

# **S.T.G. Studio Tecnico geologico**

di Pellegrino Dr. Innocenti

Via Aretina, 2G - 50065 PONTASSIEVE (Fi)

telf. (055) 8313078

cod. fisc. NNC PLG 52M24 H222W

part. IVA 03163370483

## **COMUNE DI: PELAGO**

Provincia di Firenze

LOCALITÀ: GAVIGNANO

**STUDIO SUL DISSESTO IDROGEOLOGICO CHE CAUSA LE LESIONI  
OSERVATE SULL'EDIFICIO DI SUA PROPRIETÀ ED ACQUISIZIONE  
DEI DATI PER L'INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO DEL  
FABBRICATO**

RELAZIONE GEOLOGICA -TECNICA

Pontassieve 19 gen. 99

IL GEOLOGO

PELLEGRINO DOTT. INNOCENTI

O.G.T. N° 330

### *Premessa*

La presente relazione espone quanto emerso nello studio geologico-tecnico eseguito dallo scrivente per conto \_\_\_\_\_ su di un terreno, di sua proprietà, posto in località Gavignano, nel Comune di Pelago, ove si trova un edificio di sua proprietà. L'edificio, composto di un corpo di fabbrica allungato in direzione nord-sud, è suddiviso in diverse unità abitative l'ultima delle quali, quella più a meridione, presenta una serie di lesioni che interessano i paramenti murari esterni, alcune opere divisorie interne e porzione dei solai di calpestio.

Le fessure, come specificato dal proprietario stesso, sono apparse nello scorso autunno e la loro entità e numero sono andati man mano aumentando con il passare del tempo. Quelle di maggiore importanza ed entità sono rilevabili sui muri esterni occidentali e meridionali, delineando un quadro fessurativo riconducibile a fenomeni di cedimento per consolidamento dei terreni fondali, ma non risulta di secondaria influenza lo spostamento che gli stessi hanno subito verso valle. In questo stesso lato il saggio esplorativo, eseguito sulle opere fondali, ha reso evidente che la lesione interessa per intero anche queste e mostra un notevole sviluppo sia in senso longitudinale sia trasversale. Non è stato possibile, però, accertare lo stato delle fondazioni di sotto il lato occidentale ed orientale dove le lesioni mostrano un andamento più direttamente riconducibile allo spostamento verso valle dei terreni di fondazione.

Anche il terrapieno, presente a meridione mostra evidenze morfologiche direttamente riconducibili ad un suo assestamento che avviene in senso verticale con una modesta traslazione verso valle.

### *Morfologia e geologia dell'area in studio*

Il nucleo abitato denominato Gavignano si trova a meridione della strada provinciale n°83 per Pelago, su di un alto morfologico che determina lo spartiacque di separazione tra i borri Cancelli e Vitorchioni, due locali impluvi attivi solo a seguito di precipitazioni di una certa entità.



L'area in studio, posta ad una quota di circa 245 m.s.l.m., è essenzialmente identificabile con la parte terminale del colle, al sommo di un versante molto acclive (oltre il 45%) esposto a mezzogiorno, una volta addolcito con terrazzamenti agricoli, oggi in parte modificato con la realizzazione di un terrapieno, a forma di un quarto di tronco conico, ampio circa 20-25 m che si eleva sul piano di campagna originario di circa una decina di metri.

Nel sopralluogo effettuato sull'area, non sono state rilevate situazioni da ricollegare ad un'instabilità generale del versante, sono invece presenti, oltre il dissesto prima descritto, modesti movimenti franosi che affliggono alcuni limitati tratti di terrazzamenti, molto probabilmente da attribuire al divagare delle acque meteoriche non più correttamente convogliate dalle vecchie opere di regimazione. In sostanza si tratta di fenomeni di tipo rotazionale che interessano scarpate e muri in pietrame, "a secco", di maggiore altezza che sollecitati dalle spinte delle acque, unitamente al decadimento dei caratteri fisico-meccanici dei terreni fondali, producono prima lo "spanciamento" e poi la rotazione verso valle del terreno o dei manufatti esistenti.

La geologia generale della zona è stata messa in evidenza nella carta geolitologica in scala 1:10.000. L'area è interamente impostata sulla formazione di "Sillano", che viene a contatto, in prossimità dell'area d'interesse, con un'estesa fascia detritica.

Qui di seguito diamo una breve descrizione dei litotipi appartenente alle suddette formazioni:

*Formazione di Sillano* (Cretaceo sup. - Eocene med.): argilliti prevalenti, con livelli calcarei marnosi, arenarie fini, siltiti e marne. Spesso questo insieme di litologie risulta disorganizzato, con un assetto generale caotico conseguente agli eventi tettonici che le hanno interessate.

*Detrito*: nell'areale preso in esame è possibile rilevare la presenza di un orizzonte di materiali di copertura detritico-colluviale, costituito da limi argilloso-limosi con trovanti e frammenti lapidei di varie dimensioni di natura prevalentemente calcarea, provenienti da processi d'alterazione dei litotipi delle "Formazioni di M. Morello-Sillano", da mediamente a poco addensati, la cui origine è in parte ascrivibile alla naturale azione d'alterazione del bedrock argilloscistoso, più o meno mobilitato da lenti fenomeni di creeping e localmente accumulato durante le recenti regolazioni di versante per l'impianto di vigneti ed oliveti.

Lo spessore di questa copertura detritica, secondo quanto rilevabile dal raffronto delle evidenze morfologiche e litologiche di campagna, può raggiungere un massimo di 2-2,5 metri di spessore nei punti meno acclivi, mentre nel centro vallivo (da notizie derivate da indagini condotte nell'area) tale spessore raggiunge i 3/4 mt.

*Materiali di riporto*: sono i terreni messi in posto nell'ultimo decennio subito a valle della proprietà e prevalentemente costituiti da laterizi impastati con materiali argillo-limosi più o meno sabbiosi. Questi "riporti" sono stato messi in posto senza allontanare e consolidare il vecchio orizzonte detritico colluviale campale. Lo spessore presuntivo massimo si aggira in torno ai 7-8 m. Inoltre il rilevato non ha subito, durante la costruzione, nessun'azione di compattazione rilevante, per questo i terreni sono tuttora in uno stato di lenta ma continua costipazione sotto l'effetto della gravità e delle acque meteoriche che riceve.

#### *Caratteri geologico-tecnici dei materiali.*

Nel dicembre scorso, al fine di rilevare la locale successione stratigrafica dei terreni sottostanti l'edificio è stato eseguito un sondaggio a carotaggio continuo dalla ditta G.E.A. s.n.c., spinto fino alla profondità di 15 m dal piano del giardino antistante l'abitazione.

Al di sotto di una copertura detritica di "riporto", spesso circa 3,95 m, costituito da elementi di risulta edile, laterizi, blocchi di cls cementizio, trovanti arenacei, impastati con limi argillosi bruni, sabbie limose e limi sabbiosi debolmente argillosi, tutti in gran parte alterati, e privi di un qualsiasi assetto stratigrafico e strutturale, si trovano limi argillosi di colere da bruno ad avana, da mediamente consistenti a consistenti, intervallati a marne siltose, arenarie calcaree e calcari marnosi, fino alla profondità di circa 8,4 m. Questi ultimi materiali presentano una tessitura compatta ed una successione litologica riconducibile ai terreni che costituiscono il substrato locale, ma presentano un notevole grado d'alterazione (soprattutto le parti limo-argillose e marnose) consentendo di identificare l'originario orizzonte di copertura campale, spesso circa 1 m, e i materiali detritici o d'alterazione (cappellaccio) dei litotipi del "Sillano".

Sottostanti i materiali di riporto e di copertura "originaria", sono stati attraversati terreni costituiti da un alternanza di argilliti grigio-avana, a struttura scagliosa, con arenarie calcaree grigie a tessitura compatta, localmente fratturate, calcari marnosi bianchi con venature calcitiche, che per caratteri stratigrafici e tessiturali sono ascrivibili ai litotipi della formazione "in posto".

Durante l'avanzamento di perforazione è stata eseguita una prova SPT nei materiali dell'orizzonte detritico di riporto che ha fornito un valore di  $N_{SPT}$  pari a 12 colpi, caratteristico di terreni di media consistenza ma che presumibilmente risulta un valore soprastimato per la presenza di laterizi sparsi in una matrice argillosa-limosa alterata la cui consistenza risulta assai più bassa (molle?).

Nei terreni sottostanti, “in posto”, la continua presenza di clasti di grosse dimensioni ha reso praticamente impossibile eseguire sia le prove SPT sia il prelievo di campioni indisturbati.

Prove geotecniche di laboratorio eseguite su materiali del tutto simili per litologia e per tessitura, prelevati in prossimità del centro abitato di PELAGO, permettono di indicare che i materiali argillosi-argillitici, secondo la classificazione di Casagrande, sono identificabili come argille inorganiche di media plasticità, argille ghiaiose, sabbiose, limose della Classe CL.

I parametri di resistenza al taglio, in condizioni drenate di picco e successivamente “tendenti al residuo”, per l’eterogeneità granulometrica che presentano forniscono valori dell’angolo d’attrito interno variabili tra 27 e 33° ed una coesione praticamente assente in condizioni di sforzi efficaci, e tra 12 e 16° per quelli “residui”.

Nei terreni presumibilmente stabili del substrato, in ragione di una necessaria cautela dovuta alla variabilità che caratterizza i litotipi della formazione del Sillano, si ritiene che si debba considerare un angolo d’attrito interno di circa 23-24° con una coesione di circa 0,2 – 0,3 kg/cm<sup>2</sup> con un peso di volume di 1,9 t/m<sup>3</sup>.

#### *Caratteri idrogeologici dei terreni naturali e di riporto.*

I terreni sui quali è impostata l’area possono essere considerati praticamente impermeabili per porosità primaria. Una certa circolazione d’acqua è possibile nei calcari e nei livelli calcarei della formazione di Sillano. Anche le coperture detritiche sono da considerarsi in pratica impermeabili, o in ogni caso dotate di permeabilità molto bassa a causa dell’elevata presenza di materiali fini.

In realtà questi materiali si presentano, da un punto di vista geotecnico, quasi sempre saturi soprattutto al contatto tra i depositi detritico – colluviali e tra questi ed i materiali di riporto. Questa sostanziale imbibizione produce, nei terreni coinvolti, una continua presenza di pressioni neutre che favoriscono un lento ma inesorabile movimento verso valle.

#### *Conclusioni.*

Per il tipo di dissesto analizzato, per la configurazione statica del fabbricato, in relazione alle caratteristiche stratigrafiche e geotecniche dei terreni attraversati nel sondaggio realizzato, nonché delle sopra dette considerazioni idrogeologiche e per le condizioni d’instabilità rilevante nella spessa fascia detritica e rimaneggiata del versante, soggetta a deformazioni tangenziali legate oltre al processo gravitativo anche a quello di costipamento del riporto

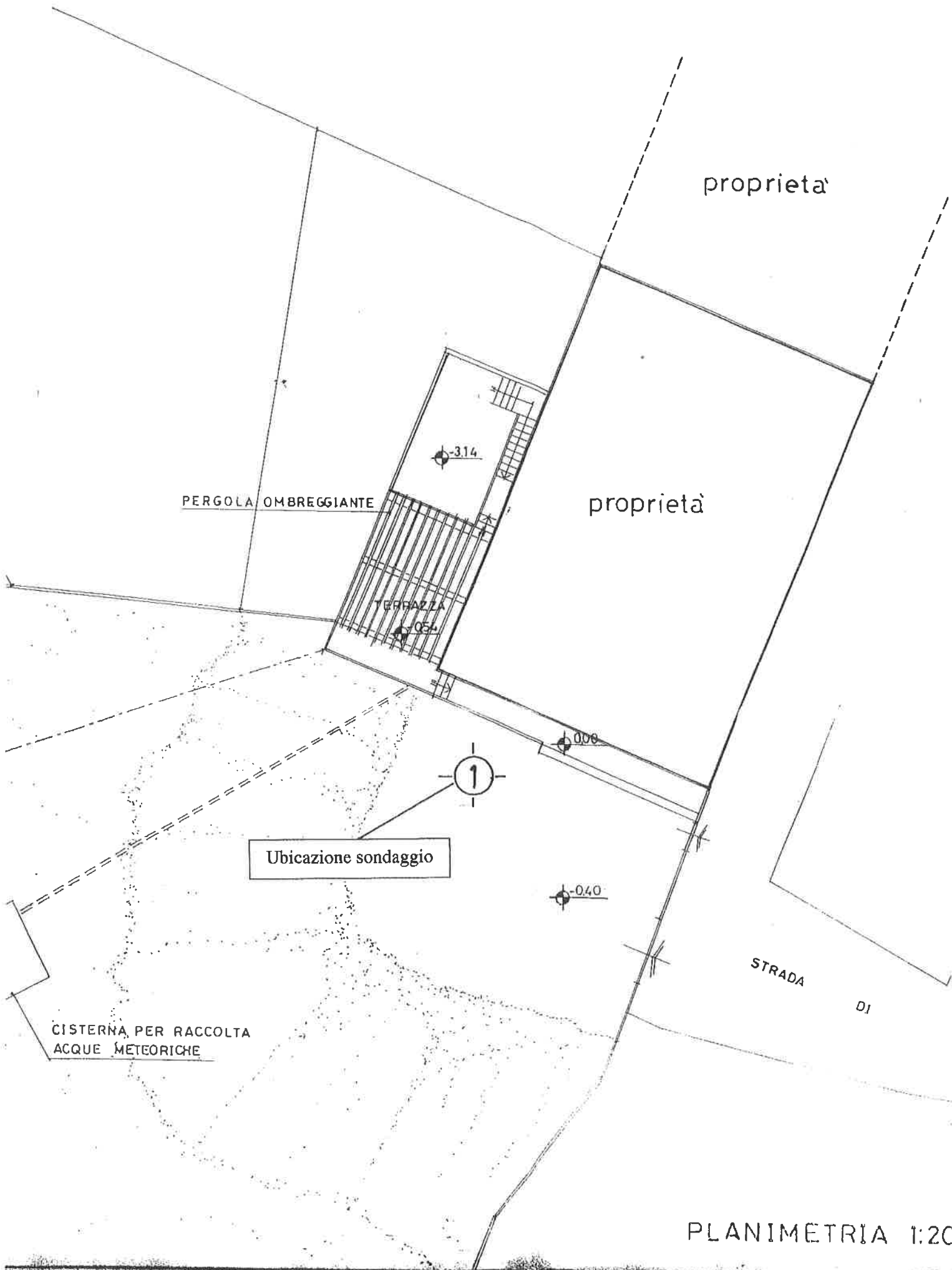
recente, si consiglia di porre in opera sottofondazioni profonde che oltrepassino sia i riporti recenti sia i terreni detritici, oggi instabili, raggiungendo profondità non minori di 12 m dall'attuale piano del giardino. Si dovrà inoltre pensare a contrastare la spinta verso valle, anche se modesta. Quest'operazione consentirà di rendere disgiunto il problema connesso alla stabilizzazione e costipamento del riporto recente con quello di protezione dell'edificio. Circa il terrapieno, sono tuttora in corso l'acquisizione dei dati per valutarne il grado di stabilità e le azioni necessarie ad ottenerla; tuttavia fin d'ora si potrà pensare a raccogliere le acque di ruscellamento superficiale ed a rendere impermeabile la superficie del giardino

Pontassieve 19 gen. 99

IL GEOLOGO

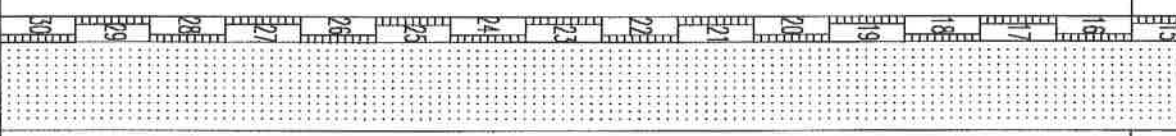
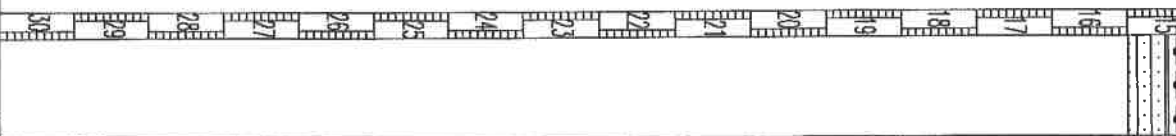
PELLEGRINO DOTT. INNOCENTI

O.G.T. N° 330





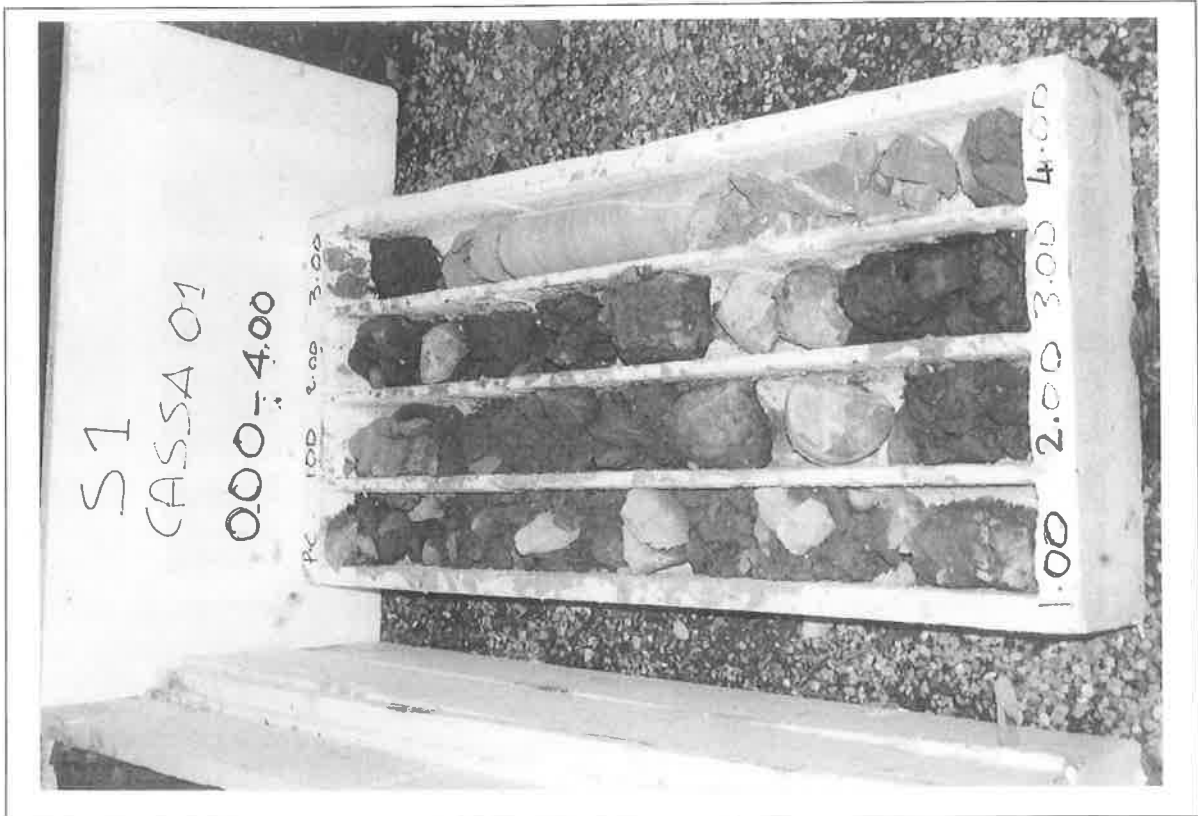
02.12.98	DATA
A ROTAZIONE CON CAROTIERE	METODO DI PERFORAZIONE
CAROTIERE DOPPIO T2	ATTREZZO DI PERFORAZIONE
CORONA IN WIDIA	TIPO DI CORONA
	RVESTIMENTO
ACQUA	FLUIDO DI PERFORAZIONE
	m da P.C.
	COLONNA STRATIGRAFICA
	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA
	<p>Argilliti siltose di colore grigio, tessitura compatta, struttura scagliesa talora fogliettata, tenera, con livelli completamente frantumati.                  Da 14,5 a 15,0 granate calcaree grigio-azzurre, tessitura compatta, struttura omogenea o lamellata, dure o molto dure, debolmente frantumate, lenti e vere di colore.</p>
	Carotaggio
	MANOVRA DI CAROTAGGIO
	POCKET PENETROMETER kg/cm2
	TORVANE kg/cm2
	m da P.C.
	R.Q.D.
	NUMERO
	TIPO DI CAMPIONE
	PROFONDITA' PRELIEVO
	NUMERO
	PROFONDITA' PRELIEVO
	CASSE CATALOGATRICI
	N° S.P.T.
	N° COLPI
	PROFONDITA'
	TIPO PUNTA
	STRUMENTI INSTALLATI
	NOTE



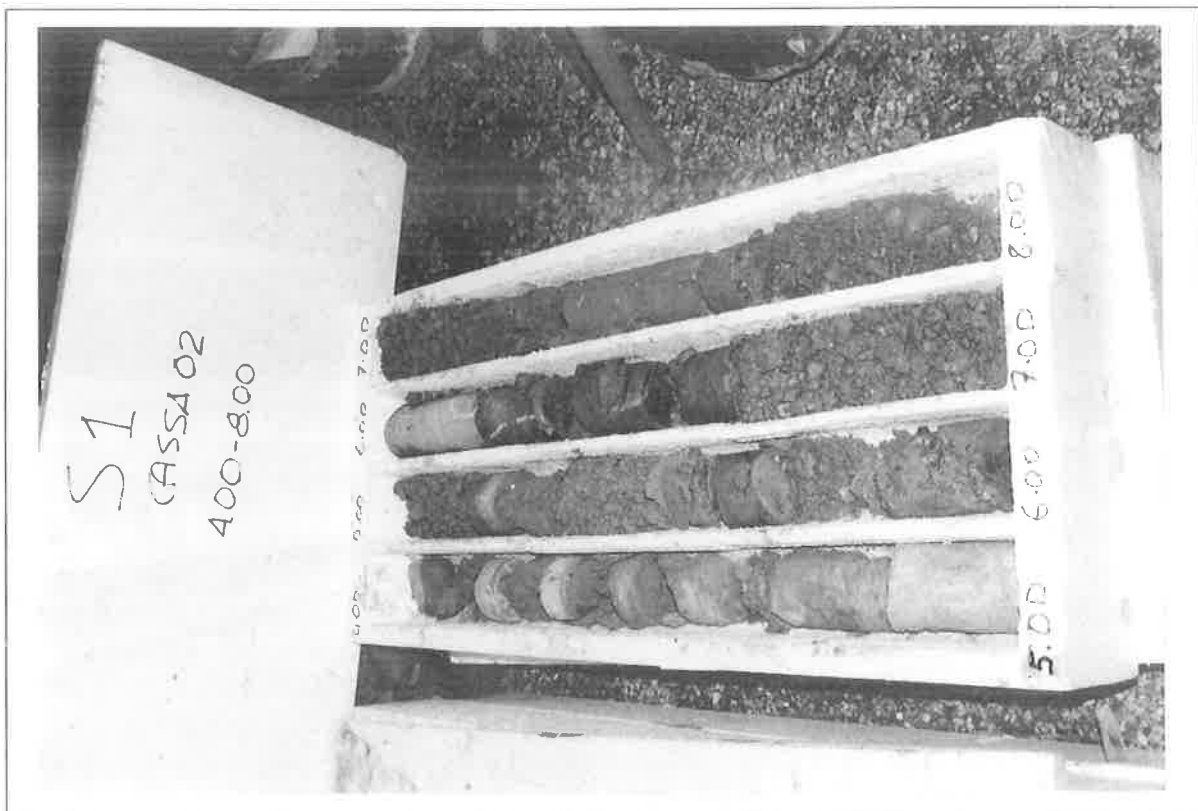
# GEA S.N.C. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

CANTIERE: GAVIGNANO PELAGO  
PROGETTO:

SONDAGGIO: S1  
CASSA: 01  
PROFONDITA' da m.: 0.00 a m.: 4.00



CASSA: 02  
PROFONDITA' da m.: 4.00 a m.: 8.00



# GEA S.N.C. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

CANTIERE: GAVIGNANO PELAGO  
PROGETTO:

SONDAGGIO: S1  
CASSA: 03  
PROFONDITA' da m.: 8.00 a m.: 12.00



CASSA: 04  
PROFONDITA' da m.: 12.00 a m.: 15.00

