

COMUNE DI CAPRI

PIAZZA MARTIRI D'UNGHERIA



RIQUALIFICAZIONE ARCHITETTONICA DELL'EX MERCATINO COMUNALE CON NUOVA DESTINAZIONE D'USO A CENTRO POLIFUNZIONALE

PROGETTO DI LIVELLO ESECUTIVO

P.E.S.A.02

PARERI E DOCUMENTAZIONI ACQUISITE

RELAZIONE GEOLOGICA

DATA : maggio 2017

PROGETTISTI:

Arch. Claudio Oscar Stabile

COLLABORATORI:

Arch. Riccardo Teo

Arch. Edoardo Montella

Arch. Maria Stabile

STUDIO DI ARCHITETTURA CLAUDIO STABILE & PARTNERS

TEL. +39 081 837 6583

VIA LONGANO 8
ISOLA DI CAPRI

INFO@CLAUDIOSTABILE.COM
WWW.CLAUDIOSTABILE.COM



SERVIZI GEOLOGICI TECNICI S.R.L.

- CONSULENZE GEOLOGICHE
- PROGETTAZIONE - DIREZIONE - COLLAUDO LAVORI GEOLOGICI
- ELABORAZIONI DATI GEOLOGICI
- RILEVI GEOLOGICI - TECNICI
- SONDAGGI GEODGNOSTICI
- PROVE GEOTECNICHE IN SITO
- MONITORAGGIO STRUTTURALE
- PROVE NON DISTRUTTIVE
- PROVE DI CARICO SU PALI E MICROPALI
- INDAGINI GEOFISICHE

COMMITTENTE:

AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI CAPRI
PIAZZA UMBERTO I 9
80073 CAPRI (NA)

OGGETTO:

STUDIO GEOLOGICO-TECNICO
ESEGUITO SULL'AREA SITA IN
PIAZZETTA MARTIRI D'UNGHERIA
NEL COMUNE DI CAPRI (NA)

ELABORATI GRAFICI:

- COROGRAFIA TAV.N.01
- AEROFOTOGRAMMETRIA TAV.N.02
- CATASTALE TAV.N.03
- SCHEMA STRUTTURALE CAPRI TAV.N.04
- CARTA GEOLOGICA ITALIA TAV.N.05
- CARTA GEOLITOLOGICA TAV.N.06
- CARTA GEOMORFOLOGICA TAV.N.07
- CARTA IDROGEOLOGICA TAV.N.08
- PLANIMETRIA E PROVE TECNICHE IN SITO .. TAV.N.09
- PERICOLOSITÀ SISMICA NAZIONALE TAV.N.10
- CLASS.SISMICA REG.CAMPANIA TAV.N.11
- PERIC.SISMICA REG.CAMPANIA TAV.N.12
- COLONNA STRATIGRAFICA ALL.N.01
- ELABORAZIONE SPT ALL.N.02
- ANALISI DI LABORATORIO ALL.N.03
- CARTE TEMATICHE A.D.B. ALL.N.04

SCAFATI, LÌ 27/01/2017

LA S.G.T. S.R.L.

S.G.T.srl.
Servizi Geologici Tecnici
Amministratore
(Dott. Geologo Leopoldo Ferraro)

IL RELATORE

DR. GEOL. LEOPOLDO FERRARO





SOMMARIO

- 1- PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO..... pag. 1**
- 2- PIANO DI LAVORO pag. 2**
- 3- CENNI GEOMORFOLOGICI E GEOLITOLOGICI pag. 3/5**
- 4- SITUAZIONE STRATIGRAFICA pag. 6**
- 5- CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA pag. 7/11**
- 6- CARATTERIZZAZIONE SISMICA pag. 12/15**
- 7- CONCLUSIONI pag. 16/17**



1. PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO

Per incarico dell' **AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI CAPRI**, giusta Determina del 30/12/2016, ho eseguito lo Studio Geologico-Tecnico, Geomorfologico ed Idrogeologico necessario per la caratterizzazione dell'immobile comunale "**Ex Mercatino Piazzetta Martiri d'Ungheria**" nel Comune di Capri (NA).

La finalità prefissata è stata quella di determinare, a mezzo di indagini dirette, le condizioni geomorfologiche - idrogeologiche e le caratteristiche fisico - meccaniche e geofisiche dei litotipi, nonché le successioni ed i rapporti stratigrafici esistenti nell'area suddetta interessata ad un "**Progetto di Riqualificazione della struttura Ex Mercatino**".

Il tutto ai sensi della L.R. n. 9/83, D.M. 11/03/1988, O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003, O.P.C.M. n. 3431/05 e D.M. 14/01/2008.



2. PIANO DI LAVORO

Il lavoro è stato eseguito in più fasi:

- nella **prima fase** si è proceduto ad un accurato studio geomorfologico dell'area interessata, valutando, tra l'altro, i suoi rapporti con le strutture naturali ed artificiali esistenti;
- nella **seconda fase**, invece, si è proceduto ad accettare le caratteristiche dei litotipi rinvenibili nel sottosuolo, sia sotto il profilo geostratigrafico che quello geotecnico.

Al fine di ottenere una esatta caratterizzazione si è provveduto ad eseguire **n.1 sondaggio meccanico**, ubicato opportunamente sull'area da investigare (**vedi tav.n.9**). Nel corso della perforazione del suddetto sondaggio sono state eseguite **Prove Penetrometriche S.P.T.** ed è stato prelevato **n.1 Campione Indisturbato**, sul quale sono state eseguite le **Analisi di laboratorio** per determinare le caratteristiche geomeccaniche delle formazioni incontrate, il tutto in ottemperanza alla normativa del D.M. 01/06/1986.



3. CENNI GEOMORFOLOGICI E GEOLITOLOGICI

La zona in esame, ubicata nel centro abitato di Capri, fa parte del Foglio 196 della carta d'Italia I S.O. "ISOLA DI CAPRI" (**vedi tav.n.1**).

L'area sita in Via Piazzetta Martiri d'Ungheria (**vedi tav.n.2-3**) presenta una quota topografica media di + 170 mt s.l.m. (**vedi tav.n.2**) ed è costituita dalla particella catastale n. 440 del Foglio di Mappa n. 4 (**vedi tav.n.3**).

Sotto l'aspetto geolitologico, le successioni carbonatiche affioranti nell'isola di Capri sono riferibili alla facies marginale della piattaforma campano-lucana.

I litotipi prevalenti nell'isola sono costituiti da calcari di età compresa tra il Lias ed il Cretacico inferiore e medio e da terreni arenacei in facies di flysch del Miocene inferiore.

I terreni più recenti sono rappresentati da depositi piroclastici del vulcanesimo pleistocenico campano. La successione mesozoica è costituita da calcari di periscogliera massicci e mal stratificati.

La struttura è di tipo monoclinatico con immersione prevalentemente a N-NE (**vedi tav.n.4**).

La coltre piroclastica quasi sempre rimaneggiata si presenta incoerente e spesso alterata, si rinviene nelle depressioni morfologiche e lungo i margini dei versanti.



In quest'ultima situazione, lo spessore della coltre piroclastica aumenta progressivamente da monte a valle.

I rilievi calcarei sono interessati da un fitto reticolo di faglie, per lo più subverticali, che hanno condizionato l'elevata acclività dei versanti. Alla base dei pendii si rinviengono detriti di falda variamente cementati, spesso frammisti a terreni piroclastici (**vedi tav.n.4-5**).

Il reticolo idrografico si è impostato in corrispondenza delle maggiori linee di faglia, per cui le incisioni risultano brevi e rettilinee con pendenze elevate e quasi sempre incassate.

Nell'area in studio i terreni più antichi sono rappresentati da calcari del Cretacico inferiore e medio per lo più bianchi e grigiastri, talora avana, in banchi; sono calcari di periscogliera con coralli, echinidi, gasteropodi, alghe calcaree e faune neritiche in genere (**vedi tav.n.4-5**).

L'intensa tettonizzazione e le acque di dilavamento hanno contribuito ad isolare parti più o meno cospicue di roccia calcarea, che talvolta rovinano verso valle e rendono precarie le condizioni di stabilità dei pendii.

La permeabilità secondaria è di conseguenza elevata, per cui le acque meteoriche vengono assorbite in buona quantità.

Alla base dei rilievi calcarei si individuano brecce di pendio, a luoghi ben cementate, queste sono costituite da elementi calcarei a spigoli vivi, di dimensioni variabili, ma generalmente dell'ordine dei 10-20 cm.



Nelle brecce si rinvengono anche piccoli massi calcarei e depositi vulcanici quali lapilli e tufi incoerenti; i terreni vulcanici spesso ricoprono i materiali detritici. La permeabilità è funzione del grado di cementazione delle brecce.



4. SITUAZIONE STRATIGRAFICA

Per l'accertamento della natura e delle caratteristiche litologiche dei terreni costituenti il sottosuolo, è stato effettuato n.1 sondaggio che ha permesso di redigere la colonna stratigrafica (**vedi Allegato n.1**).

Dall'esame della suddetta stratigrafia risulta che, fino alla profondità di 30 mt dal p.c., il sottosuolo della zona è costituito principalmente da materiali coerenti di natura sedimentaria.

Dall'osservazione diretta dei campioni estratti è stato possibile distinguere i seguenti orizzonti (**vedi Allegato n.1**) :

- soletta in calcestruzzo;
- sabbia di natura piroclastica con inclusi pomicei;
- breccia pedemontana in matrice sabbiosa;
- calcare cretaceo di colore grigio-avana.



5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

5.1 Prove Penetrometriche S.P.T.

Al fine di determinare le caratteristiche meccaniche dei litotipi, si è proceduto all'esecuzione di Prove Penetrometriche S.P.T. effettuate nel corso del sondaggio eseguito (**vedi Allegato n.1**).

Per l'esecuzione delle suddette indagini è stato adoperato un **Penetrometro S.P.T.** con maglio battente di 63 Kg e altezza di caduta 76 cm.

I valori delle letture del numero di colpi N per l'affondamento della punta sono riportati nella **Tabella n.1** allegata.

Dall'analisi dei suddetti valori penetrometrici, si può constatare una netta rispondenza tra i suddetti valori sperimentali ed i risultati dei sondaggi effettuati.

Infatti, si può notare come i valori riscontrati, presentino una progressione costante in perfetto accordo con la natura dei terreni riscontrati nelle perforazioni.

Tali valori, N da 6 a 52, consentono di classificare i terreni incontrati come **“sabbie con caratteristiche meccaniche medie sovrapposte a sabbie con inclusi, piuttosto addensate”**, in accordo con quanto rilevato nel sondaggio (**vedi Allegato n.1**).



I valori rilevati alle profondità indagate sono riportati nella **Tabella n.1** allegata:

N° Sondaggio	N° di S.P.T.	Profondità in mt. dal p.c.	Numero di colpi	N. S.P.T.
S1	1	1.65÷1.95	6-12-16	28
S1	2	2.65÷2.95	18-20-22	42
S1	3	4.15÷4.45	24-26-28	54
S1	4	4.95÷5.25	52/3cm	RIF

Tabella n. 1

5.2 Analisi di Laboratorio

Volendo maggiormente caratterizzare i litotipi incontrati sotto l'aspetto geomeccanico, è stato effettuato n. 1 prelievo di Campione Indisturbato sul quale sono state effettuate delle Prove di Laboratorio (vedi **Allegato n.3**) così come riportato nella **Tabella n.2**:

PROSPETTO RIASSUNTIVO DEI CAMPIONI PRELEVATI

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA' in mt dal p.c.	CLASSIFICAZIONE DEL LITOTIPO
S1	C1	2.50-3.00	sabbia piroclastica

Tabella n. 2

Densità Relativa in funzione di N_{SPT}

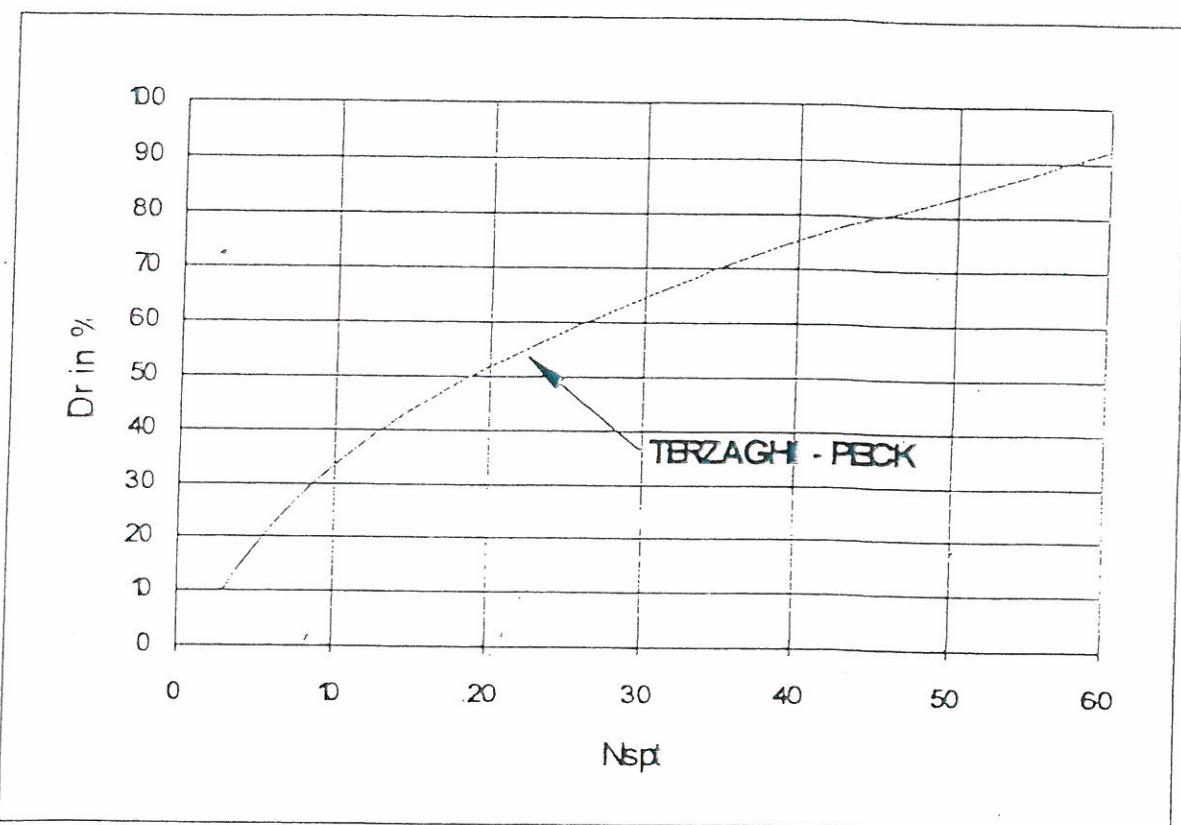


Fig. 1



Angolo d'attrito ϕ in funzione di N_{SPT}

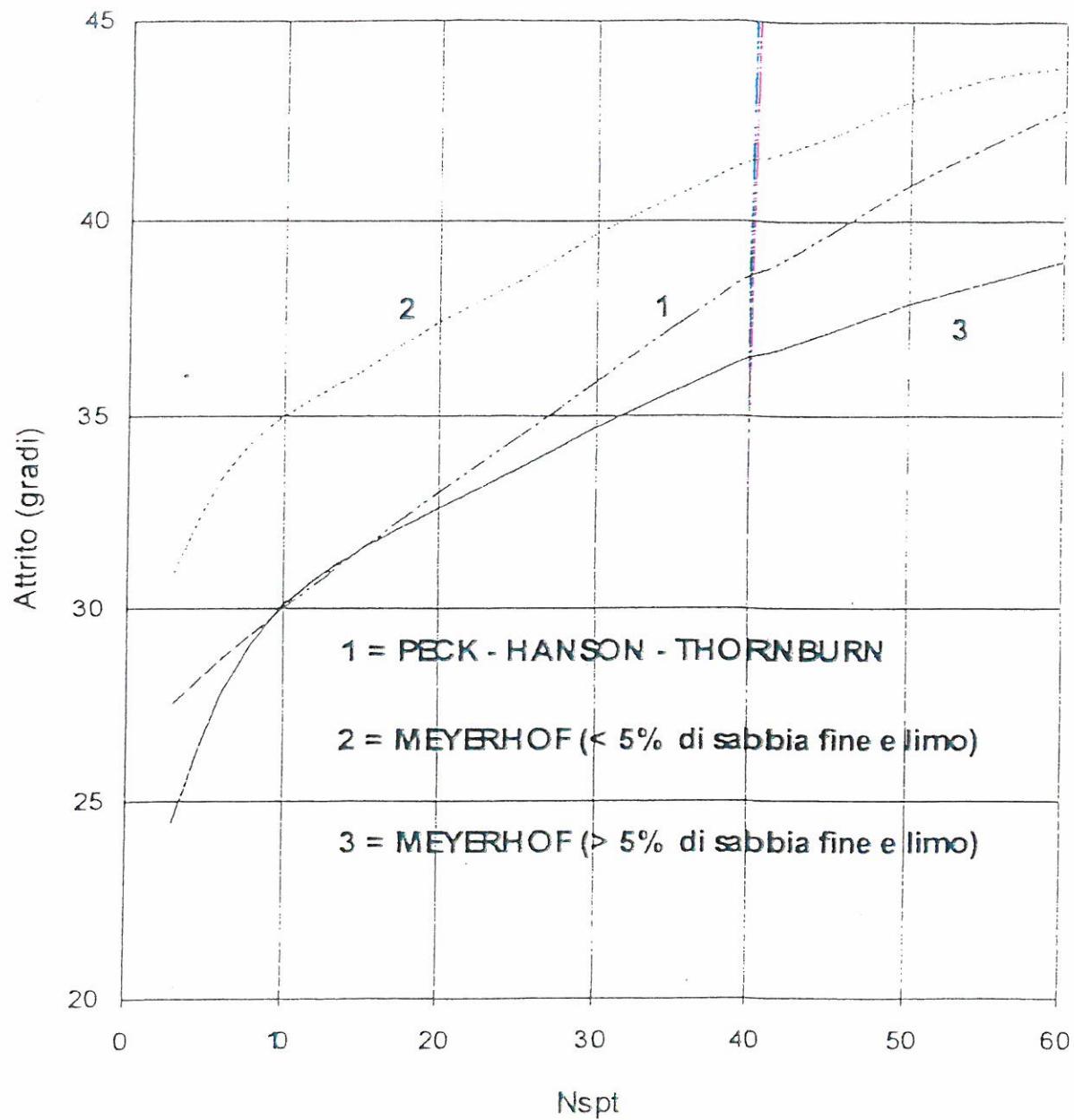


Fig.n.2



Variazione del modulo edometrico in funzione di N_{SPT}

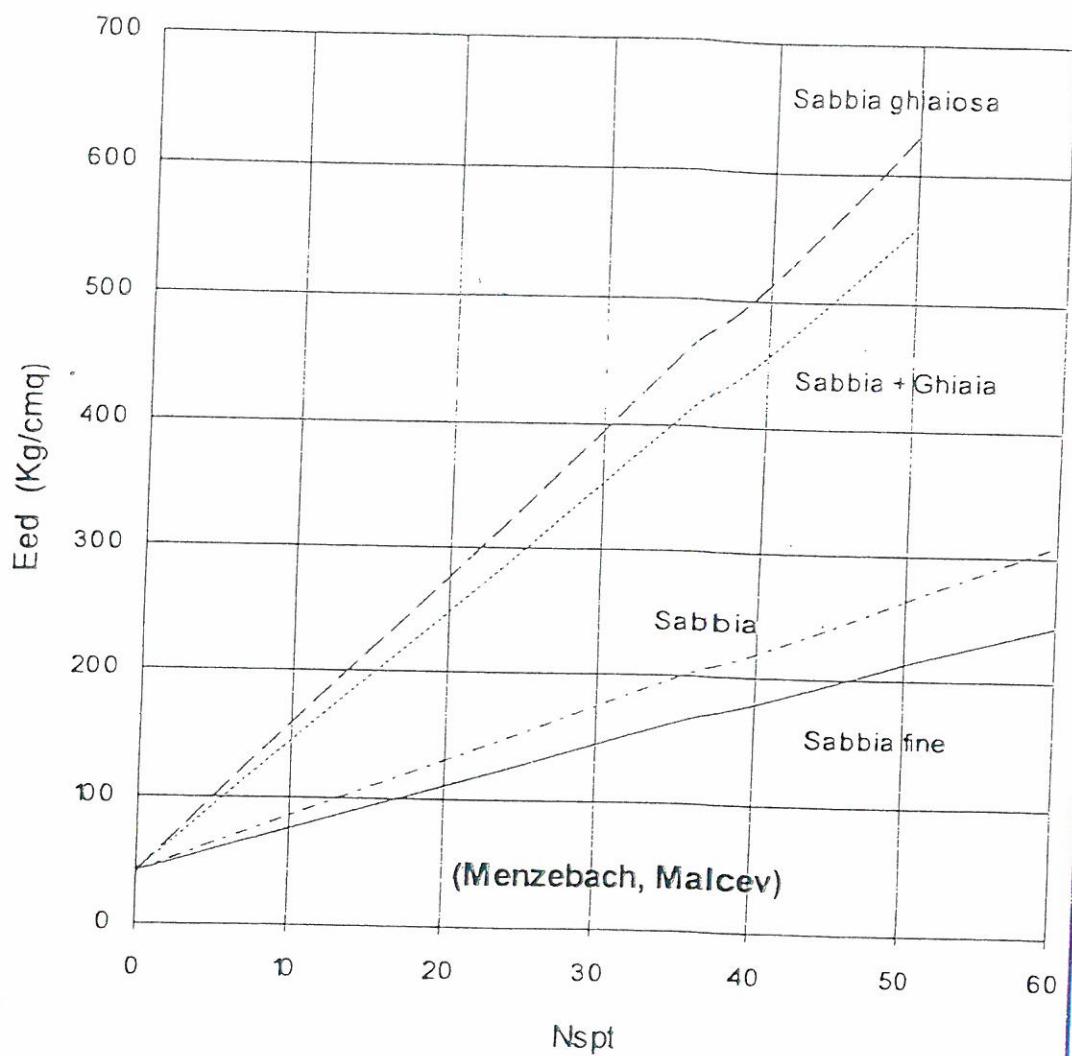


Fig.3



La serie di prove effettuate sono quelle riportate dalla **Tabella n.3** allegata:

SERIE DI PROVE EFFETTUATE

TAVOLE DI RIFERIMENTO	Allegato n.3
ANALISI SU ROCCIA	--
RIGONFIAMENTO IMPEDITO	--
RIGONFIAMENTO LIBERO	--
COMPRESIONE NON CONFINATA	--
TAGLIO DIRETTO	X
TRIASS. C.D.	--
TR. C.U.+u	--
TRIASS. C.U.	--
TRIASS. U.U.	--
Cv	--
EDOMETRIA	X
AEROMETRIA	--
GRANULOMETRIA	X
LIMITI DI LL	--
ATTERBERG LP	
PESO SPECIFICO	X
γ	X
UMIDITA'	X
PROF. DAL P.C.	2.50-3.00
N°CAMPIONE	C1
SONDAGGIO	S1

Tabella n. 3

Dalle suddette prove di laboratorio si rilevano i diversi tipi litologici con i rispettivi parametri geomeccanici come riportati nella **Tabella n.4**.

PARAMETRI GEOTECNICI “VALORI MEDI”

GRUPPI LITOLOGICI	PESO UNITA' DI VOLUME	ANGOLO DI ATTRITO INTERNO	POROSITA' d	GRADO DI SATURAZIONE
SABBIA PIROCLASTICA	14,4 KN/mc	37,6°	69,9 %	56,3%

Tabella n. 4



5.3 Tecnica delle prove di laboratorio

Caratteristiche generali

Le caratteristiche generali dei campioni di cui abbiamo effettuato la determinazione in laboratorio, sono le seguenti:

- peso specifico dei granuli (gr/cmc);
- peso dell'unità di volume (gr/cmc);
- densità secca (gr/cmc);
- porosità (%);
- indice dei pori;
- grado di saturazione.

Analisi granulometrica

A seconda della composizione granulometrica dei campioni, le analisi sono state eseguite per sola sedimentazione ovvero per sedimentazione e successiva setacciatura.

Le analisi per setacciatura, per facilitare la separazione delle frazioni più fini, sono state eseguite con l'ausilio di un getto d'acqua e la preparazione dei campioni è stata eseguita secondo le norme dell'American Society of Testing Material (ASTM) Des D 422-61 T.

I risultati delle analisi granulometriche sono stati posti in diagrammi, riportando sulle ascisse, in scala logaritmica, i valori **d** dei diametri dei granelli in **mm**, e sulle ordinate, in scala naturale, i valori **P** delle percentuali in peso dei granelli.

Prova di taglio diretto

La prova è stata eseguita applicando ai provini, ricavati dai campioni semidisturbati, una pressione verticale diversa da provino a provino ma costante per ognuno di essi.

Tale fase di preconsolidazione, durante la quale si è anche permesso il drenaggio del campione, è stata mantenuta fino a che la curva tempocedimenti è risultata parallela all'asse del tempo.



Successivamente è stata incrementata una tensione orizzontale che ha portato a rottura i provini stessi.

Si sono così ottenute coppie di valori delle tensioni principali che hanno permesso di definire il comportamento del terreno in condizione di rottura.

Tali coppie, riferite ai singoli provini, sono state riportate su un diagramma aritmetico dal quale, mediante interpolazione di una retta intercetta dei diversi punti ottenuti, si sono ricavate:

la coesione (c) : intersezione di tale retta con l'asse delle ordinate;

l'angolo di attrito (ϕ) : angolo che essa forma con l'asse delle ascisse.

Prova Edometrica

Queste prove sono state eseguite in edometri con sezione circolare di circa 40 cmq. di area, su provini dello spessore di circa 20 mm ricavati dai campioni indisturbati.

Prima delle prove i provini sono stati portati alla saturazione con acqua distillata.

Il carico applicato è stato gradualmente incrementato da zero fino ad un carico massimo di 16.000 Kg./cmq.

Ciascuno incremento di pressione è stato applicato quando, per il carico immediatamente precedente, la curva cedimenti-tempi, riportata in scala semilogaritmica, era divenuta praticamente asintotica ad una retta parallela all'asse dei tempi e perciò si poteva considerare raggiunta la condizione di equilibrio sotto quel carico, ovvero che l'effetto primario si era esaurito.

I risultati delle prove sono presentati in diagrammi semilogaritmici (curve $e-p$), in cui sulle ascisse sono riportate le pressioni effettive p in scala logaritmica e sulle ordinate i corrispondenti indici di porosità "e" in scala naturale.



6. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Il territorio comunale di **CAPRI (NA)** è classificato sismico di **TERZA CATEGORIA** con grado di sismicità **S=6** dalla O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003.

Tale ordinanza propone l'adozione di un sistema di caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del suolo mediante cinque tipologie di suoli, denominati A B C D E più altri due speciali S1 ed S2, da individuare in relazione ai parametri di velocità delle onde di taglio mediate sui primi 30 metri di terreno (**V_{s30}**):

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{hi}{Vi}}$$

Dove:

hi = Spessore in metri dello strato i-esimo

Vi = Velocità dell'onda di taglio i-esima

N = Numero di strati

A tale scopo è stata elaborata la **V_{s30}** attraverso indagini penetrometriche in foro tipo SPT mediante la seguente correlazione:

6.1 Elaborazione con la correlazione di Ohta e Goto (1978)

$$V_s = 54.33 * (N_{SPT})^{0.173} * \alpha * \beta * (Z / 0.303)^{0.193}$$

dove:

α = fattore d'età (Olocene = 1.000; Pleistocene = 1.303)

β = fattore geologico (argille = 1.000; sabbie = 1.086)

Z = profondità in metri

N_{SPT} = Numero di colpi N_{SPT}



Strato	Litotipo	Spessore strato in metri	N _{SPT}	α	β	Profondità in metri Z	V _s (m/s)	Rapporto spessore velocità	Tempi parziali in secondi
h ₁	Sabbia piroclastica	3	28	1,000	1,086	3,00	163,45	h ₁ /V ₁	0,018
h ₂	Sabbia piroclastica	3	54	1,000	1,086	6,00	209,33	h ₂ /V ₂	0,014
h ₃	Argille e ghiaia	1	100	1,000	1,086	7,00	239,91	h ₃ /V ₃	0,004
h ₄	Roccia	23	150	1,000	1,086	30,00	340,80	h ₄ /V ₄	0,067
h _{totale}		30						$\Sigma h_i/V_i$	0,104
			V _{S30} = 30 / 0,104 = 287,52 m/s						

6.2 Risultanze finali del calcolo di VS30

Le indagini effettuate hanno fornito risultati che collocano i terreni oggetto d'indagine in **"Categoria C"** del D.M. 14 gennaio 2008. Queste categorie sono state ricavate, come da normativa, dalla relazione:

$$V_{S30} = \frac{30m}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

dove h_i e V_i indicano lo spessore in metri e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $\gamma < 10^{-6}$) dello strato i-esimo per un totale di N strati presenti nei 30 metri superiori.



Categoria di suolo di fondazione C:

Depositi di terreni a grana grossa “mediamente” addensati con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 \text{ kPa} < c_u30 < 250 \text{ kPa}$ nei terreni a grana fina).

Categoria topografica T2:

Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \geq 15^\circ$.

Tabella 3.2.IV – Categorie topografiche

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
→ T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Categoria	Descrizione
A	<i>Animassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di V_{S30} superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250 \text{ kPa}$ nei terreni a grana fina).</i>
→ C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250 \text{ kPa}$ nei terreni a grana fina).</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70 \text{ kPa}$ nei terreni a grana fina).</i>
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800 \text{ m/s}$).</i>



Categoria	Descrizione
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Categorie Topografiche e Suoli di fondazione
(D.M. 14 gennaio 2008)

$V_{s,30}$ (m/s)	<i>Categoria Suoli di Fondazione (D.M. 14 gennaio 2008)</i>	<i>Categoria Topografica (D.M. 14 gennaio 2008)</i>
287,52	C	T2

Categorie Suolo di fondazione e topografica



7. CONCLUSIONI

Le indagini geotecniche effettuate sull'area interessata alle opere da realizzare hanno permesso di accertare che i litotipi presenti sono costituiti in prevalenza da **sabbie** con caratteristiche meccaniche "discrete" fino alla profondità di circa 4 mt dal p.c.

Al di sotto del quale si riscontra uno strato più compatto costituito da **breccia di natura calcarea** con caratteristiche meccaniche decisamente "migliori", sovrastante lo strato compatto di **calcare**.

Il deposito, quindi, si presenta piuttosto omogeneo sia per costituzione che per proprietà geomecaniche dei terreni.

In conclusione possiamo affermare che:

1) sotto l'aspetto geologico-stratigrafico

fino alla profondità di 4 mt dal p.c. sono presenti formazioni sabbiose sovrastanti formazioni di breccia pedemontana e calcare compatto;

2) sotto l'aspetto della stabilità

l'area in esame si presenta stabile;

3) dal punto di vista sismico

le indagini eseguite hanno permesso di classificare il suolo presente nell'area di categoria C e T2 ai sensi del D.M. 14/01/2008;

4) in merito ai "rischi"

come si evince dalla cartografia tematica dell'Autorità di Bacino competente (**vedi Allegato n.4**), l'area in esame risulta a "Rischio Moderato R1" e "Pericolosità P1" per frana e per quanto riguarda il Rischio Idraulico è nullo.



Il deposito quindi si presenta estremamente eterogeneo ed irregolarmente variabile sia per costituzione che per proprietà geomeccaniche dei terreni.

Il valore del coefficiente sismico K può essere posto = 1 nella valutazione delle azioni sismiche locali, dato che il Comune di Capri (NA) è stato classificato di “TERZA CATEGORIA” con **grado di sismicità S=6** dalla vigente normativa sismica.

Questo è quanto dovuto in merito all’incarico ricevuto.

Scafati, lì 27/01/2017



Il Relatore
Dr. Geologo Leopoldo Ferraro



INDAGINE
GEOLOGICA-TECNICA

COMUNE DI
CAPRI
(NA)

ELABORATI
GRAFICI



SERVIZI GEOLOGICI TECNICI

S.G.T. S.R.L..

COROGRAFIA

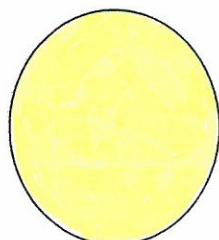
Scala 1 : 25.000

Tavola n°
1

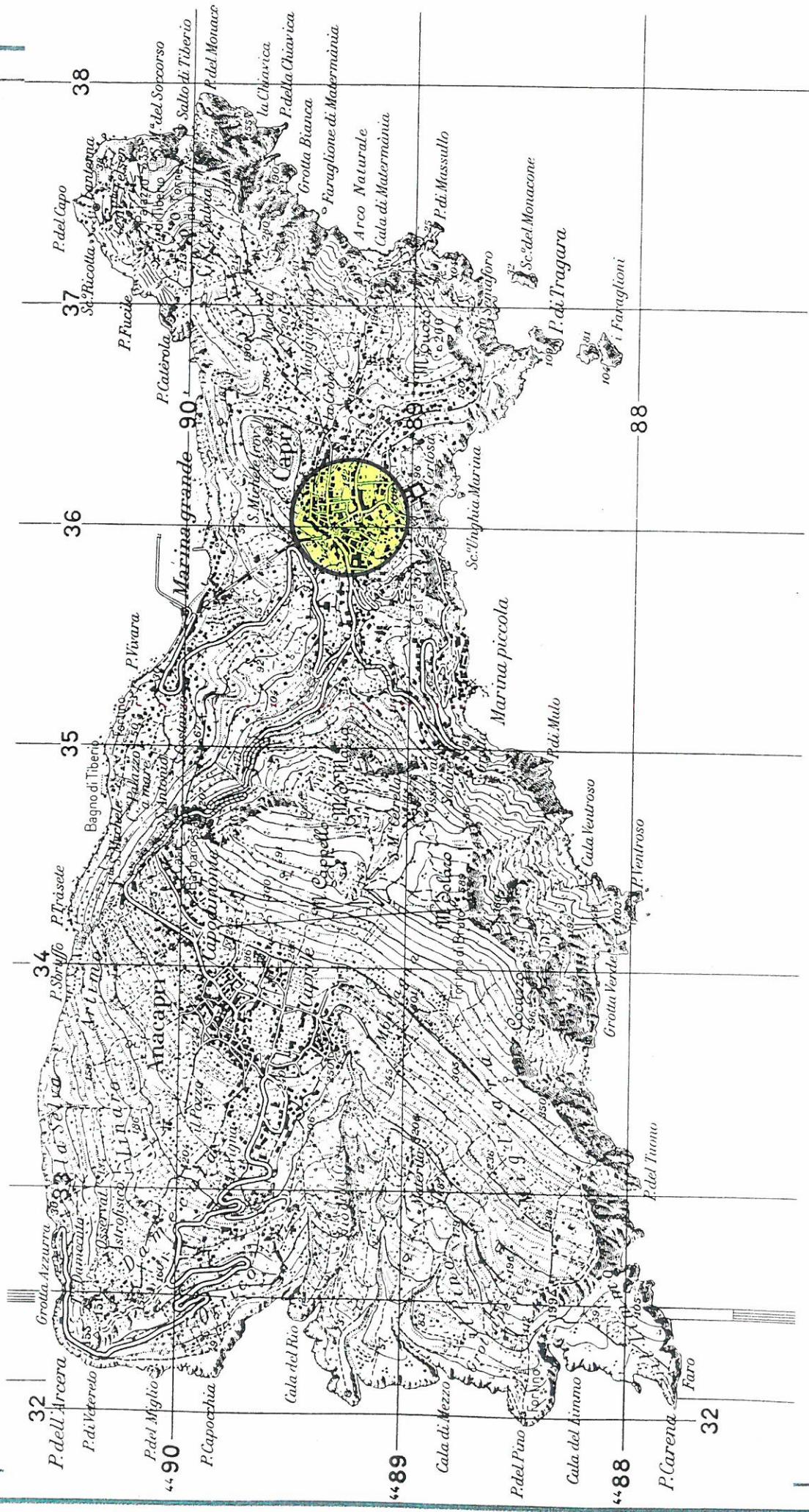
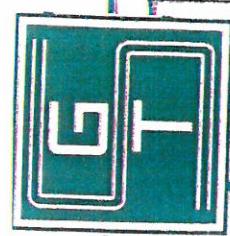
** LEGENDA **

*COMUNE DI
CAPRI
(NA)*

*FOGLIO N. 196
DELLA CARTA D'ITALIA
I.S.O. "CAPRI"*



AREA IN ESAME





SERVIZI GEOLOGICI TECNICI

S.G.T. S.R.L..

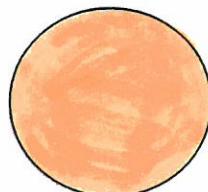
AEROFOTOGGRAMMETRIA

Scala 1 : 5.000

Tavola n°
2

**** L E G E N D A ****

**COMUNE
DI
CAPRI
(NA)**



Area in esame





SERVIZI GEOLOGICI TECNICI

S.G.T. S.R.L..

MAPPA CATASTALE

Scala 1 : 2.000

Tavola n°
3

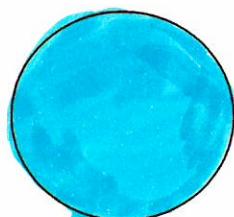
**** LEGENDA ****

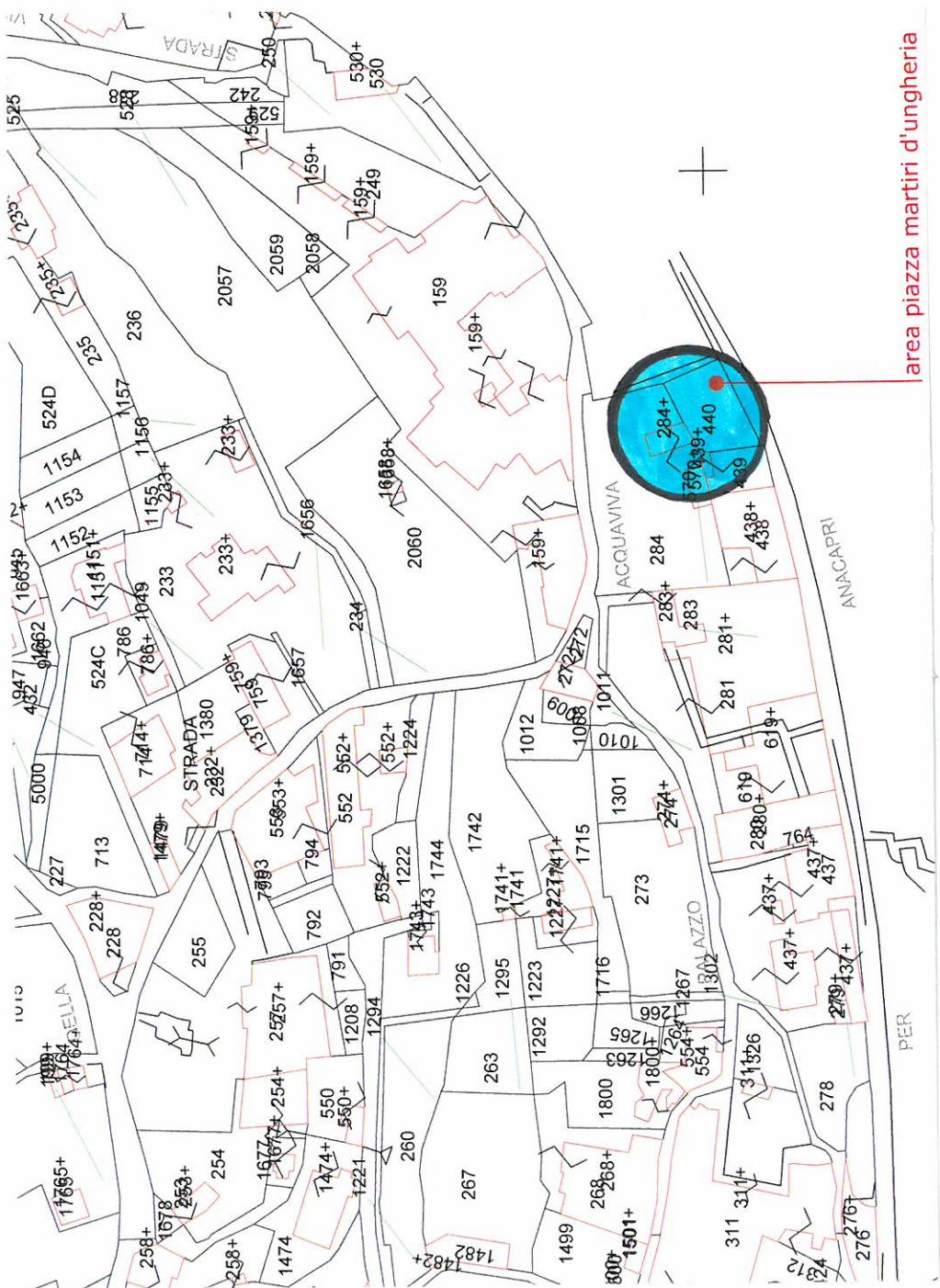
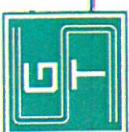
*COMUNE DI
CAPRI
(NA)*

FOGLIO N. 4

PARTICELLA N. 440

AREA IN ESAME







SERVIZI GEOLOGICI TECNICI

S.G.T. SRL

SCHEMA STRUTTURALE
“ISOLA DI CAPRI”

Tavola n°

4

** L E G E N D A **



CALCARI A RUDISTE



CALCILUTITI TIPO SCAGLIA
CALCARI CON SELCE



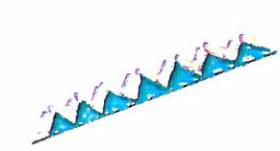
FAGLIE



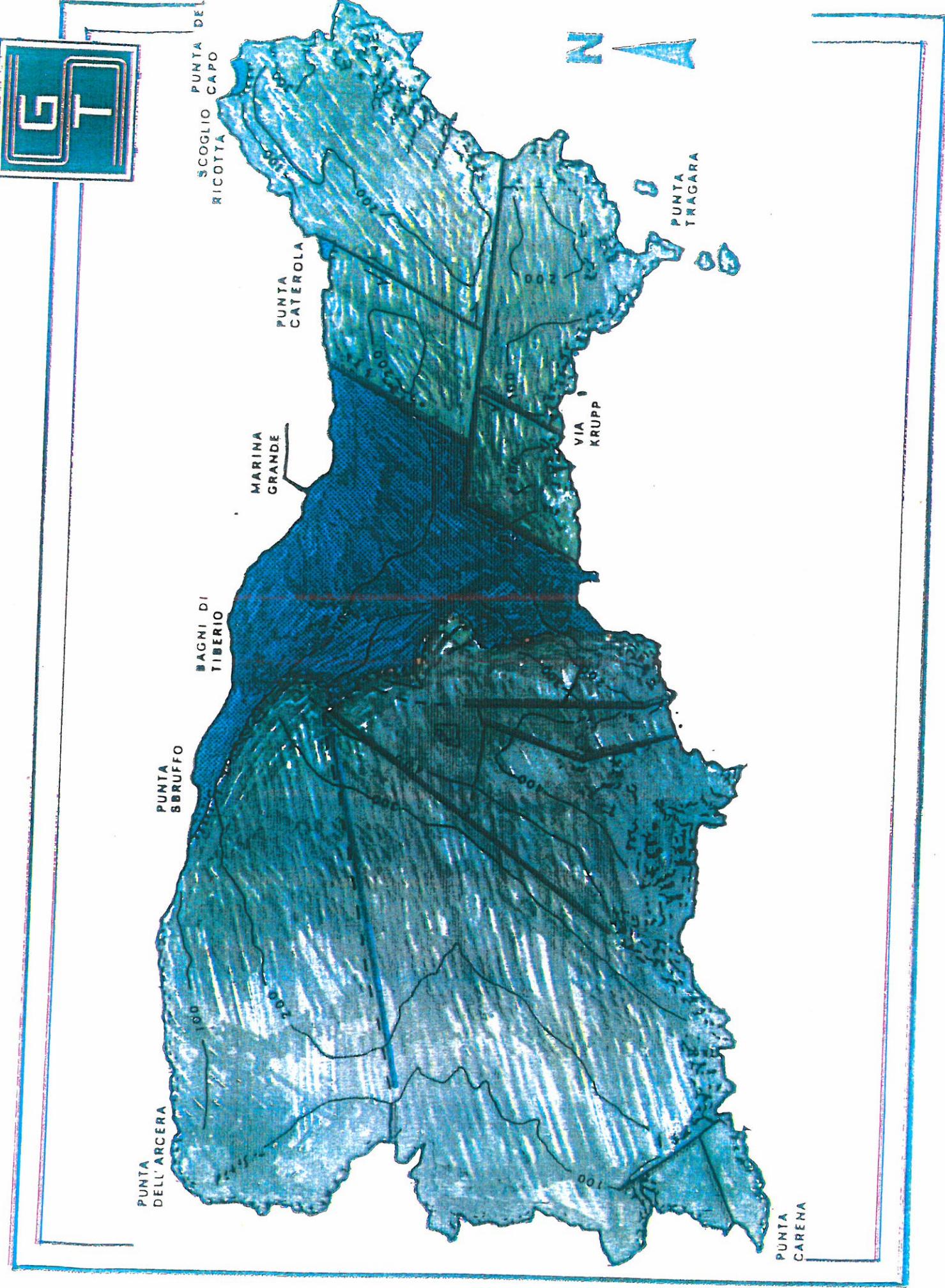
FAGLIE PRESUNTE



VERSO DEL MOVIMENTO



SOVRASCORIMENTI





SERVIZI GEOLOGICI TECNICI

S.G.T. SRL

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

Foglio n. 196 "Sorrento - Isola di Capri"

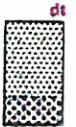
Tavola n°

5

** LEGENDA **



Spiagge recenti \pm ciottolose (z⁵).
Materiali eluviali recenti della piana di Sorrento (a).



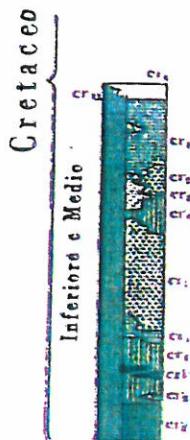
Coni e detriti di falda (dt).
Frane (f) recenti delle falesie calcaree di Capri: Castiglione, Grotta dell'Arco, Casi. Barberossa.

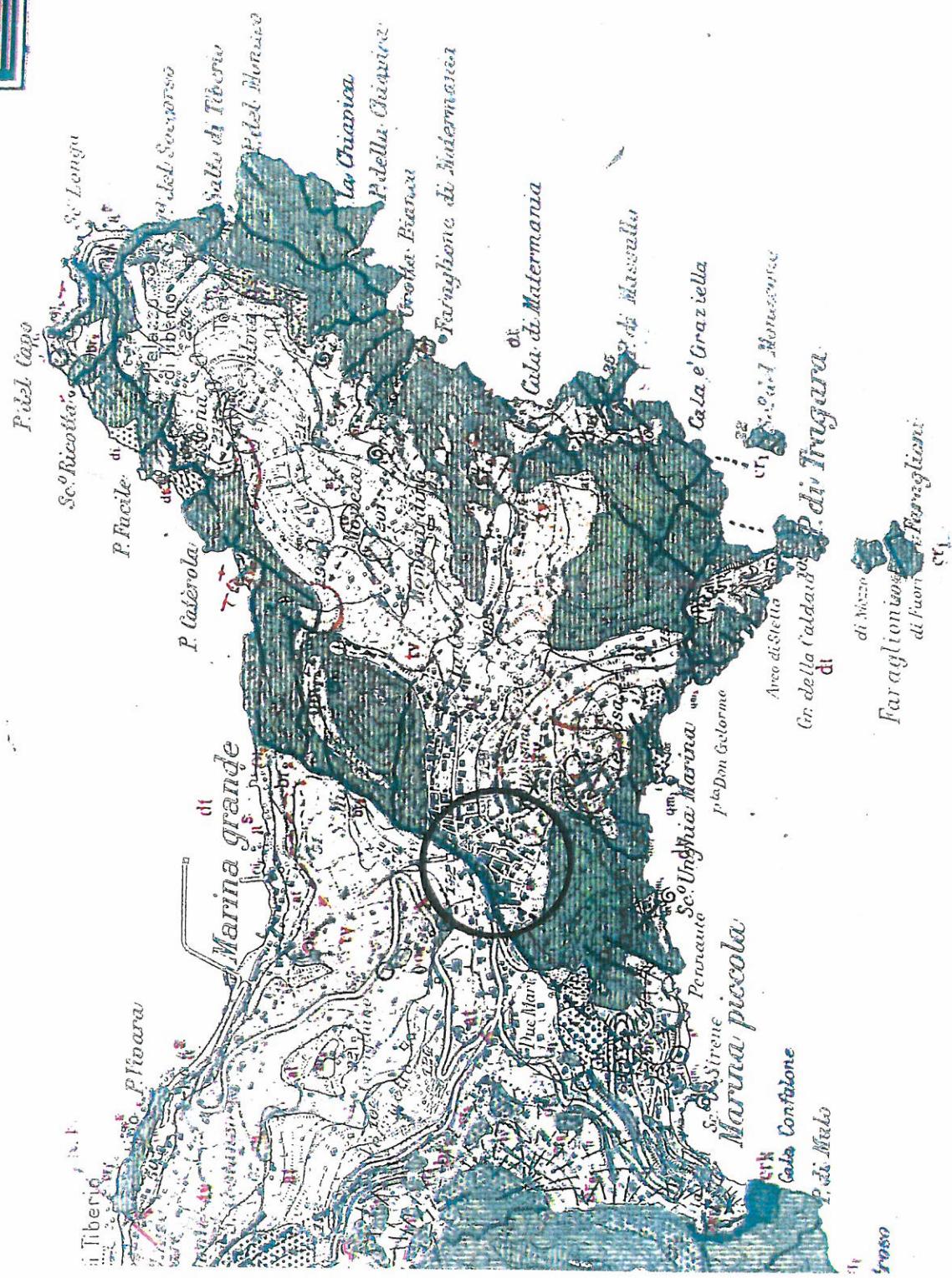
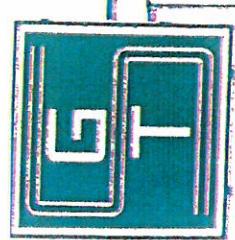


Materiali piroclastici rimaneggiati (at) per dilavamento, comminati e terra rosse e detriti calcarei, contenenti alla base ceramica dell'età del bronzo (Capri: Campiello, Verruotto, Grotta d. Felci etc.: Sorrento).



Materiali piroclastici (tv) generalmente poco coerenti con ceramica ènea e Industria litica nella parte più alta, e neolitica e Grotte delle Felci. Tufo incoerenti gialli, trachitici, con pomice e sanidino (Penis. Sorrentina, Capri); pozzolane brune a Capri-Cortona.







SERVIZI GEOLOGICI TECNICI

S.G.T. SRL

CARTA GEOLITOLOGICA

Scala 1 : 5.000

Tavola n°

6

** LEGENDA **

Depositi di versante elevato-alluviali, detritici ed accumuli di frane.

Depositi incisori, direttamente a contatto con il substrato calcareo, costituiti in prevalenza da piottino calcareo arenaristico con matrice arenatica oltro piroclastica del tipo tessitura limoso sabbiosa; depositi pseudocorrenziali a tessitura sabbiosa-limosa e a composizione arenistica, di colore dal grigio chiaro chiaro al bruno rossiccio, con elementi arenatici carbonatici disposti.

Detrito di fiume caratterizzato da alteranza di sabbie e ghiaie con classi prevalentemente calcarose, più abbondanti in vicinanza dei rilievi e depositi rimaneggiati piroclastici del tipo tessitura sabbiosa-limosa, con resti elevati calcarei, livelli prevalentemente di cadute; alluvioni valanghe-massicce.

Accumuli di frane con frammenti ittici di varie dimensioni in matrice fine di composizione arenatica stessa in passo secondo processi del tipo "talus", "detriti-flow", "mud-flow", "earth-flow". Tali depositi, nell'insieme, sono organizzati in coni detritici isolati o sovrapposti.

Nelle porzioni superficiali affiorano di depositi sollevante incisori, talora dolcemente cossevi, a tessitura prevalentemente sabbiosa-limosa, con materiale rimaneggiato di origine piroclastica e tabularidamente detrito calcareo oltro piroclastici in giaciture primarie; paleosuoli.

OLIGOCENE - PLIOCENICO SUPERIORE

Calcare con calce della Mazzare

Calcarei e dolomiti grigie e rocciose, stratificate, con lastre e noduli di calce, con *Pseudopachyspis sericea* VEYNASCH, *Kermeia palauensis* HENSON e *Lamyctes minutulus* WEYNSCHENK. Questa successione passa lateralmente al "Calcare ad calce" e con l'"Calcare bioclastic".

TRIMERICOGLIANO - LIAS MEDIO

Rudite di Tiberio

Brecce calcaree povere di matrice, con rare Orbiculari. Conglomerati spesso grossi, con matrice più o meno abbondante e con fossili aplani (Subplanorbis sinuatus RADOTIC, Ovalularia reticulata DE CASTRO, ecc.). Brecce con scarse matrici ed elementi con microfusche concomitante.

CENOZOICO

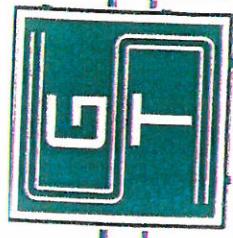
G2,

Depositi di spiagge antiche dell'isola di Capri

Calcarenti e puddinghe calcaree con resti di molluschi.

PLIOCENICO

AREA IN ESAME





SERVIZI GEOLOGICI TECNICI

S.G.T. S.R.L..

CARTA GEOMORFOLOGICA

Scala 1 : 5.000

Tavola n°
7

** LEGENDA **



Superficie soggetta a fenomeni di rialzo



Area di sprofondamento o depressione



Area di sprofondamento da cava



Zone di sedimenti sabbiosi



Zone di sedimenti sabbiosi nei corsi d'acqua



Zone di alluvione

Acqua naturale



Acqua naturale



Acqua artificiale



Acqua artificiale

Area archeologica



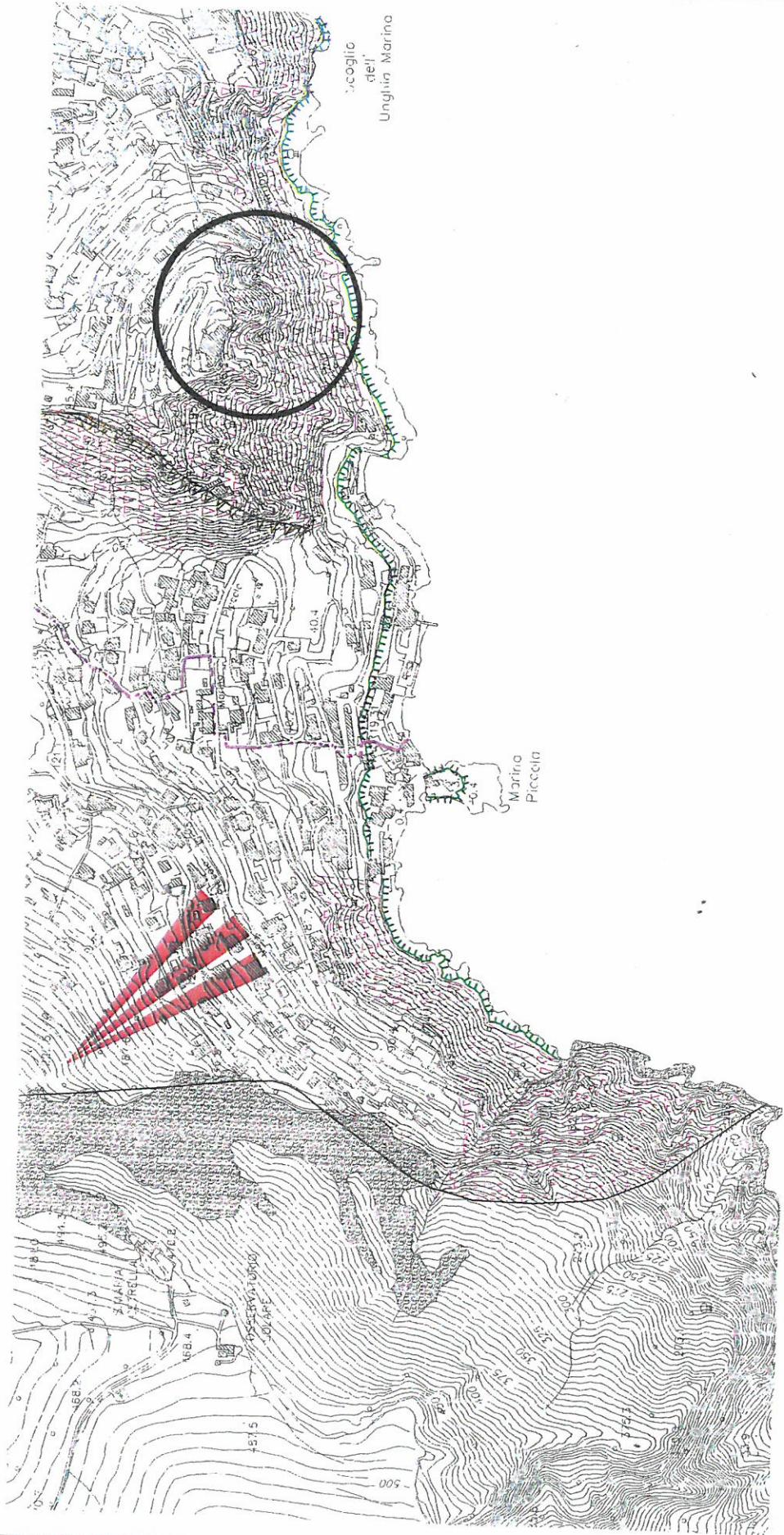
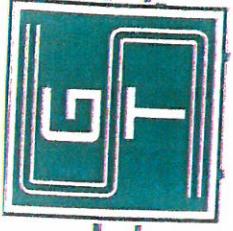
Area archeologica



Strutture antiche



Vegetazione naturale





SERVIZI GEOLOGICI TECNICI

S.G.T. S.R.L..

CARTA IDROGEOLOGICA

Scala 1 : 5.000

Tavola n°
8

** LEGENDA **

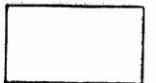
— Confine comunale



Completo ad alta permeabilità



Completo a media permeabilità



Completo a bassa permeabilità



Springe



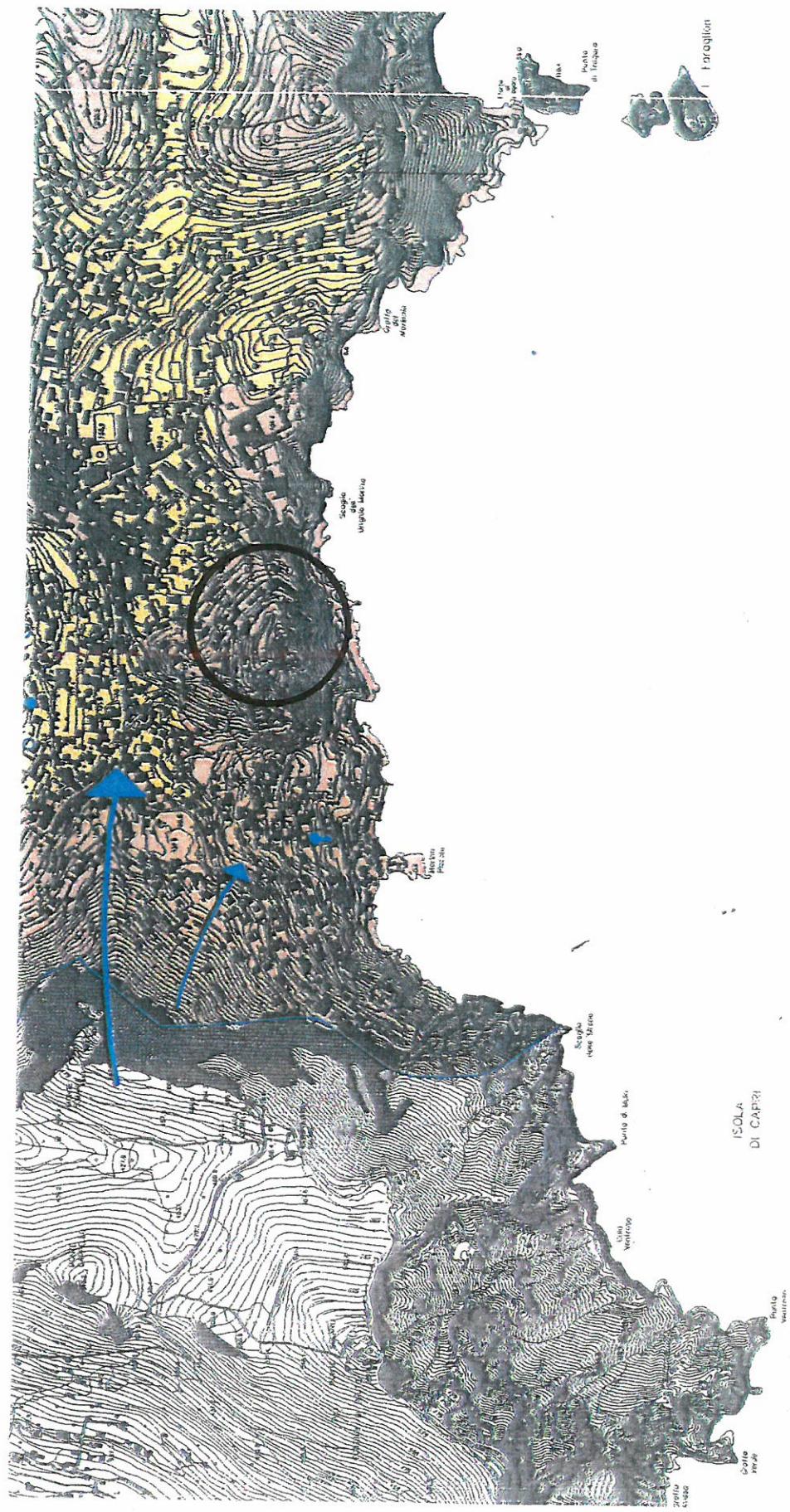
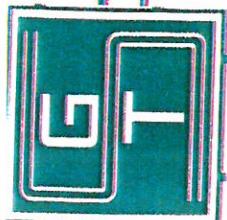
Emergenza d'acqua



Principali linee di deflusso sotterraneo



Scavo geognostico con profondità (ds) / p.c. / lajta
e livello





SERVIZI GEOLOGICI TECNICI

S.G.T. S.R.L..

SEZIONE DEL FABBRICATO

Scala 1 : 100

Tavola n°
9

** LEGENDA **

COMUNE DI
CAPRI
(NA)

PROVE TECNICHE IN SITO:

- Sondaggio a carotaggio continuo:

S1

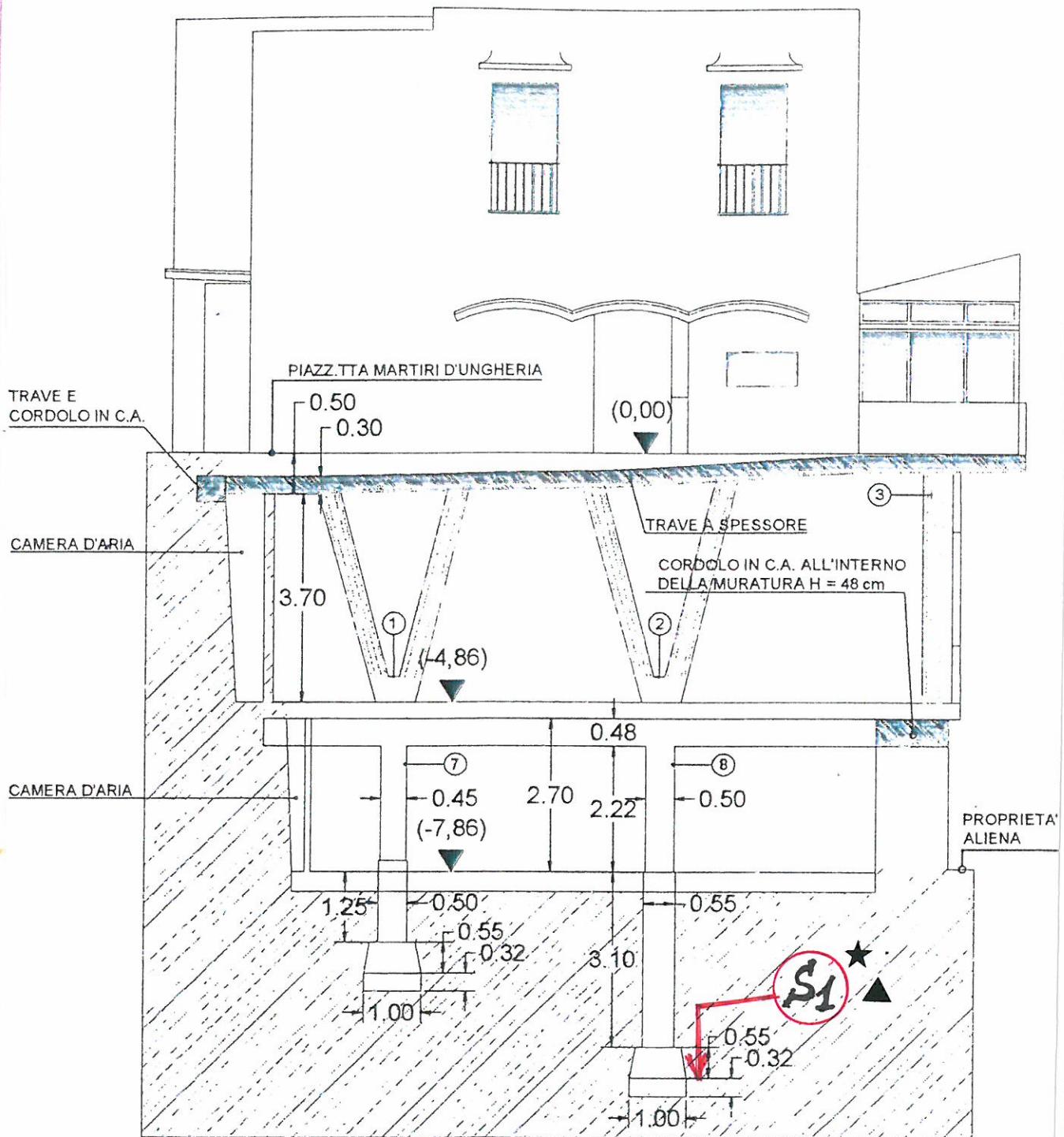


- Prelievo campione indisturbato:



- Prove Penetrometriche S.P.T. in foro:







SERVIZI GEOLOGICI TECNICI

S.G.T. S.R.L..

Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale

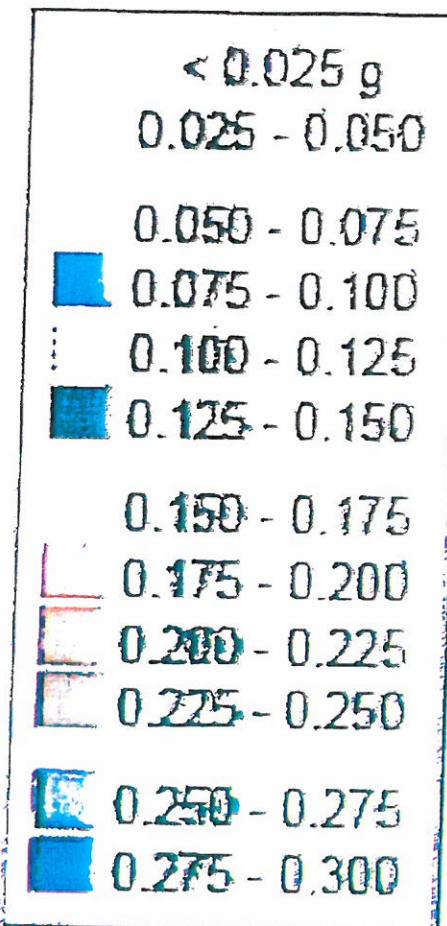
(Riferimento: Ordinanza PCN del 26 aprile 2005 n.3540, Att. 6a)

espressa in termini di accelerazione massima del suolo
con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni
riferita a suoli rigidi ($V_{s4} > 800 \text{ m/s}$; cat.A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005)

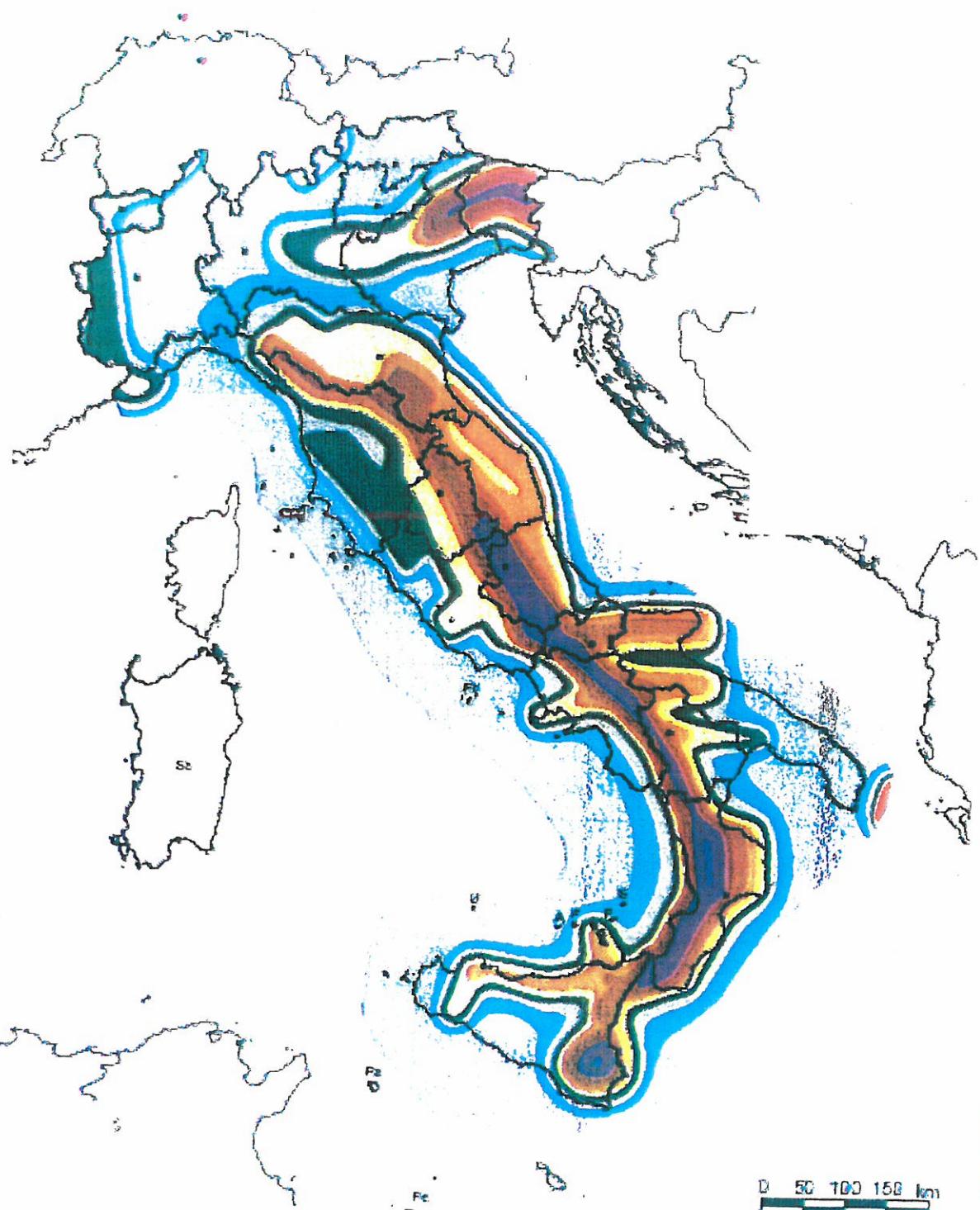
Tavola n°

10

** LEGENDA **



G
T





SERVIZI GEOLOGICI TECNICI

S.G.T. S.R.L..

CLASSIFICAZIONE SISMICA 2004 DELLA REGIONE CAMPANIA

Tavola n°

11

** LEGENDA **

- | | |
|--|-----------------------------|
| | 1 - Elevata sismicità (129) |
| | 2 - Media sismicità (360) |
| | 3 - Bassa sismicità (62) |

CLASSIFICAZIONE SISMICA

Delibero di Giunta Regionale n° 5447 del 07/11/2002:
Aggiornamento della Classificazione Sismica dei Comuni della Campania

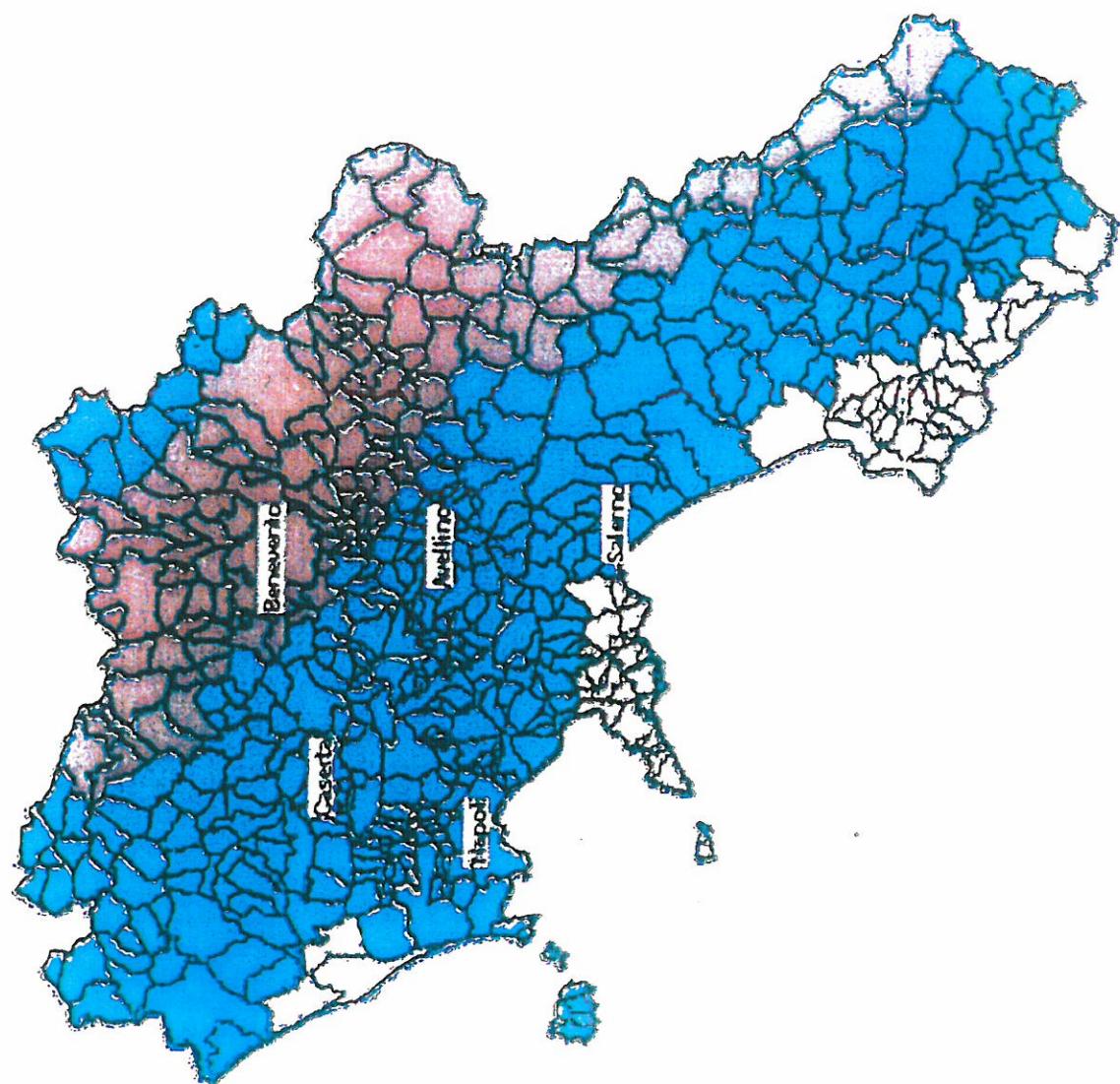
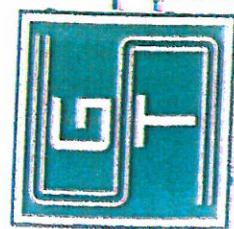
Zona 1, valore di

$a_g = 0.35g$; Zona 2,

valore di $a_g = 0.25g$;

Zona 3, valore di

$a_g = 0.15g$.





SERVIZI GEOLOGICI TECNICI

S.G.T. S.R.L..

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ
SISMICA DELLA REGIONE CAMPANIA
ESPRESSA IN TERMINI DI Amax SU
SUOLO RIGIDO cat. A (AA.VV., INGV, 2004)

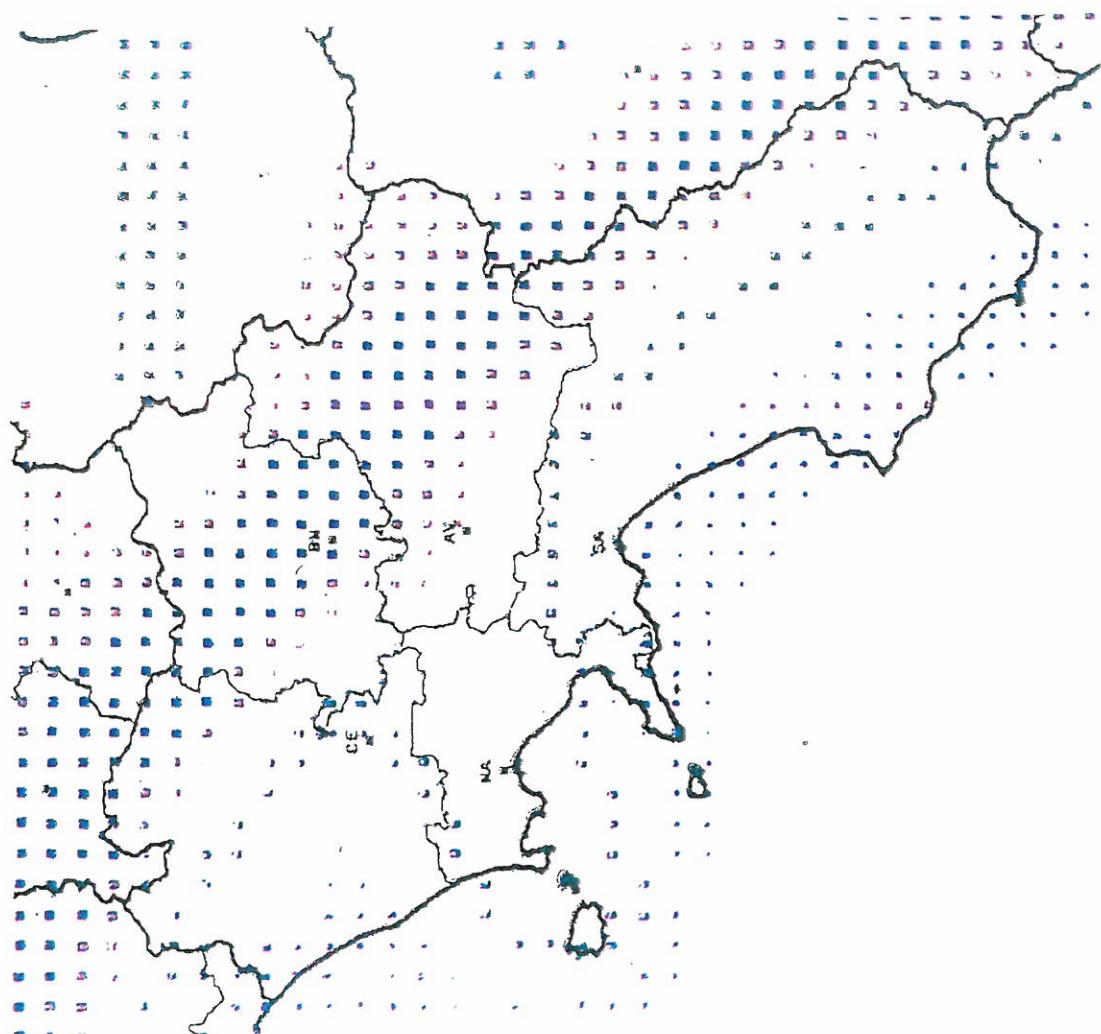
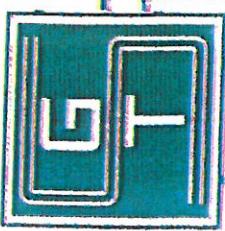
Tavola
n°
12

** LEGENDA **

Campania

- < 0.025 g
- 0.025 - 0.050
- 0.050 - 0.075
- 0.075 - 0.100
- 0.100 - 0.125
- 0.125 - 0.150
- 0.150 - 0.175
- 0.175 - 0.200
- 0.200 - 0.225
- 0.225 - 0.250
- 0.250 - 0.275
- 0.275 - 0.300

Fanfo: MPS04
Griglisi: 0.05





**INDAGINE
GEOLOGICA-TECNICA**

**COMUNE DI
CAPRI
(NA)**

ALLEGATO N. 1

**“COLONNA
STRATIGRAFICA”**

STRATIGRAFIA - S1

SCALA 1 : 133

Pagina 1/1

Sondaggio: S1

Quinta: +170 MT SLM

Data: GENNAIO 2017

Redattore: DR.GEOL.L.FERRARO

Riferimento: AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI CAPRI

Località: EX MERCATINO PIAZZETTA MARTIRI D'UNGHERIA

Impresa esecutrice: RIAS SRL (ATTESTAZIONE SOA N.9498/45/01 DEL 07/03/2016)

Coordinate: 40°33'134"N 14°14'31"E

Perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO

metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test		RQD % 0 --- 100	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE	
						m	S.P.T.	N	Pt				
1	1) Ind < 2,50 3,00				1,7	6-12-16	28	A		0,60	-0,60	0,60	- soletta in calcestruzzo;
2					2,7	18-20-22	42	A					- sabbia piroclastica di natura vulcanica, ricca di inclusi pomicci e lapilli di Ø 2 cm max;
3					4,2	24-26-28	54	A					- breccia pedemontana costituita da massi erratici di natura calcarea di grosse dimensioni, in matrice sabbiosa, a tratti argillificata di colore rossiccio;
4					5,0	52/3cm	Rif	A					
5										6,00	-6,00	3,00	
6													- calcare cretaceo di colore grigio-avana, a tratti vacuolare, molto carsificato;
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30										30,00	30,00	24,00	



**INDAGINE
GEOLOGICA-TECNICA**

**COMUNE DI
CAPRI
(NA)**

ALLEGATO N. 2

**“ELABORATO PARAMETRI
GEOTECNICI DA PROVE
PENETROMETRICHE IN FORO
(S.P.T.)”**

Profondità (m)	Nr. Colpi
1,65	6
1,80	12
1,95	16
2,65	18
2,80	20
2,95	22
4,15	24
4,30	26
4,45	28
4,95	50
5,10	50
5,25	50

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	28	1,95	28	Gibbs & Holtz 1957	100
Strato 2	42	2,95	42	Gibbs & Holtz 1957	100
Strato 3	54	4,45	54	Gibbs & Holtz 1957	100
Strato 4	100	5,25	100	Gibbs & Holtz 1957	100

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	28	1,95	28	Meyerhof (1956)	28
Strato 2	42	2,95	42	Meyerhof (1956)	32
Strato 3	54	4,45	54	Meyerhof (1956)	35,43
Strato 4	100	5,25	100	Meyerhof (1956)	48,57

Modulo di Young

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm²)
Strato 1	28	1,95	28	Terzaghi	377,70
Strato 2	42	2,95	42	Terzaghi	462,59
Strato 3	54	4,45	54	Terzaghi	524,53
Strato 4	100	5,25	100	Terzaghi	713,79

Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm²)



Strato 1	28	1,95	28	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	84,98
Strato 2	42	2,95	42	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	113,73
Strato 3	54	4,45	54	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	138,38
Strato 4	100	5,25	100	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	232,87

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	28	1,95	28	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato 2	42	2,95	42	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
Strato 3	54	4,45	54	Classificazione A.G.I. 1977	MOLTO ADDENSATO
Strato 4	100	5,25	100	Classificazione A.G.I. 1977	MOLTO ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m³)
Strato 1	28	1,95	28	Meyerhof ed altri	2,11
Strato 2	42	2,95	42	Meyerhof ed altri	2,21
Strato 3	54	4,45	54	Meyerhof ed altri	2,25
Strato 4	100	5,25	100	Meyerhof ed altri	3,55

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Sastro (t/m³)
Strato 1	28	1,95	28	Terzaghi-Peck 1948-1967	---
Strato 2	42	2,95	42	Terzaghi-Peck 1948-1967	---
Strato 3	54	4,45	54	Terzaghi-Peck 1948-1967	---
Strato 4	100	5,25	100	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	28	1,95	28	(A.G.I.)	0,3
Strato 2	42	2,95	42	(A.G.I.)	0,27
Strato 3	54	4,45	54	(A.G.I.)	0,25
Strato 4	100	5,25	100	(A.G.I.)	0,15

Modulo di deformazione a taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Kg/cm²)
Strato 1	28	1,95	28	Ohsaki (Sabbie pulite)	1490,19
Strato 2	42	2,95	42	Ohsaki (Sabbie)	2181,56

Strato 3	54	4,45	54	Ohsaki (Sabbie pulite)	2762,89
Strato 4	100	5,25	100	Ohsaki (Sabbie pulite)	4930,75

Velocità onde

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde m/s
Strato 1	28	1,95	28		291,03
Strato 2	42	2,95	42		356,44
Strato 3	54	4,45	54		404,17
Strato 4	100	5,25	100		550

Liquefazione

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Potenziale Liquefazione
Strato 1	28	1,95	28	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.10-0.35
Strato 2	42	2,95	42	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	> 0.35
Strato 3	54	4,45	54	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	> 0.35
Strato 4	100	5,25	100	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	> 0.35

Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 1	28	1,95	28	Navfac 1971-1982	5,33
Strato 2	42	2,95	42	Navfac 1971-1982	7,14
Strato 3	54	4,45	54	Navfac 1971-1982	8,79
Strato 4	100	5,25	100	Navfac 1971-1982	11,93

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
Strato 1	28	1,95	28	Robertson 1983	56,00
Strato 2	42	2,95	42	Robertson 1983	84,00
Strato 3	54	4,45	54	Robertson 1983	108,00
Strato 4	100	5,25	100	Robertson 1983	200,00



**INDAGINE
GEOLOGICA-TECNICA**

**COMUNE DI
CAPRI
(NA)**

ALLEGATO N. 3

**“ANALISI DI LABORATORIO
GEOTECNICHE”**



ISOGEA S.r.l.

**PROVE
DI
LABORATORIO**

Certificazione Ufficiale - Settore "A" - Prove di laboratorio sui terreni
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 57027/5-11-2007 - DPR 246/1993 - Circolare 349/STC/1999



Laboratorio Geotecnico

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIF. DA QUALITYAUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore «A» - Prove di laboratorio sulle terre
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 0007474 del 27/07/2012 Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

COMMITTENTE: RI.A.S. SRL

RIFERIMENTO: Piazzetta Martiri d'Ungheria - Capri (NA)

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: C1

PROFONDITA': m 2,50 - 3,00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	50,9	%
Peso di volume	11,4	kN/m ³
Peso di volume secco	7,6	kN/m ³
Peso di volume saturo	14,4	kN/m ³
Peso specifico	25,1	kN/m ³
Indice dei vuoti	2,317	
Porosità	69,9	%
Grado di saturazione	56,3	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	44,8	%
Sabbia	28,1	%
Limo	24,3	%
Argilla	2,8	%
D 10	0,063466	mm
D 50	1,427314	mm
D 60	2,380909	mm
D 90	8,013924	mm
Passante set. 10	55,2	%
Passante set. 40	34,8	%
Passante set. 200	27,1	%

PERMEABILITÀ'

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

COMPRESIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
----------	-----	--------------	-----

SCISSOMETRO

τ	kPa	τ	kPa
--------	-----	--------	-----

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c	0,0	kPa	ϕ 37,6 °
c Res		kPa	ϕ Res °

COMPRESIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d °
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu} °
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu} °
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C_v cm ² /sec	k cm/sec
12,5 ÷ 25,0	3333	0,010597	3,12E-07
25,0 ÷ 50,0	3247	0,012566	3,80E-07
50,0 ÷ 100,0	5376	0,006457	1,18E-07
100,0 ÷ 200,0	7782	0,007991	1,01E-07

Livello di pomici biancastre eterometriche ($d_{max} = 2$ cm), a spigoli vivi e rari litici lavici centimetrici in matrice sabbiosa - limosa.

Definizione granulometrica: Ghiaia con sabbia limosa.

Prova edometrica effettuata su 4 gradini di carico e scarico.



Laboratorio Geotecnico

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIF. DA QUALITYAUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore «A» - Prove di laboratorio sulle terre
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 0007474 del 27/07/2012 Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 0435 Pagina 1/1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 13/17 del 23/01/17

DATA DI EMISSIONE: 27/01/2017 Inizio analisi: 23/01/2017
Apertura campione: 23/01/2017 Fine analisi: 27/01/2017

COMMITTENTE: RI.A.S. SRL

RIFERIMENTO: Piazzetta Martiri d'Ungheria - Capri (NA)

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: C1

PROFONDITÀ: m 2,50 – 3,00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 50,9 %

Omogeneo

Struttura del materiale:

Stratificato

Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Livello di pomici biancastre eterometriche ($d_{max} = 2$ cm), a spigoli vivi e rari litici lavici centimetrici in matrice sabbiosa - limosa.

Definizione granulometrica: Ghiaia con sabbia limosa.



Laboratorio Geotecnico

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIF. DA QUALITYAUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore «A» - Prove di laboratorio sulle terre
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 0007474 del 27/07/2012 Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 0435	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/01/2017	Inizio analisi: 23/01/2017
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 13/17	del 23/01/17	Apertura campione: 23/01/2017	Fine analisi: 27/01/2017
COMMITTENTE: RI.A.S. SRL			
RIFERIMENTO: Piazzetta Martiri d'Ungheria - Capri (NA)			
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m	2,50 – 3,00

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 11,4 kN/m³

Livello di pomici biancastre eterometriche ($d_{max} = 2$ cm), a spigoli vivi e rari litici lavici centimetrici in matrice sabbiosa - limosa.

Definizione granulometrica: Ghiaia con sabbia limosa.



Laboratorio Geotecnico

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIF. DA QUALITYAUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore «A» - Prove di laboratorio sulle terre
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 0007474 del 27/07/2012 Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 0435

Pagina 1/1

DATA DI EMISSIONE: 27/01/2017 Inizio analisi: 23/01/2017

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 13/17 del 23/01/17

Apertura campione: 23/01/2017 Fine analisi: 27/01/2017

COMMITTENTE: R.I.A.S. SRL

RIFERIMENTO: Piazzetta Martiri d'Ungheria - Capri (NA)

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: C1

PROFONDITÀ: m 2,50 – 3,00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m^3) = 25,13

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m^3) = 25,13

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 50 ml

Temperatura di prova: 20,0 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Livello di pomici biancastre eterometriche ($d_{\max} = 2 \text{ cm}$), a spigoli vivi e rari litici lavici centimetrici in matrice sabbiosa - limosa.

Definizione granulometrica: Ghiaia con sabbia limosa.



Laboratorio Geotecnico

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIF. DA QUALITYAUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore «A» - Prove di laboratorio sulle terre
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 0007474 del 27/07/2012 Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 0435

Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 13/17 del 23/01/17

DATA DI EMISSIONE: 27/01/2017 Inizio analisi: 23/01/2017

Apertura campione: 23/01/2017 Fine analisi: 27/01/2017

COMMITTENTE: RI.A.S. SRL

RIFERIMENTO: Piazzetta Martiri d'Ungheria - Capri (NA)

SONDAGGIO: S1

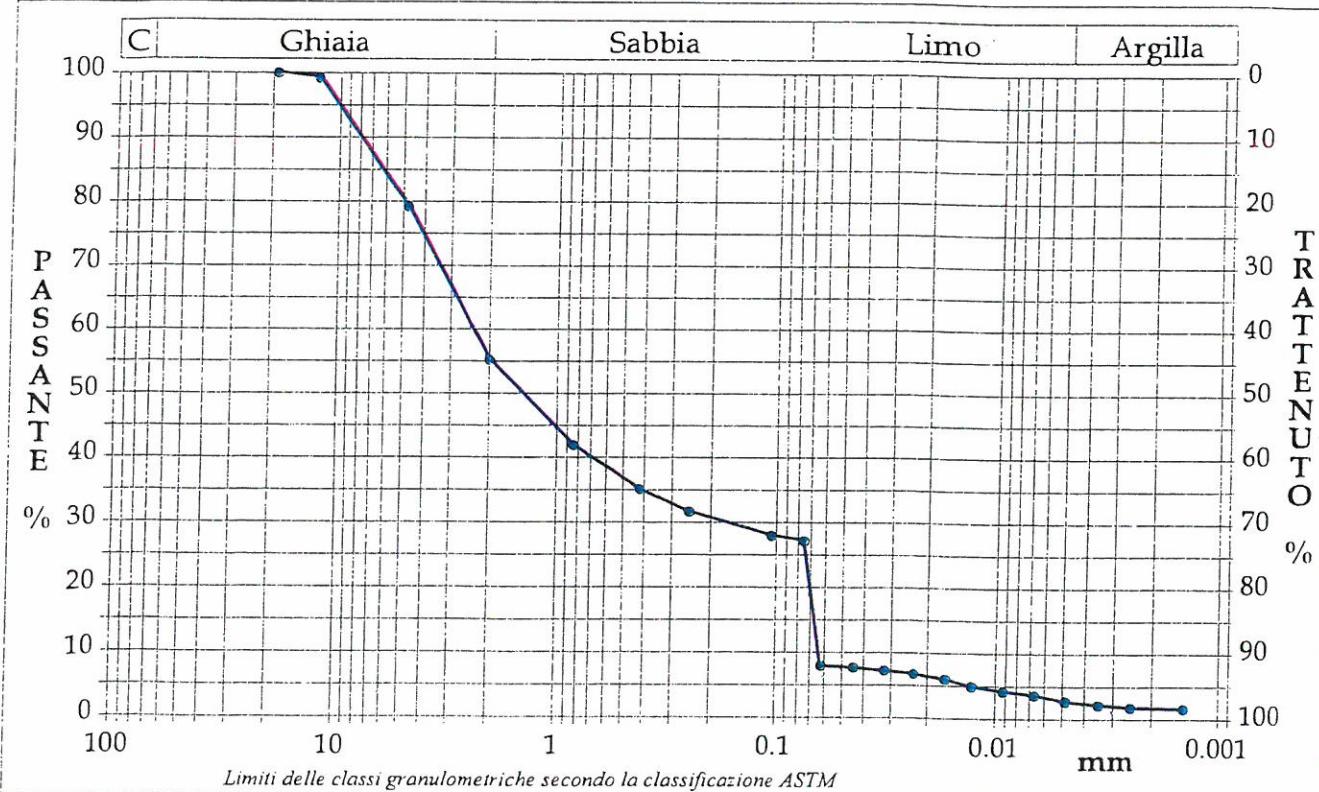
CAMPIONE: C1

PROFONDITÀ: m 2,50 – 3,00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2217 - D422

Ghiaia	44,8 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	55,2 %	D10	0,06347 mm
Sabbia	28,1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	34,8 %	D30	0,17053 mm
Limo	24,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	27,1 %	D50	1,42731 mm
Argilla	2,8 %			D60	2,38091 mm
Coefficiente di uniformità	37,52	Coefficiente di curvatura	0,19	D90	8,01392 mm



Diametro mm	Passante %								
19,0000	100,00	0,4200	35,10	0,0445	7,68	0,0092	4,17	0,0014	1,59
12,5000	99,23	0,2500	31,63	0,0321	7,22	0,0067	3,62		
4,7500	79,15	0,1050	27,94	0,0231	6,75	0,0048	2,70		
2,0000	55,17	0,0750	27,11	0,0168	6,02	0,0035	2,14		
0,8410	41,90	0,0622	7,95	0,0128	4,91	0,0025	1,77		

Livello di pomici biancastre eterometriche ($d_{max} = 2$ cm), a spigoli vivi e rari litici lavici centimetrici in matrice sabbiosa - limosa.

Definizione granulometrica: Ghiaia con sabbia limosa.



Laboratorio Geotecnico

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIF. DA QUALITYAUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore «A» - Prove di laboratorio sulle terre
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 0007474 del 27/07/2012 Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 0435

Pagina 1/3

DATA DI EMISSIONE: 27/01/2017

Inizio analisi: 23/01/2017

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 13/17 del 23/01/17

Apertura campione: 23/01/2017

Fine analisi: 27/01/2017

COMMITTENTE: RI.A.S. SRL

RIFERIMENTO: Piazzetta Martiri d'Ungheria - Capri (NA)

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: C1

PROFONDITÀ: m 2,50 – 3,00

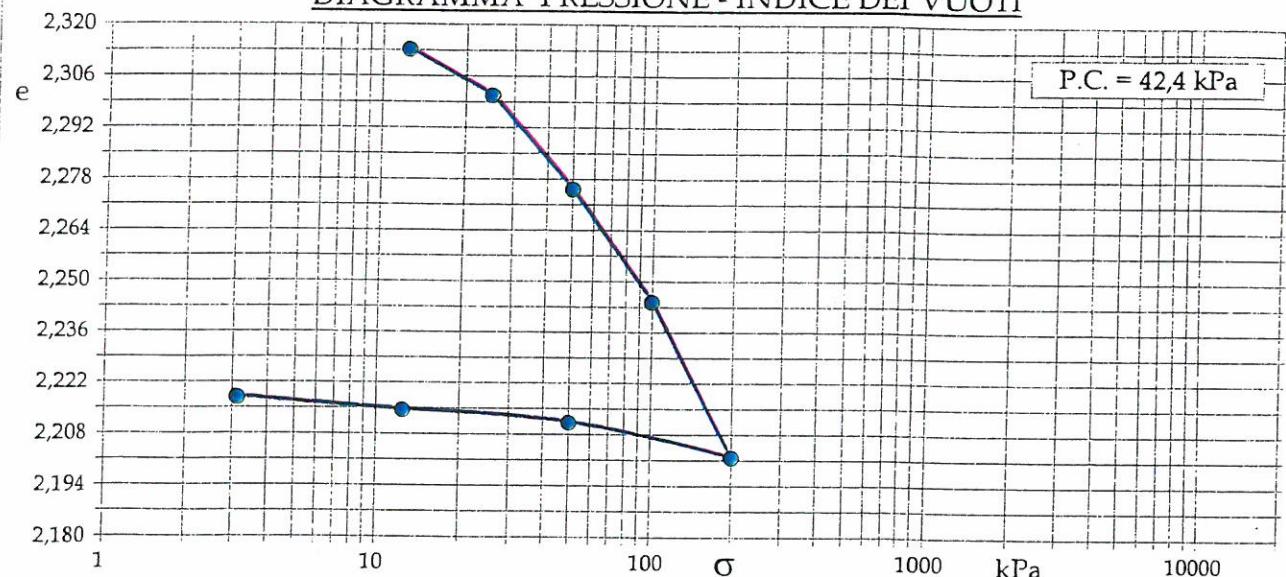
PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2435

Caratteristiche del campione

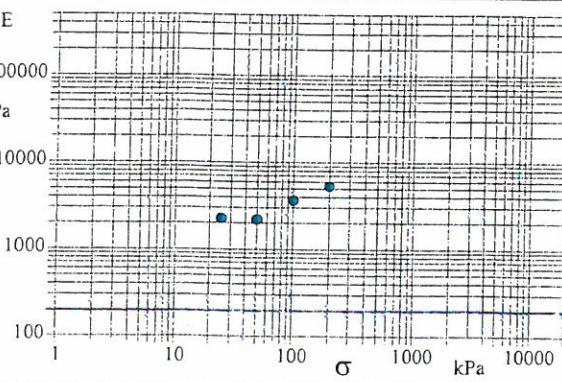
Peso di volume (kN/m³)	11,43	Altezza provino (cm)	2,00	Indice dei vuoti	2,32
Umidità (%)	50,9	Volume provino (cm³)	40,06	Porosità (%)	69,86
Peso specifico (kN/m³)	25,13	Volume dei vuoti (cm³)	27,98	Saturazione (%)	56,3

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa
12,5	2,5	2,313		
25,0	10,0	2,301	0,041	3333
50,0	25,4	2,275	0,085	3247
100,0	44,0	2,244	0,102	5376
200,0	69,7	2,202	0,142	7782
50,0	64,0	2,211		
12,5	62,0	2,215		
3,1	60,0	2,218		

Diagramma Pressione - Modulo edometrico



Livello di pomici biancastre eterometriche ($d_{max} = 2$ cm), a spigoli vivi e rari litici lavici centimetrici in matrice sabbiosa - limosa.

Definizione granulometrica: Ghiaia con sabbia limosa.



Laboratorio Geotecnico

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIF. DA QUALITYAUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore «A» - Prove di laboratorio sulle terre
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 0007474 del 27/07/2012 Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 0435

Pagina 2/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 13/17 del 23/01/17

DATA DI EMISSIONE: 27/01/2017

Inizio analisi: 23/01/2017

Apertura campione: 23/01/2017

Fine analisi: 27/01/2017

COMMITTENTE: RI.A.S. SRL

RIFERIMENTO: Piazzetta Martiri d'Ungheria - Capri (NA)

SONDAGGIO: S1

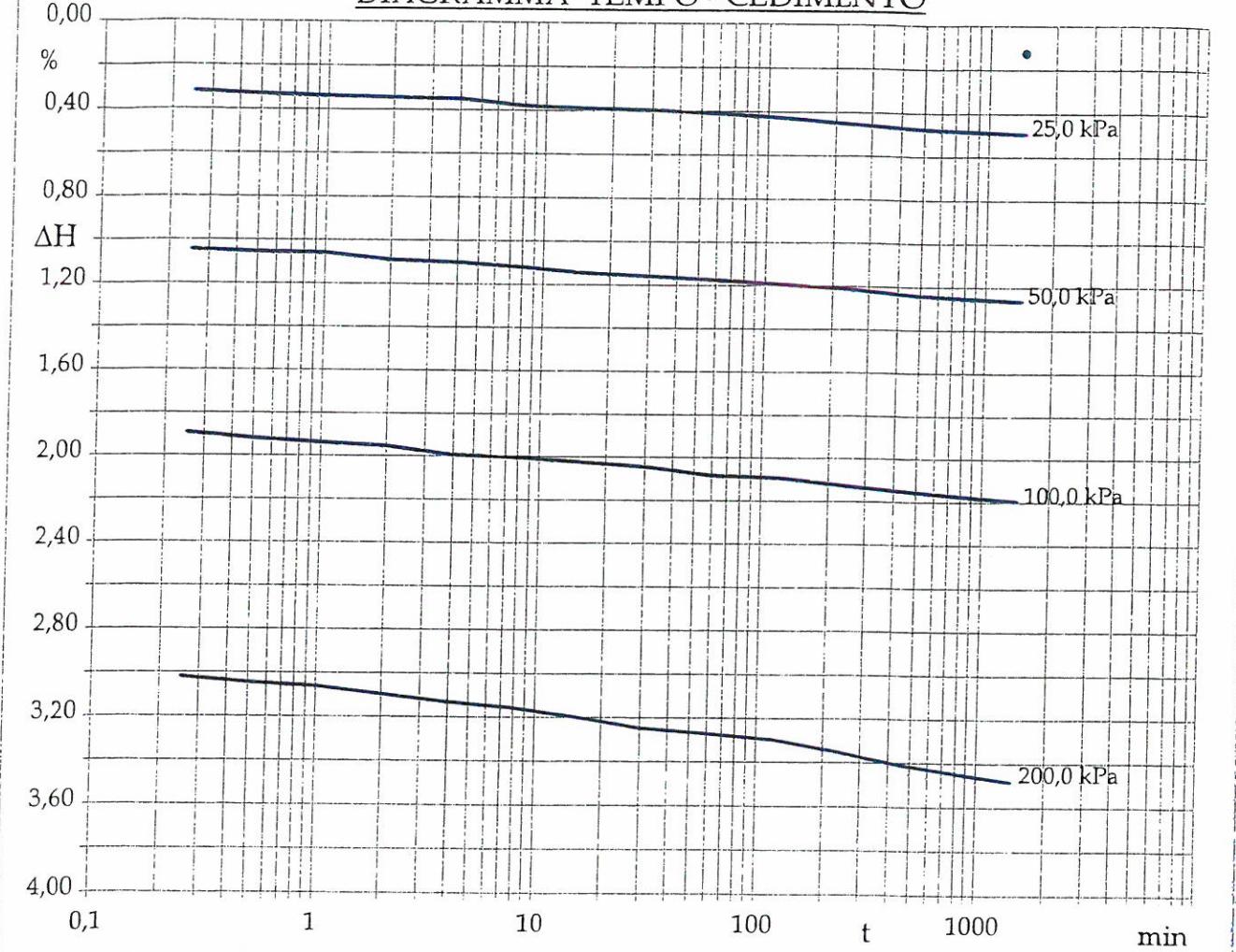
CAMPIONE: C1

PROFONDITÀ: m 2,50 – 3,00

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



Pressione: 25,0 kPa

 $Cv = 0,010597 \text{ cm}^2/\text{sec}$

Pressione: 50,0 kPa

 $Cv = 0,012566 \text{ cm}^2/\text{sec}$

Pressione: 100,0 kPa

 $Cv = 0,006457 \text{ cm}^2/\text{sec}$

Pressione: 200,0 kPa

 $Cv = 0,007991 \text{ cm}^2/\text{sec}$



Laboratorio Geotecnico

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIF. DA QUALITY AUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore «A» - Prove di laboratorio sulle terre
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 0007474 del 27/07/2012 Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 0435	Pagina 3/3	DATA DI EMISSIONE: 27/01/2017	Inizio analisi: 23/01/2017
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 13/17 del 23/01/17		Apertura campione: 23/01/2017	Fine analisi: 27/01/2017

COMMITTENTE: R.I.A.S. S.R.L.

RIFERIMENTO: Piazzetta Martiri d'Ungheria - Capri (NA)

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE C1

PROFOUNDITA': m. 2.50 - 3.00

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2435

LETTURE INTERMEDIATE - TABELLE RIASSUNTIVE



Laboratorio Geotecnico

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIF. DA QUALITYAUSTRIA

Certificazione Ufficiale - Settore «A» - Prove di laboratorio sulle terre
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Decreto 0007474 del 27/07/2012 Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 0435

Pagina 2/2

DATA DI EMISSIONE: 27/01/2017

Inizio analisi: 23/01/2017

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 13/17 del 23/01/17

Apertura campione: 23/01/2017

Fine analisi: 27/01/2017

COMMITTENTE: RI.A.S. SRL

RIFERIMENTO: Piazzetta Martiri d'Ungheria - Capri (NA)

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: C1

PROFONDITÀ: m 2,50 – 3,00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,130	11	-0,05	0,186	23	-0,02	0,085	33	0,00
0,300	17	-0,11	0,311	32	-0,05	0,208	52	0,00
0,480	22	-0,17	0,484	41	-0,09	0,369	66	-0,03
0,660	27	-0,23	0,694	50	-0,13	0,537	80	-0,05
0,830	31	-0,27	0,870	56	-0,17	0,719	92	-0,07
1,010	34	-0,30	1,044	62	-0,21	0,874	103	-0,09
1,200	37	-0,34	1,203	68	-0,24	0,998	110	-0,11
1,390	40	-0,37	1,363	74	-0,28	1,158	118	-0,14
1,570	42	-0,40	1,527	79	-0,29	1,320	126	-0,16
1,760	44	-0,42	1,716	84	-0,31	1,481	133	-0,17
1,960	46	-0,44	1,912	88	-0,32	1,613	139	-0,18
2,150	48	-0,46	2,094	93	-0,34	1,783	144	-0,20
2,340	50	-0,48	2,277	97	-0,36	1,967	148	-0,21
2,540	52	-0,49	2,467	102	-0,38	2,149	153	-0,22
2,730	53	-0,51	2,666	106	-0,39	2,331	158	-0,22
2,930	56	-0,52	2,847	110	-0,40	2,515	163	-0,22
3,120	58	-0,53	3,045	113	-0,40	2,719	169	-0,23
3,320	60	-0,54	3,216	117	-0,41	2,908	173	-0,24
3,520	61	-0,55	3,401	119	-0,41	3,090	177	-0,24
3,710	63	-0,56	3,603	123	-0,42	3,277	180	-0,24
3,900	65	-0,56	3,788	125	-0,42	3,472	184	-0,24
4,100	66	-0,57	3,973	129	-0,42	3,669	188	-0,25
4,300	67	-0,57	4,155	132	-0,42	3,837	192	-0,25
4,500	68	-0,58	4,351	134	-0,42	4,030	196	-0,25
4,690	68	-0,58	4,540	136	-0,42	4,206	199	-0,24
4,890	69	-0,58	4,736	138	-0,42	4,400	203	-0,24
5,080	70	-0,59	4,935	140	-0,42	4,589	207	-0,24
5,270	71	-0,60	5,112	142	-0,42	4,802	208	-0,24
5,460	73	-0,60	5,316	144	-0,42	5,000	211	-0,24
5,660	73	-0,60	5,511	146	-0,42	5,185	214	-0,24
5,850	74	-0,61	5,711	148	-0,40	5,366	217	-0,22
6,030	75	-0,60	5,913	151	-0,40	5,547	220	-0,22
6,220	76	-0,59	6,098	152	-0,39	5,752	222	-0,20
6,400	76	-0,58	6,287	155	-0,38	5,935	224	-0,19
6,560	75	-0,57	6,479	155	-0,36	6,133	225	-0,18
6,710	74	-0,57	6,671	154	-0,34	6,330	228	-0,17
6,860	75	-0,56	6,874	153	-0,33	6,514	228	-0,16
7,000	74	-0,54	7,062	153	-0,32	6,715	230	-0,15
7,170	72	-0,54	7,261	153	-0,32	6,919	230	-0,13
			7,455	154	-0,31	7,108	229	-0,11



**INDAGINE
GEOLOGICA-TECNICA**

**COMUNE DI
CAPRI
(NA)**

ALLEGATO N. 4

**“CARTOGRAFIA TEMATICA
AUTORITA’ DI BACINO REGIONALE
DELLA CAMPANIA CENTRALE”**



SERVIZI GEOLOGICI TECNICI

S.G.T. S.R.L.

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE
DELLA CAMPANIA CENTRALE
P.S.A.I. EX A.D.B. SARNO
CARTA DEL "RISCHIO DA FRANA"

TAV. N° 484032 – SCALA 1 : 5.000 – DELIBERA C.I. N. 1 DEL 23/02/2015

LEGENDA

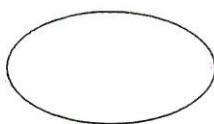
R4 - Rischio molto elevato

R3 - Rischio elevato

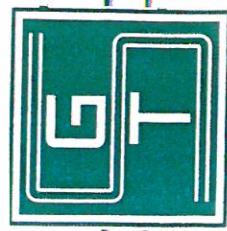
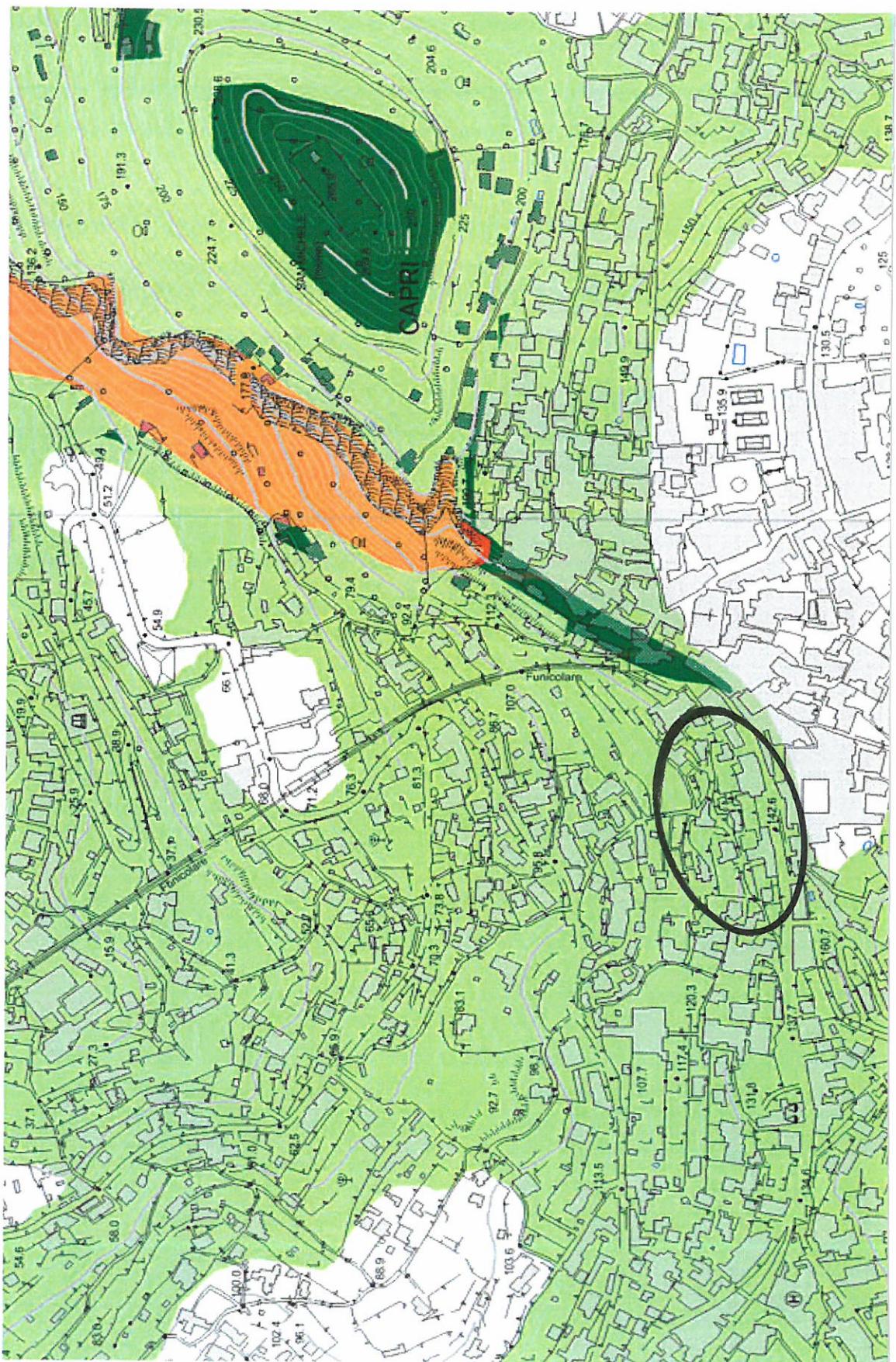
R2 - Rischio medio

R1 - Rischio moderato

Limite di bacino



AREA IN ESAME





SERVIZI GEOLOGICI TECNICI

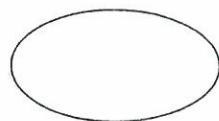
S.G.T. S.R.L.

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE
DELLA CAMPANIA CENTRALE
P.S.A.I. EX A.D.B. SARNO
CARTA DELLA "PERICOLOSITA' DA FRANA"

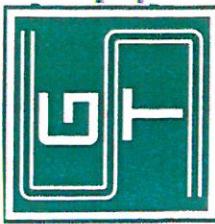
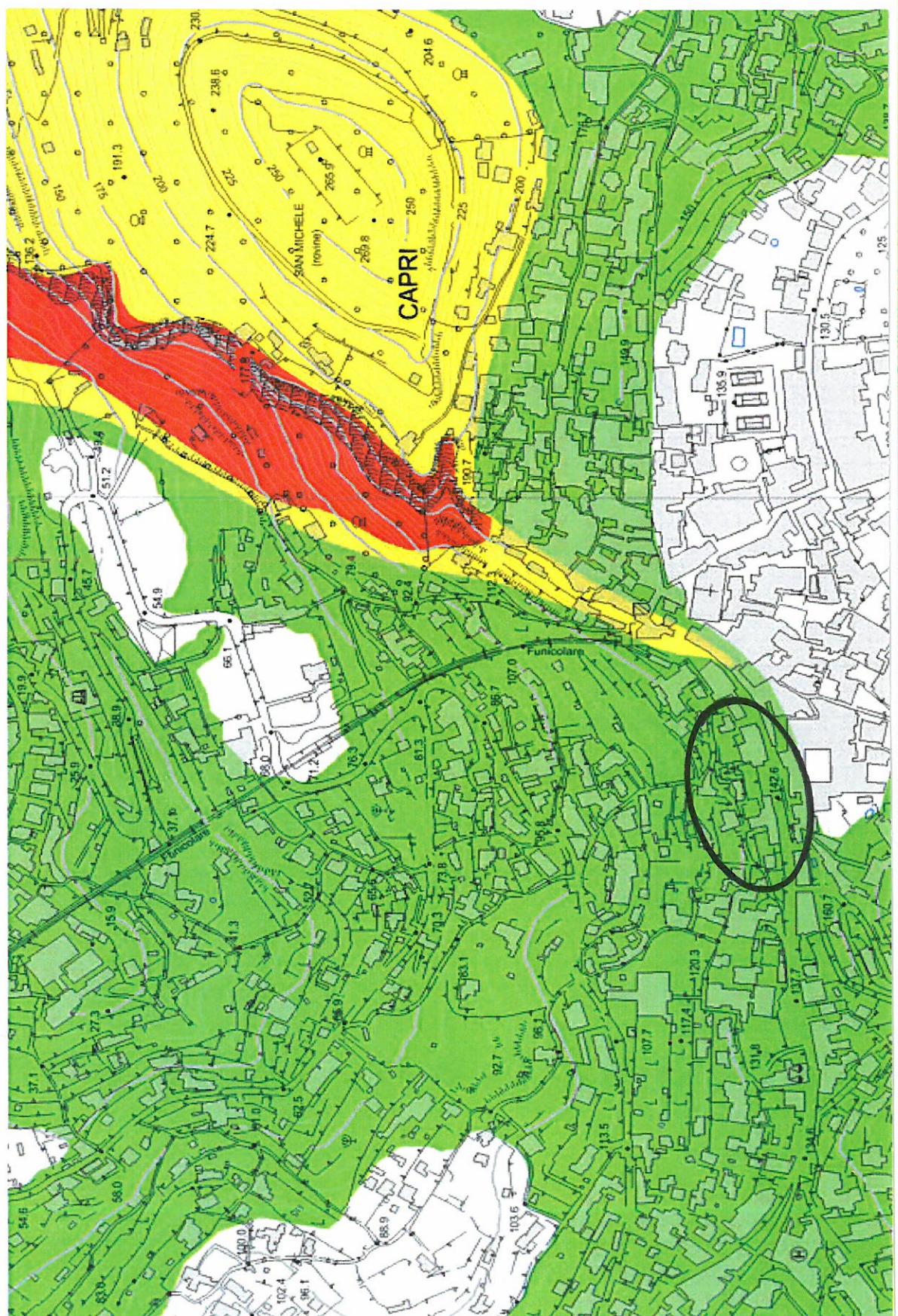
TAV. N. 484032 – SCALA 1 : 5.000 – DELIBERA C.I. N. 1 DEL 23/02/2015

LEGENDA

- P4 - Pericolosità molto elevata
- P3 - Pericolosità elevata
- P2 - Pericolosità moderata
- P1 - Pericolosità bassa
- Area declassata per interventi di sistemazione idrogeologica
- Area di cava
- Limite di bacino



AREA IN ESAME





SERVIZI GEOLOGICI TECNICI

S.G.T. S.R.L.

**AUTORITA' DI BACINO REGIONALE
DELLA CAMPANIA CENTRALE
P.S.A.I. EX A.D.B. SARNO
CARTA DEL "RISCHIO IDRAULICO"**

TAV. N. 484032 – SCALA 1 : 5.000 – DELIBERA C.I. N. 1 DEL 23/02/2015

****LEGENDA****



R4 - Rischio molto elevato



R3 - Rischio elevato



R2 - Rischio medio



R1 - Rischio moderato



Limite di bacino



Alveo strada



Reticolo idrografico



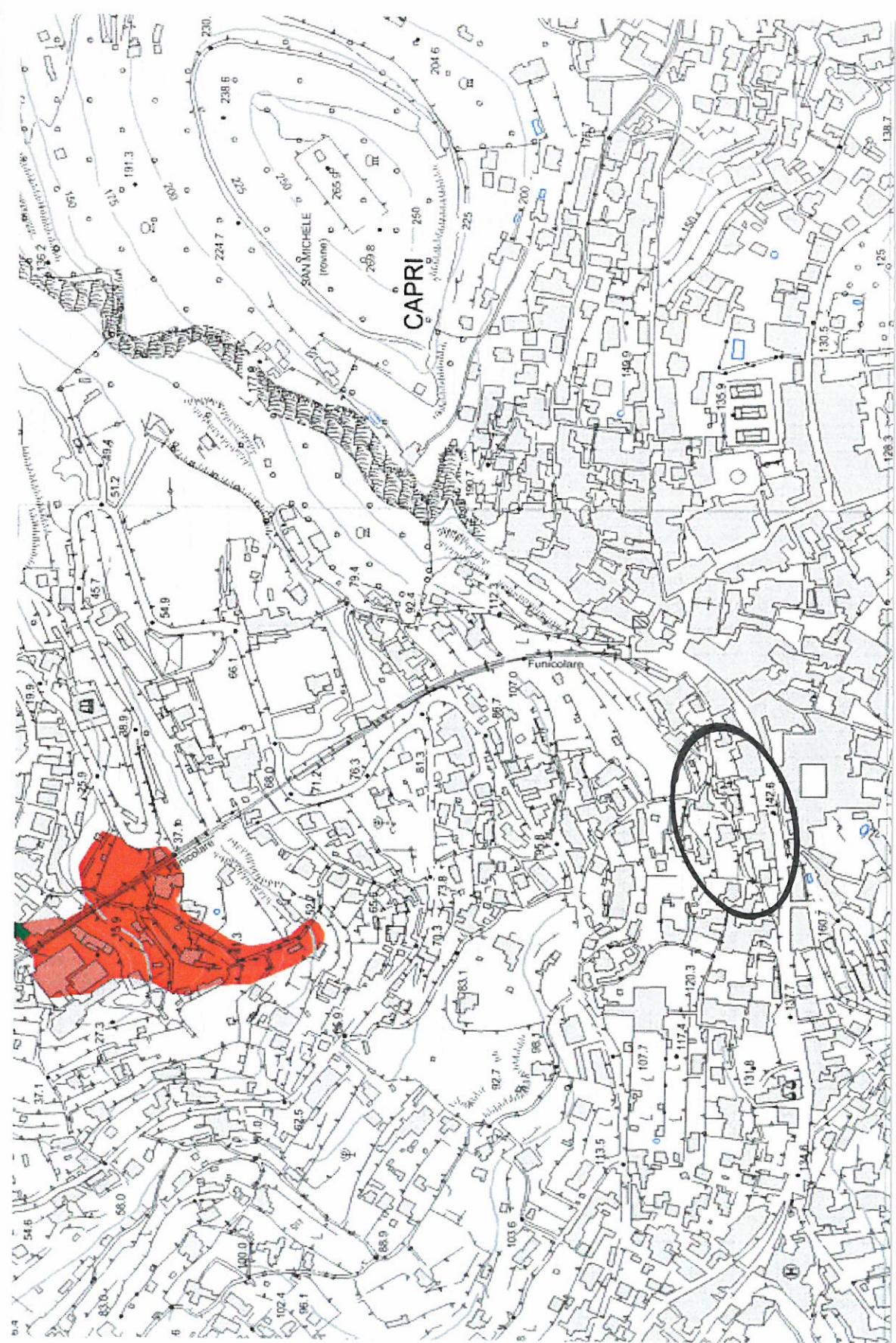
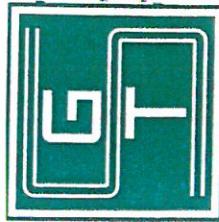
Tratto tombato



Vasca



AREA IN ESAME





SERVIZI GEOLOGICI TECNICI

S.G.T. S.R.L.

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA CAMPANIA CENTRALE P.S.A.I. EX A.D.B. SARNO CARTA DELLA "PERICOLOSITA' IDRAULICA"

TAV. N. 484032 – SCALA 1 : 5.000 – DELIBERA C.I. N. 1 DEL 23/02/2015

LEGENDA

	Esondazione	Arene di attenzione	Elevato trasporto solido	Falda sub-affiorante Conche endoreiche
P3 - Pericolosità Elevata				
P2 - Pericolosità Media				
P1 - Pericolosità Bassa				

Pericolosità da esondazione - pericolosità idraulica dovuta a fenomeni alluvionali riconducibili a esondazione del reticolo idrografico.

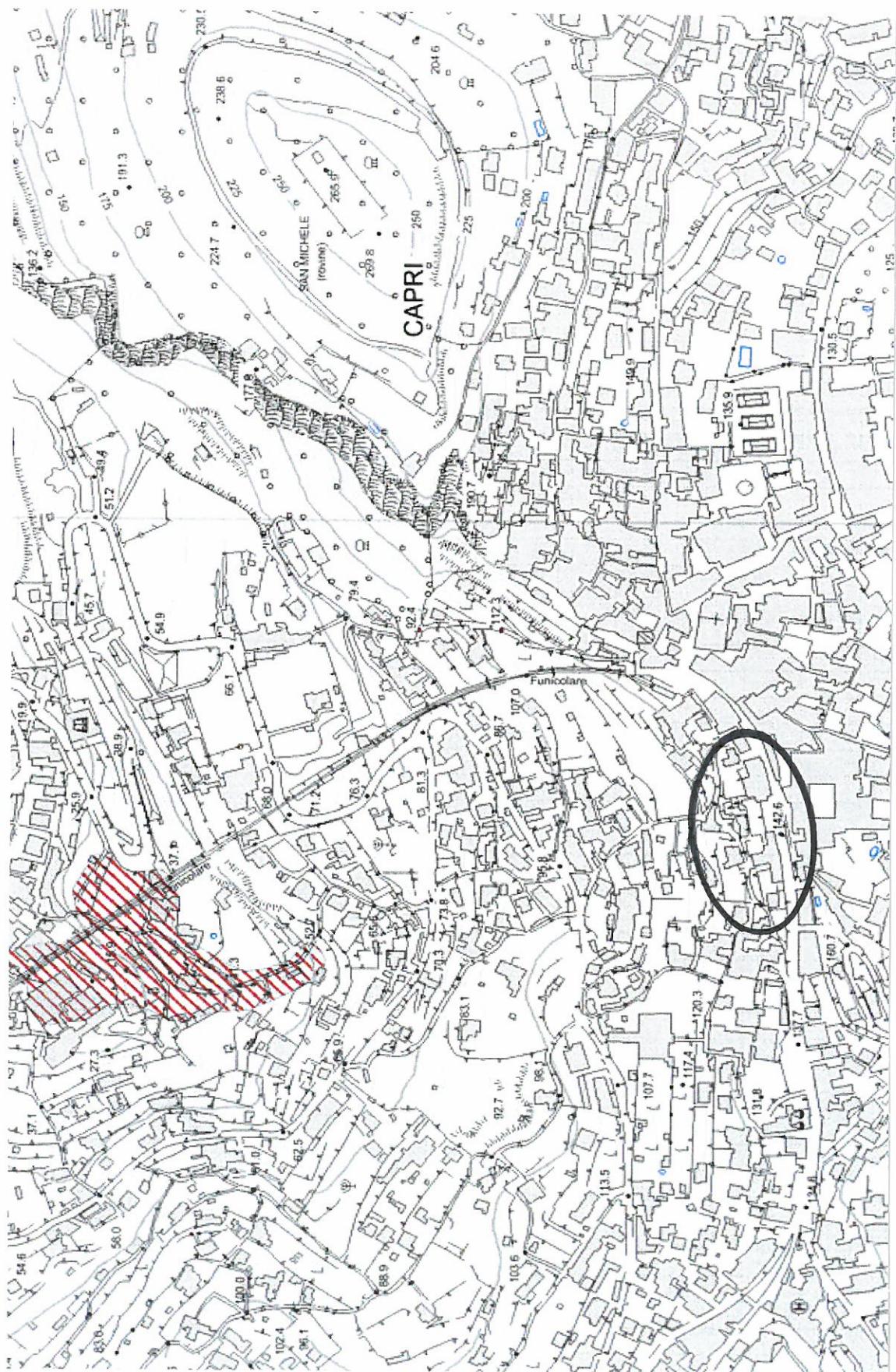
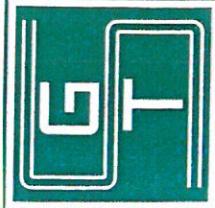
Pericolosità per elevato trasporto solido - pericolosità idraulica dovuta a fenomeni alluvionali caratterizzati da elevato trasporto solido (flussi iperconcentrati, colate detritiche, debris - flow, etc.).

Area di attenzione - aree ad elevata suscettibilità di allagamento ubicate al piede di valloni", "punti/fasce di possibile crisi idraulica localizzata/diffusa", "fasce di attenzione per la presenza di alveo strada".

- Limite di Bacino
- Alveo strada
- Reticolo idrografico
- Tratto tombato
- Vasca



AREA IN ESAME





SERVIZI GEOLOGICI TECNICI

S.G.T. S.R.L.

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE
DELLA CAMPANIA CENTRALE
P.S.A.I. EX A.D.B. SARNO
CARTA DEGLI SCENARI DI
"RISCHIO IDROGEOLOGICO R3 ED R4"
RELATIVO ALLE PRINCIPALI STRUTTURE
ED INFRASTRUTTURE ANTROPICHE

TAV. N. 484032 – SCALA 1 : 5.000 – DELIBERA C.I. N. 1 DEL 23/02/2015

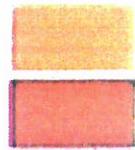
LEGENDA



Rischio Idraulico elevato "R3"



Rischio Idraulico molto elevato "R4"



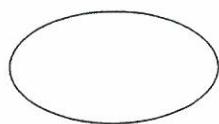
Rischio Frane elevato "R3"



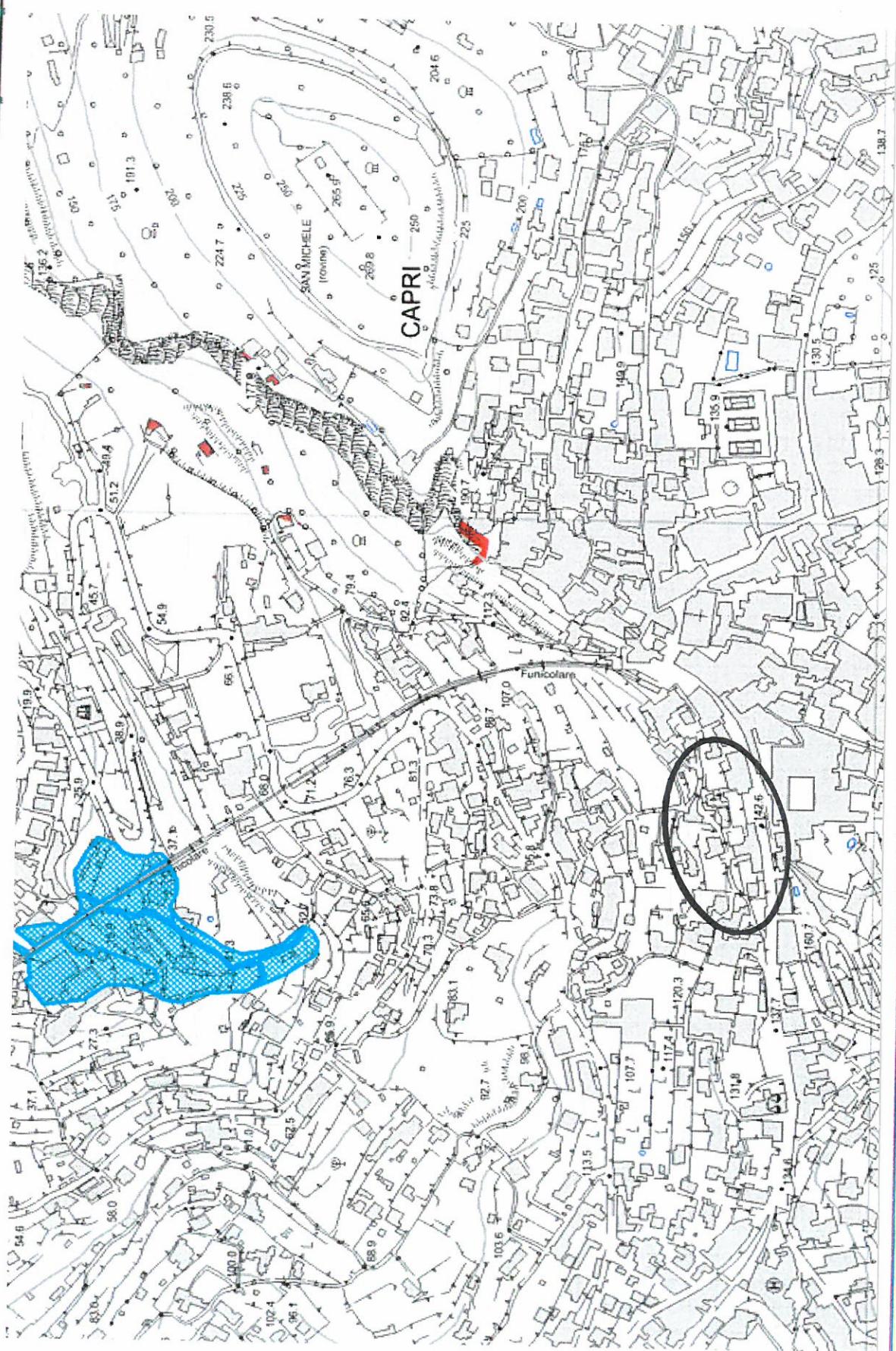
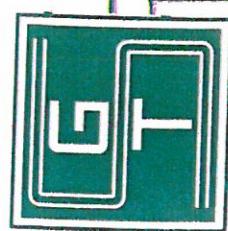
Rischio Frane molto elevato "R4"



Limite di Bacino



AREA IN ESAME





SERVIZI GEOLOGICI TECNICI S.R.L.

- CONSULENZE GEOLOGICHE
- PROGETTAZIONE - DIREZIONE - COLLAUDO LAVORI GEOLOGICI
- ELABORAZIONI DATI GEOLOGICI
- RILIEVI GEOLOGICI - TECNICI
- SONDAGGI GEODGNOSTICI
- PROVE GEOTECNICHE IN SITO
- MONITORAGGIO STRUTTURALE
- PROVE NON DISTRUTTIVE
- PROVE DI CARICO SU PALI E MICROPALI
- INDAGINI GEOFISICHE

COMMITTENTE:

AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI CAPRI
PIAZZA UMBERTO I 9
80073 CAPRI (NA)

OGGETTO:

MONITORAGGIO STRUTTURALE
ESEGUITO SULLA STRUTTURA DEL FABBRICATO
DELL'EX MERCATINO
SITO IN
PIAZZETTA MARTIRI D'UNGHERIA
NEL COMUNE DI CAPRI (NA)

ELABORATI GRAFICI:

- PLANIMETRIA TAV.N.01
- PROSPETTI PROVE IN SITO ALL.N.01
- RISULTATI ANALISI DI LABORATORIO ALL.N.02
- RILIEVI FOTOGRAFICI ALL.N.03

SCAFATI, LÌ 02/02/2017

LA S.G.T. S.R.L.

S.G.T. s.r.l.
Servizi Geologici Tecnici
Amministratore
(Dott. Geologo Leopoldo Ferraro)

IL TECNICO

DR. GEOGL. LEOPOLDO FERRARO



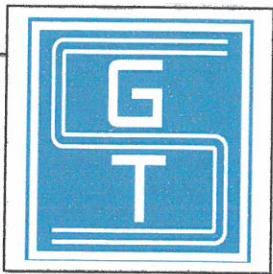
Leopoldo Ferraro

UFFICI: VIA DELLA RESISTENZA II TRAV. N. 4 - 84018 SCAFATI (SA)
C.F. /P.IVA 05433680658
TEL./FAX 081/8503348 - CELL. 329/6325447 e 393/9240033
EMAIL: SGTFERRARO@VIRGILIO.IT - PEC: SGTFERRARO@PEC.IT



SOMMARIO

1- PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO.....	pag. 1
2- PIANO DI LAVORO	pag. 2
3- STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	pag. 3-4
4- DETERMINAZIONE DELLO SPESSORE	
DI CARBONATAZIONE	pag. 5
5- PROVE PACOMETRICHE	pag. 6-7
6- PROVE CON MARTINETTI PIATTI	da pag. 8



1. PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO

Per incarico dell' **Amministrazione Comunale di Capri**, giusta Determina del 30/12/2016, ho eseguito un **"MONITORAGGIO STRUTTURALE"** al fine di acquisire elementi necessari per la caratterizzazione strutturale dell'immobile comunale **"Ex Mercatino"** sito in Piazzetta Martiri d'Ungheria nel Comune di Capri (NA).

La finalità prefissata è stata quella di determinare lo stato delle strutture a mezzo di prove in situ con **"INDAGINI NON DISTRUTTIVE"**, ai sensi delle normative di riferimento (**UNI 6131-BS 1881:204**).



2. PIANO DI LAVORO

Al fine di ottenere una esatta caratterizzazione si è provveduto ad eseguire un monitoraggio strutturale diversamente articolato e secondo le indicazioni dell'Arch. **CLAUDIO STABILE**, in qualità di verificatore della struttura:

- 1) N.2 carotaggi Ø 100 mm con prelievo di campione di calcestruzzo (**vedi Prospetto n.1 - Allegato n.1 e 3**),
- 2) N.2 esami di laboratorio di compressione sui campioni di calcestruzzo prelevato (**vedi Prospetto n.1 - Allegato n.1/2/3**),
- 3) N.2 prove di carbonatazione sui prelievi di calcestruzzo (**vedi Prospetto n.1 - Allegato n.3**),
- 4) N.2 ispezioni pacometriche (**vedi Prospetto n.2 e 3 - Allegato n.3**),
- 5) Prelievo di ferri di armatura e relative prove di laboratorio (**vedi - Allegato n.2 e 3**),
- 6) N.2 prove in situ con “MARTINETTO PIATTO SEMPLICE E DOPPIO” (**vedi Prospetto n.4 - Allegato n.1/2/3**).

L'ubicazione delle indagini effettuate si può evincere dalla planimetria allegata (**vedi Tavola n.1**).



3. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Per effettuare le operazioni di carotaggio è stata utilizzata una carotatrice Milwaukee Mod. 4096-4 della potenza di 2800 Watt. Tale apparecchiatura è dotata di una serie di dispositivi che ne facilitano l'utilizzo la proteggono da eventuali malfunzionamenti. La frizione protegge il motore e gli ingranaggi, in caso di sovraccarico del motore la frizione inizia a slittare e la punta si arresta.

Il gruppo di comando espleta la funzione di avviamento controllato; all'accensione il motore raggiunge con regolarità il regime massimo in 1-2 sec.; la funzione di avviamento controllato serve a ridurre gli interventi dei fusibili di linea e ad impedire avviamenti irregolari.

Il dispositivo a corrente residua (DCR) in presenza di avaria nell'alimentazione di rete o di corrente elettrica anomala interrompe il funzionamento dell'apparecchio.

Infine una valvola di intercettazione acqua, opportunamente collegata, eroga una portata d'acqua adeguata e costante. I motori sono dotati di un canale che consente il flusso dell'acqua all'interno ed all'esterno della punta, per il raffreddamento della punta stessa e per l'eliminazione dei residui di taglio dal foro.

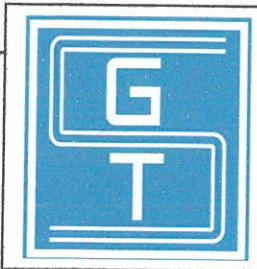
Nel **Prospetto n. 1** (vedi **Allegato n.1**) sono sintetizzati i dati caratterizzanti le carote prelevate.

Una volta portate a termine le operazioni di carotaggio, il foro è



stato riempito con una idonea miscela cementizia (Mapegrout Tissotropico).

Successivamente la carota è stata trasferita al laboratorio per l'esecuzione della prova di schiacciamento i cui risultati sono riassunti nell'**Allegato n.1**. Sono inseriti nella stessa appendice anche i calcoli per la valutazione della resistenza cubica da quella cilindrica.



4. DETERMINAZIONE DELLO SPESSORE DI CARBONATAZIONE

Per effettuare una valutazione sufficientemente attendibile dei risultati delle indagini condotte sul calcestruzzo (siano esse di tipo meccanico che di tipo chimico) è opportuno considerare i meccanismi di degrado del materiale in condizioni ordinarie e limite, escludendo comunque fenomeni di dilavamento o di aggressione da acque solfatiche o da altri agenti chimici.

Per valutare quantitativamente la carbonatazione di un calcestruzzo in opera, si effettua un test colorimetrico, utilizzando una soluzione di fenoltaleina all' 1% in alcool etilico.

La fenoltaleina è usata comunemente come indicatore nelle reazioni chimiche. In particolare questa sostanza effettua un "viraggio" di colore (passando da incolore a rosso) quando il pH assume un valore pari a 9.2.

La soluzione spruzzata sul campione resta incolore in presenza di carbonatazione, mentre l'assenza di carbonatazione è evidenziata da una colorazione rossastro-violacea della soluzione a contatto con il campione.

La misura della parte carbonatata è indice dello spessore di carbonatazione, essa viene determinata effettuando varie misure lungo sezioni diverse della carota, facendone successivamente la media. La misurazione della carbonatazione è stata eseguita in fase di realizzazione del carotaggio (**vedi Prospetto n.1 - Allegato n.3**).



5. PROVE PACOMETRICHE

Tale tipo di indagine rientra nel campo delle prove non distruttive e più precisamente in quelle cosiddette di tipo magnetico. Infatti tale tipo di prove, che viene normalmente utilizzata per la localizzazione di armature metalliche, sfrutta le proprietà magnetiche dell'acciaio e più precisamente il principio della misurazione dell'assorbimento del campo magnetico prodotto dallo strumento stesso e segnalato dall'emissione di un suono di intensità variabile o, in alcuni tipi di strumenti analogici, tramite una lancetta rotante su apposito indice. La sonda di ricerca magnetizza brevemente il metallo della struttura e quindi ne rivela il campo magnetico indotto a mano a mano che questo si dissolve; tale sonda contiene due bobine che, quando ricevono un impulso di corrente, creano un campo magnetico che magnetizza la struttura metallica inducendovi delle correnti parassite (Correnti di Foucault). Esaurito l'impulso di corrente, le correnti parassite si dissolvono creando un campo magnetico di intensità molto ridotta quale "eco" dell'impulso iniziale. Le bobine contenute all'interno della sonda misurano la forza del campo indotto a mano a mano che questo si dissolve e tale segnale viene poi elaborato per fornire la misura della profondità della barra.



L'eco delle correnti parassite provenienti dalla barra di armatura non è determinata esclusivamente dal diametro della barra e dalla distanza di quest'ultima dalla sonda , ma anche dall'orientamento della sonda rispetto alla barra da cui si risale alla direzione delle armature.

La posizione dei ferri è determinata spostando la sonda sulla superficie della struttura in esame fino ad individuare la direzione di massimo assorbimento elettromagnetico che corrisponde all'orditura dei ferri (**vedi Prospetto n.2 e 3 - Allegato n.1 e 3**).

Rapporto di prova n° E015/17

del 30 Gennaio 2017

RICHIEDENTE: SGT S.R.L.–SERVIZI GEOLOGICO TECNICI DOTT. FERRARO LEOPOLDO

CANTIERE : *FABBRICATO COMUNALE EX MERCATINO*
Loc. *PIAZZETTA MARTIRI DI UNGHERIA - CAPRI (NA)*

PROPRIETA': AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI CAPRI

PROVE RICHIESTE: MARTINETTI PIATTI SINGOLO E DOPPIO

Il Responsabile settore Controlli Strutture
(Dott. geol. Vito Carbone)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. ing. Michele Larocca)



PREMESSA

Il giorno 26 Gennaio 2017 su incarico ricevuto dalla società S.G.T. srl del dott. Geol. Ferraro Leopoldo sono state eseguite prove su un edificio in muratura, ubicato nel comune di Capri (NA) in località piazzetta Martiri di Ungheria.

Nello specifico è stata eseguita una prova con i martinetti piatti, per poter determinare le relative proprietà meccaniche dell'edificio in muratura.

Le prove eseguite sono state quelle richieste dal Tecnico .

MARTINETTI PIATTI

Nell'ambito del progetto "Fabbricato comunale ex mercatino" la società SANNIO TEST SRL, specializzata nell'esecuzione ed elaborazione di prove geofisiche e strutturali, è stata incaricata dalla società S.G.T. di eseguire un'indagine conoscitiva dei parametri meccanici dei setti murari attraverso l'esecuzione di prove con martinetti piatti.

Nello specifico, sono state eseguite:

- *Prova con martinetto singolo "MS1"*
- *Prova con doppio martinetto "MD1"*

La presente relazione è comprensiva dei seguenti allegati

Risultati prove con martinetti

Certificato martinetti piatti

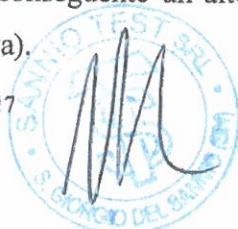
PROVE CON MARTINETTI PIATTI

Negli interventi di consolidamento statico è fondamentale conoscere le caratteristiche meccaniche di deformabilità e resistenza dei materiali costituenti una determinata struttura, infatti la conoscenza delle sue caratteristiche e dei parametri di deformabilità consentirà al progettista di prevedere la risposta della struttura in funzione dello stato tensionale agente.

Acquisire i dati sopra citati risulta particolarmente complesso nel caso di strutture in muratura di laterizio o pietra, caratterizzati da un'elevata eterogeneità conseguente all'alternarsi di strati più resistenti (conci murari) e strati meno resistenti (strati di malta).

rapp. di prova n° E015/17

Pagina 2 di 6



L'acquisizione dei parametri caratterizzanti meccanicamente le strutture murarie possono essere valutati ricorrendo ad una tecnica d'analisi di tipo semidistruttivo nota come "indagine mediante martinetti piatti".

Le numerose ricerche condotte su tale tecnica e l'elevato numero di prove eseguite in 15 anni di applicazioni, hanno consentito di raggiungere un'ottima affidabilità nella valutazione delle caratteristiche meccaniche delle strutture murarie.

Le informazioni che si possono acquisire mediante una prova con martinetti piatti, sono:

- a) stato di sollecitazione esistente nella struttura muraria;
- b) modulo di deformabilità;
- c) resistenza a compressione.

Descrizione della tecnica di prova

Descrizione delle opere

La struttura oggetto d'indagine, sita in *Loc. Piazzetta Martiri di Ungheria - CAPRI (NA)*, è realizzata in:

- Muratura in pietrame disordinato

Scelta del campione

Le prove previste, un martinetto singolo e un martinetto doppio, sono state eseguite su due sezioni caratteristica, indicata dal tecnico, localizzate due zone più sollecitate e rappresentative della struttura, nello specifico identificate come martinetti (MS1 – MD1)

Attrezzatura di prova

Si descrivono brevemente le attrezzature utilizzate per effettuare le prove.

Martinetti piatti

I martinetti piatti utilizzati sono:

martinetti prodotti dalla Boviar srl, costituiti da lamierino in acciaio ad elevata deformabilità di forma semicircolare allungata, con le seguenti caratteristiche:

rapp. di prova n° E015/17



Pagina 3 di 6

- superficie : 775.06 cm²
- spessore : 4.5 mm
- diametro : 35.0 cm
- max. profondità di installazione : 26.0 cm

Attrezzatura per il taglio e sistema di misurazione

Il taglio è stato effettuato con una mototroncatrice a trasmissione eccentrica modello Husqvarna K 960 Ring con motore a scoppio dotata di disco diamantato di diametro pari a 350 mm capace di effettuare tagli della profondità di 260 mm e spessore di 5 mm.

Le misure di convergenza sono state effettuate utilizzando un estensimetro digitale rimovibile modello 58-C0230 di tipo digitale con precisione millesimale, ed una serie di basi di misura di lunghezza pari a 200 mm, realizzate mediante l'incollaggio sulla muratura di piastrine in acciaio invar del diametro di 5 mm.

Sistema idraulico di messa in carico

Per la messa in pressione dei martinetti è stata utilizzata una pompa a mano del tipo GLOTZL modello M1H16 dotata di due manometri tarati del tipo WIKA ad alta precisione Kl. 0.6 con fondo scala (15 e 60 bar).

Descrizione e modalità di esecuzione delle prove

Rilievo delle caratteristiche di deformazione

La determinazione delle caratteristiche di deformazione della muratura viene effettuata praticando due tagli paralleli a distanza di circa 40-50 cm, in modo da delimitare un campione di muratura di dimensioni circa 350 x 400 x 260 mm.

Fase operativa

Come fase preliminare si sono individuati sulla muratura tre basi verticali e una orizzontale intermedie ai tagli. Si sono fatte letture a campione indisturbato (**lettura a Pressione=0 bar**) dopo di che sono stati realizzati due tagli paralleli ed inseriti due martinetti al loro interno. I due martinetti paralleli hanno applicato al campione interposto uno stato di sollecitazione monoassiale, in direzione ortogonale al piano di posa dei conci di muratura e attraverso si è potuto stimare: a)



modulo di deformabilità della muratura, b) la resistenza a compressione mediante l'estrapolazione della curva carico-deformazione.

Elaborazione dati

Per le prove sono riportati i seguenti dati:

- i valori di pressione (bar) letti al manometro;
- le corrispondenti letture di deformazione effettuate per le basi di misura verticali, la loro media e la deformazione corrispondente;
- le corrispondenti letture di deformazione effettuate per la base di misura orizzontale, e la deformazione corrispondente;
- grafico DEFORMAZIONI-PRESSIONI del ciclo di carico effettuato sul concio in prova con indicazione del modulo di deformabilità della muratura.

Risultati prove con martinetti

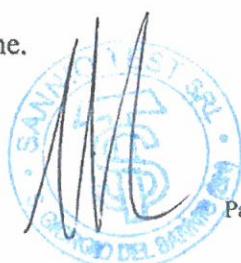
Di seguito vengono riportati i risultati dalle prove effettuate in formato numerico

EDIFICIO	Tipologia muratura	Nome prova	Modulo di Elasticità normale [N/mm^2]	Resistenza a compressione [N/cm^2]
<i>“Fabbricato comunale ex mercatino”</i>	Muratura in pietrame disordinato	MD1	1374	147,7
		Nome prova	Pressione di ripristino [bar]	Tensione in situ [N/cm^2]
		MS1	2,07	16,3

N.B. Prova interrotta per avvenuta rottura del giunto di malta

Per la visione dettagliata si rimanda agli allegati alla presente relazione.

rapp. di prova n° E015/17



Pagina 5 di 6



Particolare prova con martinetto singolo



Particolare prova con martinetto doppio

rapp. di prova n° E015/17



Pagina 6 di 6

Prova Singolo Martinetto

Data: 30/01/2017

FJTB Vers 1.24

Committente Amm. Comunale di Capri Data esecuzione prova : 26/01/2017

Lavoro : Fabbricato Comunale ex mercatino

Ubicazione prova : Secondo piano interrato Sigla prova : MS1

Tipologia Muraria : Muratura in pietrame disordinato

Caratteristiche Strumentali : Glotzl, Boviar, Controls

Basi di Misura (mm) : 200,0 Tipo prova : Singolo

Costanti :

Km : 0,86 Deformometro 1,000

Kt : 0,91 Divisione : 0,001

Riferimento	1	2	3	media
lettura prima del taglio	37,00	35,00	82,00	51,33
lettura dopo il taglio	-10,00	-2,000	53,00	13,67

Press(bar)	PressEff	1	2	3	media	S.(mm)
0,0	0,00	-10,00	-2,000	53,00	13,67	0,038
0,5	0,39	-6,000	2,000	57,00	17,67	0,034
1,0	0,78	6,000	8,000	65,00	26,33	0,025
1,5	1,18	16,00	16,00	72,00	34,67	0,017
2,0	1,57	35,00	31,00	80,00	48,67	0,0027
2,5	1,96	51,00	46,00	94,00	63,67	-0,012



Prova Singolo Martinetto

Data: 30/01/2017

FJTB Vers 1.24

Committente Amm. Comunale di Capri Data esecuzione prova : 26/01/2017

Lavoro : Fabbricato Comunale ex mercatino

Ubicazione prova : Secondo piano interrato Sigla prova : MS1

Tipologia Muraria : Muratura in pietrame disordinato

Caratteristiche Strumentali : Glotzl, Boviar, Controls

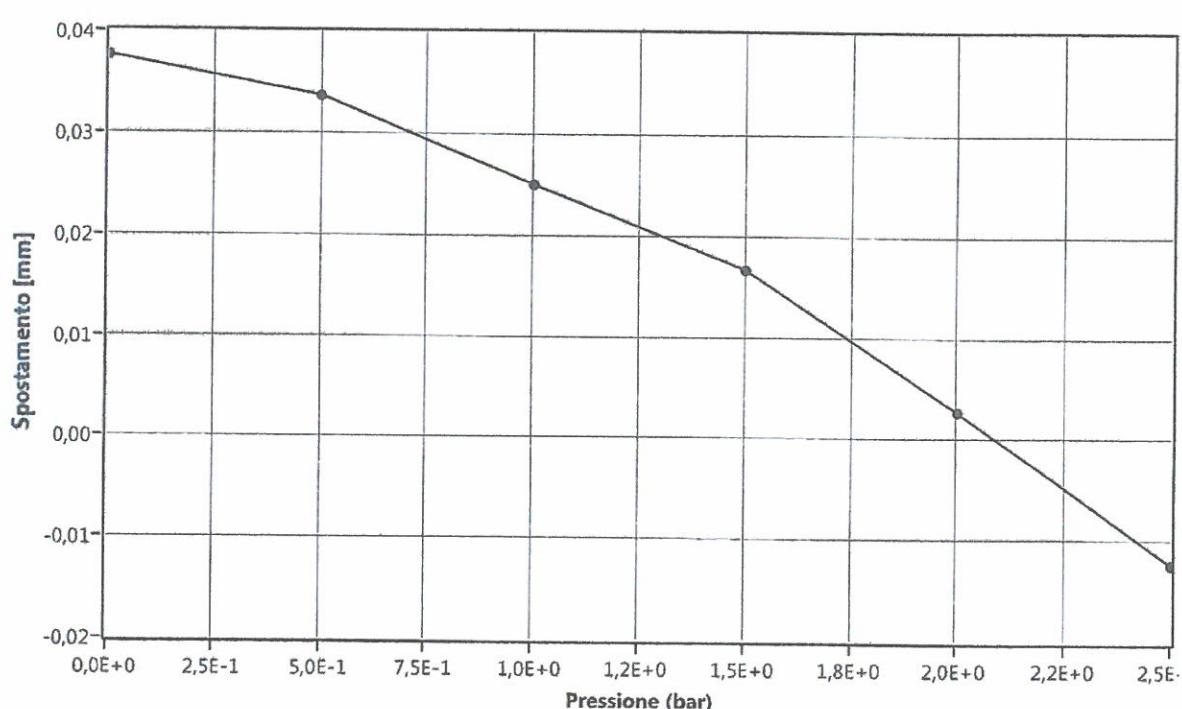
Basi di Misura (mm) : 200,0 Tipo prova : Singolo

Costanti :

Km : 0,86 Deformometro 1,000

Kt : 0,91 Divisione : 0,001

Curva carico-spostamenti



Prova Singolo Martinetto

Data: 30/01/2017

FJTB Vers 1.24

Committente Amm. Comunale di Capri Data esecuzione prova : 26/01/2017

Lavoro : Fabbricato Comunale ex mercatino

Ubicazione prova : Secondo piano interrato Sigla prova : MS1

Tipologia Muraria : Muratura in pietrame disordinato

Caratteristiche Strumentali : Glotzl, Boviar, Controls

Basi di Misura (mm) 200,0 Tipo prova : Singolo

Costanti :

Km : 0,86 Deformometro 1,000

Kt : 0,91 Divisione : 0,001

Risultati

Pressione di ripristino [P] = 2,07 bar

Tensione in situ [Ts] = 1,63 daN/cm²



Prova Doppio Martinetto a 4 basi

Data: 30/01/2017

FJTB Vers 1.24

Committente Amm. Comunale di Capri Data esecuzione prova : 26/01/2017

Lavoro : Fabbricato Comunale ex mercatino

Ubicazione prova : Secondo piano interrato Sigla prova : MD1

Tipologia Muraria : Muratura in pietrame disordinato

Caratteristiche Strumentali : Glotzl, Boviar, Controls

Basi di Misura (mm) : 200,0 Tipo prova : Doppio a 4 basi

Costanti :

Km : 0,90 Deformometro 1,000

Kt : 0,91 Divisione : 0,001

Press(bar)	PressEff	1	2	3	media-V	Def-V	4	Def-O
0,0	0,00	-164,0	33,00	65,00	-22,00	0,0E+0	53,00	0,0E+0
1,0	0,82	-171,0	20,00	55,00	-32,00	5,0E-5	55,00	-1,0E-5
2,0	1,64	-190,0	10,00	43,00	-45,67	1,2E-4	57,00	-2,0E-5
3,0	2,46	-207,0	-4,000	33,00	-59,33	1,9E-4	59,00	-3,0E-5
4,0	3,28	-214,0	-12,00	23,00	-67,67	2,3E-4	63,00	-5,0E-5
6,0	4,92	-234,0	-37,00	4,000	-89,00	3,4E-4	70,00	-8,5E-5
8,0	6,57	-270,0	-70,00	-24,00	-121,3	5,0E-4	85,00	-1,6E-4
10,0	8,21	-300,0	-118,0	-66,00	-161,3	7,0E-4	101,0	-2,4E-4
12,0	9,85	-330,0	-211,0	-147,0	-229,3	1,0E-3	135,0	-4,1E-4
14,0	11,49	-393,0	-330,0	-262,0	-328,3	1,5E-3	174,0	-6,0E-4
16,0	13,13	-443,0	-526,0	-462,0	-477,0	2,3E-3	224,0	-8,5E-4
18,0	14,77	-510,0	-766,0	-711,0	-662,3	3,2E-3	296,0	-1,2E-3



Prova Doppio Martinetto a 4 basi

Data: 30/01/2017

FJT8 Vers 1.24

Committente Amm. Comunale di Capri Data esecuzione prova : 26/01/2017

Lavoro : Fabbricato Comunale ex mercatino

Ubicazione prova : Secondo piano interrato Sigla prova : MD1

Tipologia Muraria : Muratura in pietrame disordinato

Caratteristiche Strumentali : Glotzl, Boviar, Controls

Basi di Misura (mm) : 200,0 Tipo prova : Doppio a 4 basi

Costanti :

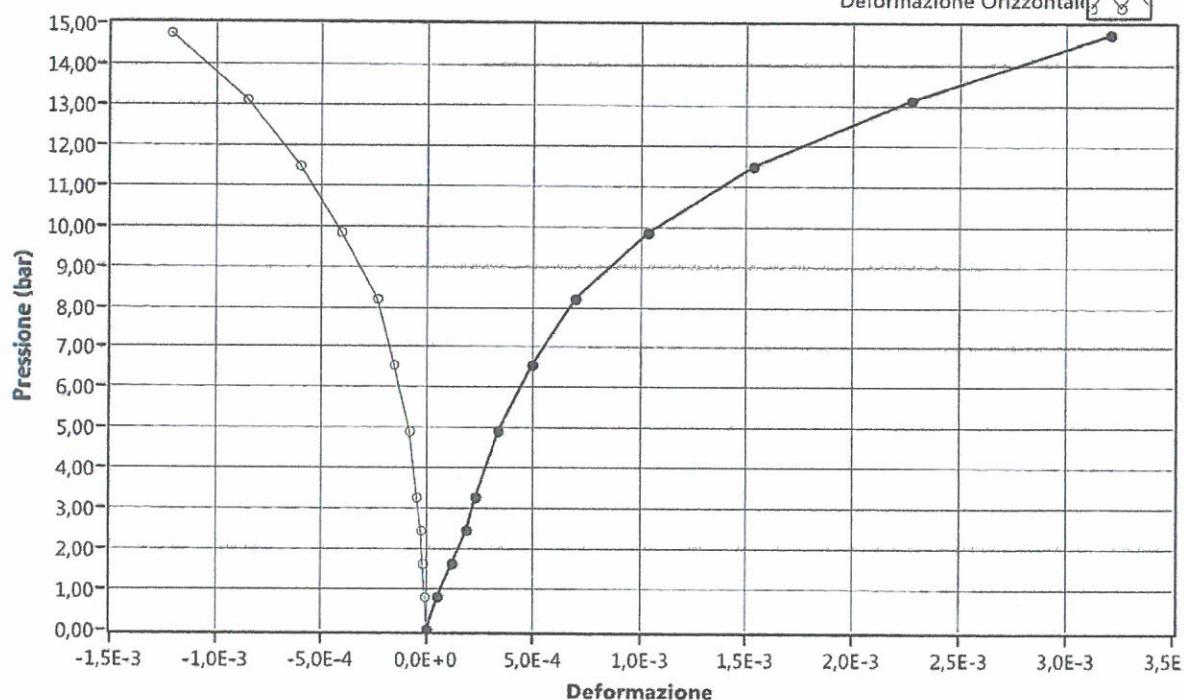
Km : 0,90 Deformometro 1,000

Kt : 0,91 Divisione : 0,001

Deformazione Verticale



Deformazione Orizzontale



Prova Doppio Martinetto a 4 basi

Data: 30/01/2017

FJTB Vers 1.24

Committente Amm. Comunale di Capri Data esecuzione prova : 26/01/2017

Lavoro : Fabbricato Comunale ex mercatino

Ubicazione prova : Secondo piano interrato Sigla prova : MD1

Tipologia Muraria : Muratura in pietrame disordinato

Caratteristiche Strumentali : Glotzl, Boviar, Controls

Basi di Misura (mm) 200,0 Tipo prova : Doppio a 4 basi

Costanti :

Km : 0,90 Deformometro 1,000

Kt : 0,91 Divisione : 0,001

Moduli Deformabilità

E 0-3 <---> 1376 MPa





**MONITORAGGIO STRUTTURALE
“FABBRICATO EX MERCATINO”
PIAZZETTA MARTIRI D’UNGHERIA**

**COMUNE DI
CAPRI
(NA)**

ALLEGATO N. 1

**PROSPETTI
PROVE IN SITO**



SERVIZI GEOLOGICI TECNICI

S.G.T. S.R.L..

**PLANIMETRIA
E UBICAZIONE
PROVE IN SITO**

Tavola n°
1

** L E G E N D A **

**FABBRICATO EX MERCATINO
PIAZZETTA MARTIRI D'UNGHERIA**

**COMUNE DI
CAPRI
(NA)**

PROVE TECNICHE IN SITO:

- Carotaggio con prelievo di campione di calcestruzzo:

$$C_1 \div C_2$$

- Prove Pacometriche:

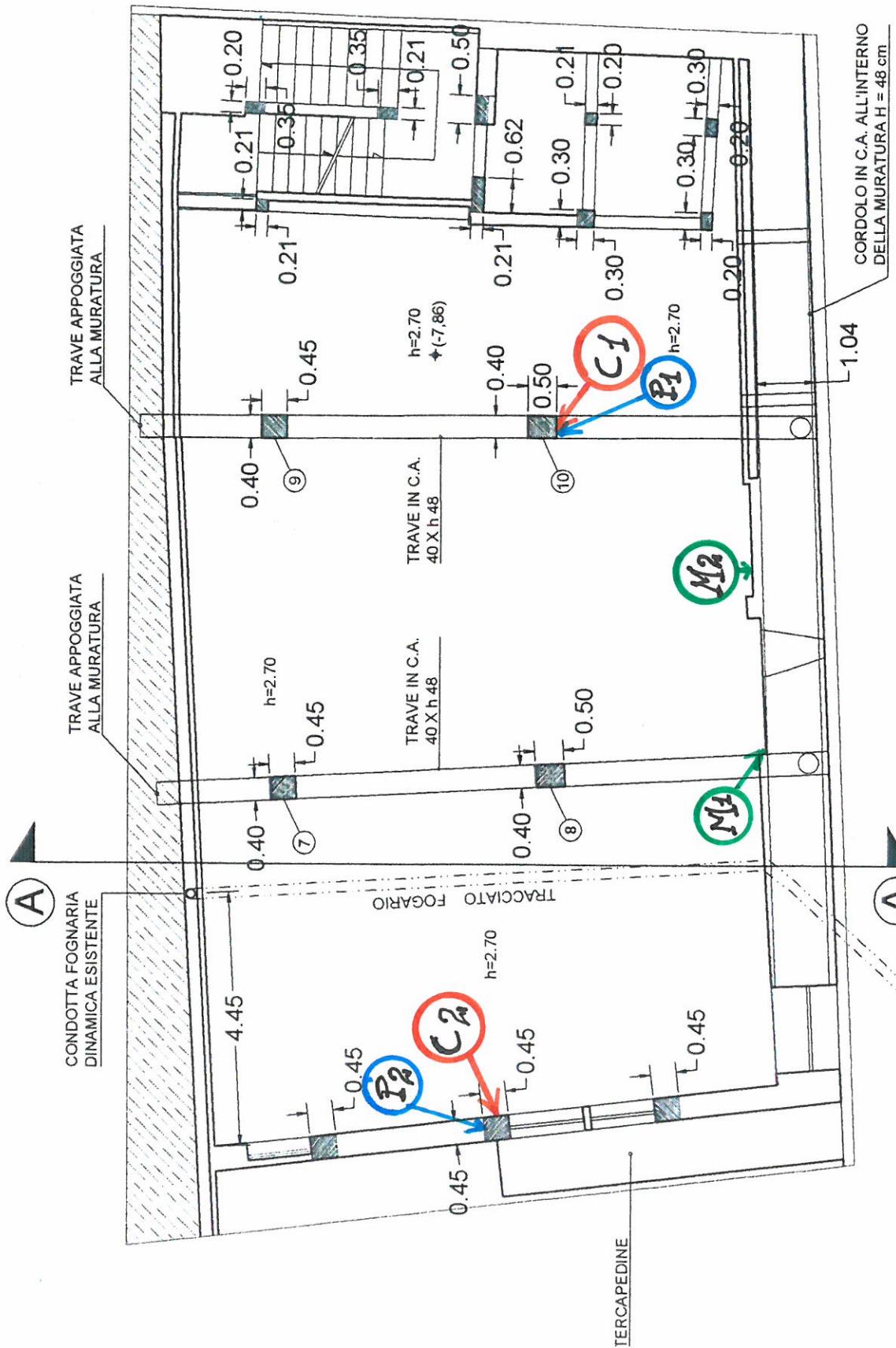
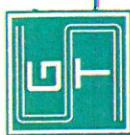
$$P_1 \div P_2$$

- Prelievo ferri di armatura:

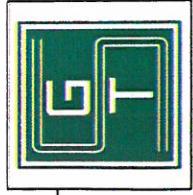
$$F_1$$

- Prove con martinetti piatti:

$$M_1 \div M_2$$

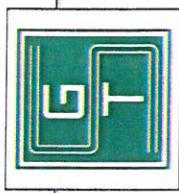


STATO ATTUALE
PIANTA QUOTA II
SCALA 1:100

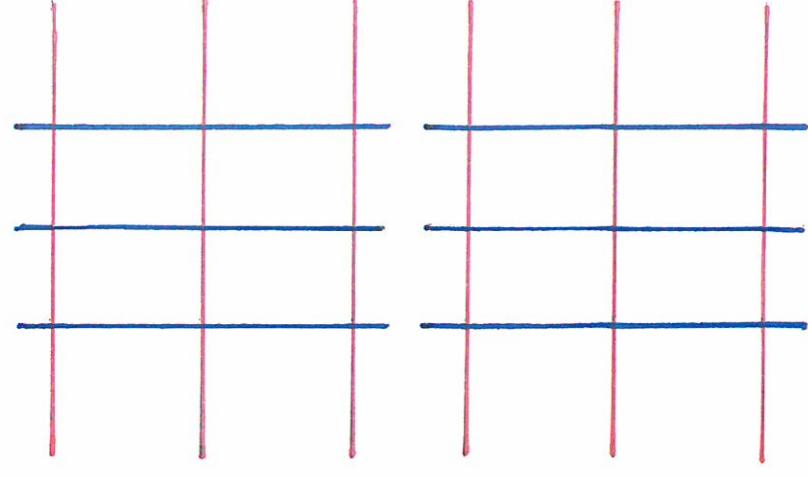


**INDAGINI STRUTTURALI
PRELIEVO DEL CALCESTRUZZO CON CAROTAGGI**

COMMITTENTE: AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI CAPRI		LOCALITA': P.ZZETTA MARTIRI D'UNGHERIA "EX MERCATINO"		DATA: 23/01/2017	
N°	SIGLA CAROTA	LUNGHEZZA CAROTA IN cm	LUNGHEZZA FORO IN cm	PROFONDITA' DELLA CARBONATAZIONE	RISULTATI RESISTENZA A COMPRESSEIONE Mpa
1	C1	20	25	8 cm	10,34 89,61 N. 1
2	C2	18	20	4 cm	18,45 159,44 N. 2



INDAGINI STRUTTURALI NON DISTRUTTIVE PROVE PACOMETRICHE DI TIPO MAGNETICHE

DATA: 23/01/2017	LOCALITA': P.TTA MARTIRI D'UNGHERIA, CAPRI (NA)	COMMITTENTE: AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI CAPRI
NUMERO: 1	SIGLA: P1	RIFERIMENTO FOTO: N° 3
ELEMENTO IMPALCATO: PILASTRO	DIMENSIONE ELEMENTO (CM): 50 X 40	SPESSORE COPRIFERRO (CM): 3,5
PASSO IN cm	ARMATURA IN FERRO	
FERRI	STAFFE	Ø barre Ø staffe
13	20	20 14 LATO 50 cm
		13 14 LATO 40 cm
		Scala 1 : 100
POSIZIONE DELLE ARMATURE		
		



INDAGINI STRUTTURALI NON DISTRUTTIVE
PROVE PACOMETRICHE DI TIPO MAGNETICHE

DATA: 23/01/2017	LOCALITA': P.TTA MARTIRI D'UNGHERIA, CAPRI (NA)	COMMITTENTE: AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI CAPRI
NUMERO: 2	SIGLA: P2	RIFERIMENTO FOTO: N° 3
ELEMENTO IMPALCATO: PILASTRO	DIMENSIONE ELEMENTO (CM): 45 X 40	SPESSORE COPRIFERRO (CM): 3,5
PASSO IN cm	ARMATURA IN FERRO	
FERRI	STAFFE	Ø barre Ø staffe
18	20	20 14 LATO 45 cm
POSIZIONE DELLE ARMATURE Scala 1 : 100		



**MONITORAGGIO STRUTTURALE
“FABBRICATO EX MERCATINO”
PIAZZETTA MARTIRI D’UNGHERIA**

**COMUNE DI
CAPRI
(NA)**

ALLEGATO N. 2

**RISULTATI
ANALISI DI LABORATORIO**

**TECNOLAB srl****Laboratorio Prave****sul Material da Costruzione**

Aut. Min. n° 9442/2012 R.309/2015
 Certificato UNI EN ISO 9001:2008 EA35
 O.N. Re 350/11M/127 D. MISE 12/03/2015

Sede Laboratorio:
 Via S. Maria del Planto, 80
 80143 NAPOLI
 Tel. 081.2507107 - Fax 081.19560514
www.tecnolabnapoli.it
 E-mail: 1tecnolab@virgilio.it

Sede Legale:
 Via Santella - P.co La Perla
 81055 S. Maria C. V. (CE)
 C.C.I.A.A. n° 201023
 Part. IVA: 02856650615

DIVISIONE "CLS"**PROVA A COMPRESSIONE****UNI EN 12390-3 DM 14.01.2008**

Napoli Data

03/02/2017

Certificato n. 339

Data di prova 02/02/2017

Accettazione del:

02/02/17

Numero acc. 031452

Richiedente : Arch. Claudio Stabile (progettista)

Località: Capri (NA)

Direttore dei Lavori: n.d.

Oggetto dei lavori: Ristrutturazione immobile comunale ex mercatino piazzetta Martini D'Ungheria- Capri

Proprietario /Committente Amministrazione Comunale di Capri

Impresa esecutrice Incaricato al prelievo dei campioni: S.G.T srl

Apparecchiatura di prova: Macchina Controls C51/G da 3000 KN TARATURA 28/A/2016 ; Macchina Controls MOD200E1 40700 da 2000 KN TARATURA 28/D/2016

Prova richiesta: Compressione su Carote

Indicazione del materiale N. 2 Carote di CLs

Richiesta prove sottoscritta dal Direttore dei Lavori

SI NO **DATI DICHIARATI**

Sigla getti	Rck dichiarato	verbale	Posizione in opera del prelievo dichiarato					Data dichiarata di prelievo
C1	n.d.	N.D	pilastro					17/01/2017
C2	n.d.	N.D	pilastro					17/01/2017

	Sigla	Diametro (mm)	Lunghezza (mm)	Area di carico (mm)	Massa Kg	Peso specifico (kg/mc)	Cerico di Rottura (kN)	Sigma di compres. (mpa)	Data di Prova	Tipo di Rottura (*)	Rettifica
1	C1	105	118	8658,9	2,412	2361	89,51	10,34	02/02/2017	S	SI*
2	C2	105	121	8658,9	2,459	2347	159,77	18,45	02/02/2017	S	SI*
Valori Medi						2350	150	14,70			

*Rottura: S=soddisfacente- F=Esplosivo- 1,2,3,4 etc =non soddisfacente come da UNI EN 12390-3

Rettifica NO* = Il provino non è stato sottoposto a rettifica perché la planarità delle facce è risultata conforme alla norma UNI EN 12390-1.

SI* = il provino è stato rettificato mediante macchina splanatrice perché la planarità delle facce non è risultata conforme alla norma UNI EN 12390-1

Attenzione: il numero minimo dei campioni necessario per il controllo di tipo A previsto per le norme tecniche vigenti è pari a 6.

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto, nemmeno parzialmente, salvo autorizzazione del laboratorio.
 I risultati di prova si riferiscono ai soli campioni testati.

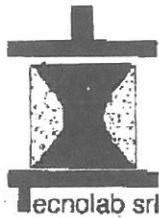
I campioni testati vengono conservati in laboratorio per 20 giorni successivi alla data di prova.

TECNOLAB S.R.L.

Prove Fisiche Misure: Il presente certificato si compone di n° 1 pagina.

Aut. Min. LL. PP. 5443

Lo Sperimentatore
Lisetto AndreaIl Direttore del laboratorio
dott. Ing. Andrea Basile



TECNOLAB srl
Laboratorio Prove
su Materiali da Costruzione
 Aut. Min. n° 8442/2012 R.309/2015
 Certificato UNI EN ISO 9001:2008 EA35
 O.N. Re 350/11M/127 D. MISE 12/03/2015

Sede Laboratorio:
 Via S. Maria del Pianto, 80
 80143 NAPOLI
 Tel. 081.2507107 - Fax 081.19560514
www.tecnolabnapoli.it
 E-mail:tecnolab@virgilio.it

Sede Legale:
 Via Santella - P.zza La Perla
 81055 S. Maria C. V. (CE)
 C.C.I.A.A. n° 201023
 Part. IVA: 02856650615

DIVISIONE "ACCIAI"**Prova di TRAZIONE E PIEGAMENTO UNI EN 10002/1 UNI ISO 10065**

Napoli	Data	03/02/2017	Certificato n.	340	Data di prova	02/02/2017
--------	------	------------	----------------	-----	---------------	------------

Accettazione del	02/02/2017	Numero acc.	031452
------------------	------------	-------------	--------

Richiedente: Arch. Claudio Stabile (progettista)
 Località: Capri (NA)
 Direttore dei Lavori: n.d.
 Oggetto dei Lavori: Ristrutturazione immobile comunale ex mercatino piazzetta Martiri D'Ungheria- Capri
 Proprietario/Committente: Amministrazione Comunale di Capri
 Impresa esecutrice: Incaricato al prelievo dei campioni: S.G.T srl
 Apparecchiatura di prova: Macchina universale C901 84050415 controls da 1000 KN TARATURA 28/B/2016 ;Macchina universale Losenhausenwerk UH10 22189/1967 da 100 KN TARATURA 28/C/2016 ;Macchina universale di costruzione Matest CTBHS da 600 KN TARATURA 28/E/2016 ; apparecchiatura per prova di piegamento

Prova Richiesta: **TRAZIONE E PIEGAMENTO**

Indicazione del materiale: N. 3 provini di acciaio dichiarato n.d BARRE n.1 ø12 n.2 ø14 - BARRE LISCIE

Richiesta prove sottoscritta dal Direttore dei Lavori

SI

NO

X

Sigle		Verbale	Posizione in opera del provino						Data
1	3	N.D.	n.d.						17/01/2017

Sigla	Diametro ø (mm²) (*)	Sez. (mm²)	All.to rottura A5%	Forza di snervam. (kN)	Forza di Rotta (kN)	Tens. Di Snerv.to (fy) N/mm²	Tensione di Rotta ft (N/mm²)	Rapporto ft/fy	Piega (esito) (**)
1	14,57	166,72	26,00	70,61	89,10	423,5	534,4	1,26	++
2	12,66	125,88	29,50	53,81	61,14	427,5	485,7	1,14	++
3	14,15	157,25	25,25	68,61	82,84	436,3	526,8	1,21	++

(*) Diametro equivalente al diametro del tondo liscio equipotente;

(**) : Non è stato possibile effettuare la prova di piega e non è stato possibile rilevare marchio di fannazione causa camoioni lisci

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto, nemmeno parzialmente, salvo autorizzazione del laboratorio.

I risultati di prova si riferiscono ai soli campioni testati.

I campioni testati vengono conservati in laboratorio per 20 giorni successivi alla data di prova.

Lo sperimentatore
 Francesco Lo Bello

Il presente certificato si compone di n. pagine

Il direttore dell' laboratorio
 Dott. Ing. Andrea Basile

TECNOLAB S.R.L.
 Prove Fisiche Materiali
 Aut. Min. LI.. PP. 5443



**MONITORAGGIO STRUTTURALE
“FABBRICATO EX MERCATINO”
PIAZZETTA MARTIRI D’UNGHERIA**

**COMUNE DI
CAPRI
(NA)**

ALLEGATO N. 3

**RILIEVI
FOTOGRAFICI**



LAVORO: STUDIO GEOLOGICO-TECNICO

LOCALITA': PIAZZETTA MARTIRI D'UNGHERIA, CAPRI (NA)



PRELIEVO CAROTA C.S.A. C1 DAL PILASTRO P1



PRELIEVO CAROTA C.S.A. C1 DAL PILASTRO P1

G
T

LAVORO: STUDIO GEOLOGICO-TECNICO

LOCALITA': PIAZZETTA MARTIRI D'UNGHERIA, CAPRI (NA)



PRELIEVO CAROTA C.S.A. C2 DAL PILASTRO P2

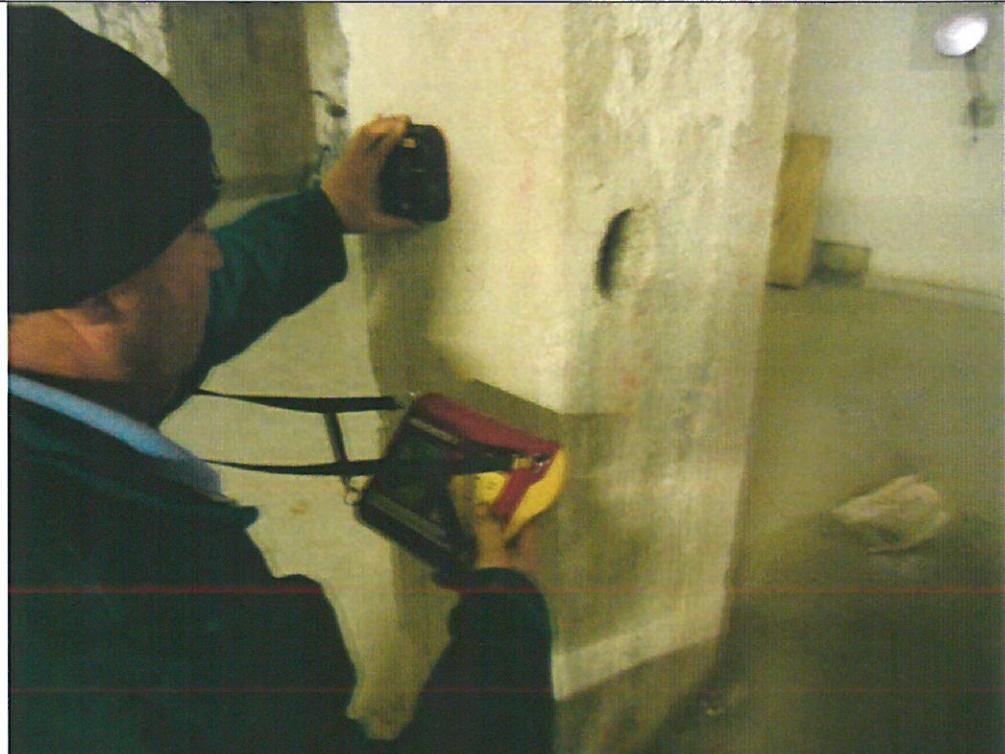


PRELIEVO CAROTA C.S.A. C2 DAL PILASTRO P2



LAVORO: STUDIO GEOLOGICO-TECNICO

LOCALITA': PIAZZETTA MARTIRI D'UNGHERIA, CAPRI (NA)



PROVE PACOMETRICHE



PROVE PACOMETRICHE



LAVORO: STUDIO GEOLOGICO-TECNICO

LOCALITA': PIAZZETTA MARTIRI D'UNGHERIA, CAPRI (NA)



PRELIEVO FERRI DI ARMATURA



LAVORO: STUDIO GEOLOGICO-TECNICO

LOCALITA': PIAZZETTA MARTIRI D'UNGHERIA, CAPRI (NA)



PROVA "M1" CON SINGOLO MARTINETTO PIATTO



PROVA "M1" CON SINGOLO MARTINETTO PIATTO



LAVORO: STUDIO GEOLOGICO-TECNICO

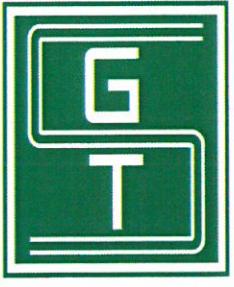
LOCALITA': PIAZZETTA MARTIRI D'UNGHERIA, CAPRI (NA)



PROVA "M2" CON DOPPIO MARTINETTO PIATTO



PROVA "M2" CON DOPPIO MARTINETTO PIATTO



LAVORO: STUDIO GEOLOGICO-TECNICO

LOCALITA': PIAZZETTA MARTIRI D'UNGHERIA, CAPRI (NA)



PROVA "M2" CON DOPPIO MARTINETTO PIATTO



PROVA "M2" CON DOPPIO MARTINETTO PIATTO



LAVORO: STUDIO GEOLOGICO-TECNICO

LOCALITA': PIAZZETTA MARTIRI D'UNGHERIA, CAPRI (NA)



PROVA "M2" – INCREMENTO DI PRESSIONE



PROVA "M2" - ROTTURA

G
T

LAVORO: STUDIO GEOLOGICO-TECNICO

LOCALITA': PIAZZETTA MARTIRI D'UNGHERIA, CAPRI (NA)



PROVA DI "CARBONATAZIONE" - C1



PROVA DI "CARBONATAZIONE" - C2