

**Publiacqua**

## PROGETTO ESECUTIVO

COMUNE DI DICOMANO

*Titolo progetto:*

### Impianto di Fitodepurazione reflui fognari Località Piandrati

*Titolo disegno/elaborato:*

### Relazione Geotecnica

 INGEGNERIE TOSCANE

Tavola/elaborato	SCALA	P.O.T	PROGETTO N° / ODI
<b>A.4</b>		2015-121	C10003A001
DATA	ARCHIVIO INFORMATICO		
Marzo 2013			

#### PROGETTISTI

Dott. Ing. Rocco STURCHIO  
Dott. Ing. Leonardo Colasurdo

#### COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Dott. Ing. Leonardo Colasurdo

#### COLLABORATORI ALLA PROGETTAZIONE

##### AREA Opere idrauliche e di processo:

- Ing. Simone Boretti
- Geom. Simone Bertaccini
- Ing. Marco Benvenuto

INGEGNERIE TOSCANE s.r.l.  
Sede Firenze Via De Sanctis 49  
Cod.Fisc. e P.I.V.A. 06111950488  
Progettazione e Lavori

Rev.	Data	Descrizione/Motivo della revisione	REDATTO	CONTROLLATO-APPROVATO
03	26/03/13	Emissione Progetto Esecutivo	BENVENUTO	STURCHIO – COLASURDO
02	17/09/12	Emissione Progetto Definitivo		
01	29/08/12	Emissione Progetto Preliminare		

*IMPORTANTE : Proprietà riservata di Publiacqua ; Vietata la Riproduzione e la Diffusione.*

## Indice

<b>RELAZIONE GENERALE ILLUSTRATIVA.....</b>	<b>2</b>
<b>Introduzione .....</b>	<b>2</b>
<b>1. INDAGINI GEOGNOSTICHE .....</b>	<b>3</b>
<b>2. MODELLO GEOTECNICO .....</b>	<b>3</b>
<b>3. VALORI CARATTERISTICI.....</b>	<b>5</b>
<b>4. ANALISI SISMICA.....</b>	<b>7</b>
<b>Parametri sismici .....</b>	<b>7</b>
<b>Combinazioni SLU .....</b>	<b>8</b>
<b>Combinazioni SLE.....</b>	<b>8</b>
<b>5. RELAZIONE SULLE FONDAZIONI .....</b>	<b>9</b>
<b>Pozzetto 1.....</b>	<b>10</b>
<b>Vasca Biodischi.....</b>	<b>10</b>
<b>Pozzetto 1.....</b>	<b>11</b>
<b>Vasca sedimentazione .....</b>	<b>11</b>

INGEGNERIE TOSCANE	PROGETTO ESECUTIVO Impianto di fitodepurazione reflui fognari Località Piandrati Comune di Dicomano (FI)	Redatto Benevenuto	Controllato Sturchio
--------------------	--	-----------------------	-------------------------

## RELAZIONE GENERALE ILLUSTRATIVA

### Introduzione

La presente relazione tratta la valutazione dell'interazione con il terreno delle strutture relative alle opere in oggetto. In particolare si esaminano le azioni che il terreno e l'eventuale falda generano sulle strutture e i cedimenti che ne determinano. Inoltre si è valutata la reale configurazione del terreno a seguito di scavi e rinterri necessari all'esecuzione dell'opera.

Per le analisi predette ci avvalliamo dei risultati delle campagne geognostiche e della loro interpretazione evidenziate nella "Relazione Geologica" facente parte del progetto.

INGEGNERIE TOSCANE	PROGETTO ESECUTIVO Impianto di fitodepurazione reflui fognari Località Piandratì Comune di Dicomano (FI)	Redatto Benevenuto	Controllato Sturchio
--------------------	--	-----------------------	-------------------------

## 1. INDAGINI GEOGNOSTICHE

Le indagini geognostiche sono state definite concordatamente tra progettisti e geologi i quali hanno individuato a seguito di un sopralluogo la tipologia e la localizzazione dei sondaggi.

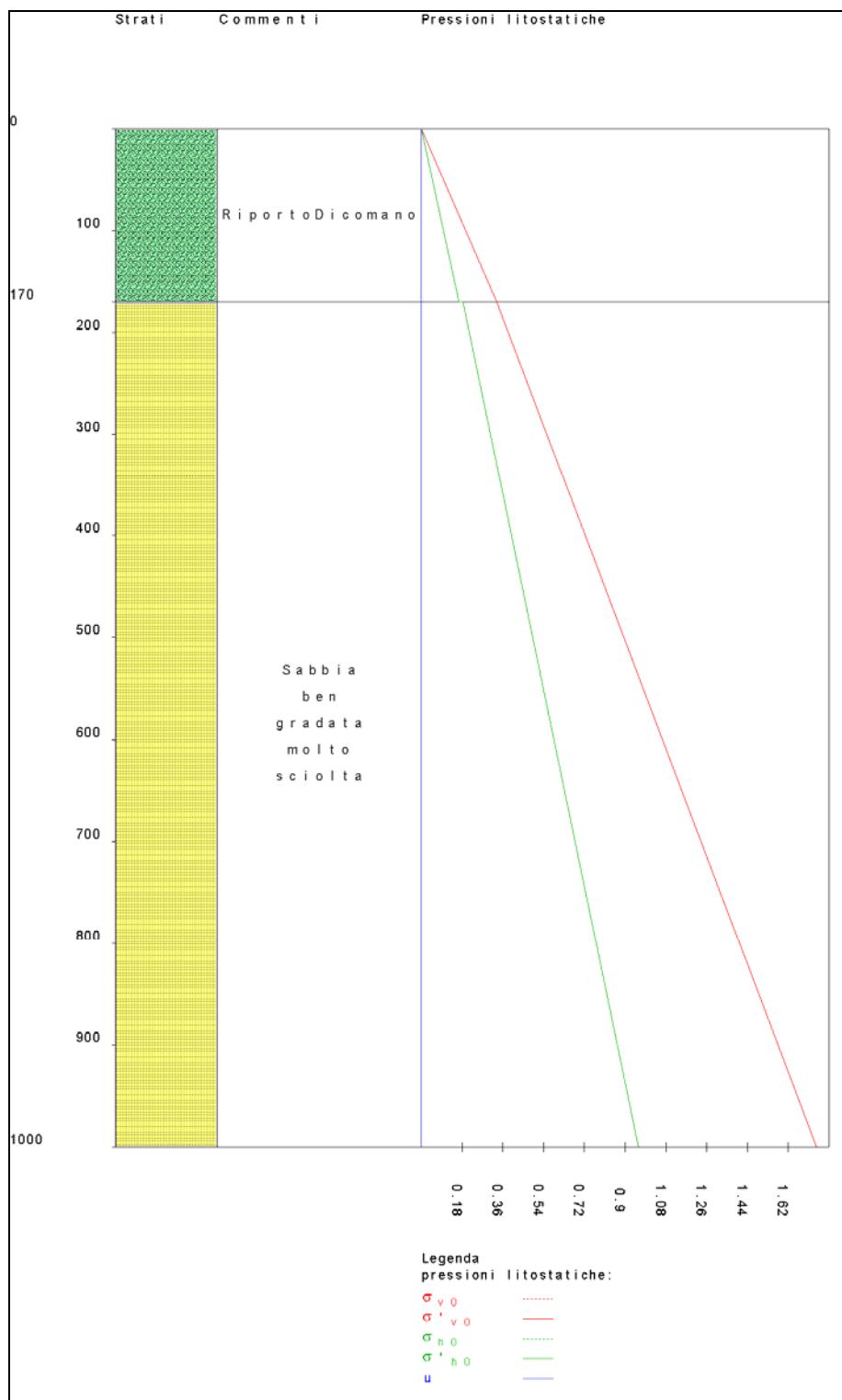
In particolare, come evidenziato nella relazione geologica sono state e seguite un'indagine sismica MASW per la determinazione della categoria sismica del sottosuolo e n. 4 prove penetrometriche dinamiche, distribuite su tutta l'area interessata dall'ampliamento del fitodepuratore. E' stata inoltre eseguita una prova CPT che però, non essendo stato possibile effettuare un ancoraggio efficiente, si è sviluppata solo per i primi metri.

## 2. MODELLO GEOTECNICO

In concomitanza con l'analisi geologica è stata eseguita concordatamente col geologo la modellazione geotecnica che consiste nell'interpretazione dei dati ricavati dalle indagini geognostiche e nella definizione di un modello di calcolo.

Come valori caratteristici dei parametri geotecnici, utilizzati per il calcolo delle sollecitazioni e dei cedimenti, sono stati presi i valori minimi, data la difficoltà di ampliare le indagini.

In particolare si è definita la seguente sezione stratigrafica:



INGEGNERIE TOSCANE	PROGETTO ESECUTIVO Impianto di fitodepurazione reflui fognari Località Piandratì Comune di Dicomano (FI)	Redatto Benevenuto	Controllato Sturchio
--------------------	--	-----------------------	-------------------------

Si è definito una sezione stratigrafica che simulasse il comportamento del terreno a fine opera. Ovvero, dovendo eseguire le opere in c.a. previo scavo a larga sezione obbligata, e dovendo rinterrare le porzioni di terra adiacenti ai manufatti, si è definito uno strato di riporto di altezza pari alla profondità di scavo. Lo strato sottostante di terreno è definito in base ai dati provenienti dalle indagini interpretati come sopra.

### 3. VALORI CARATTERISTICI

I valori caratteristici delle grandezze fisiche e meccaniche da attribuire ai terreni definiti nella sezione stratigrafica sono i seguenti:

**da 0 a 2-3 metri da piano campagna**  
 peso di volume  $y = 2,0 \text{ kg/cm}^3$   
 coesione  $C = 0 \text{ kg/cm}^2$   
 angolo d'attrito  $\phi = 15^\circ$

**da 2-3 a 10 metri da piano campagna**  
 peso di volume  $y = 2,0 \text{ kg/cm}^3$   
 coesione  $C = 0 \text{ kg/cm}^2$   
 angolo d'attrito  $\phi = 21^\circ$   
 modulo edometrico  $E_{ed} = 80 \text{ kg/cm}^2$

INGEGNERIE TOSCANE	PROGETTO ESECUTIVO Impianto di fitodepurazione reflui fognari Località Piandratì Comune di Dicomano (FI)	Redatto Benevenuto	Controllato Sturchio
--------------------	--	-----------------------	-------------------------

Le verifiche degli elementi di fondazione sono eseguite utilizzando l'Approccio 2.

Coefficienti parziali per le azioni, per verifiche in condizioni statiche:

Permanenti strutturali, sicurezza a favore  $\gamma_A = 1.00$ ;

Permanenti strutturali, sicurezza a sfavore  $\gamma_A = 1.30$ ;

Permanenti non strutturali, sicurezza a favore  $\gamma_A = 0.00$ ;

Permanenti non strutturali, sicurezza a sfavore  $\gamma_A = 1.50$ ;

Variabili, sicurezza a favore  $\gamma_A = 0.00$ ;

Variabili, sicurezza a sfavore  $\gamma_A = 1.50$ .

I coefficienti parziali per le azioni sono posti pari all'unità per le verifiche in condizioni sismiche.

Tali coefficienti sono comunque desumibili dalla tabella delle Combinazioni delle cce (Parametri di calcolo).

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici:

Tangente dell'angolo di attrito  $\gamma_M = 1.00$ ;

Coesione efficace  $\gamma_M = 1.00$ ;

Coesione non drenata  $\gamma_M = 1.00$ ;

Coefficienti parziali per la resistenza delle fondazioni superficiali:

Capacità portante  $\gamma_R = 2.30$ ;

Scorrimento  $\gamma_R = 1.10$ ;

INGEGNERIE TOSCANE	PROGETTO ESECUTIVO Impianto di fitodepurazione reflui fognari Località Piandratì Comune di Dicomano (FI)	Redatto Benevenuto	Controllato Sturchio
--------------------	--	-----------------------	-------------------------

## 4. ANALISI SISMICA

### Parametri sismici

Con le indagini sismiche MASW è stata valutata la propagazione delle onde sismiche nel sottosuolo.

In particolare, come evidenziato nella relazione Geologica:

“Anche se il valore calcolato (496 m/s) farebbe classificare il sito in categoria di sottosuolo B, in considerazione del forte contrasto di impedenza sismica documentato dal picco H/V a circa 8 Hz e corrispondente al salto di velocità a 11 metri di profondità, benché le velocità del substrato siano inferiori agli 800 m/sec che caratterizzano un bedrock sismico, si ritiene opportuno e cautelativo iscrivere il terreno di fondazione nella categoria di sottosuolo E.”

Quindi il sito ricade nella *categoria di sottosuolo “E”*, secondo la tabella 3.2 delle NTC 2008.

CATEGORIA SOTTOSUOLO	E
CATEGORIA TOPOGRAFICA	T1
PERIODO DI RIFERIMENTO	35
CLASSE D'USO	I
COEFFICIENTE Cu	0,7

INGEGNERIE TOSCANE	PROGETTO ESECUTIVO Impianto di fitodepurazione reflui fognari Località Piandrati Comune di Dicomano (FI)	Redatto Benevenuto	Controllato Sturchio
--------------------	--	-----------------------	-------------------------

Coordinate GPS

Latitudine : 43.8919 N

Longitudine: 11.5281 E

ZONA SISMICA 2

Stato Limite	T <sub>r</sub> [anni]	a <sub>g</sub> [g]	F <sub>o</sub> [-]	T <sup>*</sup> <sub>c</sub> [s]
SLD	50	0.066	2.452	0.262
SLV	475	0.171	2.393	0.286

### Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo ag

1.68 [m/s<sup>2</sup>]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.55

Coefficiente di amplificazione topografica (St)

1.00

Coefficiente riduzione (βm)

1.00

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale

0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)

kh=(ag/g\*βm\*St\*S) = 26.55

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

kv=0.50 \* kh = 13.27

### Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo ag

0.66 [m/s<sup>2</sup>]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.60

Coefficiente di amplificazione topografica (St)

1.00

Coefficiente riduzione (βm)

1.00

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale

0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)

kh=(ag/g\*βm\*St\*S) = 10.69

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

kv=0.50 \* kh = 5.35

INGEGNERIE TOSCANE	PROGETTO ESECUTIVO Impianto di fitodepurazione reflui fognari Località Piandratì Comune di Dicomano (FI)	Redatto Benevenuto	Controllato Sturchio
--------------------	--	-----------------------	-------------------------

## 5. RELAZIONE SULLE FONDAZIONI

L'interazione fondazione terreno è stata modellata con suolo alla Winkler, assegnando al coefficiente di sottofondo il valore determinato in funzione della stratigrafia.

Per i vincoli valutati automaticamente in funzione della stratigrafia, il valore della costante di sottofondo  $k_t$  applicata alle condizioni di vincolo di ciascun elemento di fondazione ai fini dell'analisi FEM è definita dalla relazione:

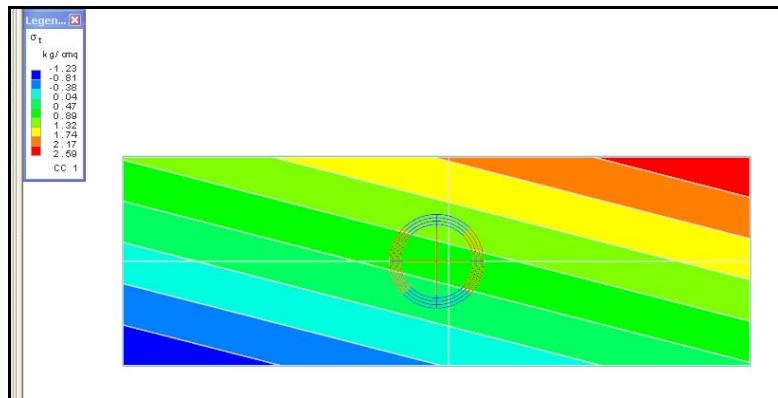
$$k_t = q_{es} / \Delta H$$

In particolare è stato utilizzato il metodo di Bowles (teoria dell'elasticità) secondo il quale i sedimenti elasticci (DH) vengono determinati calcolando il cedimento atteso in funzione della pressione di contatto fra terreno e fondazione che ne è la causa ( $q_{es}$ ) utilizzando un'equazione della teoria dell'elasticità (J. E. BOWLES – Fondazioni, progetto e analisi – McGraw-Hill, Milano 1991. Pagg. 268, 273).

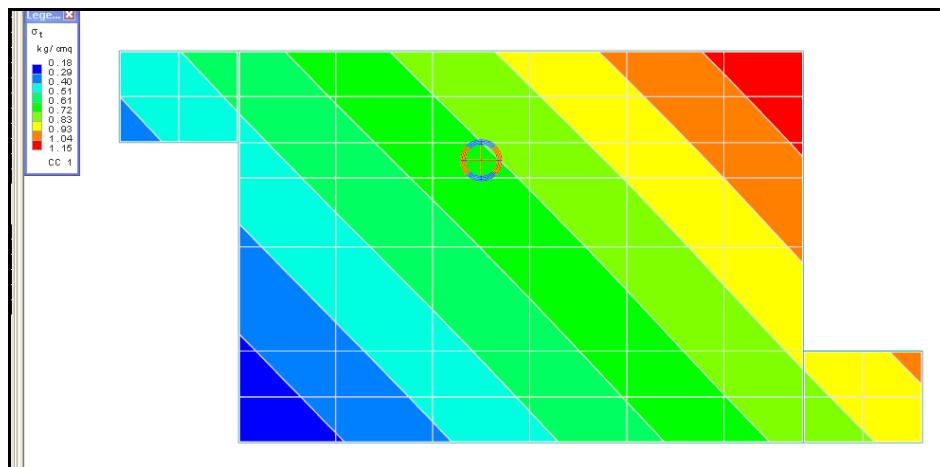
Il modulo elastico rappresentativo dello spessore di terreno interessato dalle deformazioni, questo viene calcolato attraverso una media pesata del modulo elastico medio degli strati interessati dal campo di deformazioni responsabili del cedimento, allo stesso modo viene calcolato il coefficiente di Poisson ( $n$ ).

INGEGNERIE TOSCANE	PROGETTO ESECUTIVO Impianto di fitodepurazione reflui fognari Località Piandratì Comune di Dicomano (FI)	Redatto Benevenuto	Controllato Sturchio
--------------------	--	-----------------------	-------------------------

Pozetto 1

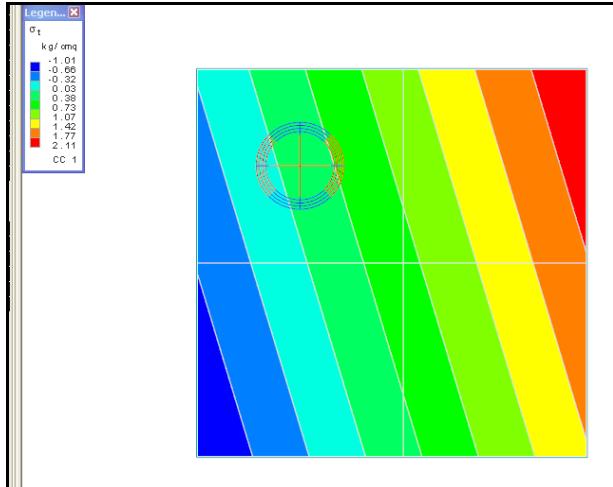


Vasca Bioldischi



INGEGNERIE TOSCANE	PROGETTO ESECUTIVO Impianto di fitodepurazione reflui fognari Località Piandrati Comune di Dicomano (FI)	Redatto Benevenuto	Controllato Sturchio
--------------------	--	-----------------------	-------------------------

### Pozetto 1



### Vasca sedimentazione

