

Dislivello $D_h = 970$ m (circa)

Verifica con tempo di ritorno pari a **50 anni**

$$T_c = 0,449 \text{ h}$$

$$K_t = 1,153$$

$$h_t = 36,253 \text{ mm}$$

$$P_a = 96,268$$

$$H_a = 34,900 \text{ mm}$$

$$P_n = 4,070 \text{ mm}$$

$$Q_c = 17,626 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Verifica con tempo di ritorno pari a **200 anni**

$$T_c = 0,449 \text{ h}$$

$$K_t = 1,626$$

$$h_t = 41,466 \text{ mm}$$

$$P_a = 96,268$$

$$H_a = 39,918 \text{ mm}$$

$$P_n = 6,085 \text{ mm}$$

$$Q_c = 26,352 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Verifica con tempo di ritorno pari a **500 anni**

$$T_c = 0,449 \text{ h}$$

$$K_t = 2,387$$

$$h_t = 49,712 \text{ mm}$$

$$P_a = 96,268$$

$$H_a = 47,857 \text{ mm}$$

$$P_n = 9,840 \text{ mm}$$

$$Q_c = 42,613 \text{ m}^3/\text{sec}$$

FOSSO DEI CAPPUCINI

Superficie del Bacino = 2,0 km² (circa)

Lunghezza dell'asta fluviale = 3,2 km (circa)

Dislivello Dh = 1000 m (circa)

Verifica con tempo di ritorno pari a **50 anni**

Tc = 0,253 h

Kt = 1,153

ht = 30,301 mm

Pa = 98,100

Ha = 29,725 mm

Pn = 2,342 mm

Qc = 5,143 m³/sec

Verifica con tempo di ritorno pari a **200 anni**

Tc = 0,253 h

Kt = 1,626

ht = 34,618 mm

Pa = 98,100

Ha = 33,960 mm

Pn = 3,728 mm

Qc = 8,186 m³/sec

Verifica con tempo di ritorno pari a **500 anni**

Tc = 0,253 h

Kt = 2,387

ht = 41,550 mm

Pa = 98,100

Ha = 40,760 mm

Pn = 6,453 mm

$$Q_c = 14,170 \text{ m}^3/\text{sec}$$

FOSSO DELL'EREMITA

Superficie del Bacino = $4,0 \text{ km}^2$ (circa)

Lunghezza dell'asta fluviale = $3,8 \text{ km}$ (circa)

Dislivello $D_h = 900 \text{ m}$ (circa)

Verifica con tempo di ritorno pari a **50 anni**

$$T_c = 0,322 \text{ h}$$

$$K_t = 1,153$$

$$h_t = 31,003 \text{ mm}$$

$$P_a = 97,067$$

$$H_a = 30,292 \text{ mm}$$

$$P_n = 2,512 \text{ mm}$$

$$Q_c = 8,688 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Verifica con tempo di ritorno pari a **200 anni**

$$T_c = 0,322 \text{ h}$$

$$K_t = 1,626$$

$$h_t = 35,669 \text{ mm}$$

$$P_a = 97,067$$

$$H_a = 34,623 \text{ mm}$$

$$P_n = 3,968 \text{ mm}$$

$$Q_c = 13,692 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Verifica con tempo di ritorno pari a **500 anni**

$$T_c = 0,322 \text{ h}$$

$$K_t = 2,387$$

$$h_t = 42,513 \text{ mm}$$

$$P_a = 97,067$$

$$H_a = 41,266 \text{ mm}$$

$$P_n = 6,677 \text{ mm}$$

$$Q_c = 23,040 \text{ m}^3/\text{sec}$$

FOSSO PISCIANO

$$\text{Superficie del Bacino} = 2,0 \text{ km}^2 \text{ (circa)}$$

$$\text{Lunghezza dell'asta fluviale} = 3 \text{ km (circa)}$$

$$\text{Dislivello } D_h = 900 \text{ m (circa)}$$

Verifica con tempo di ritorno pari a **50 anni**

$$T_c = 0,160 \text{ h}$$

$$K_t = 1,153$$

$$h_t = 24,566 \text{ mm}$$

$$P_a = 97,136$$

$$H_a = 23,862 \text{ mm}$$

$$P_n = 0,893 \text{ mm}$$

$$Q_c = 3,101 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Verifica con tempo di ritorno pari a **200 anni**

$$T_c = 0,160 \text{ h}$$

$$K_t = 1,626$$

$$h_t = 27,903 \text{ mm}$$

$$P_a = 97,136$$

$$H_a = 27,104 \text{ mm}$$

$$P_n = 1,607 \text{ mm}$$

$$Q_c = 5,580 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Verifica con tempo di ritorno pari a **500 anni**

$$T_c = 0,160 \text{ h}$$

$$K_t = 2,387$$

$$ht = 33,270 \text{ mm}$$

$$Pa = 97,136$$

$$Ha = 32,317 \text{ mm}$$

$$Pn = 3,160 \text{ mm}$$

$$Qc = 10,972 \text{ m}^3/\text{sec}$$

FOSSO MOSCONE

Superficie del Bacino = 1,0 km² (circa)

Lunghezza dell'asta fluviale = 2 km (circa)

Dislivello Dh = 500 m (circa)

Verifica con tempo di ritorno pari a **50 anni**

$$Tc = 0,190 \text{ h}$$

$$Kt = 1,153$$

$$ht = 25,153 \text{ mm}$$

$$Pa = 97,543$$

$$Ha = 24,535 \text{ mm}$$

$$Pn = 1,028 \text{ mm}$$

$$Qc = 3,006 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Verifica con tempo di ritorno pari a **200 anni**

$$Tc = 0,190 \text{ h}$$

$$Kt = 1,626$$

$$ht = 29,399 \text{ mm}$$

$$Pa = 97,543$$

$$Ha = 28,677 \text{ mm}$$

$$Pn = 2,040 \text{ mm}$$

$$Qc = 5,965 \text{ m}^3/\text{sec}.$$

Verifica con tempo di ritorno pari a **500 anni**

$$Tc = 0,190 \text{ h}$$

$K_t = 2,387$

$h_t = 35,064 \text{ mm}$

$P_a = 97,543$

$H_a = 34,202 \text{ mm}$

$P_n = 3,815 \text{ mm}$

$Q_c = 11,155 \text{ m}^3/\text{sec.}$

A questo punto dovrebbero essere verificate le varie sezioni d'alveo e i loro punti critici (attraversamenti stradali, ponti ecc.);

tuttavia poiché tutti i fossi che scendono dalla montagna quando arrivano all'altezza della fascia coltivata ad oliveti, quasi tutti perdono la propria identità in quanto le acque in condizioni normali si infiltrano nei depositi del proprio conoide e anche per l'intervento dell'uomo che dentro i vecchi fossi ha piantato ulivi, costruito strade e case.

In condizioni di piena le acque scendono fino a valle non imbrigliate in un alveo ben definito, ma si possono di volta in volta creare una linea di flusso che può divagare sulla superficie del conoide secondo i raggi di un ventaglio.

Pertanto non è possibile prevedere in fase di piena, quale direttrice seguirà l'acqua portata dal fosso per scendere verso valle e affluire nei corsi d'acqua che solcano la vallata.

LAGHETTI COLLINARI

Il territorio del Comune di Trevi nella sua parte sia collinare che montuosa presenta alcuni laghetti artificiali che sono utilizzati per scopo irriguo, abbeveraggio animali e come vasca anti incendio;

si tratta nella loro totalità di bacini che contengono una modesta quantità di acqua (volume massimo pari 18.000 metri cubi circa), che sono in gran parte in scavo e con pareti in cemento armato, che pertanto non costituiscono alcun pericolo per i centri abitati posti a valle.

Seguirà ora una descrizione puntuale degli invasi:

Bacino sito in località Colle Basso

Utilizzato per l'irrigazione presenta pareti in cemento armato ed è munito di sfioratore a stramazzo per il troppo pieno.

E' alimentato per pompaggio di acqua dal Fiume Clitunno.

Contiene un volume massimo di acqua pari a 18.000 metri cubi.

Risulta perimetrato da una recinzione con rete metallica di altezza idonea.

Le pareti in cemento armato fanno sì che queste non siano soggette a fenomeni franosi e la presenza di uno sfioratore di troppo pieno con relativo canale in cemento armato fanno sì che in caso di tracimazione non sia possibile l'erosione accelerata della sponda di valle con possibili crolli della stessa.

L'area posta a valle di tale bacino risulta pertanto al sicuro da alluvionamenti da parte delle acque stoccate in esso.

Vasca Fonte Pisciarelli (Pigge)

Utilizzato per l'anti incendio e presenta pareti in cemento armato.

E' alimentata dall'acqua di precipitazione meteorica raccolta da dreni superficiali e convogliata alla vasca.

Contiene un volume massimo di acqua pari a 480 metri cubi.

Risulta perimetrata da una recinzione con rete metallica di altezza idonea.

Per l'esiguo volume di acqua contenuto e per la distanza dai centri abitati, non costituisce pericolo per le abitazioni poste a valle.

Vasca Lago delle Vecchie (Coste)

E' utilizzata per l'anti incendio e presenta pareti in cemento armato.

E' alimentata dall'acqua di precipitazione meteorica raccolta da dreni superficiali e convogliata alla vasca.

Contiene un volume massimo di acqua pari a 110 metri cubi.

Risulta perimetrata da una recinzione con rete metallica di altezza idonea.

Per l'esiguo volume di acqua contenuto e per la distanza dai centri abitati, non costituisce pericolo per le abitazioni poste a valle.

Vasca Riosecco

E' utilizzata per l'anti incendio e presenta pareti ricoperte con guaina impermeabile.

E' alimentata dall'acqua di precipitazione meteorica raccolta da dreni superficiali e convogliata alla vasca.

Contiene un volume massimo di acqua pari a 110 metri cubi.

Risulta perimetrata da una recinzione con rete metallica di altezza idonea.

Per l'esiguo volume di acqua contenuto e per la distanza dai centri abitati, non costituisce pericolo per le abitazioni poste a valle.

Vasca Fonte Varnuccio (Ponze)

E' utilizzata per l'anti incendio e presenta pareti in cemento armato.

E' alimentata dall'acqua di precipitazione meteorica raccolta da dreni superficiali e convogliata alla vasca.

Contiene un volume massimo di acqua pari a 480 metri cubi.

Risulta perimetrata da una recinzione con rete metallica di altezza idonea.

Per l'esiguo volume di acqua contenuto e per la distanza dai centri abitati, non costituisce pericolo per le abitazioni poste a valle.

Vasca Fosso di Venerino (Ponze)

E' utilizzata per l'anti incendio e presenta pareti in cemento armato.

E' alimentata dall'acqua di precipitazione meteorica raccolta da dreni superficiali e convogliata alla vasca.

Contiene un volume massimo di acqua pari a 480 metri cubi.

Risulta perimetrata da una recinzione con rete metallica di altezza idonea.

Per l'esiguo volume di acqua contenuto e per la distanza dai centri abitati, non costituisce pericolo per le abitazioni poste a valle.

CENNI SULLA PEDOLOGIA COMUNALE

Nel territorio del Comune di Trevi è stato possibile distinguere almeno sei tipologie di

suolo, distinte per topografia, altitudine e conformazione geologica del substrato:

-zona di pianura posta a valle della strada Statale Flaminia, caratterizzata da essere sub pianeggiante o con una modesta pendenza verso Nord-Ovest;

è caratterizzata dalla presenza di terreni sciolti, a consistenza da argillosa, a limoso-sabbiosa, fino a ghiaiosa, per spessori che possono superare il centinaio di metri.

Il suolo presente è un suolo bruno poco evoluto, a granulometria limoso-argillosa, ricco in sostanza organica.

-zona pedemontana-collinare con pendenze comprese tra 10° e 30°, in generale verso Ovest e posizionata a monte della strada Statale Flaminia;

è caratterizzata dalla presenza di terreni prevalentemente sciolti, a consistenza limoso-sabbiosa, ma prevalentemente ghiaioso-ciottolosa in matrice, con spessori di poche decine di metri fino ad un massimo di circa 80 metri.

Il suolo presente è un suolo calcareo abbastanza evoluto, di colore bruno.

-zona collinare e montana, molto acclive con pendenze superiori al 30%, è posta generalmente a monte della strada Comunale Pigge-Bovara-Trevi-S.Maria in Valle-Matigge;

è caratterizzata dalla presenza di terreni prevalentemente sciolti a consistenza ghiaioso-sabbiosa in matrice, con spessori modesti e di norma inferiori a 20 metri.

I suoli sono calcarei, abbastanza evoluti, bruni.

-zona montana moderatamente acclive (pendenze comprese tra 10° e 30°), in generale verso Ovest;

è caratterizzata da terreni in prevalenza sciolti a consistenza da limoso-argillosi, a sabbiosi fino a ghiaiosi, con spessori modesti di norma inferiori a 20 metri.

I suoli sono evoluti aventi un colore rosso ruggine.

-zona montana delle radure sommitali, situata in corrispondenza delle cime montuose a modesta pendenza, fino a sub-pianeggiante;

è caratterizzata dalla presenza di terreni sciolti a consistenza limoso-argillosa, ricchi nello scheletro calcareo (prodotto dal disfacimento della sottostante roccia madre), con spessori di pochi metri, ma normalmente inferiori a cinque metri.

I suoli sono poco evoluti di colore bruno.

-zona dei piani carsici, individuata in corrispondenza del piano di Rio Secco, posta al disopra della quota di 1100 metri sul livello del mare, impostata in corrispondenza del litotipo della Corniola ed avente un'origine riferibile alla attività tettonica in complicità a fenomeni carsici (dissoluzione chimica delle rocce calcaree);

si tratta di terreni sciolti, a consistenza limoso-argillosa con elementi ghiaiosi dispersi, di spessore normalmente inferiore a 10 metri, residui della dissoluzione delle rocce carbonatiche (terre rosse), per opera delle acque meteoriche circolanti.

I suoli sono abbastanza evoluti di colore rosso ruggine.

SISMICITA' STORICA

L'area oggetto di studio è posizionata in corrispondenza della porzione centrale dell'appennino Umbro-Marchigiano, e cioè all'interno di una zona molto attiva dal punto di vista tettonico;

tale attività si è manifestata anche di recente con la crisi sismica iniziata il 26/09/97 e che indica in maniera inequivocabile che questa parte dell'Appennino centrale è caratterizzata da una deformazione sismica di tipo distensivo con estensione in direzione Nord Ovest-Sud Est;

il rilascio dell'energia è avvenuto diluito nel tempo (con crisi sismiche che possono superare i sei mesi di attività) a testimoniare un'attivazione graduale di diversi frammenti della stessa faglia o della stessa famiglia di faglie.

Da un'accurata indagine storica è stato possibile mettere in evidenza che anche nel passato si sono verificati eventi sismici che hanno interessato l'area oggetto del nostro studio;

in particolare la ricostruzione della storia sismica del Comune di Trevi è stata realizzata mediante lo studio di dati storici a partire dall'anno 63 a.c. fino al 1984, che hanno avuto epicentro entro i 30_40 chilometri dal territorio Comunale.

Da tale indagine si è evidenziata una sequenza di eventi sismici che di seguito si riporta in ordine cronologico:

- 63 a.c. con epicentro a Spoleto
- febbraio 1477 con epicentro a Foligno e intensita' pari al VI-VII MCS
- gennaio 1832 con epicentro Budino (Foligno) e intensita' pari al X MCS
- febbraio 1854 con epicentro tra Assisi e Cannara e intensita' pari al VIII MCS
- settembre 1878 con epicentro a Fratta (Montefalco) e intensita' pari al VIII MCS
- marzo 1915 con epicentro ad Assisi e intensita' pari al VI MCS
- settembre 1997 con epicentro a Colfiorito e intensità pari al X MCS.

Da tali dati si evidenzia la possibilità che si verificano eventi sismici con un'intensità compresa tra i gradi VI e X della scala M.C.S., con un epicentro prossimo al territorio comunale ed una frequenza a ripetersi (tempo di ritorno) inferiore al centinaio di anni.

Non è un caso pertanto, che il territorio comunale di Trevi è stato classificato come zona sismica S1.

PROPENSIONE DEI TERRENI AL FENOMENO DELLA LIQUEFAZIONE IN FASE SISMICA

Con il fenomeno della liquefazione dei terreni in fase sismica si intende la totale perdita di resistenza di un deposito saturo sotto sollecitazioni cicliche (quali quelle trasmesse dalle onde sismiche), a seguito della quale il terreno raggiunge una condizione di fluidità comportandosi come una massa viscosa.

Questo si verifica quando i depositi sciolti, saturi, sotto la pressione dell'acqua (indotta

dalle onde sismiche, in particolari situazioni stratigrafiche e granulometriche), perdono la loro resistenza per attrito, in quanto la pressione dell'acqua nei pori eguaglia la pressione totale di confinamento (peso del terreno) e le particelle di terreno cominciano a galleggiare.

I terreni suscettibili di questo fenomeno sono quelli nei quali la resistenza alla deformazione è mobilizzata essenzialmente per attrito tra le particelle e cioè i terreni incoerenti.

Tuttavia il fenomeno della liquefazione non è un stato che si raggiunge in modo automatico al verificarsi di certe condizioni, ma è il culmine di un processo con molte variabili che devono partecipare contemporaneamente:

-la prima condizione che si deve verificare è la presenza di un terreno incoerente nei primi metri di profondità, meglio se nei primi cinque metri.

Tale terreno tuttavia deve avere determinate caratteristiche granulometriche (e cioè la sua curva granulometrica deve cadere all'interno di un determinato range);

poiché al diminuire delle dimensioni delle particelle aumentano le forze agenti tra le stesse, al disotto di certi limiti granulometrici si crea anche la forza di coesione che partecipa con l'attrito alla resistenza del terreno, e pertanto affinché si verifichi tale fenomeno è necessario che la percentuale dei fini (passante al setaccio 140 della serie ASTM) sia di norma inferiore al 30 per cento.

-altra condizione è che tali terreni siano saturi e cioè che siano sede di una falda acquifera.

La loro permeabilità deve essere non troppo elevata, sì da consentire alle pressioni dei fluidi nei pori, indotte dal sisma, di accumularsi per un tempo sufficiente a superare la pressione di confinamento (peso del terreno) e cioè ad annullare la pressione efficace;

esiste pertanto, anche un limite superiore alle dimensioni granulometriche, perchè terreni i grossolani presentano una elevata permeabilità che non consente l'accumulo delle pressioni intersiziali, favorendo la loro veloce dissipazione.

Di norma i terreni che presentano una percentuale di ghiaia maggiore del 50 per cento risultano praticamente immuni nei confronti del fenomeno della liquefazione.

-i terreni suscettibili di liquefazione devono avere densità relativa inferiore a certi limiti e assenza di legami tra le particelle.

Pertanto i terreni più a rischio sono terreni di recente deposizione:

i più esposti sono i terreni di fondovalle recenti, paludi, acquitrini, paleo alvei, conoidi, con un'età non sufficiente ad un buon costipamento degli stessi sì da raggiungere un'elevata densità .

-la condizione scatenante per il verificarsi del fenomeno della liquefazione è tuttavia, la presenza di un terremoto con magnitudo elevata (di norma superiore al sesto grado Richter), di durata non trascurabile (almeno superiore ai 15 secondi) e con distanza epicentrale compresa entro i sessanta chilometri.

All'interno del territorio comunale di Trevi è presente un'area abbastanza vasta dove esiste il rischio che in fase sismica (nel caso di terremoti di intensità pari a quelli che hanno interessato in tempi storici tale zona e documentati nel precedente paragrafo) può essere interessata dal fenomeno della liquefazione dei terreni;

tale zona corrisponde a quella posta a valle della strada Statale Flaminia e cioè limitrofa agli abitati di Cannaiola, S.Lorenzo, le Picciche e Casco dell'Acqua.

Infatti i terreni presenti nei primi metri di profondità sono:

-a consistenza generalmente limoso sabbiosa o sabbiosa e quindi a comportamento talvolta incoerente;

- sono saturi, con la falda che si stabilizza normalmente tra 0,5 e 5,0 metri di profondità;

-sono di recente deposizione (quindi scarsamente addensati) essendo tale zona occupata fino in tempi storici da paludi e acquitrini;

-la zona è caratterizzata dal verificarsi di terremoti con tempi di ritorno inferiori a cento anni, intensità che può raggiungere il X grado della scala M.C.S. riconducibile ad un grado Richter pari o leggermente superiore a cinque, con durate di alcune decine di secondi.

Pertanto esistono tutte le condizioni affinché si verifichi il fenomeno della liquefazione in fase sismica.

Tuttavia, non si hanno notizie storiche su evidenze superficiali del fenomeno della liquefazione, durante i terremoti sopracitati;