

REGIONE PIEMONTE
COMUNE DI DIANO D'ALBA

SPIANAMENTO SAN SEBASTIANO

Recupero e rifunzionalizzazione del compendio
per la sua valorizzazione a fini turistici e culturali



PROGETTO ESECUTIVO

STRALCIO 2° lotto funzionale

ALLESTIMENTO 3° lotto funzionale

PARCO GIARDINO 4° lotto funzionale

Committente: COMUNE DI DIANO D'ALBA

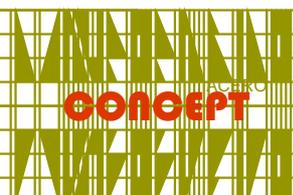


RELAZIONE SPECIALISTICA GEOTECNICA

ex punto b) comma 1 art. 33 d.P.R. 207/2010

Progettista:
MAURO RABINO Architetto V. Mandelli n° 13 - 12051 ALBA

LUGLIO 2020



ELABORAZIONE PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: **Comune di Diano d'Alba (CN)**
Cantiere: **Realizzazione opera contenimento in "Terre rinforzate"**
Località: **Spianata S. Benedetto - Comune di Diano d'Alba (CN)**



OPERATORI RESPONSABILE

dott. Geol. Marco Lano

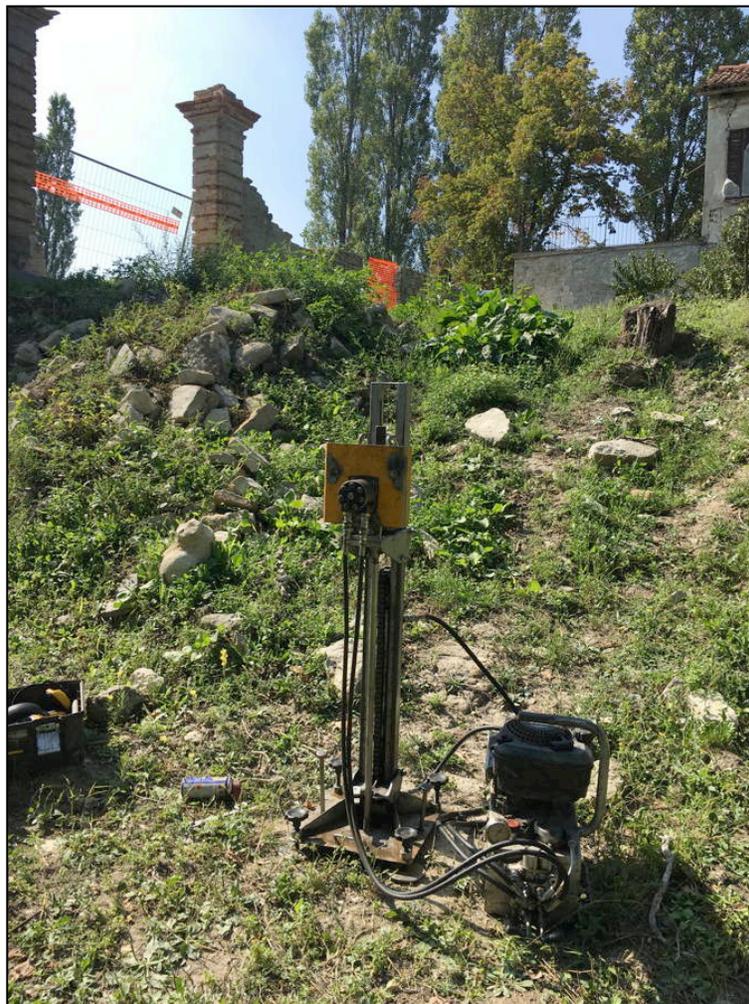


Ing. Sergio Donato



Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPM (DL030 10) (Medium)

Rif. Norme DIN 4094
Peso Massa battente 30 Kg
Altezza di caduta libera 0,20 m
Peso sistema di battuta 21 Kg
Diametro punta conica 35,68 mm
Area di base punta 10 cm²
Lunghezza delle aste 1 m
Peso aste a metro 2,9 Kg/m
Profondità giunzione prima asta 0,80 m
Avanzamento punta 0,10 m
Numero colpi per punta N(10)
Coeff. Correlazione 0,761
Rivestimento/fanghi Si
Angolo di apertura punta 60 °



Esecuzione Prova 1 in data 19 settembre 2018

L'elaborazione della prova penetrometrica dinamica è stata effettuata con il Software "Dynamic Probing" (GEOSTRU) e lo sviluppo statistico per la determinazione dei Parametri Geotecnici Caratteristici (con e senza resistenze compensate) è stato eseguito col software "CVSoil" (GEOSTRU).

Il programma calcola il rapporto delle energie trasmesse (coefficiente di correlazione con SPT) tramite le elaborazioni proposte da Pasqualini (1983) - Meyerhof (1956) - Desai (1968) - Borowczyk-Frankowsky (1981)

Lo scrivente ha scelto, tra quelli disponibili nel software, i metodi di elaborazione dei singoli parametri più adatti per le caratteristiche granulometriche e litotecniche degli strati (Livelli) in cui è stato suddiviso il sottosuolo.

Correlazione con N_{spt}

Il passaggio viene dato da:

$$NSPT = \beta_t \times N$$

Dove:

$$\beta_t = \frac{Q}{Q_{SPT}}$$

in cui Q è l'energia specifica per colpo e Q_{spt} è quella riferita alla prova SPT.

L'energia specifica per colpo viene calcolata come segue:

$$Q = \frac{M^2 \times H}{A \times \delta \times (M + M')}$$

in cui

M: peso massa battente.

M': peso aste.

H: altezza di caduta.

A: area base punta conica.

δ: passo di avanzamento.

Valutazione resistenza dinamica alla punta R_{pd} - Formula Olandesi

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

in cui:

R_{pd}: resistenza dinamica punta (area A).

e: infissione media per colpo (δ/ N).

M: peso massa battente (altezza caduta H).

P: peso totale aste e sistema battuta.

PROVA 1

Strumento utilizzato...
Prova eseguita in data
Profondità prova
Falda

DPM (DL030 10) (Medium)
19/09/2018
1,90 mt
non registrata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)
0,1	11	0,857	3,09	3,6
0,2	16	0,805	4,22	5,24
0,3	16	0,803	4,21	5,24
0,4	14	0,801	3,67	4,58
0,5	14	0,799	3,66	4,58
0,6	13	0,797	3,39	4,26
0,7	14	0,795	3,65	4,58
0,8	16	0,793	4,16	5,24
0,9	20	0,792	4,92	6,22
1	23	0,74	5,29	7,15
1,1	23	0,738	5,28	7,15
1,2	25	0,736	5,72	7,77
1,3	26	0,735	5,94	8,08
1,4	31	0,683	6,58	9,63
1,5		0,681	6,77	9,94
1,6	38	0,68	8,03	11,81
1,7	42	0,628	8,2	13,05
1,8	44	0,626	8,56	13,67
1,9	47	0,625	8,68	13,9

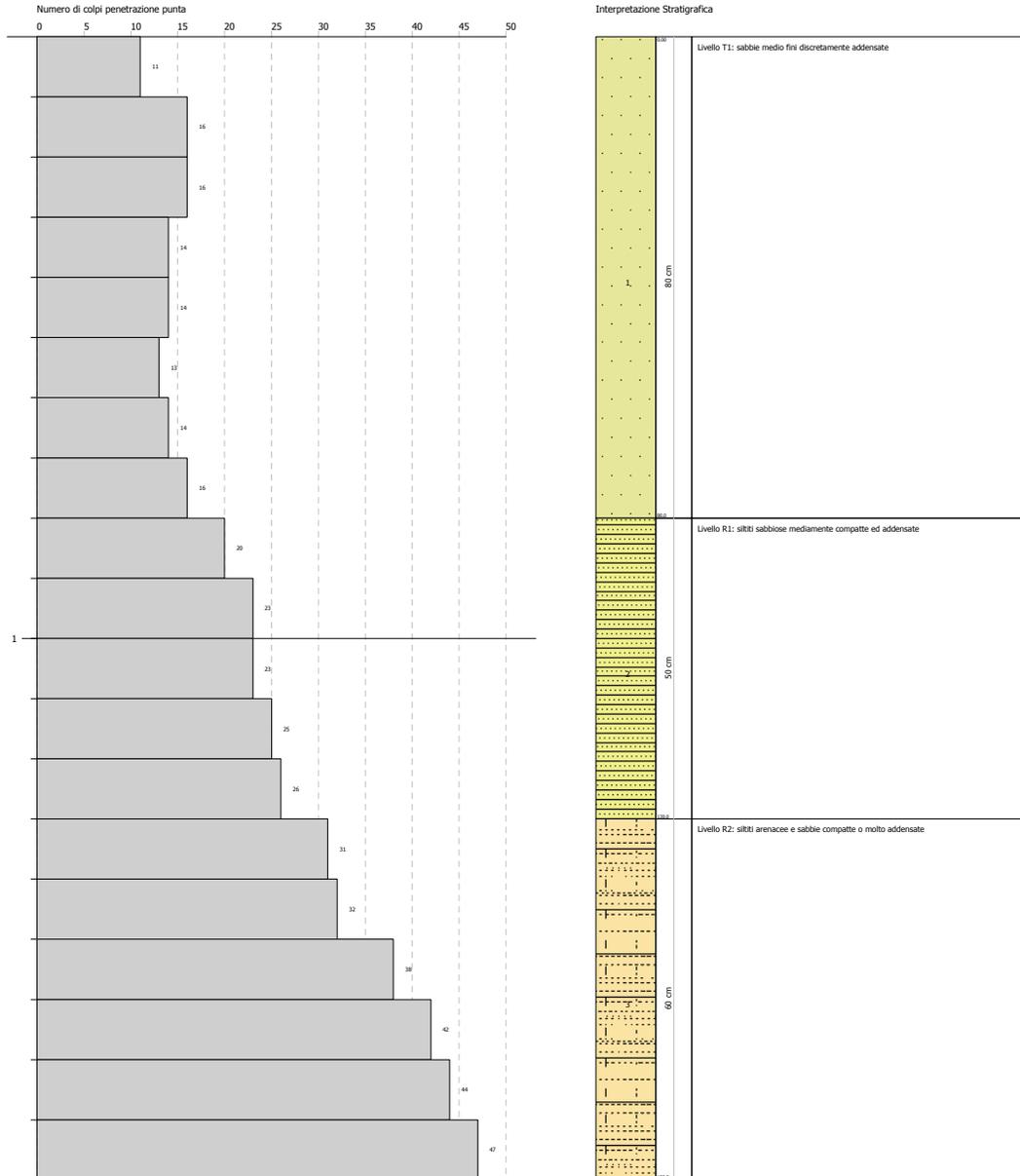
dott. geol. Marco Lano - dott. Ing. Sergio Donato
Via Giovanni XXIII 2 - 12051 Alba (CN)

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA 1
Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)

Committente: Comune di Diano d'Alba
Cantiere: Realizzazione opera di sostegno con terre rinforzate
Località: Splanata S. Sebastiano - Comune di Diano d'Alba (CN)

Data: 19/09/2018

Scala 1:9

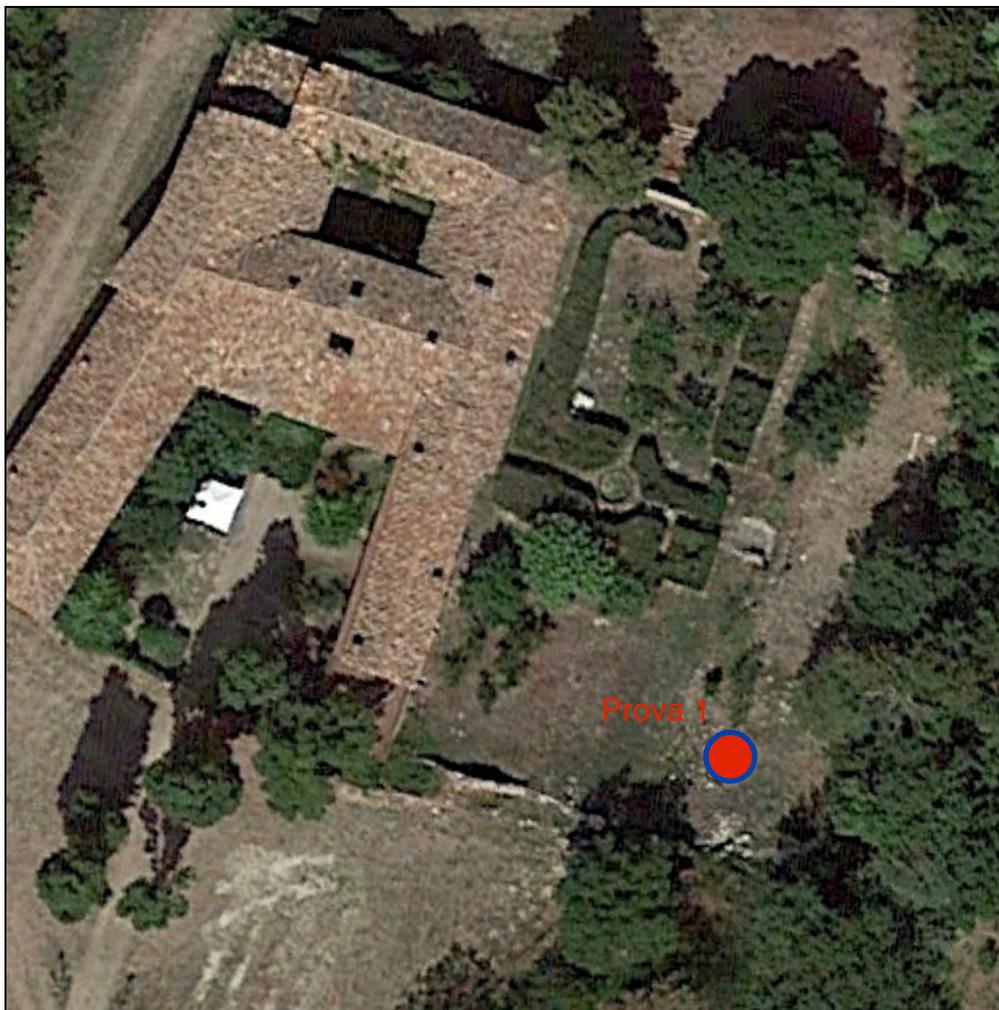


SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

SUDDIVISIONE SOTTOSUOLO IN "ORIZZONTI-TIPO"

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	Nspt	Descrizione
0,8	14,25	4,67	7,81	0,75	10,73	Livello T1: sabbie medio fini discretamente addensate
1,3	23,40	7,27	20,74	0,76	17,81	Livello R1: siltiti sabbiose mediamente compatte ed addensate
1,9	39,00	12,00	32,22	0,76	29,68	Livello R2: siltiti arenacee e sabbie compatte o molto addensate



Ubicazione Prova 1

Elaborazione Parametri Geotecnici Caratteristici

Nella progettazione geotecnica la scelta dei valori caratteristici dei parametri deriva da una stima cautelativa, effettuata dal progettista, del valore del parametro appropriato per lo stato limite considerato (NTC C6.2.1).

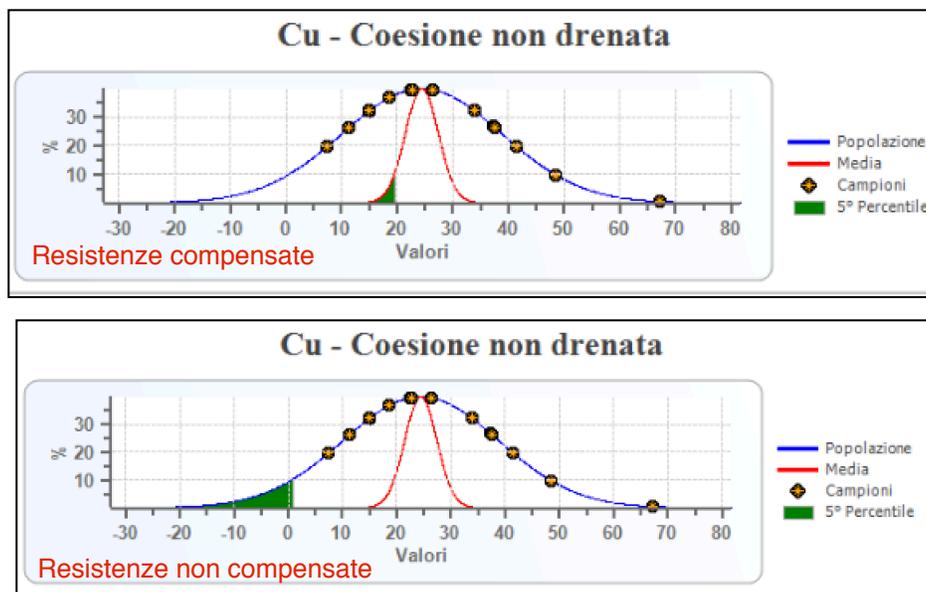
Appare giustificato il riferimento a valori prossimi ai valori medi quando nello stato limite considerato è coinvolto un elevato volume di terreno, con possibile compensazione delle eterogeneità o quando la struttura a contatto con il terreno è dotata di rigidità sufficiente a trasferire le azioni dalle zone meno resistenti a quelle più resistenti ("**Resistenze compensate**" -> p.es. fondazioni continue superficiali, pali per resistenza laterale, pendii e fronti di scavo, strutture rigide).

Al contrario, valori caratteristici prossimi ai valori minimi dei parametri geotecnici appaiono più giustificati nel caso in cui siano coinvolti modesti volumi di terreno, con concentrazione delle deformazioni fino alla formazione di superfici di rottura nelle porzioni di terreno meno resistenti del volume significativo, o nel caso in cui la struttura a contatto con il terreno non sia in grado di trasferire forze dalle zone meno resistenti a quelle più resistenti a causa della sua insufficiente rigidità ("**Resistenze non compensate**" -> p.es. pali per portata alla punta, plinti e travi non collegati, verifiche a scorrimento, strutture non sufficientemente rigide).

Vengono quindi presentati due valori caratteristici per ogni parametro geotecnico analizzato (ad esclusione del Peso di Volume e del Peso di Volume Saturo, per i quali appare sufficiente riferirsi al valore prossimo a quello medio). Entrambi i valori si riferiscono al 5° percentile, rispettivamente per l'intera "popolazione" dei valori acquisiti in campagna (condizioni di resistenze non compensate) e per i valori prossimi alla media (condizioni di resistenze compensate).

In questo modo si permette al Tecnico Progettista delle strutture di adottare i valori caratteristici del sottosuolo che più si adattano al tipo di condizione progettuale ipotizzata ed alla sua verifica.

Nella Figura seguente è mostrato il grafico di riferimento della distribuzione statistica dal quale scaturiscono i due valori di cui sopra.



Distribuzione statistica dei valori nei casi di Resistenze compensate e Resistenze non compensate

La Tabella sottostante riassume i Valori Caratteristici dei parametri geotecnici per ogni singolo strato discretizzato. Nelle pagine seguenti sono indicate l'elaborazioni statistiche effettuate per ogni singolo strato.

Ing. Sergio Donato - Realizzazione opera in terre rinforzate - Comune di Diano d'Alba (CN)								
CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL SOTTOSUOLO								
PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI - RESISTENZE NON COMPENSATE								
Livello	Gamma	Gamma Sat	phi	CU	c'	Ed	Ey	G
	<i>kN/mc</i>	<i>kN/mc</i>	°	<i>kPa</i>	<i>kPa</i>	<i>Mpa</i>	<i>Mpa</i>	<i>Mpa</i>
T1	19,5	21,4	28,1	21,0	0,0	3,9	8,4	48
R1	20,5	22,6	35,4	72,3	7,2	6,6	14,5	80
R2	21,4	23,2	37,7	105,5	13,2	9,7	21,1	114
PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI - RESISTENZE COMPENSATE								
Livello	Gamma	Gamma Sat	phi	CU	c'	Ed	Ey	G
	<i>kN/mc</i>	<i>kN/mc</i>	°	<i>kPa</i>	<i>kPa</i>	<i>Mpa</i>	<i>Mpa</i>	<i>Mpa</i>
T1	19,5	21,4	28,8	24,4	0,0	4,5	9,8	55
R1	20,5	22,6	35,9	80,4	8,0	7,4	16,1	88
R2	21,4	23,2	38,8	129,2	16,2	11,9	25,8	138
	Peso Volume	Peso Volume Sat	Angolo attrito	Coesione non dren	Coesione drenata	Modulo edometrico	Modulo Young	Modulo taglio din
Il valore di c' è assunto pari ad una frazione di CU in base al tipo di terreno								

Livello T1

Elenco delle misure

	Angolo di resistenza al taglio [°]	Coesione non drenata [kPa]	Modulo di compressibilità edometrica [Mpa]	Modulo di taglio [Mpa]	Modulo di Young [Mpa]
1	28,01	20,3	3,73	46,49	8,12
2	29,7	29,52	5,42	66,15	11,82
3	29,7	29,52	5,42	66,15	11,82
4	29,04	25,89	4,74	58,33	10,34
5	29,04	25,89	4,74	58,33	10,34
6	28,71	24,03	4,4	54,42	9,6
7	29,04	25,89	4,74	58,33	10,34
8	29,7	29,52	5,42	66,15	11,82

Risultati elaborazione

	Angolo di resistenza al taglio [°]	Coesione non drenata [kPa]	Modulo di compressibilità edometrica [Mpa]	Modulo di taglio [Mpa]	Modulo di Young [Mpa]
Tipo di elaborazione	Distribuzione standard	Distribuzione standard	Distribuzione standard	Distribuzione standard	Distribuzione standard
Valore considerato	5° Percentile	5° Percentile	5° Percentile	5° Percentile	5° Percentile
Minimo	28,01	20,3	3,73	46,49	8,12
Massimo	29,7	29,52	5,42	66,15	11,82
Valore medio	29,12	26,32	4,83	59,29	10,52
Varianza	0,35	10,39	0,35	47,36	1,68
Dev. St.	0,21	1,14	0,21	2,43	0,46
Percentile	(5°) 28,15	(5°) 21,02	(5°) 3,85	(5°) 47,97	(5°) 8,39
Percentile media	(5°) 28,77	(5°) 24,44	(5°) 4,48	(5°) 55,29	(5°) 9,77
C.O.V.	0,02	0,12	0,12	0,12	0,12

Livello R1

Elenco delle misure

	Angolo di resistenza al taglio [°]	Coesione non drenata [kPa]	Modulo di compressibilità edometrica [Mpa]	Modulo di taglio [Mpa]	Modulo di Young [Mpa]
1	35,49	73,84	6,78	81,58	14,77
2	36,24	84,93	7,79	93,04	16,99
3	36,29	85,81	7,87	93,95	17,16
4	36,77	93,26	8,56	101,6	18,65
5	37,01	97,09	8,9	105,46	19,41

Risultati elaborazione

	Angolo di resistenza al taglio [°]	Coesione non drenata [kPa]	Modulo di compressibilità edometrica [Mpa]	Modulo di taglio [Mpa]	Modulo di Young [Mpa]
Tipo di elaborazione	Distribuzione standard	Distribuzione standard	Distribuzione standard	Distribuzione standard	Distribuzione standard
Valore considerato	5° Percentile	5° Percentile	5° Percentile	5° Percentile	5° Percentile
Minimo	35,49	73,84	6,78	81,58	14,77
Massimo	37,01	97,09	8,9	105,46	19,41
Valore medio	36,36	86,99	7,98	95,13	17,4
Varianza	0,34	79,97	0,67	84,48	3,19
Dev. St.	0,26	4	0,37	4,11	0,8
Percentile	(5°) 35,40	(5°) 72,28	(5°) 6,64	(5°) 80,01	(5°) 14,46
Percentile media	(5°) 35,93	(5°) 80,41	(5°) 7,38	(5°) 88,36	(5°) 16,08
C.O.V.	0,02	0,1	0,1	0,1	0,1

Livello R2

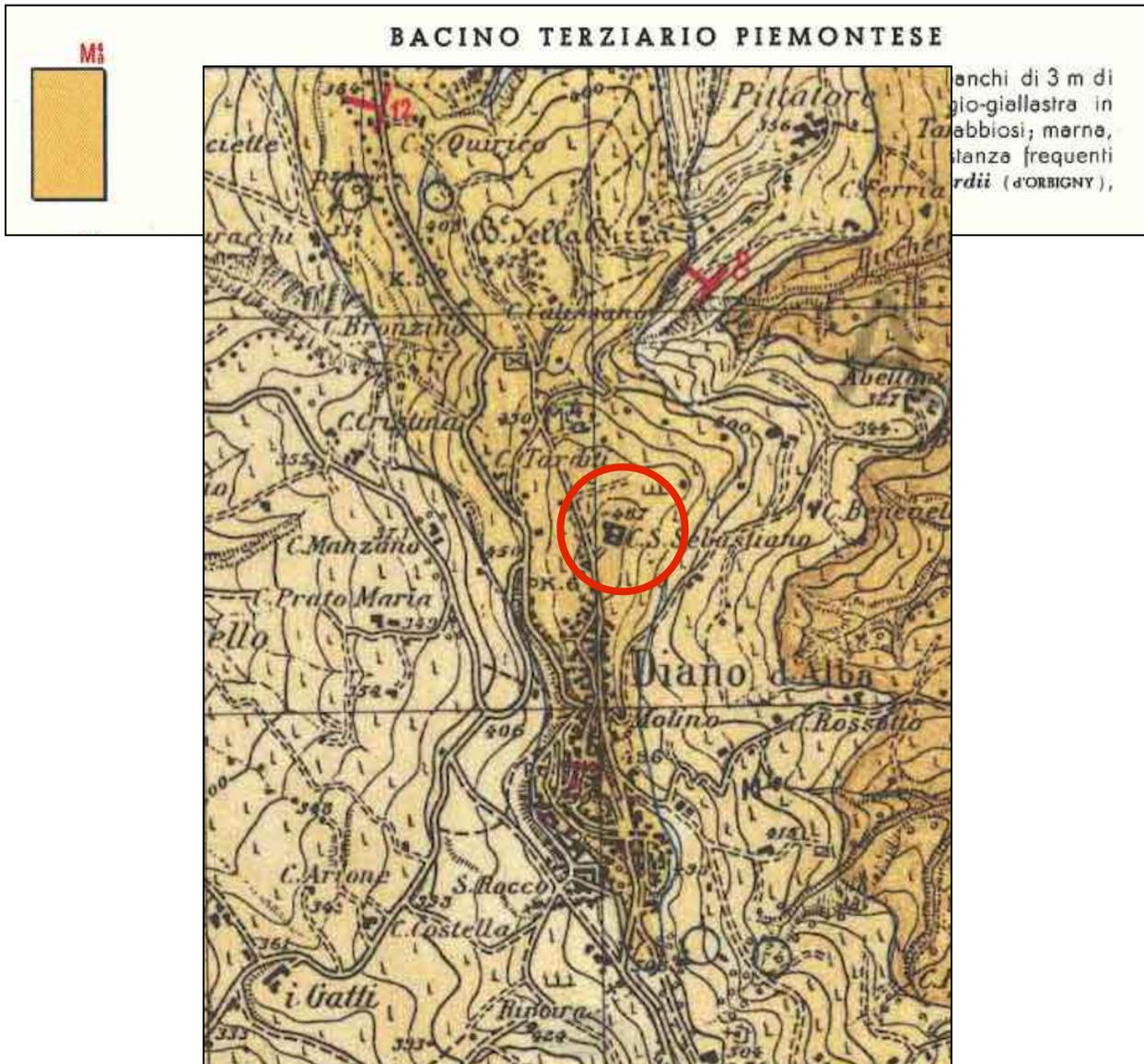
Elenco delle misure

	Angolo di resistenza al taglio [°]	Coesione non drenata [kPa]	Modulo di compressibilità edometrica [Mpa]	Modulo di taglio [Mpa]	Modulo di Young [Mpa]
1	38,1	115,62	10,61	124,39	23,13
2	38,3	119,35	10,96	128,16	23,88
3	39,43	141,8	13,01	150,65	28,36
4	40,09	156,71	14,38	165,49	31,34
5	40,39	164,16	15,06	172,88	32,83
6	40,81	175,44	16,09	183,97	35,08

Risultati elaborazione

	Angolo di resistenza al taglio [°]	Coesione non drenata [kPa]	Modulo di compressibilità edometrica [Mpa]	Modulo di taglio [Mpa]	Modulo di Young [Mpa]
Tipo di elaborazione	Distribuzione standard	Distribuzione standard	Distribuzione standard	Distribuzione standard	Distribuzione standard
Valore considerato	5° Percentile	5° Percentile	5° Percentile	5° Percentile	5° Percentile
Minimo	38,1	115,62	10,61	124,39	23,13
Massimo	40,81	175,44	16,09	183,97	35,08
Valore medio	39,52	145,51	13,35	154,26	29,1
Varianza	1,25	592,12	4,97	588,39	23,63
Dev. St.	0,46	9,93	0,91	9,9	1,98
Percentile	(5°) 37,68	(5°) 105,48	(5°) 9,69	(5°) 114,35	(5°) 21,11
Percentile media	(5°) 38,77	(5°) 129,17	(5°) 11,86	(5°) 137,97	(5°) 25,84
C.O.V.	0,03	0,17	0,17	0,16	0,17

Assetto Geologico Territoriale



Estratto Carta Geologica d'Italia - Foglio 81_4_NW "Monforte d'Alba"