



# COMUNE DI PORTO SAN GIORGIO

(Provincia di Fermo)



## RAPPORTO GEOLOGICO

PROGETTO DI SOPRAELEVAZIONE ED AMPLIAMENTO  
DI STRUTTURA ALBERGHIERA (HOTEL ROSA  
MEUBLE') SITA IN VIALE N. SAURO n°2,  
*in base al D.P.R. n°160/2010*  
*(Sportello Unico Attività Produttive)*



**STUDIO GEOLOGICO**

Consulenze  
Geologiche e Ambientali

Dott. Geol. **Gianluca Testaguzza**

Viale dei Pini, 106 - 63822 Porto San Giorgio (FM) - Pers. 333/2304051 P. IVA 02036460448  
E-mail: [g.testaguzza@tiscali.it](mailto:g.testaguzza@tiscali.it) P.E.C. [gianlucatestaguzza@epap.sicurezza postale.it](mailto:gianlucatestaguzza@epap.sicurezza postale.it)

Porto San Giorgio, ottobre 2015

Geologo:

Dott. Gianluca TESTAGUZZA



Committenti : **ALOCCO** Alfredo, Carla, Giacomo e Francesco

Opera dell'ingegno. Riproduzione vietata. Ogni diritto riservato. (Art. 99 legge n. 633/1941)

# INDICE

1 - GENERALITA'	Pag. 1
2 - PREMESSA	Pag. 1
3 - CARATTERI GENERALI	Pag. 2
3.1 - Morfologia	Pag. 2
3.2 - Geologia	Pag. 2
3.3 - Geomorfologia e storia della costa	Pag. 2
3.4 - Idrogeologia	Pag. 4
4 - PROGETTAZIONE DELL'INDAGINE GEOGNOSTICA	Pag. 4
5 - SCENARIO DEL SOTTOSUOLO	Pag. 4
5.1 - Situazione litologica	Pag. 5
5.2 - Situazione idrogeologica	Pag. 6
5.3 - Cenni sulla parametrizzazione fisico-meccanica dei terreni	Pag. 6
6 - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	Pag. 7

---

## **ALLEGATI**

***Corografia - Carta topografica***

***Inquadramento geologico - Carta Geologica***

***Carta del rischio idrogeologico - Stralcio PAI***

***Planimetria generale - Ubicazione indagini reperite***

***Elaborazione dati prove penetrometriche dinamiche Dpm reperite Tr1 e Tr2***

***Colonna stratigrafica reperita Sr***

***Sezione A/A - Schema litostratigrafico***

---

## RAPPORTO GEOLOGICO

### PROGETTO DI SOPRAELEVAZIONE ED AMPLIAMENTO DI STRUTTURA ALBERGHIERA (HOTEL ROSA MEUBLE') SITA IN VIALE N. SAURO n°2, in base al D.P.R. n°160/2010 (Sportello Unico Attività Produttive)

#### 1 – GENERALITA'

Il progetto, redatto dall'ing. SANTARELLI Roberto, riguarda essenzialmente l'ampliamento con sopraelevazione la sopraelevazione di una porzione di fabbricato denominato "Hotel Rosa Meublè", sito sul lungomare Gramsci del comune di Porto San Giorgio.

Il presente Rapporto Geologico è stato redatto in conformità con quanto previsto da:

- **Decreto Ministeriale 11.03.88**

che sancisce le norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni di fondazione

- **Decreto Ministeriale 14.01.2008**

Testo Unitario - Norme Tecniche per le Costruzioni

- **Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici**

Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Circolare 2 febbraio 2009

- **Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici**

Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n. 36 del 27.07.2007

- **P.A.I. Regione Marche approvato con D.C.R. Marche n. 116 del 21/01/2004**

#### 2 - PREMESSA

Lo studio di analisi, è stato caratterizzato da una prima fase propedeutica consistente nella valutazione generale sull'aspetto del territorio sul quale è prevista l'opera; in particolare, sulla base della progettazione definitiva, è stata valutata l'eventuale interferenza della stessa con il Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico dei bacini di rilievo regionale delle Marche (PAI).

Sono stati effettuati controlli ed accertamenti visivi sui siti i quali, integrati con le documentazioni reperite, hanno permesso di ricostruire l'inquadramento dello stato attuale delle aree investigate. In particolare si elencano gli studi consultati e riportati negli allegati:

- **Cartografia geologica** estratta dalla "Carta Geologica della Regione Marche Scala 1:100000 ;

- **Cartografia dell'assetto idrogeologico (PAI)**. Si tratta di uno strumento territoriale che riguarda la prevenzione e pianificazione ambientale a scala locale; esprime, pertanto, una identificazione delle aree fragili, sospette o che meritano attenzione in riferimento al grado di vulnerabilità ambientale e quindi, sostanzialmente, di rischio idrogeologico; nello scenario ambientale, nel dettaglio, sono state selezionate, negli ambiti fluviali, le aree a rischio di esondazione, e, negli ambiti di versante, le aree a rischio di frana;

- **Rapporto Geologico esecutivo** eseguito nel 2003 dal sottoscritto per l'intervento di realizzazione del fabbricato denominato "Ristorante Sirena" ora "Ristorante Figaro";

- **Rapporto Geologico esecutivo** eseguito nel 2005 dal sottoscritto per l'intervento di realizzazione del fabbricato denominato "la Leghina" inserito nel complesso della Lega Navale Italiana;

- **Rapporto Geologico e Sismico** eseguito nel 2010 dal sottoscritto per l'intervento di demolizione e ricostruzione ex hotel dei Pini.

Successivamente l'indagine è stata articolata nel seguente modo:

1. Caratterizzazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica dell'area di interesse mediante il reperimento di una stratigrafia eseguita nelle vicinanze;
2. Parametrizzazione fisico-meccanica dei terreni tramite l'interpretazione geologica-geotecnica dei dati ricavati da una prova penetrometrica reperita.

### 3 - CARATTERI GENERALI

#### 3.1 Morfologia

La zona in parola si pone sul litorale marino, nella fascia pianeggiante, collocata tra l'asse ferroviario adriatico e la linea di costa, in corrispondenza della porzione centrale dell'abitato di Porto San Giorgio. L'analisi di campo visiva ha evidenziato uno scenario paesaggistico caratterizzato da un elevato sviluppo abitativo; l'attività antropica, infatti, si manifesta soprattutto in un concentrato tessuto urbanistico. Cartograficamente risulta così distinta:

- Foglio n° 125 Fermo al 100.000;
- Quadrante I in scala 1:25.000 del Foglio 125;
- Sezione 315020 in scala 1:10.000 della CTR.

#### 3.2 Geologia

L'andamento topografico sopra descritto risulta modellato su formazioni geologiche caratterizzate da una storia recente strettamente legata all'intensa attività tettonica plio-pleistocenica ed alla complessa storia delle glaciazioni quaternarie.

Il trend sedimentologico rivela un substrato pelitico di depositi epibatiali di età pleistocenica; queste condizioni di sedimentazione marina sono la conseguenza della tettonica distensiva e del conseguente collassamento dell'area orientale della regione marchigiana. Questi orizzonti pelitici si rinvengono, per lo più, lungo i versanti e sui fondovalle dove l'azione erosiva sia marina che fluviale li ha portati in affioramento.

Nella parte sommitale delle alture collinari della zona in studio, questi depositi risultano sovrastati da sabbie e conglomerati di tetto di età pleistocenica sup. ricordo di antiche linee di spiaggia relitte.

La fine della trasgressione versiliana ha permesso l'instaurarsi dell'attuale sistema di sedimentazione che caratterizza la recente piana costiera nella quale il substrato pelitico è coperto da uno spessore rilevante di depositi fluviali, in particolare sabbie, sabbie-limose e ghiaie, ridepositati, in modo selettivo, dall'azione delle correnti marine e del moto ondoso.

#### 3.3 Geomorfologia e storia della costa

Il litorale costituisce una delle zone di transizione tra ambiente di terraferma e quello marino; rappresenta, infatti, il resoconto del bilancio sedimentario scaturito dagli apporti fluvio - torrentizi e l'elaborazione selettiva, del materiale alluvionale, del moto ondoso e delle



correnti sottocosta.

La storia geologica del litorale, nel tratto interessato dallo studio, trova origine dalla combinazione del periodo delle ultime glaciazioni, in cui il mare, in fase di ritiro, abbassava la propria superficie di 100 - 120 mt dal livello attuale aumentando il potere erosivo dei fiumi, e gli apporti di sedime granulare di foce dalle principali aste fluviali. Successivamente la trasgressione marina, in seguito allo scioglimento dei ghiacciai, ha ridistribuito la sabbia precedentemente depositata dando origine ad una copertura di sabbia relitta.

La striscia di territorio in parola mostra i caratteri tipici di una costa bassa sabbiosa, costruita, in parte, dal trasporto solido trasferito a valle dai principali fiumi dell'area (Ete Vivo e Tenna) e secondariamente dal Rio Petronilla; a questo primo stadio sedimentologico è anche intervenuta l'azione dinamica del mare che ha ripreso e rielaborato i materiali alluvionali di sosta.

Il litorale, nei tratti osservati, risulta legato ad una morfologia piatta estesa che si arresta bruscamente, verso monte, a circa 500 metri dalla linea di riva, in corrispondenza del piede delle pendici collinari che terminano a monte con le aree sommitali di crinale; queste, nell'area esaminata, si riferiscono a cimose ghiaio- sabbiose, a breve sviluppo planimetrico, messe in posto dal mare in fase di regressione (Monte dei Caccioni). Questa linea di sutura, che rappresenta il passaggio dal tavolato alluvionale ai tratti in declivio morbidi dei versanti, apre la visione ad uno scenario panoramico, verso monte, definito da un significativo risalto morfologico.

In particolare la sedimentazione della porzione più superficiale dell'area in esame (primi 3-5 metri) è stata caratterizzata dall'azione dinamica del Rio Petronilla. Questo corso d'acqua, che per la sua connotazione geografica e per i caratteri climatici risulta avere un regime pluviale e quindi un carattere intermittente, attraversa la porzione centrale di Porto San Giorgio completamente canalizzato e coperto per una lunghezza di circa 700 metri; storicamente si ricordano diversi eventi calamitosi successivi allo straripamento del Rio (1947-1950) le cui acque hanno completamente investito la totalità del vecchio Borgo Marinaro con relativi danni ai suppellettili ed ai fabbricati. L'elemento di pericolo legato ad un eventuale straripamento del Rio è stato oggetto nel 2001 di un progetto, finanziato con i fondi a disposizione della Regione Marche con la Legge 183/1989 e già realizzato al momento della seguente indagine, e nel 2010 da lavori di pronto intervento a monte ed a valle della FF.SS per lo sfondamento di una porzione di solaio di copertura all'interno del Circolo Tennis. Questi interventi a carattere strutturale hanno ridotto in modo significativo il rischio esondazione aumentando la sezione di deflusso della porzione coperta innalzando di circa 0,30 metri la canalizzazione ed eliminando superfetazioni e attraversamenti di condotte di grosso diametro.

Particolare importante, che caratterizza la porzione litoranea di Porto San Giorgio, sono anche le cosiddette "colmate" e cioè opere di bonifica eseguite dai conti Salvadori alla fine del 1800 ed agli inizi del 1900; queste avevano lo scopo di "rubare" terreno al mare mediante il riempimento, con materiale di riporto, delle zone lagunose presenti lungo il litorale marino. Questo fa sì che alcune aree della fascia costiera, soprattutto a nord ed a sud del territorio comunale di Porto San Giorgio, gli strati superficiali siano costituiti da materiali antropici di riempimento.

L'area in esame non rientra tra quelle perimetrale a rischio idrogeologico dal P.A.I. della Regione Marche.

### **3.4 Idrogeologia**

I depositi di origine alluvionale recenti, distribuiti nell'area di progetto, sono costituiti essenzialmente da corpi sabbiosi e subordinatamente sabbioso-ghiaiosi con intercalazioni di lenti, di varia estensione e spessore, limo-argillose e limo-sabbiose.

In tali acquiferi sono presenti falde prevalentemente monostrato a superficie libera di notevole importanza, e più raramente, soprattutto in prossimità della costa, falde multistrato, confinate o semiconfinate.

L'alimentazione principale si esplica mediante apporti provenienti da monte, esistendo un circuito aperto (contatto idraulico) tra le pendici collinari e il materasso alluvionale costiero e, in misura meno rilevante, dagli apporti meteorici diretti sulle pianura stessa.

Questi corpi alluvionali di copertura, in particolare modo gli orizzonti di sabbia e ghiaia, presentano conducibilità idrauliche e trasmissività medio alte con un'infiltrazione totale maggiore del ruscellamento; tali acquiferi sono sostenuti dal substrato pelitico plio-pleistocenico che funge da acquiclude dell'intero complesso alluvionale.

## **4 – PROGETTAZIONE DELL'INDAGINE GEOGNOSTICA**

L'impostazione della campagna geognostica è stata guidata in seguito a successivi sopralluoghi, ricognizioni in sito che hanno, in prima analisi, focalizzato i lineamenti generali geologici, i principali punti d'acqua, i reticoli idrografici superficiali e l'assetto morfologico.

Il programma d'indagine è stato organizzato come segue:

### **- Stratigrafia reperita:**

*(ricostruzione complesso sedimentario in posto e apparato stratigrafico sepolto)*

si tratta della stratigrafia redatta dal sottoscritto nel 2010 per l'esecuzione dell'intervento dell'ex hotel dei Pini posto a circa 300 metri alla stessa altezza stratigrafica;

### **- Penetrometria in sito Dpm reperita:**

*(caratterizzazione litologica e qualità geotecnica dei sedimenti)*

Sono state reperite n. 2 prove penetrometriche Dpm eseguite a nord (Tr1) ed a sud (Tr2) del fabbricato in oggetto che hanno orientato l'interpretazione della stratigrafia del sito e soprattutto la colonna di resistenza dei terreni fino alla profondità massima di 6,00 metri;

### **- Rilievo piezometrico**

*(controllo dei livelli piezometrici della falda)*

Oltre all'individuazione dei livelli dinamici del pelo della falda esaminati e registrati durante la prova in sito, sono stati osservati, a penetrometria terminata, i livelli statici della falda in seguito a risalita e stabilizzazione dell'orizzonte idrico;

## **5 - SCENARIO DEL SOTTOUOLO**

Allo scopo di identificare i terreni in profondità e controllare il complesso sedimentario sepolto, il sottosuolo dell'area è stato esplorato attraverso una stratigrafia reperita e le penetrometrie dinamiche Dpm. Di seguito sono definiti gli scenari che individuano la costituzione litologica, idrogeologica e geotecnica in profondità.

### 5.1 - Situazione Litologica

La verticale di indagine Tr1 ha permesso la ricostruzione del seguente apparato stratigrafico sepolto superficiale:

- 0,00 - 0,50 mt.           **Sabbia sciolta di natura antropica**
- 0,50 - 2,70 mt.       **Sabbia a luoghi ghiaiosa**
- 2,70 - 3,70 mt.       **Ghiaia e sabbia**
- 3,70 - 6,00 mt.       **Sabbia a luoghi ghiaiosa**

Per dare un'idea dell'ossatura litologica dell'area investigata in profondità nel seguente paragrafo vengono riportate le caratteristiche litologiche-tessiturali che compongono la stratigrafia del sondaggio geognostico Sr eseguito nel cantiere del fabbricato denominato ex hotel dei Pini posto sul lungomare di Porto San Giorgio a circa 400 metri di distanza dal fabbricato in oggetto.

**b) Sabbia** **0,00 - 5,80 metri**

Sabbia giallognola mediamente addensata, debolmente limosa a granulometria media con apparizioni ghiaiose a vari livelli; livello in falda. COLTRE ALLUVIONALE;

**c) Limo sabbioso** **5,80 - 6,60 metri**

Limo debolmente sabbioso, molto plastico. COLTRE ALLUVIONALE;

**d) Sabbia limosa:** **6,60 - 8,20 metri**

Sabbia debolmente limosa di colore grigio scuro, a granulometria fine, mediamente addensata; livello in falda. COLTRE ALLUVIONALE;

**e) Limo argilloso:** **8,20 - 13,70 metri**

Limo argilloso di colore beige-avana a luoghi screziato grigio e ruggine, da mediamente consistente a molto consistente in profondità. Livello asciutto. COLTRE ALLUVIONALE;

**f) Sabbia con Ghiaia:** **13,70 - 17,40 metri**

Sabbia grossolana di colore grigio con ghiaietto disperso, mediamente addensata; livello in falda. COLTRE ALLUVIONALE;

**g) Ghiaia e sabbia:** **17,40 - 18,70 metri**

Ghiaia di taglio medi-grossolano, a luoghi ciottolosa, in abbondante matrice di sabbia grigiastria; livello in falda. COLTRE ALLUVIONALE;

**h) Argilla limosa:** **18,70 - 20,00 metri**

Argilla limosa grigio-azzurro, con rari veli di sabbia nerastra, mediamente consistente. SUBSTRATO INTEGRO

Nelle stratigrafie sopra descritte meglio definibili nell'allegato "Schema litostratigrafico" i depositi di copertura vicino al fosso Rio Petronilla per i primi metri (limo argilloso-sabbiosa e limo sabbiosa) sono di origine fluvio-lacustre; essi sono il risultato del materiale terroso trasportato dal Rio Petronilla specialmente durante l'ultimo secolo, quando l'autorità marittima competente ha deciso il ripascimento dei cosiddetti "relitti marini" che

interessavano diverse aree costiere.

Di seguito, fino alla profondità di 18,70 metri, la verticale d'indagine ha messo a giorno terre di origine marina caratterizzate da un ambiente di deposizione a bassa energia e relativamente poco profondo (limi sabbioso-argillosi e sabbie) a tratti intervallati da spessori importanti di depositi di costa grossolani e moderatamente classati (ghiaie con sabbia). Le argille marine depositatesi in ambiente epibatiale fungono da substrato moderatamente sovraconsolidato della sequenza stratigrafica e chiudono la sedimentazione plio-pleistocenica.

## 5.2 - Situazione Idrogeologica

I caratteri geologici affioranti nel sito hanno messo in evidenza un significato idrogeologico delle litologie di apprezzabile valenza; infatti i sedimenti di copertura incontrati mostrano, come organizzazione tessiturale e impalcatura dello scheletro solido, inizialmente aggregazioni miste seguite da orizzonti granulari sabbiosi. Il substrato Pelitico pleistocenico costituisce, per la sua connotazione fine coesiva, la base impermeabile di sostegno all'acquifero intrappolato nel pacco di strati di copertura soprastanti.

In fase di ispezione nel sottosuolo è stata rinvenuta l'esistenza di un livello acquifero a circa – 2,00 metri dal piano di campagna con risalita di circa 0,50 metri; tale livello acquifero nei mesi piovosi tende a risalire in maniera anche significativa.

## 5.3 – Cenni sulla parametrizzazione fisico-meccanica dei terreni

Ad eccezione di un orizzonte superficiale che rappresenta la coltre antropica granulare sciolta e mediamente addensata sottostante la soletta della pavimentazione in cls, il test penetrometrico reperito ha messo a giorno uno strato limo argilloso molto plastico e saturo e limi sabbiosi poco addensati, frutto della deposizione fluvio-lacustre del Rio Petronilla, seguito da orizzonti litologici di litorale a principale componente granulare; tali sedimenti, per lo più sabbie con apparizioni ghiaiose in profondità e/o commiste in varie proporzioni, presentano uno scheletro solido aperto con una permeabilità da alta a medio-alta. La fase liquida, presente in queste litologie, contribuisce anche se non in modo accentuato alla diminuzione delle proprietà fisico-meccaniche delle stesse.

Di seguito vengono riassunte le caratteristiche fisico - meccaniche degli orizzonti attraversati.

### DEPOSITI FLUVIO-LACUSTRI

**Limi argillosi deb. sabbiosi:** Sedimenti coesivi plastici a grana da fine e finissima costituiti da limi argillosi a luoghi sabbiosi.

- <i>N<sub>spt</sub> equivalenti</i>	$N_{spt} = 1-2$
- <i>Peso di volume naturale</i>	$Y = 1,60 \text{ g/cm}^3$
- <i>Coesione non drenata</i>	$C_u = 0,21-0,56 \text{ kg/cm}^2$
- <i>Modulo edometrico</i>	$E = 10 \text{ kg/cm}^2$

### DEPOSITI ALLUVIONALI RECENTI

**Sabbia a luoghi ghiaiosa:** Sedimenti sciolti a grana da media a fine costituiti sabbie a luoghi ghiose.

- <i>N<sub>spt</sub> equivalenti</i>	$N_{spt} = 7$
- <i>Peso di volume naturale</i>	$Y = 1,90 \text{ g/cm}^3$
- <i>Densità relativa</i>	$Dr = 40 - 50 \%$
- <i>Angolo di attrito interno</i>	$\phi = 29^\circ$

**Limi sabbiosi:** Sedimenti sciolti a grana fine costituiti da sabbie fini e limi.

- <i>Nspt equivalenti</i>	$Nspt = 6$
- <i>Peso di volume naturale</i>	$Y = 1,70 \text{ g/cm}^3$
- <i>Densità relativa</i>	$Dr = 25\%$
- <i>Angolo di attrito interno</i>	$\phi = 26^\circ$

**Limo argilloso:** Sedimenti a media coesione a grana fine con tessitura costituita da miscele di limi, argille e più raramente sabbie, consistenti.

- <i>Nspt equivalenti</i>	$Nspt = 14-38$
- <i>Peso di volume naturale</i>	$Y = 1,98-2,10 \text{ g/cm}^3$
- <i>Coesione non drenata fino a 11,00 mt</i>	$Cu = 0,50-1,45 \text{ Kg/cm}^2$
- <i>Coesione non drenata fino a 13,80 mt</i>	$Cu = 1,65-2,50 \text{ Kg/cm}^2$
- <i>Modulo edometrico fino a 11,00 mt</i>	$Eed = 85 - 250 \text{ kg/cm}^2$
- <i>Modulo edometrico fino a 13,80 mt</i>	$Eed > 250 \text{ kg/cm}^2$

**Sabbia e ghiaia:** Sedimenti sciolti a grana media costituiti da ghiaie di piccolo taglio in abbondante matrice sabbioso-limoso.

- <i>Nspt equivalenti</i>	$Nspt = 19 - 27$
- <i>Peso di volume naturale</i>	$Y = 1,98 - 2,10 \text{ g/cm}^3$
- <i>Densità relativa</i>	$Dr = 74 - 80 \%$
- <i>Angolo di attrito interno</i>	$\phi = 32^\circ - 34^\circ$
- <i>Modulo di elasticità</i>	$E = 150-370 \text{ kg/cm}^2$

**Ghiaia e sabbia:** Sedimenti sciolti a grana media costituiti da ghiaie di piccolo taglio in matrice sabbioso-limoso.

- <i>Nspt equivalenti</i>	$Nspt = 28 - 35$
- <i>Peso di volume naturale</i>	$Y = 2,08 - 2,10 \text{ g/cm}^3$
- <i>Densità relativa</i>	$Dr = 75 - 85 \%$
- <i>Angolo di attrito interno</i>	$\phi = 34^\circ - 35^\circ$
- <i>Modulo di elasticità</i>	$E = 200-367 \text{ kg/cm}^2$

#### DEPOSITI DI SUBSTRATO

**Argilla limosa integra:** Sedimenti a alta coesione a grana fine con tessitura costituita da miscele di argille e limi e più raramente sabbie, mediamente consistenti.

- <i>Nspt equivalenti</i>	$Nspt > 20$
- <i>Peso di volume naturale</i>	$Y = 2,10 \text{ g/cm}^3$
- <i>Coesione non drenata</i>	$Cu = 1,50-2,50 \text{ Kg/cm}^2$
- <i>Modulo edometrico</i>	$Eed > 150 \text{ kg/cm}^2$

## 6 – CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'intervento edilizio riguarda il progetto di sopraelevazione ed ampliamento di un edificio a vocazione alberghiera, ubicato lungo la piana litoranea di Porto San Giorgio ad una distanza di circa 100 metri dalla linea di costa, che prevede essenzialmente l'innalzamento di un piano dello stesso distinto da cinque piani fuori terra.

Le informazioni tecniche scaturite dai sopralluoghi e dall'indagine puntuale hanno focalizzato i seguenti aspetti:

1. Il sito in esame non risulta interessato da fenomeni di pericolosità idrogeologica conclamata come evidenziato nella cartografia PAI;
2. Le indagini reperate hanno messo a giorno, fino alla profondità investigata, un esiguo spessore di coltre fluvio-torrentizia debole da un punto di vista geotecnico (limi argillosi plastici e limi sabbiosi) seguita da sabbie di litorale di buone qualità fisico-meccaniche; in successione stratigrafica si rinvencono limi argillosi sabbiosi e ghiaie e sabbie di origine alluvionale e argille limose di substrato a circa -18,70 metri.
3. Il livello idrico statico è stata rinvenuto a circa -1,50 dal piano di campagna;

Sulla base dei dati acquisiti e delle indagini svolte, l'edificazione di tale comparto può ritenersi fattibile da un punto di vista geologico, geomorfologico ed idrogeologico.

Di prioritaria importanza in fase esecutiva del progetto di sopraelevazione si indicano le seguenti raccomandazioni di carattere tecnico:

- a) Si valutino attentamente la tipologia e l'approfondimento delle fondazione del fabbricato esistente valutando la sua adeguatezza ai nuovi carichi statici e dinamici;
- b) Si eseguano ulteriori indagini geologiche-geotecniche e sismiche puntuali in corrispondenza dei singoli interventi previsti, che valutino con accuratezza l'esatta interazione tra struttura in progetto e terreno di fondazione e gli scenari sismici da applicare alla progettazione esecutiva.

Porto San Giorgio, 20 ottobre 2015

Dott. Geol. Gianluca TESTAGUZZA



# RAPPORTO GEOLOGICO

Loc.tà: Viale N. Sauro n. 2

- Comune di PORTO SAN GIORGIO (FM) -

- COROGRAFIA -

Elaborato: **CARTA TOPOGRAFICA**  
Scala 1 : 25.000



STUDIO GEOLOGICO

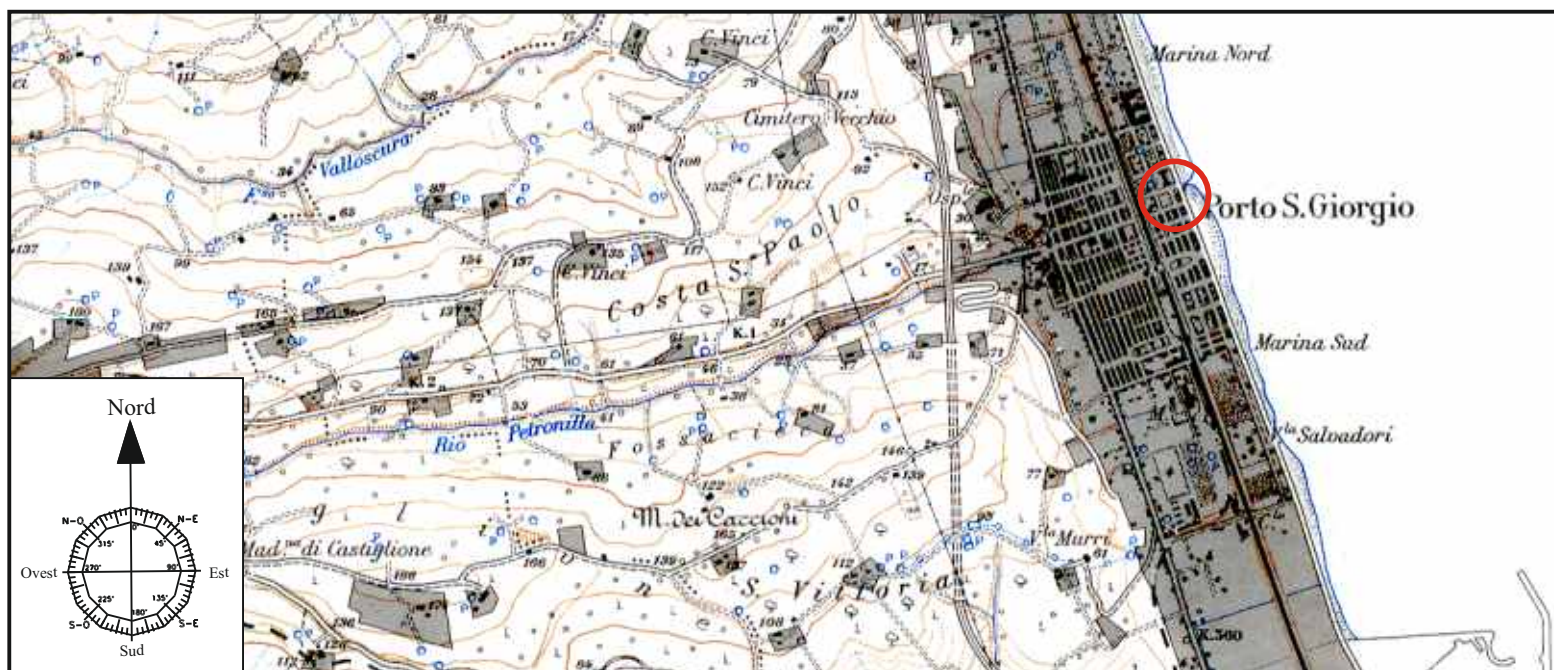
Consulenze  
Geologiche e Ambientali

Dott. Geol. **Gianluca Testaguzza**

Viale dei Pini, 106 - 63822 Porto San Giorgio (FM) - Pers. 333/2304051 P. IVA 02036460448  
E-mail: g.testaguzza@tiscali.it P.E.C. gianlucatestaguzza@epap.sicurezza postale.it



AREA INTERESSATA DALL'INDAGINE





# RAPPORTO GEOLOGICO

Loc.tà: Viale N. Sauro n. 2  
- Comune di PORTO SAN GIORGIO (FM) -

## - INQUADRAMENTO GEOLOGICO -

Elaborato: **CARTA GEOLOGICA**  
Scala 1 : 50.000

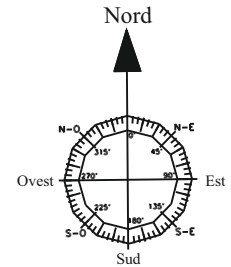


**STUDIO GEOLOGICO**

Consulenze  
Geologiche e Ambientali

Dott. Geol. **Gianluca Testaguzza**

Viale dei Pini, 106 - 63822 Porto San Giorgio (FM) - Pers. 333/2304051 P. IVA 02036460448  
E-mail: g.testaguzza@fiscali.it P.E.C. gianlucatestaguzza@epap.sicurezza postale.it



Classificazione Litostratigrafica  
e caratteristiche idrogeologiche schematiche  
dei terreni

- I - Terreni permeabili
- II - Terreni variamente permeabili
- III - Terreni impermeabili

 AREA INTERESSATA DALL'INDAGINE



I	II	
		Alluvioni attuali e recenti; depositi delti e di spiaggia attuali e recenti. <i>Olocene</i>
		Detriti di falda; depositi di glaciais ed eluvio-colluviali. <i>Olocene-Pleistocene superiore-medio</i>
		Travertini. <i>Pleistocene superiore-medio (?)</i>
		Alluvioni terrazzate. <i>Pleistocene superiore</i>
		Alluvioni terrazzate. <i>Pleistocene medio</i>
		Depositi fluvio-lacustri e lacustri. <i>Pleistocene superiore-inferiore p.p. (?)</i>
		Conglomerati e sabbie di tetto con intercalazione di un livello-guida limoso a gasteropodi. <i>Pleistocene medio-inferiore</i>
		Corpi prevalentemente pellico-arenacei o siltosi in strati sottili. <i>Pleistocene inferiore - Pliocene medio</i>
		Corpi prevalentemente arenaceo-pellici in strati da sottili a spessi. <i>Pleistocene inferiore - Pliocene medio</i>
		Orizzonti arenacei in strati spessi o massicci. <i>Pleistocene inferiore - Pliocene medio</i>
		Orizzonti pellici con intercalazioni pellico-arenacee in strati sottili. <i>Pleistocene inferiore</i>
		Orizzonti conglomeratici, sabbiosi e sabbioso-arenacei a geometria lenticolare con intercalazioni argillose. <i>Pleistocene inferiore - Pliocene medio</i>
		Depositi pellici. <i>Pleistocene inferiore - Pliocene medio</i>
		Sabbie e conglomerati. <i>Pliocene medio p.p.</i>

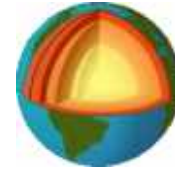


# RAPPORTO GEOLOGICO

Loc.tà: Viale N. Sauro n. 2  
- Comune di PORTO SAN GIORGIO (FM) -

## - CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO -

Elaborato: **STRALCIO P.A.I.**  
Scala 1 : 10.000 adattata



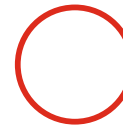
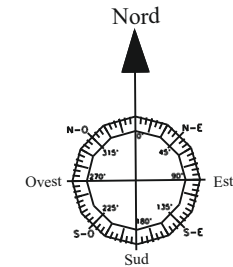
**STUDIO GEOLOGICO**

Consulenze  
Geologiche e Ambientali

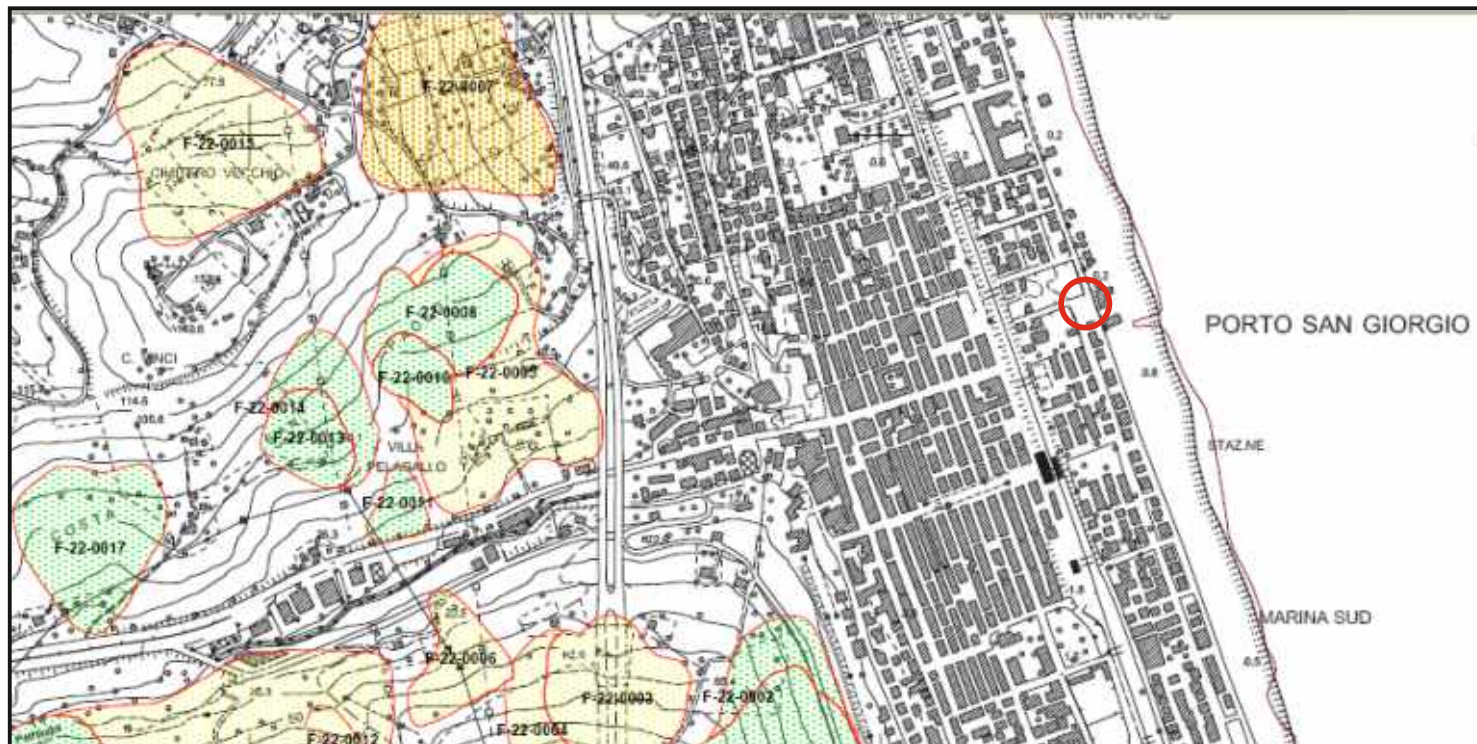
Dott. Geol. **Gianluca Testaguzza**

Viale dei Pini, 106 - 63822 Porto San Giorgio (FM) - Pers. 333/2304051 P. IVA 02036460448

E-mail: g.testaguzza@tiscali.it P.E.C. gianluceataguzza@epap.sicurezza postale.it



AREA INTERESSATA DALL'INDAGINE



### LEGENDA

- Aree a rischio frana (Codice F-xx-yyyy)
    - Rischio moderato (R1)
    - Rischio medio (R2)
    - Rischio elevato (R3)
    - Rischio molto elevato (R4)
  - Aree a rischio esondazione (Codice E-xx-yyyy)
    - Rischio moderato (R1)
    - Rischio medio (R2)
    - Rischio elevato (R3)
    - Rischio molto elevato (R4)
  - Aree a rischio valanga (Codice V-xx-yyyy)
    - Rischio molto elevato (R4)
  - Limite di Bacino idrografico
- DESCRIZIONE CODICE LEGATO AI FENOMENI
- Z - XX - YYYY
- numero idrografico di bacino
- numeri progressivi fenomeno
- instabile tipo di rischio

# RAPPORTO GEOLOGICO

Loc.tà: Viale N. Sauro n. 2  
- Comune di PORTO SAN GIORGIO (FM) -

## - PLANIMETRIA GENERALE -

Elaborato: **UBICAZIONE INDAGINI REPERITE**  
Scala 1 : 500



**STUDIO GEOLOGICO**  
Consulenze  
Geologiche e Ambientali

Dott. Geol. **Gianluca Testaguzza**

Viale dei Pini, 106 - 63822 Porto San Giorgio (FM) - Pers. 333/2304051 P. IVA 02036460448  
E-mail: g.testaguzza@tiscali.it P.E.C. gianlucatestaguzza@epap.sicurezza postale.it

## LEGENDA

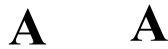


fabbricato oggetto dell'intervento



**Tr**

Test penetrometrico dinamico Dpm30 reperito



Traccia di sezione litostratigrafica



## PENETROMETRO DINAMICO IN USO : TG 30-20 4x4

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla riferimento	Peso Massa Battente M (kg)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$

### CARATTERISTICHE TECNICHE : TG 30-20 4x4

PESO MASSA BATTENTE	M = 30,00 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H = 0,20 m
PESO SISTEMA BATTUTA	Ms = 0,24 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D = 35,70 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A = 10,00 cm <sup>2</sup>
ANGOLO APERTURA PUNTA	$\alpha = 60^\circ$
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La = 1,00 m
PESO ASTE PER METRO	Ma = 2,40 kg
PROF. GIUNZIONE 1 <sup>a</sup> ASTA	P1 = 0,80 m
AVANZAMENTO PUNTA	$\delta = 0,10$ m
NUMERO DI COLPI PUNTA	N = N(10) $\Rightarrow$ Relativo ad un avanzamento di 10 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	NO
ENERGIA SPECIFICA x COLPO	Q = (MH)/(A $\delta$ ) = 6,00 kg/cm <sup>2</sup> ( prova SPT : Qspt = 7.83 kg/cm <sup>2</sup> )
COEFF. TEORICO DI ENERGIA	$\beta_t = Q/Q_{spt} = 0,766$ ( teoricamente : Nspt = $\beta_t N$ )

Tr1  
Documentazione reperita

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$R_{pd} = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A \delta (M+P)]$$

Rpd = resistenza dinamica punta [ area A]  
e = infissione per colpo =  $\delta / N$

M = peso massa battente (altezza caduta H)  
P = peso totale aste e sistema battuta

UNITA' di MISURA (conversioni)
1 kg/cm <sup>2</sup> = 0.098067 MPa
1 MPa = 1 MN/m <sup>2</sup> = 10.197 kg/cm <sup>2</sup>
1 bar = 1.0197 kg/cm <sup>2</sup> = 0.1 MPa
1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg



# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

## TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 1

- indagine : Realizzazione ristorante "SIRENA"  
 - cantiere : Lungomare GRAMSCI centro  
 - località : Porto San Giorgio (AP)  
 - note :

- data : 22/04/2003  
 - quota inizio : -0,20 mt marciapiede  
 - prof. falda : 1,40 m da quota inizio  
 - pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	4	22,1	----	1	3,00 - 3,10	36	162,7	----	4
0,10 - 0,20	4	22,1	----	1	3,10 - 3,20	30	135,5	----	4
0,20 - 0,30	6	33,1	----	1	3,20 - 3,30	29	131,0	----	4
0,30 - 0,40	5	27,6	----	1	3,30 - 3,40	26	117,5	----	4
0,40 - 0,50	6	33,1	----	1	3,40 - 3,50	23	103,9	----	4
0,50 - 0,60	12	66,2	----	1	3,50 - 3,60	22	99,4	----	4
0,60 - 0,70	10	55,1	----	1	3,60 - 3,70	18	81,3	----	4
0,70 - 0,80	9	49,6	----	1	3,70 - 3,80	14	63,3	----	4
0,80 - 0,90	7	36,0	----	2	3,80 - 3,90	14	59,7	----	5
0,90 - 1,00	7	36,0	----	2	3,90 - 4,00	16	68,2	----	5
1,00 - 1,10	7	36,0	----	2	4,00 - 4,10	13	55,4	----	5
1,10 - 1,20	7	36,0	----	2	4,10 - 4,20	9	38,4	----	5
1,20 - 1,30	10	51,4	----	2	4,20 - 4,30	11	46,9	----	5
1,30 - 1,40	7	36,0	----	2	4,30 - 4,40	9	38,4	----	5
1,40 - 1,50	18	92,5	----	2	4,40 - 4,50	9	38,4	----	5
1,50 - 1,60	18	92,5	----	2	4,50 - 4,60	6	25,6	----	5
1,60 - 1,70	16	82,2	----	2	4,60 - 4,70	5	21,3	----	5
1,70 - 1,80	12	61,6	----	2	4,70 - 4,80	6	25,6	----	5
1,80 - 1,90	13	62,5	----	3	4,80 - 4,90	6	24,2	----	6
1,90 - 2,00	17	81,7	----	3	4,90 - 5,00	6	24,2	----	6
2,00 - 2,10	17	81,7	----	3	5,00 - 5,10	6	24,2	----	6
2,10 - 2,20	13	62,5	----	3	5,10 - 5,20	8	32,3	----	6
2,20 - 2,30	15	72,1	----	3	5,20 - 5,30	9	36,3	----	6
2,30 - 2,40	20	96,2	----	3	5,30 - 5,40	7	28,2	----	6
2,40 - 2,50	15	72,1	----	3	5,40 - 5,50	14	56,5	----	6
2,50 - 2,60	16	76,9	----	3	5,50 - 5,60	12	48,4	----	6
2,60 - 2,70	16	76,9	----	3	5,60 - 5,70	7	28,2	----	6
2,70 - 2,80	22	105,8	----	3	5,70 - 5,80	7	28,2	----	6
2,80 - 2,90	28	126,5	----	4	5,80 - 5,90	13	49,7	----	7
2,90 - 3,00	32	144,6	----	4	5,90 - 6,00	12	45,9	----	7

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 30-20 4x4

- M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m

- Numero Colpi Punta N = N(10) [  $\delta = 10$  cm ]

- A (area punta)= 10,00 cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= 35,70 mm

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

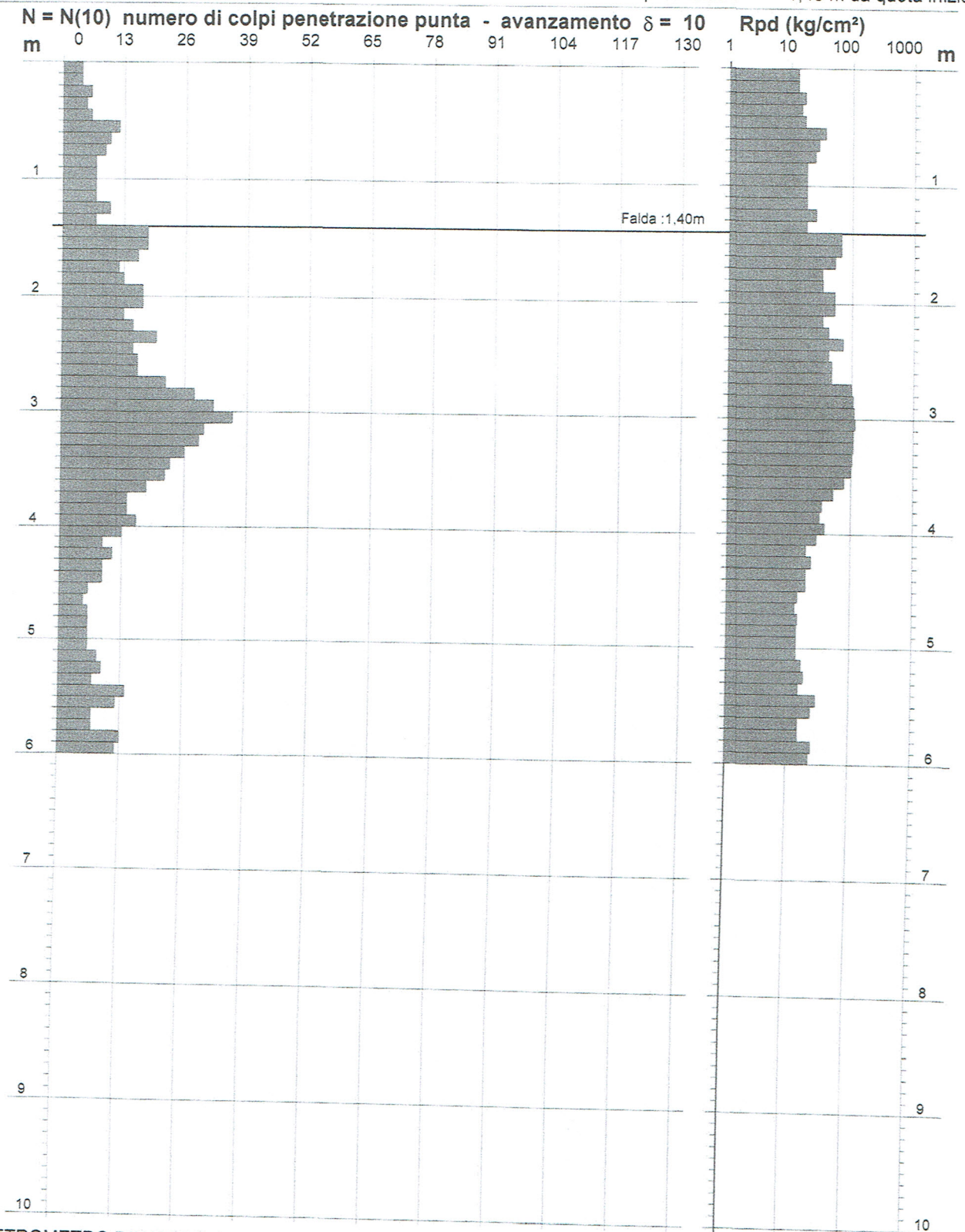
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 1

Scala 1: 50

- indagine : Realizzazione ristorante "SIRENA"  
 - cantiere : Lungomare GRAMSCI centro  
 - località : Porto San Giorgio (AP)

- data : 22/04/2003  
 - quota inizio : -0,20 mt marciapiede  
 - prof. falda : 1,40 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 30-20 4x4  
 - M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= 35,70 mm  
 - Numero Colpi Punta N = N(10) [  $\delta = 10$  cm ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO



# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

n° 1

- indagine : Realizzazione ristorante "SIRENA"  
 - cantiere : Lungomare GRAMSCI centro  
 - località : Porto San Giorgio (AP)  
 - note :

- data : 22/04/2003  
 - quota inizio : -0,20 mt marciapiede  
 - prof. falda : 1,40 m da quota inizio  
 - pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA						VCA	$\beta$	Nspt	
				M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+\text{min})$	s	M-s				M+s
1	0,00	0,50	N	5,0	4	6	4,5	---	---	---	5	0,77	4
			Rpd	27,6	22	33	24,8	---	---	---	28		
2	0,50	1,40	N	8,4	7	12	7,7	1,9	6,6	10,3	8	0,77	6
			Rpd	44,7	36	66	40,3	11,3	33,4	56,0	43		
3	1,40	2,70	N	15,8	12	20	13,9	2,3	13,6	18,1	16	0,77	12
			Rpd	77,8	62	96	69,7	11,6	66,2	89,4	79		
4	2,70	3,70	N	26,6	18	36	22,3	5,4	21,2	32,0	27	0,77	21
			Rpd	120,8	81	163	101,1	24,1	96,8	144,9	123		
5	3,70	4,10	N	14,3	13	16	13,6	---	---	---	14	0,77	11
			Rpd	61,6	55	68	58,5	---	---	---	60		
6	4,10	5,40	N	7,5	5	11	6,2	1,8	5,7	9,3	8	0,77	6
			Rpd	31,1	21	47	26,2	7,9	23,2	38,9	33		
7	5,40	6,00	N	10,8	7	14	8,9	3,1	7,8	13,9	11	0,77	8
			Rpd	42,8	28	57	35,5	11,8	31,0	54,7	44		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio

N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento  $\delta = 10$  cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm<sup>2</sup>) $\beta$ : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico  $\beta_t = 0,77$ ) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 10$  cm)

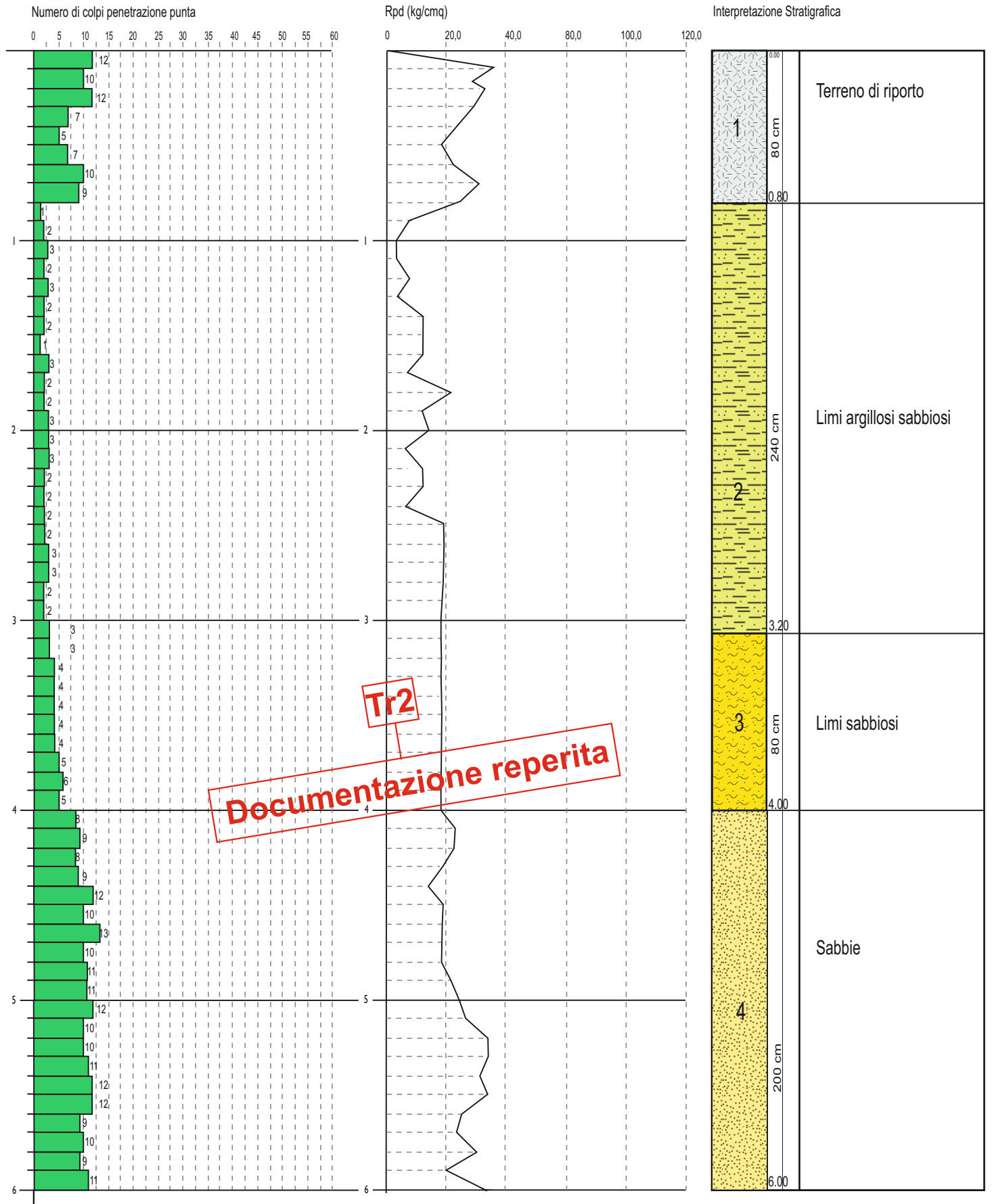
## Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE				NATURA COESIVA				
					DR	$\phi'$	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.50	Sabbia sciolta	4	15.0	26.0	60	1.87	1.39	---	---	---	---
2	0.50	1.40	Sabbia	6	21.7	28.0	150	1.89	1.43	---	---	---	---
3	1.40	2.70	Sabbia deb. ghiaiosa	12	38.0	31.0	200	1.94	1.52	---	---	---	---
4	2.70	3.70	Ghiaia e sabbia	21	51.5	33.0	300	2.00	1.60	---	---	---	---
5	3.70	4.10	Sabbia deb. ghiaiosa	11	36.5	30.0	180	1.94	1.51	---	---	---	---
6	4.10	5.40	Sabbia	6	21.7	28.0	150	1.89	1.43	---	---	---	---
7	5.40	6.00	Sabbia deb. ghiaiosa	8	28.3	29.0	170	1.91	1.46	---	---	---	---

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)DR % = densità relativa  $\phi'$  (°) = angolo di attrito efficaceE' (kg/cm<sup>2</sup>) = modulo di deformazione drenato

W% = contenuto d'acqua

e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm<sup>2</sup>) = coesione non drenataYsat, Yd (t/m<sup>3</sup>) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno



# PROVA ... Nr.1

Strumento utilizzato... DM 30 Deep Drill  
 Prova eseguita in data 03/10/2005  
 Profondità prova 6.00 mt  
 Falda rilevata 1.50 mt

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio Minimo

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.10	12	0.857	31.22	36.42		
0.20	10	0.855	27.41	32.06		
0.30	12	0.853	30.11	35.30		
0.40	7	0.851	19.29	22.67		
0.50	5	0.849	14.57	17.16		
0.60	7	0.847	18.55	21.90		
0.70	10	0.845	26.27	31.09		
0.80	9	0.843	24.26	28.77		
0.90	1	0.842	3.26	3.87	0.16	0.19
1.00	2	0.840	6.11	7.28	0.31	0.36
1.10	3	0.838	9.15	10.92	0.46	0.55
1.20	2	0.836	6.09	7.28	0.30	0.36
1.30	3	0.835	9.11	10.92	0.46	0.55
1.40	2	0.833	6.06	7.28	0.30	0.36
1.50	2	0.831	6.05	7.28	0.30	0.36
1.60	1	0.830	3.02	3.64	0.15	0.18
1.70	3	0.828	9.04	10.92	0.45	0.55
1.80	2	0.826	6.01	7.28	0.30	0.36
1.90	2	0.825	6.00	7.28	0.30	0.36
2.00	3	0.823	8.48	10.31	0.42	0.52
2.10	3	0.822	8.47	10.31	0.42	0.52
2.20	3	0.820	8.45	10.31	0.42	0.52
2.30	2	0.819	5.63	6.87	0.28	0.34
2.40	2	0.817	5.62	6.87	0.28	0.34
2.50	2	0.816	5.61	6.87	0.28	0.34
2.60	2	0.814	5.60	6.87	0.28	0.34
2.70	3	0.813	8.38	10.31	0.42	0.52
2.80	3	0.811	8.36	10.31	0.42	0.52
2.90	2	0.810	5.57	6.87	0.28	0.34
3.00	2	0.809	5.26	6.51	0.26	0.33
3.10	3	0.807	7.88	9.76	0.39	0.49
3.20	3	0.806	7.87	9.76	0.39	0.49
3.30	4	0.805	10.47	13.02	0.52	0.65
3.40	4	0.803	10.46	13.02	0.52	0.65
3.50	4	0.802	10.44	13.02	0.52	0.65
3.60	4	0.801	10.42	13.02	0.52	0.65
3.70	4	0.800	10.41	13.02	0.52	0.65
3.80	5	0.798	12.99	16.27	0.65	0.81
3.90	6	0.797	15.56	19.52	0.78	0.98
4.00	5	0.796	12.30	15.45	0.61	0.77
4.10	8	0.795	19.65	24.72	0.98	1.24
4.20	9	0.794	22.07	27.81	1.10	1.39
4.30	8	0.793	19.59	24.72	0.98	1.24
4.40	9	0.791	22.01	27.81	1.10	1.39
4.50	12	0.790	29.31	37.08	1.47	1.85
4.60	10	0.789	24.39	30.90	1.22	1.55
4.70	13	0.738	29.65	40.17	1.48	2.01
4.80	10	0.787	24.32	30.90	1.22	1.55
4.90	11	0.786	26.72	33.99	1.34	1.70
5.00	11	0.785	25.41	32.36	1.27	1.62
5.10	12	0.784	27.68	35.31	1.38	1.77
5.20	10	0.783	23.04	29.42	1.15	1.47



5.30	10	0.782	23.01	29.42	1.15	1.47
5.40	11	0.781	25.28	32.36	1.26	1.62
5.50	12	0.780	27.54	35.31	1.38	1.77
5.60	12	0.779	27.51	35.31	1.38	1.77
5.70	9	0.778	20.61	26.48	1.03	1.32
5.80	10	0.777	22.87	29.42	1.14	1.47
5.90	9	0.776	20.56	26.48	1.03	1.32
6.00	11	0.775	23.95	30.88	1.20	1.54

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

### TERRENI COESIVI

#### Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D.M. S.M	Schmertm ann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
[2] - limi argillosi sabbiosi	1.68	3.20	0.11	0.21	0.00	0.07	0.16	0.22	0.15	0.56	0.08	0.00	0.21
[3] - limi sabbiosi	3.23	4.00		0.40						0.68			

#### Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[2] - limi argillosi sabbiosi	1.68	3.20	7.71	25.20		
[3] - limi sabbiosi	3.23	4.00	14.82	48.45		

#### Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[2] - limi argillosi sabbiosi	1.68	3.20		16.80
[3] - limi sabbiosi	3.23	4.00		32.30

#### Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[2] - limi argillosi sabbiosi	1.68	3.20	Classificaz. A.G.I. (1977)	PRIVO DI CONSISTENZA
[3] - limi sabbiosi	3.23	4.00	Classificaz. A.G.I. (1977)	POCO CONSISTENTE

#### Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
[2] - limi argillosi sabbiosi	1.68	3.20	Meyerhof ed altri	1.85
[3] - limi sabbiosi	3.23	4.00	Meyerhof ed altri	1.98

### TERRENI INCOERENTI

#### Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - terreno di riporto	7.45	0.80				
[3] - limi sabbiosi	3.23	4.00		33.77	35.07	
[4] - sabbie	7.05	6.00		45.02	45.66	

#### Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Shioi-Fukun i 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATIO N)	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - terreno di riporto	7.45	0.80	7.45							
[3] - limi sabbiosi	3.23	4.00	3.23		20.92		23.2			
[4] - sabbie	7.05	6.00	7.05	29.01			23.56	25.28		26.87

#### Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - terreno di riporto	7.45	0.80	7.45	---		---	---	---
[3] - limi sabbiosi	3.23	4.00	3.23	---	25.84	---	---	---
[4] - sabbie	7.05	6.00	7.05	---	56.40	---	---	---

**Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - terreno di riporto	7.45	0.80	7.45	---	---	---	---
[3] - limi sabbiosi	3.23	4.00	3.23	---	34.10	---	52.41
[4] - sabbie	7.05	6.00	7.05	---	41.95	50.06	69.44

**Classificazione AGI**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - terreno di riporto	7.45	0.80			
[3] - limi sabbiosi	3.23	4.00	3.23	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
[4] - sabbie	7.05	6.00	7.05	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO

**Peso unità di volume saturo**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m <sup>3</sup> )
[1] - terreno di riporto	7.45	0.80	7.45		
[3] - limi sabbiosi	3.23	4.00	3.23	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.98
[4] - sabbie	7.05	6.70	7.05	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.99

**Modulo di Poisson**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - terreno di riporto	7.45	0.80	7.45		
[3] - limi sabbiosi	3.23	4.00	3.23	(A.G.I.)	0.35
[4] - sabbie	7.05	6.70	7.05	(A.G.I.)	0.34

**Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - terreno di riporto	7.45	0.80	7.45		
[3] - limi sabbiosi	3.23	4.00	3.23	195.69	255.88
[4] - sabbie	7.05	6.70	7.05	407.58	412.24

**Velocità onde di taglio**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - terreno di riporto	7.45	0.80	7.45		
[3] - limi sabbiosi	3.23	4.00	3.23	Ohta & Goto (1978) Limi	107.3
[4] - sabbie	7.05	6.70	7.05	Ohta & Goto (1978) Limi	132.57

# STRATIGRAFIA - S1

SCALA 1 : 100 Pagina 1/1

Riferimento: Ex Hotel dei Pini										Sondaggio: S1				
Località: Via Nazzario Sauro 104										Quota: 2,80				
Impresa esecutrice: Trivellazioni Porrà										Data: 18 novembre 2010				
Coordinate:										Redattore: Geol. TESTAGUZZA Gianluca				
Perforazione: Rotazione a carotaggio continuo con carotiere da 101														
Ø mm	R v	A r	Pz s	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T. S.P.T.	N	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
				1										TERRENO DI RIPORTO
				2									1,5	SABBIA : Sabbia giallognola mediamente addensata, debolmente limosa a granulometria media; livello in falda. COLTRE ALLUVIONALE
				3										
				4										
				5										
				6			0.5						5,8	LIMO : Limo debolmente sabbioso, molto plastico; livello debole. COLTRE ALLUVIONALE
				7									6,6	SABBIA LIMOSA : Sabbia debolmente limosa di colore grigio scuro, a granulometria fine, mediamente addensata.; livello in falda COLTRE ALLUVIONALE
				8									8,2	LIMI ARGILLOSI: Limi argillosi di colore beige-avana a luoghi screziati grigio e ruggine, da mediamente consistenti a molto consistenti in profondità. Livello asciutto. COLTRE ALLUVIONALE
				9			2.5							
				10			3.5							
				11			3.5							
				12			4							
				13			>4							
				14		1) SDi < 13,20 13,40							13,7	SABBIA CON GHIAIA : Sabbia grossolana di colore grigio con ghiaietto disperso, mediamente addensata; livello in falda. COLTRE ALLUVIONALE
				15										
				16										
				17									17,4	GHIAIA E SABBIA : Ghiaia di taglio medi-grossolano, a luoghi ciottolosa, in abbondante matrice di sabbia grigiastra; livello in falda COLTRE ALLUVIONALE
				18									18,7	ARGILLA LIMOSA INTEGRA : Argilla limosa grigio-azzurro, con rari veli di sabbia nerastra, mediamente consistente. SUBSTRATO
				19			2.5							
101				20			3						20,0	

Sr

Documentazione reperita

# RAPPORTO GEOLOGICO

Loc.tà: Viale N. Sauro n. 2  
- Comune di PORTO SAN GIORGIO (FM) -

## - SEZIONE A/A -

Elaborato: **SCHEMA LITOSTRATIGRAFICO**  
Scala 1 : 200

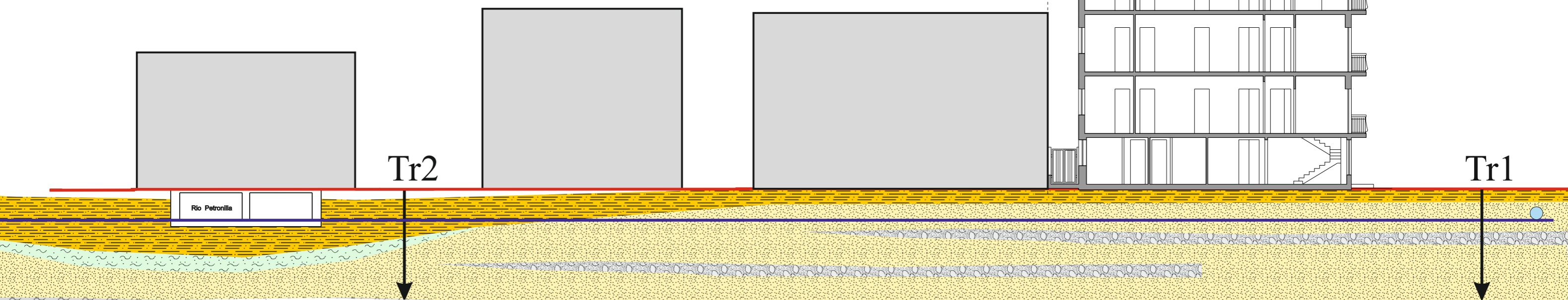
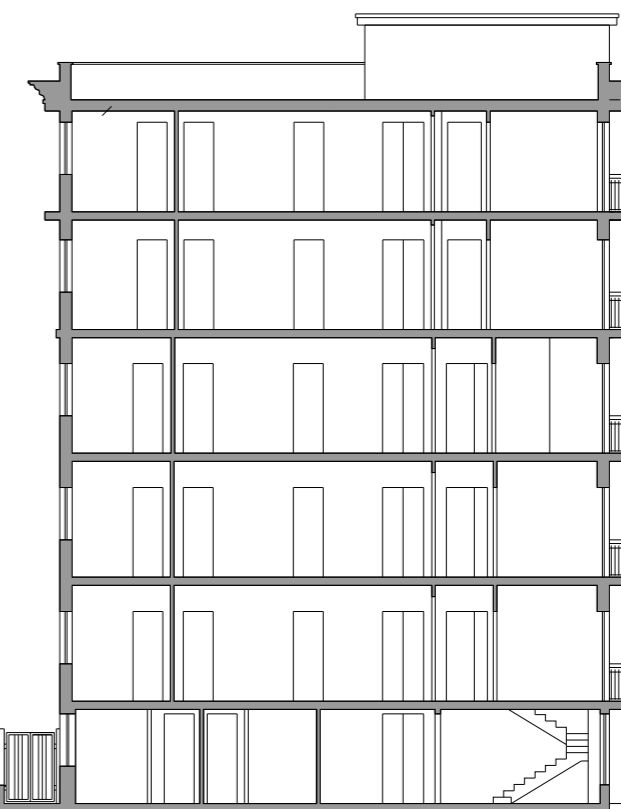


**STUDIO GEOLOGICO**

Consulenze  
Geologiche e Ambientali

Dott. Geol. **Gianluca Testaguzza**

Viale dei Pini, 106 - 63822 Porto San Giorgio (FM) - Pers. 333/2304051 P. IVA 02036460448  
E-mail: g.testaguzza@tiscali.it P.E.C. gianlucestaguzza@epap.sicurezza postale.it



Fine test penetrometrico 6,00 metri

Fine test penetrometrico 6,00 metri

Stratigrafia ricostruita dal sondaggio reperito Sr

### LEGENDA

- |  |                                  |  |                             |
|--|----------------------------------|--|-----------------------------|
|  | Terreno di riporto               |  | Sabbia limosa               |
|  | Limo argilloso sabbioso plastico |  | Limo argilloso              |
|  | Limo sabbioso                    |  | Sabbia con ghiaia           |
|  | Sabbia                           |  | Ghiaia e sabbia             |
|  | Limo                             |  | Argille limose di Substrato |

- Tr ↓ Penetrometria DPSH reperita
- Piano di campagna attuale
- Livello piezometrico falda