



**PROGRAMMA DI MIGLIORAMENTO AGRICOLO AMBIENTALE
PER NUOVE STALLE OVINI E STALLA MUNGITURA,
MAGAZZINO, FIENILE, RISTRUTTURAZIONE FABBRICATI
E AMPLIAMENTO INVASO INTERRATO**

RICHIEDENTE:

**GRAPPI DANIELA
AZ AG. MONTELORO DI GRAPPI DANIELA
PIENZA (SI)**

UBICAZIONE:

**LOC. COLOMBAILO
CASTIGLIONE D'ORCIA (SI)**

OGGETTO :

FATTIBILITA' GEOLOGICA

DATA :

MARZO 2009

SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI PREPOSTI



PREMESSA

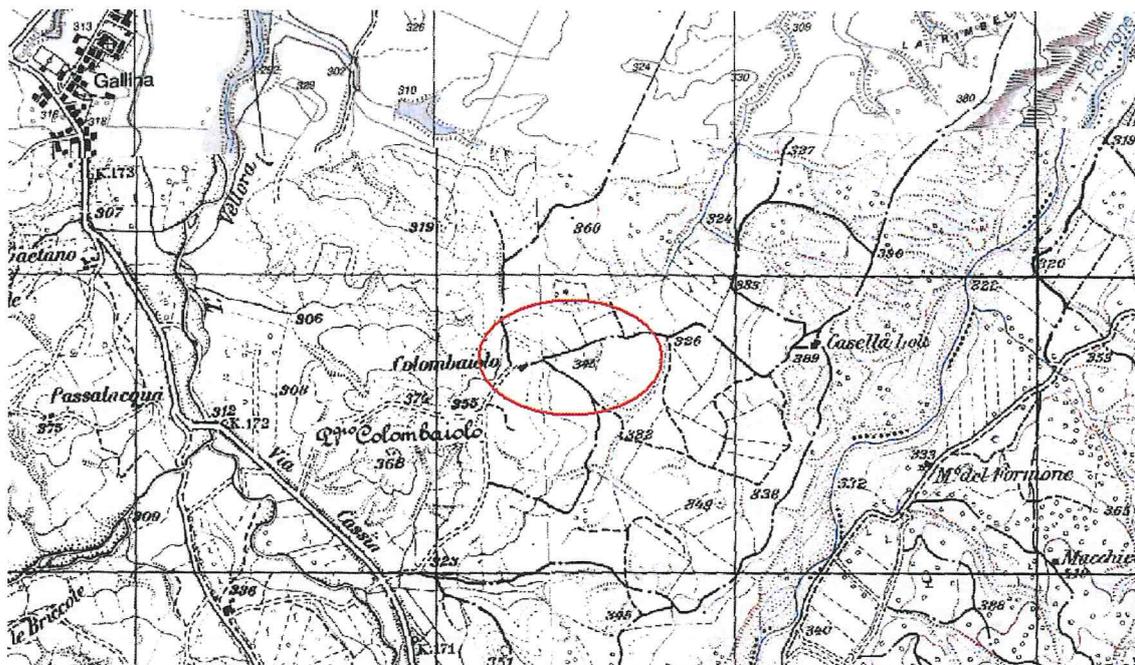
In ottemperanza al D.M. 21/1/81 Circ. LL. PP. 1981/21579 e alle leggi reg. 17/4/84 n. 21, al D.C.R. 230 e alle norme P.A.I. c'è stata richiesta un'indagine geologica e geotecnica sull'area interessata dalla ristrutturazione di un fabbricato e annessi esistenti, la realizzazione di stalle e sala mungitura e l'ampliamento di un vaso interrato previsto in un piano di miglioramento agricolo e ambientale da realizzarsi in loc. Colombaiolo nel Comune di Castiglione d'Orcia.

Lo studio effettuato è stato finalizzato all'analisi delle caratteristiche geologiche, morfologiche ed idrogeologiche dell'area interessata dalla costruzione e alla evidenziazione di eventuali pregiudiziali di ordine geotecnico legate ai terreni di fondazione.

**UBICAZIONE INTERVENTO E
ASPETTI GEOMORFOLOGICI E SISMICI**

Comune di	Castiglione d'Orcia
Località	Colombaiolo
Quota	360 m.s.l.m.
Geolitologia	argille (Pliocene)
Geomorfologia	Terreno poco acclive Morfologicamente stabile
Idrogeologia	Bassa permeabilità con assenza di falda freatica
Rischio Idraulico e ambiti vincolo idrogeologico	Non presenti Non presente
Aspetti sismici	Zona 2
Liquefazione	Non liquefacibile
Coefficiente di fondazione	1
Pericolosità geologica	Classe 2
Pericolosità idraulica	Classe 1
Fattibilità geologica	Classe 2

ubicazione



METODOLOGIA DI INDAGINE

Per la definizione delle caratteristiche geologico stratigrafiche e la parametrizzazione fisico-meccanica dei terreni presenti nell'area di intervento si è proceduto, sia un rilievo geologico, sia alla realizzazione di tre prove penetrometriche S.T.P. (con camicia di rivestimento) la cui ubicazione è stata indicata in planimetria.

Le prove sono state eseguite con penetrometro Sunda Menir 100 le cui caratteristiche sono riportate in appendice alla prova stessa.

L'esecuzione dell'indagine ha consentito la redazione di grafico penetrometrico dove in ascisse è evidenziato il numero dei colpi necessari ad infiggere nel terreno le aste per una lunghezza di 30 cm. ed in ordinate la relativa profondità'.

In base allo studio dell'istogramma penetrometrico, si ricava una prima informazione di tipo qualitativo del terreno, ed in particolare, se si è in presenza di terreni incoerenti o coerenti.

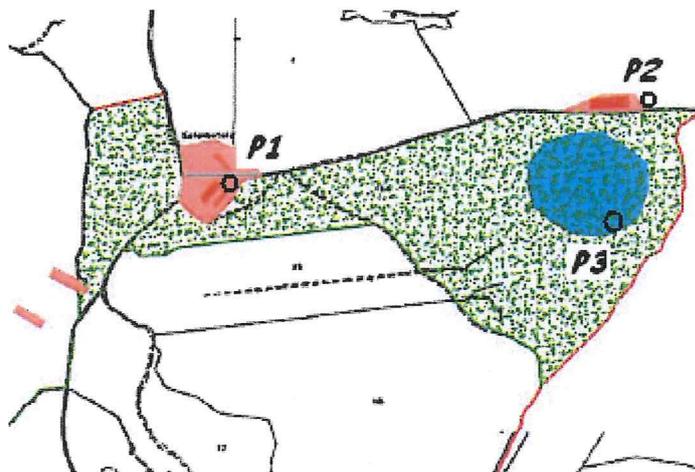
Tali diversita' sono ricollegabili alle differenti modalita' di rottura che caratterizzano i litotipi resistenti per attrito interno fra i granuli.

Piu' in generale, il grafico ricavato dalla penetrometria dinamica consente di individuare la costituzione litologica per omogeneita' geomeccanica degli strati costituenti il sottosuolo.

L'indagine penetrometrica, inoltre, consente una seconda elaborazione utile per altre determinazioni in cui oltre che il grafico N/profondita' viene affiancato quello Rpd/profondita', dove Rpd è la resistenza dinamica alla punta ricavata con la formula degli olandesi.

Infine dal valore di $N_{s.t.p.}$, attraverso una numerosa letteratura in merito, si ricava il valore dei parametri fisico-meccanici la cui individuazione è finalizzata alle specifiche necessita' progettuali quali la scelta delle fondazioni e la determinazione delle pressioni ammissibili del terreno sotteso al nuovo manufatto.

Per la redazione dell'indagine geotecnica prima dei lavori dovranno essere eseguiti ulteriori accertamenti geotecnica.



P1 area fabbricato e annesso

P2 area fienile e magazzino

P3 area invaso

INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRATIGRAFICO

L'area oggetto di intervento si trova a Saud-Est di Gallina nel bacino lacustre della Val'Orcia.

Il suo substrato è costituito da un'alternanza di livelli calcarei e marnosi.

Detto materiale, sprofondato secondo un modello a Horts e Graben è stato nel periodo pliocenico ricoperto da uno spesso strato argilloso e argilloso sabbioso di facies prima lacustre e successivamente continentale. Anche questo, nel periodo Quaternario, e solo nelle aree di fondovalle è stato ricoperto da terreni alluvionali eterogenei e sciolti.

Nell'area in esame il substrato lapideo si ritrova a circa 250 m. di profondità'.

GEOLOGIA

La zona è ubicata su di un debole versante della collinetta di Pod. Colombaiolo che degrada verso il Fosso Veltre (piccolo affluente del Formone) dove è affiorante materiale del pliocene.

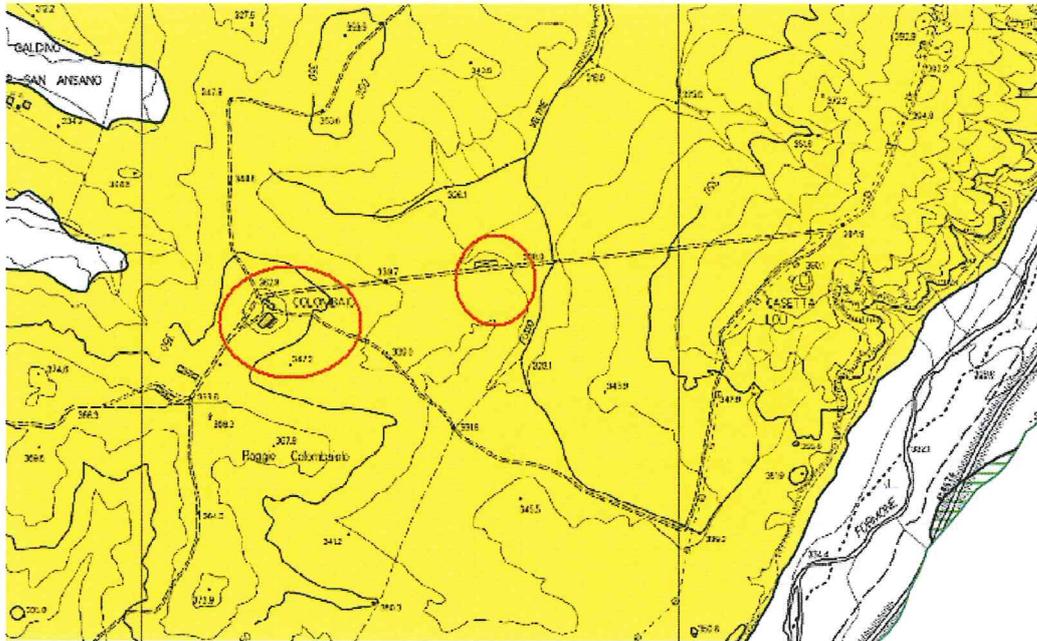
Geologicamente in detta collina alle quote più alte affiora materiale composto da sabbie e sabbiose argillose normalconsolidate.

La stratigrafia prosegue con la presenza di livelli, di modesto spessore, argillosi e argilloso sabbiosi cui fa seguito materiale argilloso grigio e compatto almeno fino alla profondità' di 250 m.

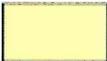
Detta formazione affiora estesamente per tutta la zona con una stratificazione suborizzontale.

Più in particolare l'area in esame è costituita superficialmente da un livello di materiale argilloso grigio per almeno 10.0 m. di profondità.

CARTA GEOLOGICA



DEPOSITI NEOGENICI

	Argille
	Sabbie
	Conglomerati di Fosso Rigo
	Conglomerati

MORFOLOGIA

L'area è ubicata nelle pendici di una collinetta debolmente acclive (7-10%) e priva di problemi gravitativi in quanto l'elevato valore della coesione garantiscono la stabilità morfologica dei versanti.

RISCHIO IDRAULICO

La zona non rientra nelle aree a rischio idraulico.

La zona non ricade in area a rischio per quanto previsto dalla C.T.R. delle aree allagate.

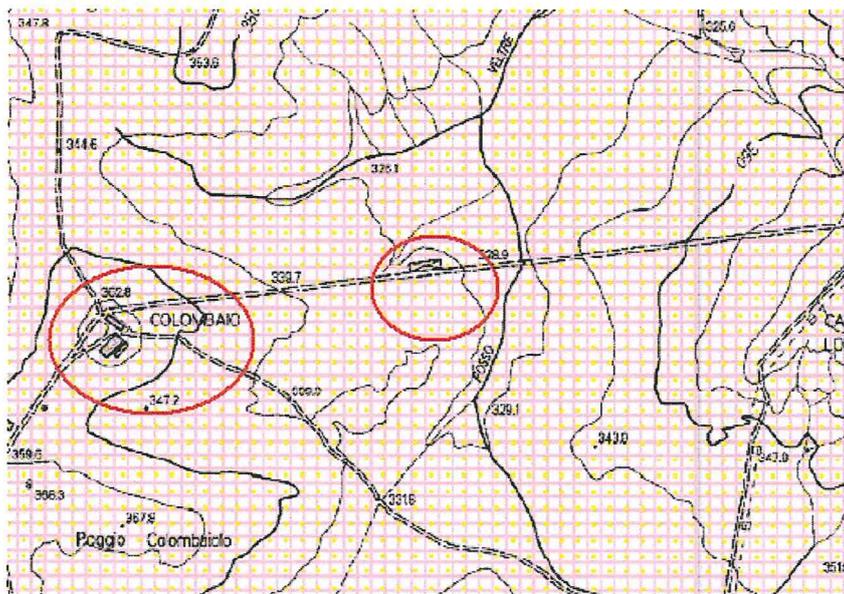
La zona non rientra nelle aree previste dal D. C.R. 230.

L'area non è a rischio idraulico per nessun area dove sono previsti gli interventi.

IDROGEOLOGIA

Il materiale affiorante è da poco permeabile ad impermeabile per porosità e dal rilievo eseguito e dalle penetrometrie si può affermare che non esiste presenza di acqua almeno fino alla profondità di 10 m. dal piano campagna.

Gli interventi previsti pertanto non portano a variazioni idrogeologiche della zona.



VP18

*Complessi sedimentari a grana fine (argille, limi, ecc.)
praticamente privi di circolazione sotterranea*

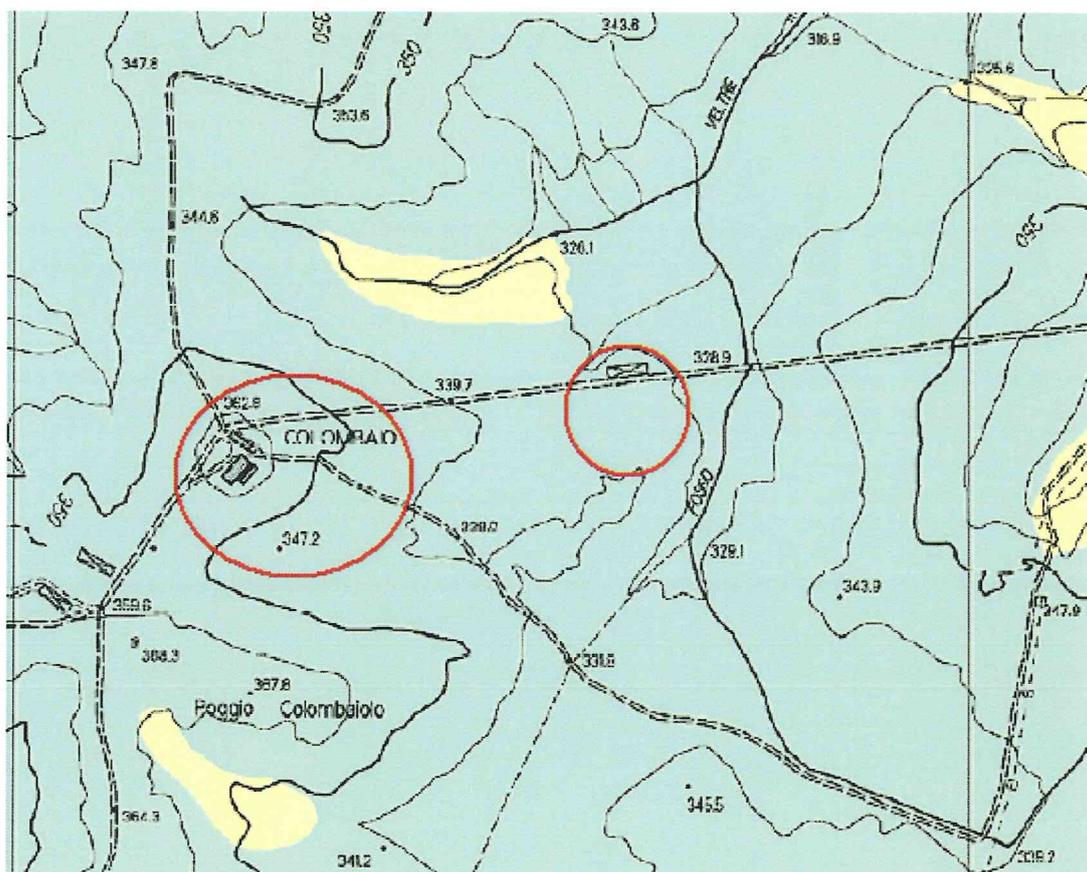
CLASSI DI PERICOLOSTA' E PRESCRIZIONI

A questa porzione di terreno è stata assegnata classe di pericolosità geologica 2 e quindi con normali vincoli da precisare a livello di progetto. Questi sono stati appurati eseguendo un rilievo geologico e n. tre penetrometrie dinamiche.

Per quanto riguarda la pericolosità idraulica è a classe 1 e non vi sono vincoli ostativi.

Per quanto riguarda la pericolosità sismica del territorio comunale l'area è posta in una zona a pericolosità sismica media S2, in considerazione della litologia presente (depositi alluvionali) in considerazione dei criteri di definizione del Programma Vel e delle problematiche di zona 9 non è necessario indicare condizioni di fattibilità specifiche per la fase attuativa o per la valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

PERICOLOSITA' GEOLOGICA

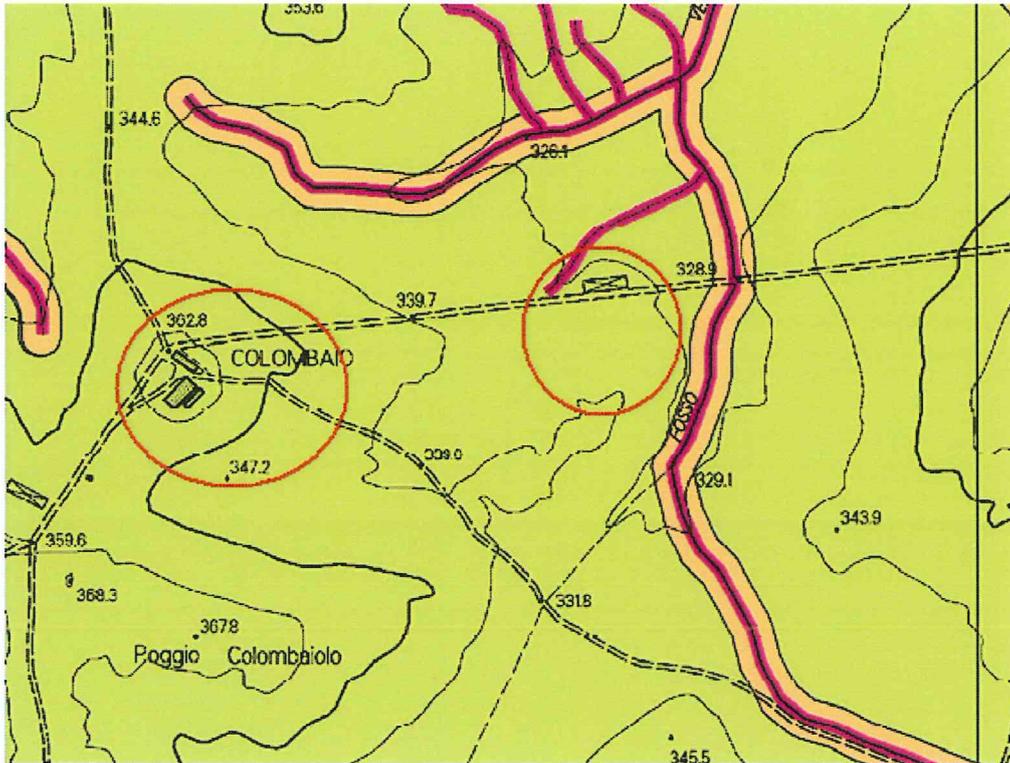


LEGENDA

CLASSI DI PERICOLOSITA'

-  Classe 2: Pericolosit BASSA
-  Classe 3: Pericolosit MEDIA
-  Classe 4: Pericolosit ALTA

PERICOLOSITA' IDRAULICA

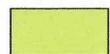


AMBITI EX 230/94

 Ambito A

 Ambito B

CLASSI DI PERICOLOSITA'

 Classe 1: Pericolosità IRRILEVANTE

 Classe 3: Pericolosità MEDIA

 Classe 4: Pericolosità ELEVATA

 Alvei attivi

SISMICITA'

Il Comune di Castiglione d'Orcia e' stato dichiarato sismico a classe 2 , all'interno della quale si assume un accelerazione massima di 0,25 g. che esclude nell'area un sisma superiore al VII grado.

Tale valore dell'accelerazione, vale a scala regionale, ma prescinde da eventuali amplificazioni indotte da situazioni locali.

Nell'analizzare le problematiche di stabilita' locali i fattori da tenere in considerazione sono:

Dalle penetrometrie si evince la presenza di un terreno normalconsolidato con $N_s.t.p. > 4$ e l'assenza di acqua.

Non vi sono terrazzi morfologici ne' scarpate ne' blocchi litoidi nella zona.

Da cio' risulta che il coefficiente di fondazione da assumere e' 1.0

Si escludono problemi di liquefazione.

CALCOLO AZIONE SISMICA

Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione:

C - Depositi di sabbie o ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine a centinaia di metri, caratterizzati da valori di VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s ($15 < NSPT < 50$, $70 < cu < 250$ KPa).

Zona sismica: 2

Accelerazione orizzontale massima: $a_g = 0,25$

Una volta assegnata la classe di riferimento del suolo oggetto di studio , si possono definire secondo gli schemi seguenti, i parametri per le espressioni dello spettro di risposta elastico delle:

componenti orizzontali

Categoria del suolo	S	Tb	Tc	Td
A	1,0	0,15	0,40	2,0
B.C.E.	1,25	0,15	0,50	2,0
D	1,35	0,20	0,80	2,0

Componenti Verticali

Categoria del suolo	S	Tb	Tc	Td
A,B,C,D	1,0	0,05	0,15	1,0

Le ultime considerazioni sono in merito ai valori dello spostamento e delle velocità orizzontali massime del suolo (dg) e (vg) che derivano dalle seguenti espressioni:

$$dg = 0,025 * S * Tc * Td * ag = 0,0023$$

$$vg = 0,16 * S * Tc * ag = 0,0036$$

ZONA FABBRICATO E ANNESSI

INDICAZIONI GEOTECNICHE

Nell'area in esame è stata eseguita una prova penetrometrica fino alla profondità di 10 m.

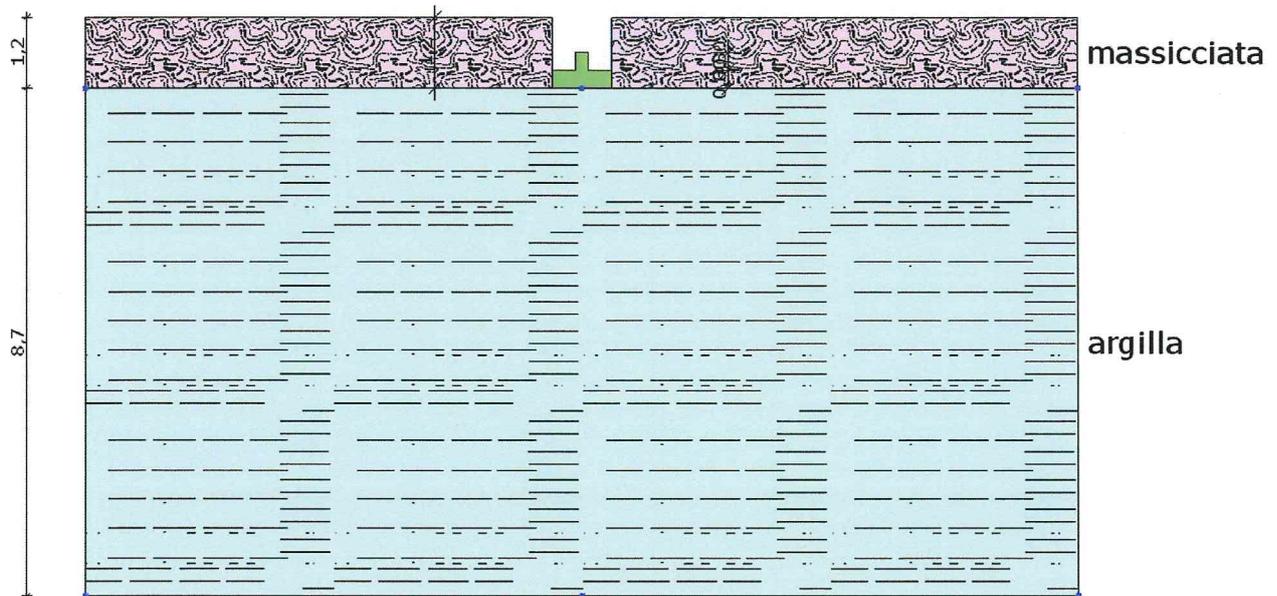
Ha evidenziato oltre il terreno vegetale la presenza di un terreno prevalentemente argilloso normalconsolidato, per uno spessore di almeno 10 m.

Le caratteristiche geotecniche ricavate sono:

STRATIGRAFIA TERRENO

DH: Spessore dello strato; Gam: Peso unità di volume; Gams: Peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito; Ficorr: Angolo di attrito corretto secondo Terzaghi; c: Coesione; c Corr: Coesione corretta secondo Terzaghi; Ey: Modulo Elastico; Ed: Modulo Edometrico; Ni: Poisson; Cv: Coeff. consolidaz. primaria; Cs: Coeff. consolidazione secondaria; cu: Coesione non drenata

DH (m)	Gam (Kg/m ³)	Gams (Kg/m ³)	Fi (°)	Fi Corr. (°)	c (Kg/c m ²)	c Corr. (Kg/c m ²)	cu (Kg/c m ²)	Ey (Kg/c m ²)	Ed (Kg/c m ²)	Ni	Cv (cmq/s)	Cs
1,2	1784,5	1937,4 6	25,0	25	0,25	0,25	0,0	302,86	302,86	0,45	0,003	0,008
8,7	2070,0	2100,0	0,0	0	0,0	0,0	1,04	153,6	70,47	0,0	0,0	0,0

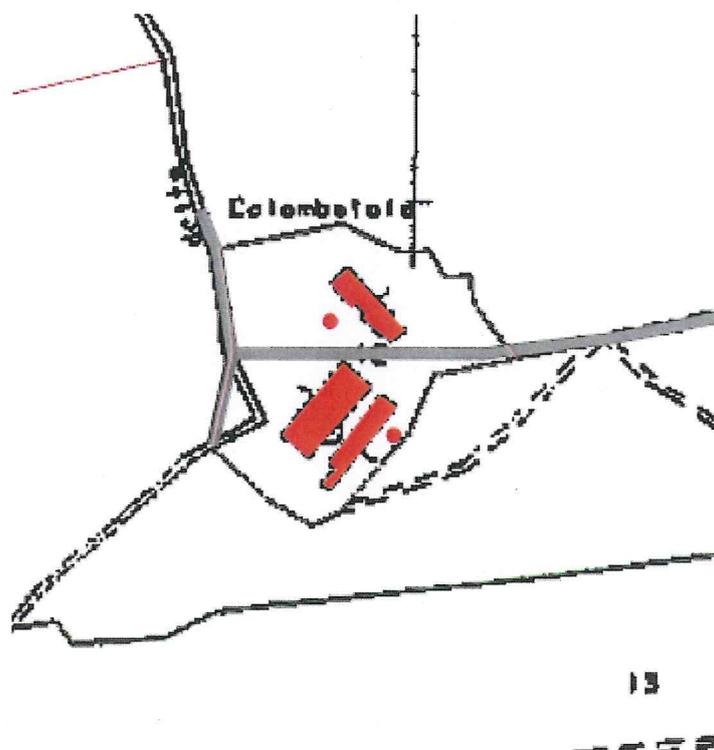


Per maggiori dettagli si rimanda alla stratigrafia ed ai parametri geotecnici ed ai carichi ammissibili riportati nelle tabelle allegate.

**FONDAZIONI- CEDIMENTI-
COEFFICIENTE DI SOTTOFONDAZIONE
LIQUEFAZIONE**

Visto il tipo di terreno, il tipo di intervento e le caratteristiche geotecniche ricavate e' eseguire un accurato controllo delle attuali fondazioni a sacco e provvedere, se del caso, ad un adeguata opera di consolidazione con il metodo del cuci e scuci.

Per quanto riguarda il piano di posa si prevede che sia posto ad una profondità compresa tra 0.7 e 1.0 m. dall'attuale piano campagna.



DATI GENERALI DELLA FONDAZIONE

Larghezza fondazione	1,0 m
Lunghezza fondazione	10,0 m
Profondità piano di posa	1,0 m
Altezza di incastro	1,0 m
Inclinazione piano di posa	0,0°
Inclinazione pendio	0,0°
Fattore di sicurezza (Fc)	3,0
Fattore di sicurezza (Fq)	3,0
Fattore di sicurezza (Fg)	3,0
Accelerazione massima (ag/g)	0,15
Categoria profilo stratigrafico	C
Coeff. azione sismica orizzontale Kh	0,1875
Cedimento dopo T anni	10,0

Effetti inerziali correzioni sismiche

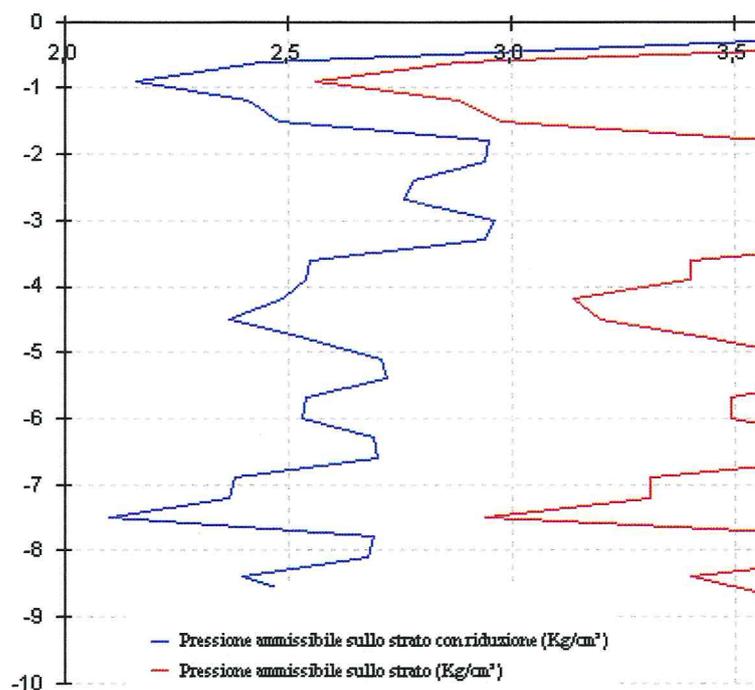
Zc	0,90
Zq	1,0
Zg	1,0

CARICO LIMITE E PORTANZA AMMISSIBILE SECONDO TERZAGHI (1955) (Condizione drenata)

Fattore Nq	1,0
Fattore Nc	5,7
Fattore Ng	0,0
Fattore Sc	1,0
Fattore Sg	1,0

Pressione limite	5,57 Kg/cm ²
Pressione ammissibile	1,86 Kg/cm²

Pressioni sullo strato



Carico limite EC8 (Brinch - Hansen 1970) (Condizione drenata)

Fattore Nq	1,0
Fattore Nc	5,14
Fattore Ng	0,0
Fattore Sc	1,02
Fattore Dc	1,35
Fattore Ic	1,0

Carico di progetto [Vd]	2,40 Kg/cm ²
Carico limite fondazione [Rd]	6,86 Kg/cm ²
Rd ≥ Vd	Verificato

COEFFICIENTE DI SOTTOFONDAZIONE TERZAGHI**Corretto con geometria e profondità**

k	2,23 Kg/cm ³
---	-------------------------

CEDIMENTI PER OGNI STRATO

*Cedimento edometrico calcolato con: Metodo consolidazione monodimensionale di Terzaghi

Z: Profondità media dello strato; Dp: Incremento di tensione; Wc: Cedimento di consolidazione; Ws: Cedimento secondario (deformazioni viscosse); Wt: Cedimento totale.

Strato	Z (m)	Tensione (Kg/cm ²)	Dp (Kg/cm ²)	Metodo	Wc (cm)	Ws (cm)	Wt (cm)
2	5,55	1,115	0,218	Edometrico	2,695	0,0	2,695

Cedimento totale Wt=2,695 cm

Il calcolo del cedimento teorico massimo è stato ottenuto con il metodo della consolidazione monodimensionale di Terzaghi tenendo conto di una portanza ammissibile di 1.8 Kg/cm^q.

Dato la stratificazione orizzontale e l'omogeneità della zona non sono prevedibili fenomeni di cedimento differenziato.

VERIFICA A LIQUEFAZIONE –

Secondo quanto previsto dall'Ordinanza P.C.M. 3274 e dall'Eurocodice 8, deve essere verificata la suscettibilità alla liquefazione. In tale adempimento viene applicata la metodologia proposta dal C.N.R. e consigliata dal Gruppo Nazionale Difesa Terremoti.

Il rischio di liquefazione nasce dall'istantaneo incremento di pressioni neutre che, sotto accelerazione sismica, può comportare il totale annullamento delle pressioni effettive integrgranulari; in tali condizioni la resistenza tangenziale di un terreno dotato di solo attrito si annulla ed il comportamento meccanico diviene quello di un liquido.

La stratigrafia in oggetto, essendo di tipo coesivo, fa escludere fenomeni di liquefazione.

**VERIFICA A LIQUEFAZIONE –
Metodo del C.N.R. - GNDT Da Seed e Idriss**

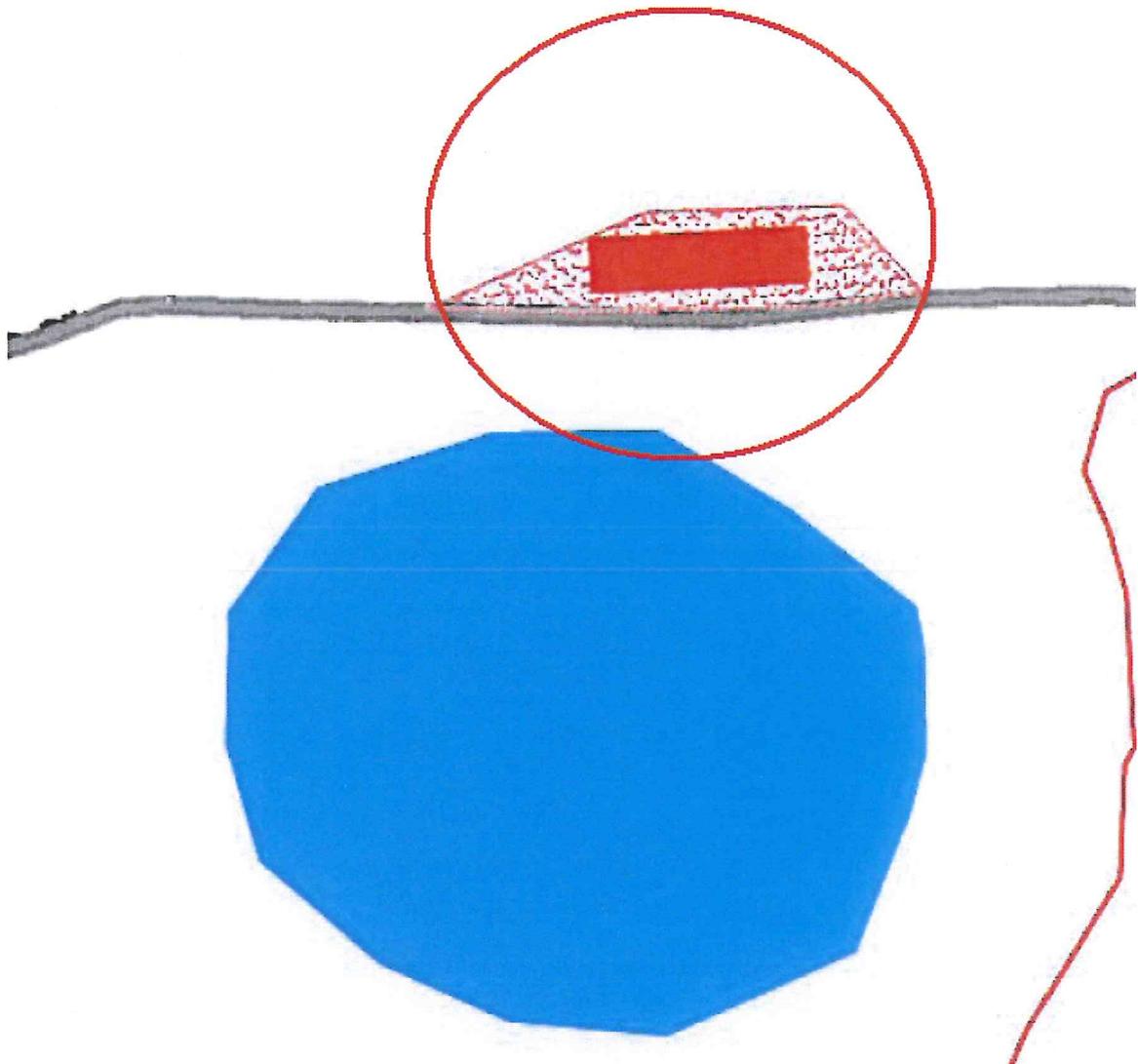
=

Svo: Pressione totale di confinamento; S'vo: Pressione efficace di confinamento; T: Tensione tangenziale ciclica; R: Resistenza terreno alla liquefazione; Fs: Coefficiente di sicurezza

Strato	Prof. Strato (m)	Nspt	Nspt'	Svo (Kg/cm ²)	S'vo (Kg/cm ²)	T	R	Fs	Condizione:
0	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	
0	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	
0	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	

AVVERTENZE:

In fase esecutiva il d.d.l. dovrà:
 verificare il rinvenimento dell'effettiva quota del livello litologico per la posa della fondazione (-3.0 m)
 verificare che questa non sia interessata da circolazione di fluidi o flange capillari
 predisporre le misure necessari per limitare le infiltrazioni di fluidi verso le opere fondali (drenaggi, pozzetto di raccolta e scarico con elettropompa)

ZONA STALLE E FIENILI**ZONA FIENILE E STALLA****INDICAZIONI GEOTECNICHE**

Nell'area in esame è stata eseguita una prova penetrometrica fino alla profondità di 10 m.

Ha evidenziato oltre il terreno vegetale la presenza di un terreno prevalentemente argilloso normalconsolidato, per uno spessore di almeno 10 m.

Le caratteristiche geotecniche ricavate sono:

STRATIGRAFIA TERRENO

DH: Spessore dello strato; Gam: Peso unità di volume; Gams: Peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito; Ficorr: Angolo di attrito corretto secondo Terzaghi; c: Coesione; c Corr: Coesione corretta secondo Terzaghi; Ey: Modulo Elastico; Ed: Modulo Edometrico; Ni: Poisson; Cv: Coeff. consolidaz. primaria; Cs: Coeff. consolidazione secondaria; cu: Coesione non drenata

DH (m)	Gam (Kg/m ³)	Gams (Kg/m ³)	Fi (°)	Fi Corr. (°)	c (Kg/c m ²)	c Corr. (Kg/c m ²)	cu (Kg/c m ²)	Ey (Kg/c m ²)	Ed (Kg/c m ²)	Ni	Cv (cmq/s)	Cs
1,2	1784,5	1937,4 6	25,0	25	0,25	0,25	0,0	302,86	302,86	0,45	0,003	0,008
8,7	2070,0	2100,0	0,0	0	0,0	0,0	1,04	153,6	70,47	0,0	0,0	0,0

Anche in questo caso si possono prevedere fondazioni del tipo superficiali (PLINTI) i quali dovranno posare al di sotto del terreno di riporto.

Dato la similitudine con la prova eseguita nei pressi del fabbricato principale anche in questo caso si potrà indicativamente prevedere:

FONDAZIONE

PIANO DI IMPOSTA

PORTANZA AMMISSIBILE

CEDIEMENTI

LIQUEFAZIONI

PLINTI

1.0 m. sotto il terreno di riporto

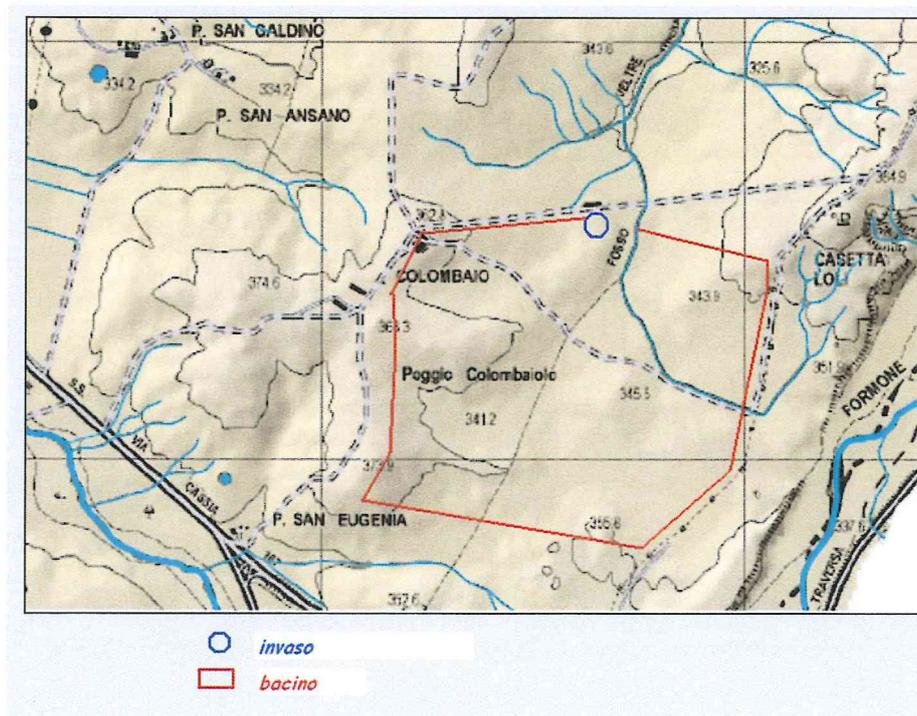
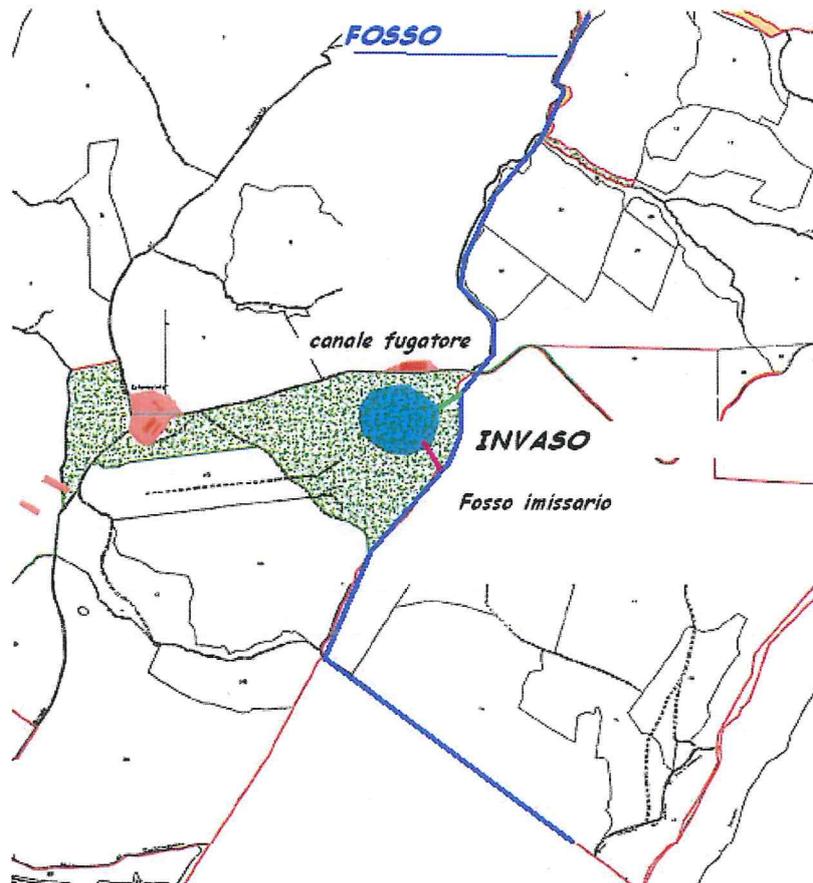
1.8 Kg/cmq. (indicativo)

NELLA NORMA

ASSENTI

Per quanto riguarda il riempimento potrà essere eseguito con il materiale estratto per l'ampliamento dell'invaso avendo cura di compattarlo adeguatamente.

AMPLIAMENTO INVASO



CALCOLO DEL BACINO IDROGRAFICO

Data l'ubicazione della zona è stato individuato e cartografato il bacino di alimentazione.

L'invaso, essendo completamente interrato non prevede dighe di ritenuta e verrà alimentato superficialmente, tramite fossette campestri che raccolgono le acque dal naturale bacino idrografico il quale risulta avere le seguenti caratteristiche:

Superficie : 0,9 Km²
Lunghezza : 0.8 Km
Quota media : 330 m.s.l.m.

Si è proceduto quindi al calcolo del bacino idrologico partendo dai dati medi di piovosità e temperatura relativi alle stazioni di Campiglia d'Orcia e Radicofani (30 anni).

Ciò ha permesso di ricavare tutti quei parametri necessari alla determinazione della quantità di acqua che è possibile recuperare ed immagazzinare nell'invaso.

E' risultato:

Precipitazioni medie anno 570 mm.
Temperatura media annua 13.1°
Deficit idrico 112 mm
Deflussi 252 mm.

Tenuto conto della superficie del bacino questo e' in grado di fornire annualmente un quantitativo di acqua medio per 180.000 mc.

INVASO INTERRATO

L'invaso interrato, ubicato come da planimetria allegata dovrà avere queste caratteristiche:

Essere completamente interrato.

Raccogliere esclusivamente le acque di ruscellamento campestri che vengono raccolte lungo la fossetta limitrofa al terreno agricolo.

Il livello massimo dell'acqua sarà pari a 5.0 m. in quanto è previsto un coronamento di almeno 0.5 m.

Il riempimento è assicurato tramite le acque di ruscellamento campestre e un piccolo canale immissario mentre il canale di troppo pieno sarà realizzato con un tubo il c.l.s. del diametro di 100 cm. Questo avrà una lunghezza di qualche metro e sarà convogliato verso il fosso campestre.

L'eventuale fuoriuscita di acqua quindi sarà nuovamente incanalata lungo il fosso campestre posto al margine de terreno coltivato.

Le scarpate dovranno essere realizzate con un angolo di scarpa non superiore di 35°

Come per tutti gli invasi dovranno essere tenute conto le normali opere di realizzazione tra cui:

- Vasca di decantazione nel canale immissario per diminuire fenomeni di rinterro.
- Realizzazione del canale scolmatore con dimensioni idonee allo smaltimento di portate di massima piena;
- Posa in opera di pietrisco in corrispondenza del canale immissario per una striscia di almeno 1.0 m. al fine di impedire l'erosione.
- Recinzione adeguata.
- Il materiale estratto verrà utilizzato nel terreno di proprietà per la realizzazione del piazzale dove è prevista la costruzione delle stalle.
- Si precisa inoltre che non saranno sfruttate sorgenti né corsi d'acqua pubblici in quanto non esistono e l'approvvigionamento e' possibile esclusivamente con le acque di ruscellamento superficiale.
 - L'invaso non andrà ad incidere sull'andamento delle falde.
 - Inoltre la presenza di materiale argilloso garantisce l'impermeabilizzazione dello stesso invaso.

Data la situazione geologica, morfologica ed idrogeologica il progetto previsto risulta fattibile e senza particolari problemi geologici.

STABILITA' DELLE SCARPATE

Per la realizzazione delle scarpate è stato previsto che queste siano realizzate con un angolo di scarpa dell'ordine di 35°.

Dai parametri geotecnici ricavati ed utilizzando una coesione minima (a vantaggio della sicurezza) è stato eseguito il calcolo di stabilità, ed il valore minimo è risultato superiore a 1.3 ed è quindi da considerarsi stabile.

E' possibile tuttavia che al primo svuotamento si possano verificare modesti smottamenti dovuti alla saturazione del terreno i quali tuttavia non compromettono la stabilità dell'invaso.

E' anche possibile che subito dopo aver eseguito i lavori l'invaso non risulti a perfetta tenuta.

Sarà comunque sufficiente immettere nello stesso acqua terrosa fino a che depositerà il materiale in sospensione saturando e impermeabilizzando il terreno.

Nel caso durante i lavori si riscontrassero situazioni anomale o comunque non previste nel presente elaborato sarà necessaria una nuova visione dell'area per suggerire gli interventi del caso.

TECNICA COSTRUTTIVA

L'invaso verrà realizzato mediante le seguenti e successive operazioni:

- Splateamento con pala meccanica della coltre vegetale (circa 1.0 m.)
- Scavo a mezzo escavatore meccanico per un'altezza di 3.0 m. realizzando le scarpate con angoli di 35°
- Realizzare il fosso immissario con fossette in terra.
- Prima dell'immissione dell'acqua nell'invaso dovrà essere realizzato una piccola vasca in terra, riempita di materiale drenante, atta a rallentare la velocità di entrata e a diminuire la portata solida.

- Realizzare in canale fugatore con tubo interrato in c.l.s. del diametro di 1.0 m. in modo da garantire il defluimento delle acque verso il fosso.
- Messa in opera di tappeto filtrante, costituito da uno strato di ciottoli, in prossimità del fosso immissario ed emissario per limitare l'erosione delle scarpate.
- Recinzione dell'area dell'invaso con rete zingata verde dell'altezza di 1.8 m. ad una distanza di 3.0 m. dal ciglio della scarpata.