a noi interessa un ordine di grandezza e non il valore assoluto della permeabilità.

Infatti la determinazione del valore assoluto della permeabilità è significativa in relazione alla misura della velocità di consolidazione di un terreno. In tale caso, utilizzando una cella edometrica, il valore ottenuto sarà proporzionale a quello dell'abbassamento del terreno.

Per i nostri scopi è stata quindi realizzato un foro di dimensione nota, riempito per 50 cm d'acqua ed è stata misurato l'abbassamento dell'acqua in 2 h.

Utilizzando la formula indicata per questo tipo di prove, il coefficiente di permeabilità è dato da:

$$k = 2,3 * (aL/A(t_1-t_0)) * \log_{10} (h_0/h_1)$$

Dove

a area della sezione trasversale

L lunghezza del campione di terreno

A area della sezione del permeametro, in questo caso pari ad a

t<sub>0</sub> tempo iniziale della prova

t<sub>1</sub> tempo finale della prova

h<sub>0</sub>/h<sub>1</sub> quote piezometriche corrispondenti ai tempi t<sub>0</sub> e t<sub>1</sub>

Il risultato finale della prova ha fornito un valore di

$$k = 6,3 * 10^{-5}$$

La prova eseguita ha permesso di stabilire come la permeabilità delle litologie presenti sia media.

**Questo fatto comporta che i temuti fenomeni di impaludamento o ristagno siano da ritenere scongiurati.**

**La permeabilità dei termini presenti permette la realizzazione di una rete di sabbirrigazione. La rete dovrà servire unicamente i servizi del parco avventura e dovrà avere uno sviluppo di almeno 3 ml/AE disposta su un'unica fila o su più file distanti almeno 10 m, per uno sviluppo minimo complessivo di 30 m**

La condotta disperdente sarà costituita da uno o più tubi corrugati fessurati di 110 mm di diametro con pendenza fra lo 0,2 e 0,5 per cento. La condotta verrà posta in trincea profonda circa almeno 90 cm e larga almeno 40 cm, dentro lo strato di pietrisco collocato nella metà inferiore della trincea stessa; l'altra parte della trincea viene riempita con il terreno proveniente dallo scavo adottando opportuni accorgimenti affinché il terreno di rinterro non penetri, nei vuoti del sottostante pietrisco; un idoneo sovrassetto eviterà

qualsiasi avvallamento della trincea. La trincea potrà avere la condotta disperdente su di una fila o su di una fila con ramificazioni o su più file.

Per quanto riguarda i pozzi di captazione presenti entro un raggio di 200 m dal punto di conferimento non si registrano pozzi a destinazione potabile.

Per quanto riguarda lo scarico al suolo o in corpi idrici superficiali non significativi è possibile affermare quanto segue:

- i terreni sono permeabili e non favoriscono la formazione di adunamenti idrici superficiali;
- la condotta di adduzione non andrà ad interagire con drenaggi superficiali che siano di salvaguardia di fabbricati o di terreni;
- secondo quanto previsto dal D.L. 152/06, non risulta la presenza di pozzi sia per uso potabile che domestico a distanze minori da quanto previsto dalla normativa vigente;
- non sono presenti pozzi per uso potabile o dei gestori a distanze inferiori a 200 m dalla zona di smaltimento. Alcune sorgenti presenti nei dintorni dell'area sono poste a quote altimetriche superiori a quella del sito in esame e quindi non sono influenzate dalla rete di smaltimento;
- non andremo ad insistere sulle aree sensibili o vulnerabili;
- la falda risulta essere assente a profondità di interesse e non si prevede la risalita fino a quote tali da interagire con lo smaltimento;
- l'impianto dimensionato è compatibile con le condizioni geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area.



## 6. FATTIBILITA'

Per la definizione del grado di fattibilità dell'opera è stato fatto riferimento alla documentazione allegata allo S.U.C.

La zona d'intervento ricade tra quelle pericolosità geologica elevata G3.

Sulla base degli abachi allegati allo S.U. in vigore, la zona in esame rientra tra quelle a pericolosità sismica S.3 e nella carta ZMPSL nella classe 2A.

Vista la quota del sito non è fornita la pericolosità idraulica.

Nella cartografia dell'Aut. di Bacino del Fiume Serchio la zona è inserita tra quelle a pericolosità di frana elevata P.3, sulla base della presenza della frana quiescente.

L'indagine eseguita ha permesso di stabilire come la zona d'intervento sia stabile ed in considerazione di quanto detto, ritengo di potere attribuire all'intervento di cui all'oggetto la classe F.2 di fattibilità.

Ai fini del **vincolo idrogeologico** si certifica che l'intervento proposto in oggetto non influenzerà e/o altererà la circolazione idrica superficiale e sotterranea.

Per la realizzazione dei lavori non saranno abbattute essenze arboree.

Il materiale di risulta verrà riutilizzato in loco per la sistemazione dell'area e tale sistemazione verrà effettuata senza interessare i corsi d'acqua, fossi o impluvi o altre zone di drenaggio delle acque superficiali.

**Alla luce di quanto esposto si ritiene che l'intervento sia compatibile con quanto stabilito dal D.P.G.R. 48R/2003, l'Art. 75 punti 8 e 9 e l'Art. 76 punto 2, pertanto si certifica come la realizzazione delle opere sia ottemperante alla normativa vigente in materia di vincolo idrogeologico.**

## **7. GESTIONE DEI TERRENI – VINCOLO IDROGEOLOGICO**

Il D.L. 152/06 regola la gestione delle terre e rocce di scavo. Il D.M. 161/2012, che abroga l'Art. 186 di tale Decreto, è espressamente dedicato alle terre e rocce da scavo, che come si legge al Comma 1, non costituiscono rifiuti.

La modesta quantità di materiale movimentato sarà riutilizzato nell'area di cantiere per livellare alcuni avvallamenti e quindi è possibile postporre l'esame delle terre da scavo contestualmente all'inizio dei lavori e di procedere all'analisi a campione dei terreni, prima della loro messa a dimora.

Allo stato attuale si pensa di potere riutilizzare parte di tali terreni per la sagomatura dei terreni di proprietà e per i riempimenti.

Qualora per motivi di incompatibilità con le esigenze di progetto non fosse possibile riutilizzare anche una parte del materiale scavato, si provvederà all'allontanamento ed alla messa a dimora secondo quanto previsto dalle normative.

In tale occasione provvederemo a fornire l'analisi delle terre dal punto di vista chimico.

Ai fini del **vincolo idrogeologico** si certifica che l'intervento in oggetto non interferisce con la circolazione idrica superficiale e sotterranea, che come visto ai capi precedenti è assai profonda e comunque a profondità tali da non essere interessata dalle strutture di progetto.

Per quanto riguarda le acque superficiali il loro deflusso non verrà sostanzialmente variato dal momento che l'intervento è assai limitato e che non comporterà variazioni al regime delle acque sia superficiali che sotterranee.

Non verranno abbattute essenze arboree.

**Alla luce di quanto esposto si ritiene che l'intervento sia compatibile con quanto stabilito dal D.P.G.R. 48R/2003, tanto più che l'Art. 75 punti 8 e 9 e l'Art. 76 punto 2, pertanto si certifica che l'opera sia ottemperante alla normativa vigente in materia di vincolo idrogeologico.**

## 8. CONCLUSIONI

La campagna conoscitiva eseguita nell'area in esame ha fornito i seguenti risultati:

- *morfologia*: l'intervento ricade in un'area localmente pianeggiante, all'interno di un versante che ha pendenza massima del 20%, stabile e non soggetta a fenomeni di tipo gravitativo;
- *geolitologia*: i terreni investigati sono ascrivibili al Macigno, sormontate da una copertura di circa 1,2-1,3 m di detrito;
- *idrogeologia*: non è presente alcun orizzonte acquifero alle profondità di interesse progettuale;
- nell'area di interesse non sono presenti, entro i limiti previsti dalla normativa, pozzi destinati ad uso potabile. Inoltre la rete di smaltimento dei reflui non andrà ad interagire in alcun modo con le sorgenti presenti, poiché queste sono a quota assai superiore rispetto all'area in oggetto;

Pertanto, alla luce di quanto sopra esposto, si ritiene l'intervento in oggetto compatibile con i fattori geolitologici, geomorfologici ed idraulici dell'area.

Firenze, 11 febbraio 2015

