



COMUNE DI CASTIGLIONE DELLA PESCAIA



MARINA DI PUNTA ALA S.P.A.
 LOCALITA' IL PORTO SNC
 PUNTA ALA - CASTIGLIONE DELLA PESCAIA (GR)
 42°48',48 N - 10°44,22 E

AMPLIAMENTO DEL PORTO TURISTICO DI PUNTA ALA STRALCIO FUNZIONALE OPERE CIVILI MARITTIME

B.02

PROGETTO DEFINITIVO

RILIEVI, INDAGINI E STUDI SPECIALISTICI
 RELAZIONE INDAGINI GEOTECNICHE DI
 SITO E LABORATORIO

20 012 DR B 002 0

Committente

Marina di Punta Ala S.p.a.
 sede legale:
 Castiglione della Pescaia (GR)
 Loc. Il Porto - Punta Ala

Progettazione opere marittime:



MODIMAR s.r.l. Via Monte Zebio 40 - 00195 ROMA
 06.3269461 - www.modimar.it



Modimar Project S.r.l.
 Via Asmara 72 - 00199 Roma

Progettazione:

Ing. Marco TARTAGLINI
 Ing. Marco DEL BIANCO
 Ing. Andrea SANZONE

ELABORATO REDATTO DA:
 Earth Science

Gruppo di lavoro:

Ing. Alessio CAMUSI
 Ing. Valerio TRULLI
 Dott.ssa Sara SCRIMIERI



Consulenza geotecnica:

AGiS Ingegneria s.r.l.
 Ing. Giuseppe IORIO

05.04.2024	0	EMISSIONE	Earth Science		M.T.
Data	Rev.	DESCRIZIONE	Redatto:	Verificato:	Approvato:

COMM:

Marina di Punta Ala SpA

Rapporto Tecnico

Porto di Punta Ala

Indagini geognostiche nell'ambito della progettazione definitiva del Progetto di Riqualficazione ed Ampliamento del Porto di Punta Ala

Data: 29/01/2021



Earthscience Soc. Coop.
Via Libero Leonardi, 110 - 00173 Roma
Sede Operativa: Via Appia Nuova, 58 km 17+750 - 00043 Ciampino (RM)

www.earthscience.it
info@earthscience.it

IL GEOLOGO
DOTT. MASSIMO MATTIOLI



Indice

1	Premessa.....	2
2	Inquadramento area di indagine.....	4
3	Risultati delle indagini sui terreni.....	5
3.1	Prove geotecniche in sito - SPT.....	5
3.2	Prove di laboratorio geotecnico	6
3.3	Prove penetrometriche dinamiche DPSH	8
3.4	Indagine sismica Down Hole.....	9

Allegato 1 - Relazione modalità esecutive indagini geognostiche

Allegato 2 – Ubicazione indagini geognostiche

Allegato 3 – Stratigrafie sondaggi geognostici

Allegato 4 – Documentazione fotografica

Allegato 5 – Certificati laboratorio geotecnico

Allegato 6 – Elaborazione prove penetrometriche DPSH

Allegato 7 – Elaborazione prova Down-Hole

1 Premessa

Il presente rapporto tecnico è stato elaborato sulla base delle indagini geognostiche effettuate in corrispondenza del Porto di Punta Ala, nel periodo che va dal 28/12/2020 al 17/01/2021.

In accordo con la Committenza e il Progettista degli interventi, e in ottemperanza alla normativa tecnica attualmente in vigore, rappresentata principalmente dal D.M. "Norme tecniche per le costruzioni" del 17.01.2018 (NTC 2018), è stato eseguito il seguente programma.

Indagini geognostiche

- esecuzione di n. **1** sondaggio a terra a carotaggio continuo e andamento verticale di lunghezza pari a 30 metri in corrispondenza della zona di testata della attuale diga foranea, successivamente attrezzato per prova sismica Down-Hole (ST1);
- esecuzione di n. **4** sondaggi a mare a carotaggio continuo e andamento verticale di lunghezza compresa tra i 15 e i 30 m dai fondali attuali, ubicati lungo l'allineamento della nuova diga e "avandiga" foranea, in corrispondenza della Diga Grecale e nella zona di raccordo tra Banchina Cantiere e Hidalgo Nord (SM1-SM4);
- prelievo di n. **2** campioni indisturbati con campionatore a pareti sottili da sottoporre a prove di laboratorio;
- prelievo di n. **22** campioni rimaneggiati da sottoporre a prove di laboratorio;
- esecuzione di n. **23** prove penetrometriche in foro SPT (Standard Penetration Test);
- esecuzione di n. **11** prove penetrometriche dinamiche continue superpesanti DPSH (DP1-11);
- installazione di n. **1** tubazione in PVC con getto di cemento nel foro di sondaggio ST1 per la successiva esecuzione di prova sismica in foro di tipo Down-Hole;
- esecuzione di n. **1** prospezione sismica in foro di sondaggio con tecnica Down-Hole, con il rilievo delle onde P e delle onde S su 30 punti di misura;

Le indagini sono in conformità a quanto riportato negli elaborati: *Relazione modalità esecutive indagini geognostiche* (cfr. Allegato 1).

Allegati alla presente relazione sono riportati: l'ubicazione delle indagini geognostiche (Allegato 2); le stratigrafie dei sondaggi geognostici (Allegato 3); la documentazione fotografica (Allegato 4); i certificati di laboratorio geotecnico (Allegato 5); – i certificati delle prove penetrometriche dinamiche DPSH (Allegato 6); l'elaborazione della prova Down-Hole (Allegato 7).

Tutte le fasi del programma d'indagine sono state eseguite in conformità: alle "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche" - A.G.I. (1977); all'eventuale legislazione e normativa tecnica, inerente alle singole prove, redatta dagli organi internazionali, American Society for Testing and Materials (norme ASTM), Deutsches Institut für Normung (norme DIN), International Organization for Standardization (norme ISO), Associazione Geotecnica Internazionale (norme ISSMFE).

L'elaborazione dei risultati delle prove e la loro presentazione è effettuata nel pieno rispetto delle normative tecniche vigenti: Indagini sui terreni e sulle rocce, e la realizzazione di scavi e di fondazioni sia superficiali che profonde - D.M. LL. PP. n. 47 del 11 Marzo 1988; "Progettazione geotecnica - Eurocodice 7" della Normativa

Internazionale UNI - ENV 1997; “Norme tecniche per le costruzioni” D.M. 17.01.2018; “Istruzioni per l’applicazione delle Norme tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17.01.2018” Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici G.U. n. 42 del 20 febbraio 2018.



2 Inquadramento area di indagine

La zona di studio è situata nel settore occidentale del territorio comunale di Castiglione della Pescaia (GR), compresa nella Tavoleta 127-II-NO "Punta Ala" in Scala 1:25.000 della Carta Topografica d'Italia dell'IGMI. Nell'ambito della Carta Tecnica della Regione Toscana (CTR), utilizzata nella presente relazione (cfr. Figura 1 - Corografia), è riportata nell'elemento n.07H12_1998 in Scala 1:2.000.

I punti prescelti per la realizzazione dei sondaggi geognostici e delle prove penetrometriche sono riportati nella tabella 1 con il sistema di riferimento WGS84.



Figura 1 Foto aerea in scala grafica e stralcio dell'elemento n.07H12_1998 della C.T.R. della Regione Toscana.

Denominazione prova	Latitudine	Longitudine
ST1	42.807785°	10.734551°
SM1	42.808936°	10.738228°
SM2	42.809104°	10.737193°
SM3	42.809324°	10.735756°
SM4	42.809843°	10.735379°
DP1	42.808962°	10.738253°
DP2	42.808898°	10.737713°
DP3	42.809149°	10.737231°
DP4	42.809639°	10.736988°
DP5	42.810508°	10.737245°
DP6	42.810520°	10.736487°
DP7	42.810448°	10.735861°
DP8	42.809888°	10.735405°
DP9	42.809360°	10.735781°
DP10	42.809337°	10.734949°
DP11	42.808749°	10.734517°

Tab. I. Ubicazione indagini

3 Risultati delle indagini sui terreni

Le indagini sono state elaborate in conformità a quanto indicato nella *Relazione modalità esecutive indagini geognostiche* (cfr. Allegato 1). L'ubicazione delle stesse è riportata in allegato (cfr. Allegato 2 - Ubicazione delle indagini).

3.1 Prove geotecniche in sito - SPT

Nella tabella seguente sono riportati i risultati delle n. **23** prove S.P.T. eseguite nei fori di sondaggio ST1, SM1, SM2, SM3 ed SM4 (cfr. Tab. II).

Sondaggio/ Numero prova (n)	Prof. prova (m)	Punta	N _{SPT} (n)
ST1-1	2,0	A	29
ST1-2	7,0	A	15cm- RIF
ST1-3	9,5	A	3
ST1-4	13,5	A	6
ST1-5	17,0	A	28
ST1-6	21,0	A	13
SM1-1	3,0	C	9
SM2-1	3,0	C	42
SM2-2	6,0	C	49
SM2-3	9,0	C	5
SM2-4	12,0	C	57
SM3-1	3,0	C	3
SM3-2	6,0	C	14
SM3-3	9,0	C	19
SM3-4	12,0	C	12
SM3-5	18,0	C	26
SM3-6	21,0	C	29
SM4-1	3,0	C	2
SM4-2	6,0	C	4
SM4-3	9,0	C	5
SM4-4	12,0	C	8
SM4-5	18,0	C	6
SM4-6	21,0	C	6

Tab. II. Parametri fisici e geotecnici dei livelli granulari da prove S.P.T

3.2 Prove di laboratorio geotecnico

I campioni indisturbati e rimaneggiati prelevati durante l'esecuzione dei sondaggi stratigrafici, sono stati sottoposti alle prove di laboratorio per la definizione delle caratteristiche fisiche e geotecniche. Nelle tabelle seguenti sono riassunti i valori dei parametri misurati; i dati completi sono riportati nei certificati di laboratorio (cfr. Allegato 5 - Certificati laboratorio geotecnico). Non è stato possibile prelevare campioni di roccia nel corso delle perforazioni in quanto, dove la roccia è stata intercettata, questa si presentava fratturata, le dimensioni degli spezzoni non erano tali da poter confezionare dei provini da sottoporre a prove di laboratorio.

Sondaggio-Campione	Profondità (m)	Descrizione	Perc. classi granul. (%)	Peso di volume dei grani γ_s (kN/m ³)	Peso di volume secco γ_{dry} (kN/m ³)	Peso di volume naturale γ_n (kN/m ³)	Caratteristiche di consistenza LL/LP/IP/IC/Wn
ST1 – C1	16,5-17,0	Sabbia con limo argillosa	Ghiaia 0% Sabbia 60% Limo 29% Argilla 11%	26,53	15,44	19,29	ND/NC/ NC/NC/ 25,0%
ST1 – C2	28,5-29,0	Sabbia con limo e ghiaia	Ghiaia 26% Sabbia 37% Limo 30% Argilla 7%	26,59	20,25	22,18	ND/NC/ NC/NC/ 9,5%
ST1 – CR1 (SPT1)	2,0	Ghiaia con sabbia	Ghiaia 52% Sabbia 36% Limo 6% Argilla 6%	26,65	-	-	-
ST1 – CR2 (SPT3)	9,5	Sabbia con ghiaia limosa	Ghiaia 26% Sabbia 53% Limo 12% Argilla 9%	26,27	-	-	-
ST1 – CR3 (SPT4)	13,5	Sabbia	Ghiaia 0% Sabbia 87% Limo 6% Argilla 7%	26,32	-	-	-
ST1 – CR4 (SPT5)	17,0	Sabbia limosa e argillosa	Ghiaia 0% Sabbia 67% Limo 20% Argilla 13%	26,47	-	-	-
ST1 – CR5 (SPT6)	21,0	Sabbia limosa	Ghiaia 0% Sabbia 82% Limo 12% Argilla 6%	26,16	-	-	-
SM1 – CR1 (SPT1)	3,0	Sabbia limosa	Ghiaia 6% Sabbia 75% Limo 13% Argilla 6%	26,13	-	-	-
SM2 – CR1 (SPT1)	3,0	Sabbia limosa	Ghiaia 0% Sabbia 69% Limo 22% Argilla 9%	26,25	-	-	-
SM2 – CR2 (SPT1)	6,0	Sabbia limosa e argillosa	Ghiaia 0% Sabbia 66% Limo 24% Argilla 10%	26,24	-	-	-
SM2 – CR3 (SPT3)	9,0	Sabbia limosa e argillosa	Ghiaia 2% Sabbia 78% Limo 10% Argilla 10%	26,32	-	-	-
SM2 – CR4 (SPT4)	12,0	Sabbia limosa	Ghiaia 1% Sabbia 66% Limo 24% Argilla 9%	26,05	-	-	-

Tab. III. Caratteristiche fisiche da analisi di laboratorio (parte 1)



Sondaggio-Campione	Profondità (m)	Descrizione	Perc. classi granul. (%)	Peso di volume dei grani γ_s (kN/m ³)	Peso di volume secco γ_{dry} (kN/m ³)	Peso di volume naturale γ_n (kN/m ³)	Caratteristiche di consistenza LL/LP/IP/IC/Wn
SM3 – CR1 (SPT1)	3,0	Sabbia limosa e argillosa	Ghiaia 0% Sabbia 69% Limo 21% Argilla 10%	26,47	-	-	-
SM3 – CR2 (SPT2)	6,0	Sabbia limosa e argillosa	Ghiaia 0% Sabbia 70% Limo 18% Argilla 12%	26,33	-	-	-
SM3 – CR3 (SPT3)	9,0	Sabbia limosa e argillosa	Ghiaia 0% Sabbia 67% Limo 20% Argilla 13%	26,44	-	-	-
SM3 – CR4 (SPT4)	12,0	Sabbia con limo argillosa	Ghiaia 0% Sabbia 49% Limo 34% Argilla 17%	26,41	-	-	-
SM3 – CR5 (SPT5)	18,0	Limo con sabbia argilloso	Ghiaia 0% Sabbia 42% Limo 43% Argilla 15%	26,32	-	-	-
SM3 – CR6 (SPT6)	21,0	Sabbia limosa	Ghiaia 0% Sabbia 86% Limo 10% Argilla 4%	26,39	-	-	-
SM4 – CR1 (SPT1)	3,0	Sabbia con limo argillosa	Ghiaia 0% Sabbia 49% Limo 39% Argilla 12%	26,21	-	-	-
SM4 – CR2 (SPT2)	6,0	Sabbia	Ghiaia 0% Sabbia 87% Limo 8% Argilla 5%	26,25	-	-	-
SM4 – CR3 (SPT3)	9,0	Sabbia limosa	Ghiaia 1% Sabbia 83% Limo 10% Argilla 6%	26,36	-	-	-
SM4 – CR4 (SPT4)	12,0	Sabbia con limo argillosa	Ghiaia 0% Sabbia 55% Limo 35% Argilla 10%	26,57	-	-	-
SM4 – CR5 (SPT5)	18,0	Sabbia con limo argillosa	Ghiaia 0% Sabbia 56% Limo 30% Argilla 14%	26,54	-	-	-
SM4 – CR6 (SPT6)	21,0	Limo con sabbia argilloso	Ghiaia 0% Sabbia 39% Limo 45% Argilla 16%	26,48	-	-	-

Tab. IV. Caratteristiche fisiche da analisi di laboratorio (parte 2)

3.3 Prove penetrometriche dinamiche DPSH

Tra il 5 ed il 17 gennaio 2021 sono state eseguite n. 11 prove penetrometriche dinamiche del tipo DPSH a mare con utilizzo di rivestimento, presso il porto di Punta Ala (GR). Le indagini sono state eseguita in conformità a quanto indicato nella Relazione modalità esecutive indagini geognostiche (cfr. Allegato 1). L'ubicazione e l'elaborazione delle stesse è riportata in allegato (cfr. Allegato 2 – Ubicazione indagini geognostiche; Allegato 6 – Elaborazione Prove penetrometriche DPSH).

Nella tabella seguente sono riassunte le denominazioni delle prove, le profondità raggiunte, la quota di esecuzione della prova in m sul livello del mare.

Denominazione prova	Profondità raggiunta nella prova (m dal fondale)	Quota esecuzione prova (m slm)
DPSH1	4,8	-3,8
DPSH2	5,0	-4,2
DPSH3	12,0	-5,0
DPSH4	15,0	-6,5
DPSH5	15,0	-9,0
DPSH6	15,0	-10,5
DPSH7	15,0	-12,0
DPSH8	15,0	-11,0
DPSH9	15,0	-6,5
DPSH10	15,0	-8,5
DPSH11	15,0	-4,5

Tab. V. *Riassunto prove eseguite.*

3.4 Indagine sismica Down Hole

Per le metodologie di elaborazione ed esecuzione dell'indagine si rimanda alla *Relazione modalità esecutive indagini geognostiche* (cfr. Allegato 1); i grafici con l'elaborazione della prova è riportata nell'Allegato 7. La prova è stata eseguita sino alla profondità di 30 m dal p.c. di esecuzione di ST1, la distanza della sorgente di energizzazione è di 1,5 m.

Sulla base dei tempi di arrivo corretti in funzione della distanza dalla sorgente, relativamente alla prova DH1-ST1, si determina, per ogni punto di lettura, il valore puntuale delle velocità V_p e V_s , in funzione dei quali si ricavano i parametri elastici dinamici puntuali. I risultati ottenuti dall'analisi sono riportati nella seguente tabella.

Profondità (m)	V_p (m/s)	V_s (m/s)	γ medio (kN/m ³)	ν	G (MPa)	E (MPa)	E_v (MPa)
1	667,69	310,82	22,64	0,3617	223,04	607,43	731,83
2	648,38	306,49	21,24	0,3561	203,45	551,80	639,26
3	698,28	297,73	20,60	0,3889	186,21	517,25	775,98
4	657,72	305,82	20,37	0,3621	194,27	529,23	639,55
5	723,17	288,87	19,92	0,4051	169,50	476,33	836,30
6	645,16	292,87	19,79	0,3702	173,09	474,34	609,17
7	650,53	313,58	19,90	0,3487	199,54	538,24	592,70
8	699,15	297,29	19,58	0,3896	176,46	490,42	740,68
9	616,98	298,50	19,50	0,3472	177,18	477,39	520,70
10	356,65	138,94	16,39	0,4105	32,26	91,01	169,57
11	369,49	133,29	16,15	0,4252	29,26	83,40	185,82
12	356,35	138,71	16,23	0,4107	31,84	89,83	167,70
13	356,33	134,95	16,06	0,4163	29,82	84,47	168,17
14	619,85	242,11	18,31	0,41	109,44	308,62	571,44
15	552,39	248,35	18,35	0,3733	115,41	316,99	417,08
16	585,00	248,57	18,31	0,3898	115,36	320,65	485,15
17	621,66	242,74	18,17	0,4101	109,17	307,88	570,48
18	585,75	242,88	18,12	0,3962	109,00	304,37	488,63
19	585,99	249,02	18,18	0,3898	114,96	319,54	483,30
20	553,89	237,33	17,95	0,3876	103,10	286,12	424,09
21	554,02	221,66	17,64	0,4047	88,38	248,29	434,27
22	586,61	237,47	17,88	0,402	102,82	288,31	490,31
23	554,29	232,02	17,76	0,3938	97,49	271,76	426,42
24	586,89	221,80	17,55	0,4167	88,04	249,45	499,02
25	525,43	232,11	17,70	0,3788	97,24	268,15	368,64
26	587,06	232,14	17,67	0,4073	97,10	273,30	491,52
27	554,66	232,17	17,65	0,3938	97,01	270,43	424,35
28	525,60	226,94	17,53	0,3854	92,06	255,08	371,07
29	712,71	302,34	18,65	0,3903	173,84	483,38	734,23
30	665,47	277,28	18,28	0,395	143,32	399,86	634,40

Tab. VI. *Tabella parametri puntuali_ DH1-ST1*

Mediante i tempi di arrivo, corretti in funzione della profondità, si realizza il grafico delle dromocrone ($t_{corr} - z$), delle onde P e delle onde S, sul quale si individuano i sismostrati, mediante i segmenti di retta lungo i quali si allineano i dati sperimentali e la corrispondenza con gli strati omogenei di terreno, individuati nella stratigrafia del sondaggio. Nelle figure seguenti, relative alla prova DH1-ST1, sono riportati: il grafico delle dromocrone delle onde P e delle onde S; la suddivisione in sismostrati; la correlazione dei sismostrati individuati con la rappresentazione schematica della stratigrafia sismica del sondaggio.

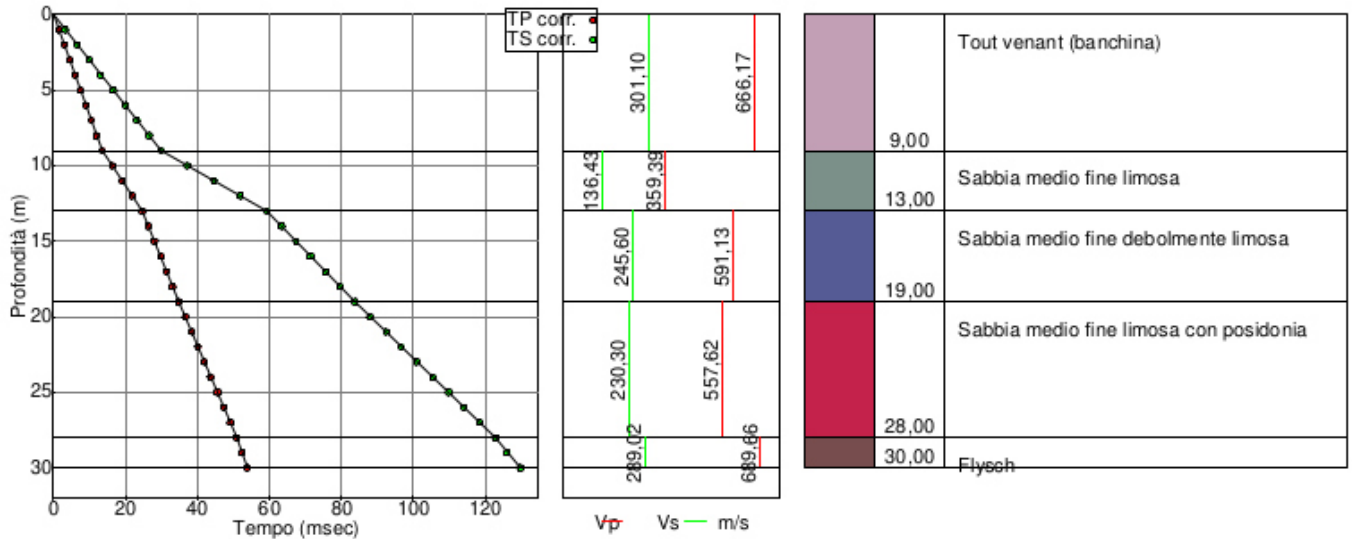


Figura 2 Correlazione dromocrone-sismostrati-stratigrafia sondaggio_DH1-ST1

Dall'elaborazione effettuata nella prova DH1-ST1, si individuano n.5 sismostrati per i quali sono stati definite: la profondità della base, lo spessore, la V_P e la V_S medie, riportati nella seguente tabella.

Sismostrato	Profondità base da p.c. (m)	Spessore (m)	V_P media (m/s)	V_S media (m/s)
1	9	9	666,17	301,1
2	13	4	359,39	136,43
3	19	6	591,13	245,6
4	28	9	557,62	230,3
5	30	2	689,66	289,02

Tab. VII. Sismostrati individuati dall'indagine DH1-ST1

I terreni presenti nei primi 30 m di spessore, nella sezione sismica d'indagine, hanno evidenziato i seguenti valori:

DH1-ST1 - $V_{s30} = 231$ m/s

L'andamento delle velocità V_p e V_s e dei parametri elastici, in funzione della profondità, relativi alla prova DH1-ST1, nei valori medi e nei valori puntuali, sono riportati nei grafici allegati alla relazione (cfr. Allegato 7 - Elaborazione grafica indagine Down-Hole).

Roma, 29 gennaio 2021

IL GEOLOGO
DOTT. MASSIMO MATTIOLI



A circular blue professional stamp from the Italian Geological Society (Associazione Nazionale Geologi) is overlaid with a handwritten signature in black ink. The stamp contains the text: "ASSOCIAZIONE NAZIONALE GEOLOGI DEL MESEGGIO", "Dott. MASSIMO MATTIOLI", "Geologo", and "A.P. N. 123456789".

Allegato 1

RELAZIONE MODALITÀ ESECUTIVE INDAGINI GEOGNOSTICHE

INDICE DEGLI ARGOMENTI

1.	PREMESSA	1
2.	MODALITA DI ESECUZIONE DELLE INDAGINI	2
2.1.	Sondaggi geognostici	2
2.1.1	Prove S.P.T.	3
2.1.2	Prelievo di campioni indisturbati	3
2.1.3	Installazione di tubazione per prova Down-Hole	4
2.2.	Prove di laboratorio geotecnico	5
2.3.	Prova sismica Down-Hole	5
2.3.1	Strumentazione utilizzata	6
2.4.	Prova penetrometrica dinamiche DPSH a mare con utilizzo di rivestimento	8
3.	PRESENTAZIONE E ELABORAZIONE DEI DATI	9
3.1.	Sondaggi stratigrafici	9
3.1.1	Prove SPT	9
3.2.	Prove di laboratorio geotecnico	10
3.3.	Indagine sismica down-hole	10
3.3.1	Introduzione	10
3.3.2	Elaborazione dati	11

1. PREMESSA

Il presente elaborato fornisce una descrizione delle modalità esecutive e delle elaborazioni inerenti i risultati delle indagini geognostiche, di laboratorio e sismiche, effettuate.

Relativamente alla presentazione dei risultati è redatta uno specifico *“Report Tecnico”* (di seguito R.T.).

Le indagini geologico-tecniche sono eseguite sulla base degli specifici programmi d'indagine approvati dalla Direttore dei Lavori della Committenza, con eventuali modifiche apportate durante l'esecuzione dei lavori per esigenze logistiche o tecniche.

Le indagini effettuate e l'elaborazione dei risultati sono realizzate in conformità a quanto riportato nello specifico Capitolato tecnico.

In particolare, tutte le fasi dell'indagine sono eseguite adeguatamente, sulla base delle seguenti normative tecniche di riferimento: alle *“Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche”* - A.G.I. (1977); all'eventuale legislazione e normativa tecnica, inerente alle singole prove, redatta dagli organi internazionali, American Society for Testing and Materials (norme ASTM), Deutsches Institut für Normung (norme DIN), International Organization for Standardization (norme ISO), Associazione Geotecnica Internazionale (norme ISSMFE).

L'elaborazione dei risultati delle prove e la loro presentazione sono effettuate nel pieno rispetto delle normative tecniche vigenti: Indagini sui terreni e sulle rocce, e la realizzazione di scavi e di fondazioni sia superficiali che profonde - D.M. LL. PP. n. 47 del 11 Marzo 1988; *“Progettazione geotecnica - Eurocodice 7”* della Normativa Internazionale UNI - ENV 1997; *“Norme tecniche per le costruzioni”* D.M. 17.01.2018.



2. MODALITA DI ESECUZIONE DELLE INDAGINI

2.1. Sondaggi geognostici

I sondaggi geognostici sono eseguiti in conformità alle seguenti normative:

- Associazione Geotecnica Italiana (1977). Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche;
- ASTM D4220-95 (2000). Standard Practices for Preserving and Transporting Soil Samples;
- ASTM D5079-02 (1996). Standard Practices for Preserving and Transporting Rock Core Samples;
- ASTM D6032-96. Standard Test Method for Determining Rock Quality Designation (RQD) of Rock Core.

I sondaggi verticali sono effettuati a carotaggio continuo, della profondità massima di 30 m.

I sondaggi sono eseguiti con la perforatrice idraulica: Soil System modello SE CK 600 SL.

La perforatrice è attrezzata con: aste di perforazione; carotiere semplice da 101 mm di diametro esterno e lunghezza 150/300 cm con corona al widia; carotiere doppio T2 da 101 mm di diametro esterno e lunghezza 150 cm con corona al widia/diamante, per eventuali carotaggi su roccia. Il metodo di perforazione utilizzato è a rotazione a circolazione diretta di acqua.

Per la stabilizzazione dei fori durante le perforazioni e la successiva installazione delle tubazioni per la prova Down-Hole, sono utilizzati dei rivestimenti provvisori in tubi di acciaio del diametro 152 mm, spessore 10 mm, lunghezza 150 mm

Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche tecniche principali della perforatrice utilizzata.

Perforatrice SE CK 600 SL
Coppia max. di rotazione 600 kgm
Giri max. di rotazione 600 rpm
Corsa utile della rotary 3200 mm
Forza di spinta e di tiro 3500-3500 kg
Carico massimo argano 1300 kg
Coppia max. morse 3000 kgm
Pompa fluidi di perforazione pressione max 60 bar portata 100 l/min;
Pompa ad alta pressione per campionamento pressione max 100 bar

Tab. I: Caratteristiche tecniche perforatrice idraulica

I carotaggi prelevati sono conservati in apposite cassette in pvc, sottoposti ad analisi speditive in sito (valutazione della litologia, umidità, consistenza, plasticità, colore, ecc..) e fotografate. Le cassette sono opportunamente contrassegnate con: committente; cantiere di riferimento; data di esecuzione; nome sondaggio; numero cassetta; profondità di campionamento; prove effettuate e campioni prelevati.

Sui carotaggi prelevati, relativamente ai terreni coesivi (limi e argille), sono seguite: prove di resistenza alla penetrazione (Pocket Penetration Test) con penetrometro tascabile CONTROLS modello 16-T0160 per la stima della consistenza; prove scissometriche (Vane Test) con scissometro tascabile CONTROLS modello 16-T0175 per la stima della resistenza al taglio non drenata.

Durante l'esecuzione delle perforazioni è effettuato, all'interno dei fori di sondaggio, il rilievo del livello piezometrico mediante freaticometro elettrico.

2.1.1 Prove S.P.T.

Le prove penetrometriche dinamiche tipo SPT (Standard Penetration Test), sono eseguite in conformità alle seguenti normative:

- ASTM - D1586-99 (2001). Standard Test Method for Penetration Test and Split-Barrel Sampling of Soil;
- Associazione Geotecnica Italiana (1977). Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione dell'indagine geotecniche;
- ISSMFE Technical Committee (1988). Standard Penetration Test (SPT: International Reference Test Procedure);
- UNI ENV 1997-3 (2002). Eurocodice 7. Progettazione geotecnica. Parte 3: Progettazione assistita con prove in sito.

Nei siti in esame, all'interno del foro di sondaggio, sono effettuate diverse prove S.P.T. (Standar Penetration Test), per la valutazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni intercettati; l'attrezzatura usata presenta le seguenti caratteristiche:

SISTEMA D'INFISSIONE
Maglio a caduta libera con sgancio automatico da 63,5 Kg
Aste standard ϕ int = 34,2 mm ϕ est = 43,7 mm; L = 150 cm; P = 6,0 kg per metro
Punta conica aperta/chiusa
Altezza di caduta libera del maglio = 76,2 cm costanti

Tab. II: Caratteristiche dell'attrezzatura utilizzata per le prove SPT (Standard Penetration Test)

Preventivamente all'esecuzione della prova è controllata la pulizia del foro, mediante il confronto tra la quota misurata in foro dallo scandaglio graduato e la quota raggiunta dall'ultima manovra di perforazione.

2.1.2 Prelievo di campioni indisturbati

Il tubo di infissione utilizzato (fustella) è in acciaio, di diametro 86 cm, spessore di 3 mm e lunghezza variabile 60-70 cm con, alla base, un tagliante con un angolo della scarpa di 10° e 15°.

Il prelievo di campioni indisturbati è eseguito impiegando: campionatori a pareti sottili di tipo aperto infissi a pressione (campionatore Shelby), di norma in presenza di terreni coesivi di medio-bassa consistenza o a grana fine di medio addensamento; campionatore a pistone infisso idraulicamente (tipo Osterberg), di norma in presenza di terreni coesivi

di medio-alta consistenza o a grana fine di basso-medio addensamento; campionatore rotativo a pareti sottili, con scarpa sporgente, di norma in presenza di terreni coesivi di alta consistenza.

Preventivamente al prelievo del campione è controllata la pulizia del foro, mediante il confronto tra la quota misurata in foro con lo scandaglio graduato e la quota raggiunta dall'ultima manovra di perforazione.

Il contenitore del campione, subito dopo il prelievo, è sigillato ermeticamente con coperchio e paraffina per mantenere invariate le caratteristiche meccaniche e il contenuto di umidità del campione stesso.

Su ogni campione prelevato sono riportati: il sondaggio di prelievo; la data di prelievo; la profondità di prelievo.

2.1.3 Installazione di tubazione per prova Down-Hole

Le tubazioni necessarie all'esecuzione della prova sismica Down-Hole sono installate all'interno del foro di sondaggio della profondità di 30 m dal p.c, le pareti del foro sono stabilizzate con rivestimento da 152 mm di diametro esterno, inserito con metodo di perforazione a rotazione a circolazione diretta di acqua.

La tubazione installata nel foro è costituita da tubi in PVC ciechi, di diametro interno 3 pollici (76,2 mm) e spessore 3 mm, in spezzoni da 3 m con giunzione a bicchiere, opportunamente sigillati.

L'intercapedine tra la tubazione in PVC e il terreno è cementata con una miscela antiritiro costituita da acqua-cemento-bentonite in proporzione: 100, 30 e 5 parti in peso. Per ottenere una perfetta cementazione di tutta la tubazione, al fine di garantire la corretta ricezione del segnale sismico, il getto della miscela è eseguito mediante l'ausilio di cannette in PVC da ½ pollice inserite insieme alla tubazione, dal basso verso l'alto sino alla comparsa della miscela in superficie, con pompa di iniezione idraulica a bassa pressione (2 bar). Successivamente, è rimosso il rivestimento provvisorio con progressivo rabbocco di miscela eseguito da testa foro e proseguito sino alla stabilizzazione del livello a piano campagna.

Al termine della cementazione è controllata la tenuta e la pulizia della tubazione, successivamente è installata una tubazione di protezione temporanea, in acciaio munita di chiusura con lucchetto. Dopo l'esecuzione della prova sismica Down-Hole, la protezione è rimossa e la tubazione cementata.

2.2. Prove di laboratorio geotecnico

Durante il carotaggio sono prelevati campioni indisturbati e rimaneggiati di terreno, successivamente sottoposti a prove di laboratorio per la caratterizzazione fisica.

Le prove sono effettuate presso il laboratorio geotecnico della Geoplanning s.r.l. autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti, con Decreto n.53582 del 01.07.2005 ai sensi del D.P.R. 246/1993, Circolare LL.PP. 349/1999, D.P.R. 380/2001.

Per individuare le principali caratteristiche fisiche sono eseguite prove di (tra parentesi è riportata la normativa tecnica di riferimento per l'esecuzione della prova):

- determinazione del grado di umidità naturale media (W_n) (C.N.R. U.N.I. 10008; A.S.T.M. D 2216-92; BS 1377-1990);
- determinazione del peso di volume naturale (γ_n) (o massa volumetrica apparente) (A.G.I. 1994; C.N.R. B.U. XII N.63 ; BS 1377-1990);
- determinazione del peso di volume dei granuli (γ_s) (o massa volumetrica reale) (C.N.R. U.N.I. 10010; C.N.R. U.N.I. 10013; A.S.T.M. D 854-00; A.S.T.M. D 4718-87; BS 1377-1990);
- determinazione dei limiti di consistenza (Atterberg) (C.N.R. U.N.I. 10014; A.S.T.M. D 4318-00; BS 1377-1990);
- analisi granulometrica per vagliatura (A.G.I. 1994; UNI EN 933-1-1999; C.N.R. B.U. A.VI N.23; A.S.T.M. D 422-63-1998; A.S.T.M. D421-85-1998; BS 1377-1990);
- analisi granulometrica per sedimentazione, per individuare la granulometria dei terreni (A.S.T.M. D422-63-1998; BS 1377-1990).

2.3. Prova sismica Down-Hole

L'esecuzione di una prova down-hole prevede una sorgente energizzante in superficie e dei sensori all'interno del foro di sondaggio opportunamente predisposto con tubazione in PVC del diametro interno 3 pollici, come da specifiche al paragrafo 2.1.3.

I sensori che si utilizzano sono assemblati in modo da essere calati e ancorati a profondità crescenti; energizzando in superficie e misurando i tempi di arrivo del primo impulso ai geofoni, si ha la possibilità di determinare la velocità verticale dei litotipi incontrati durante la perforazione.

Il fronte d'onda e il relativo raggio sismico non determinano fenomeni di rifrazione per un angolo di incidenza normale alle superfici di discontinuità elastica. Ciò consente di ottenere le velocità dell'onda diretta, senza le limitazioni della sismica a rifrazione per la quale è invece indispensabile che la velocità di propagazione aumenti con la profondità. Eventuali inversioni di velocità all'interno dei terreni indagati non costituiscono pertanto elemento di incertezza nella fase interpretativa. In genere è mantenuta una certa distanza tra la sorgente sismica e la boccaforo; tale accortezza, oltre alle esigenze logistiche, è necessaria al fine di evitare il propagarsi dell'onda lungo il materiale di condizionamento del foro stesso.

L'interpretazione dei dati avviene calcolando le velocità medie delle onde longitudinali e trasversali tra il punto di energizzazione posto in superficie e il punto di registrazione posizionato di volta in volta a profondità crescente. A fine di ottenere la migliore approssimazione dei dati acquisiti alle reali caratteristiche elastiche dei terreni, è eseguito il computo delle "velocità intervallari", che si ottengono dividendo la distanza tra due posizioni geofoniche successive ed il relativo di intervallo di tempo. A tale proposito per eseguire una prova Down-Hole occorrono:



- un sismografo multicanale in grado di registrare le forme d'onda in modo digitale e di registrarle su memoria di massa;
- geofono tridimensionale con appropriata risposta in frequenza (4,5 – 14 Hz), direzionali e dotati di un sistema di ancoraggio alle pareti del tubo-foro;
- un trasduttore (geofono starter) posto vicino alla sorgente necessario per l'identificazione dell'istante di partenza della sollecitazione dinamica mediante massa battente;
- una sorgente meccanica in grado di generare onde elastiche.

2.3.1 Strumentazione utilizzata

Di seguito è riportata la strumentazione utilizzata per la prova Down-Hole, con le relative specifiche tecniche.

Sismografo digitale PASI mod. Gea24

Numero di canali: 24 can.+trigger (can. AUX) - 2 unità serializzabili per un tot. di 48 can.
 Conversione Dati: Convertitore Analogico/Digitale Sigma-Delta 24 bit reali (compatibile con geofoni analogici a qualsiasi frequenza di risonanza)
 Intervallo Campionamento: Acquisizioni "a pacchetto": - fino a 125 microsec (8000sps) con 24 can.- fino a 31,25 microsec (32000sps) con 6 can. Acquisizione continua: - fino a 4000 microsec (250sps) con 24 can. - fino a 500 microsec (2000sps) con 3 can.
 Lunghezza Acquisizione: 27500 campioni @ 24 can. (+aux) 174500 campioni @ 3 can. (+aux)
 Numero di campioni illimitato per acquisizioni continue
 Guadagno Preamp.: 0/52 dB, selezionabile via software
 Stacking: Numero di stacking illimitato
 Impedenza di ingresso: 2M Ω // 22nF
 Rapporto S/N: 117db @1ksps
 Distorsione: 0.007% @16kHz
 Largh.Banda -3dB Largh.Banda +/- 0.1dB: 6.8kHz@32ksps - 0.21 kHz@1ksps
 3.5 kHz@32ksps - 0.11 kHz@1ksps
 Filtri: Passa Basso:125-200-500-1000Hz Passa Alto: 10-20-30-40-50-70-100-150-200-300-400Hz
 Filtri "Notch": 50-60Hz + armoniche
 Trigger: Contatto normalmente chiuso, normalmente aperto (es. per uso con esplosi-vo), segnale analogico (geofono starter, starter piezoelettrico), trigger TTL. Sensibilità del trigger regolabile via software
 Visualizzazione Tracce: Wiggle-trace (formato oscilloscopio) / area variabile
 Noise-monitor: Tutti i canali + trigger
 Canale AUX (ausiliario): 1x (per il trigger o qualsiasi altro segnale in ingresso)
 Interfaccia comunicazione: 1x USB 2.0 per PC esterno (di fornitura Cliente)
 Formato Dati: SEG2, SAF (altri formati su richiesta)
 Alimentazione: 5VDC da USB, 0.25A
 Temp. operativa/stoccaggio: -30°C to +80°C
 Umidità: 80% umidità relativa, non condensante
 Dimensioni: 24cm x19.5cm x11cm
 Peso: 2 Kg



Geofono da foro tridimensionale con frequenza di 10 Hz

Componente verticale: n. 1
Componenti orizzontali: n. 2
Sfasamento delle componenti orizzontali: 90°
Bloccaggio: con clamping a pistone pneumatico
Corpo sonda: in acciaio inox di diametro 50 mm
Lunghezza: 440 mm



Sorgente meccanica

Massa di battuta da 8 kg e relativo geofono starter che fa da trigger

Preventivamente all'esecuzione della prova, è verificato che il foro sia completamente libero e misurata la profondità della tubazione.

La generazione delle onde longitudinali (P) è ottenuta con un colpo verticale della massa battente di 8 kg su una piastra in alluminio, ubicata a distanza fissa dal foro (3 m), mentre per le onde trasversali (S) si utilizza un asse di legno, posto trasversalmente al foro e opportunamente appoggiato al terreno in modo da garantire la perfetta aderenza, colpito della massa battente di 8 kg alternativamente su entrambe le facce, per distinguere, grazie alla doppia energizzazione (uguale direzione, verso opposto), l'inversione di fase delle onde trasversali sulla traccia del sismografo (picco positivo - picco negativo).

Una volta collegati al sismografo, il geofono tridimensionale da foro e il geofono starter, la prova è realizzata eseguendo le acquisizioni ogni metro, a partire da 1 metro sotto il piano di campagna, fino alla profondità di 35 m. Durante ogni acquisizione, sono eseguite le battute orizzontali (destre e sinistre) e la battuta verticale, con il geofono posizionato alla profondità prevista e ancorato alle pareti del foro con un sistema pneumatico, secondo lo schema riportato nella figura seguente.

L'acquisizione dati è effettuata per mezzo del software Pasi-Gea24 di produzione PASI e registrata su Hard-Disk.

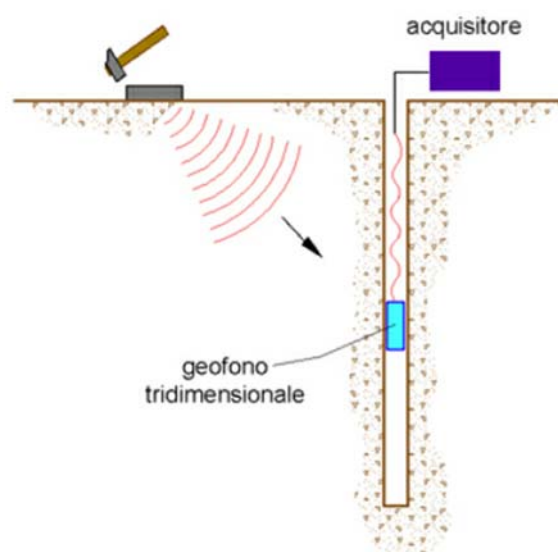


Figura 1 Schema downhole

2.4. Prova penetrometrica dinamiche DPSH a mare con utilizzo di rivestimento

La prova Penetrometrica Dinamica Super Pesante, consiste nell'infiggere verticalmente nel terreno una punta conica metallica, avvitata all'estremità inferiore di una batteria di aste metalliche, mediante battitura con un maglio che cade liberamente da un'altezza costante; i colpi necessari per la penetrazione di ciascun tratto di lunghezza prefissata vengono annotati e costituiscono la resistenza del terreno alla penetrazione della punta conica.

Le prove penetrometriche dinamiche sono state eseguite con un penetrometro statico - dinamico Pagani TG 63/200 avente (con le modalità dinamiche) le seguenti caratteristiche:

- massa battente (M)	63,50 Kg
- altezza di caduta (h)	75 cm
- area della punta (A)	20,43 cmq
- angolo al vertice della punta	90°
- peso delle aste (P)	6,31 Kg/metro

Le prove sono state svolte nel seguente modo: inizialmente è stata calata una guida in acciaio per contrastare l'azione delle correnti marine sulle aste del diametro di 60 mm fino al fondale; successivamente sono state calate le aste anch'esse fino al fondale; infine sono stati calati i rivestimenti delle aste del diametro di 57 mm. Fatto ciò, è iniziata la prova DPSH in modalità dinamica vera e propria, infiggendo un'asta di un metro e subito dopo un metro di rivestimento di 57 mm, fino al raggiungimento del rifiuto strumentale o della profondità prevista.

È stato misurato il numero di colpi (N) necessari per infiggere nel terreno le aste ed il rivestimento di 20 in 20 centimetri.

3. PRESENTAZIONE E ELABORAZIONE DEI DATI

3.1. Sondaggi stratigrafici

L'elaborazione delle stratigrafie dei sondaggi è eseguita con il programma **Stratigrafie 10.0** della SGEO.

Per ogni sondaggio eseguito è redatta una stratigrafica riportata in allegato alla R.G. (cfr. Allegato R.G. -Indagini geognostiche), con indicazioni relative a:

- cantiere; numero e ubicazione precisa del sondaggio (con coordinate geografiche WGS84);
- data di inizio e di ultimazione;
- attrezzatura e utensile/i di perforazione;
- accorgimenti per assicurare la stabilità delle pareti del foro (rivestimento utilizzato);
- quota del piano campagna in riferimento alla struttura definita come coordinata Z (di segno negativo nelle stratigrafie), ovvero, affondamento dalla chiave dell'arco o dall'intradosso delle travi impalcato, a secondo della struttura;
- per ogni strato di terreno attraversato: profondità relativa al piano campagna di esecuzione dell'indagine; quota definita come coordinata Z (di segno negativo nelle stratigrafie) ovvero, affondamento dalla chiave dell'arco o dall'intradosso travi impalcato; spessore;
- numero ed ubicazione dei campioni di terreno prelevati;
- rappresentazione stratigrafica dei terreni attraversati alle varie profondità;
- percentuali di carotaggio;
- presenza ed ubicazione precisa dei livelli acquiferi eventualmente intercettati e relative quote di livello statico;
- valori rilevati dalle prove con penetrometro tascabile e vane test;
- risultati delle prove SPT;
- descrizione della natura e caratteristiche litologiche dei terreni attraversati.

Nella descrizione litologica dei terreni attraversati sono specificate le seguenti caratteristiche: il colore/i prevalente del livello; la composizione granulometrica approssimata nei termini correnti (blocchi, ghiaia, sabbia, limo, argilla), l'eventuale tessitura o stratificazione, la presenza di sostanze organiche o torbe, fossili, legno ecc; il grado di umidità; l'eventuale presenza di coerenza o cementazione; le caratteristiche di consistenza nei terreni coesivi; le caratteristiche di addensamento nei terreni granulari; il grado di arrotondamento e/o di appiattimento, il diametro massimo e la natura della frazione grossolana (ghiaie e blocchi).

A corredo di ogni sondaggio eseguito, nella R.T è riportata una documentazione fotografica relativa a: postazione di sondaggio; cassette catalogatrici (cfr. Allegato R.T -Documentazione fotografica).

Nella R.T., sulla base delle stratigrafie redatte, è individuato il modello geologico del sottosuolo.

3.1.1 Prove SPT

In riferimento all'esecuzione della prova, nella R.T. è riportata una tabella che fornisce indicazioni relative a: numero della prova; data di esecuzione; quota della tubazione provvisoria di rivestimento del foro riferita al piano di campagna; quota di esecuzione della prova riferita al piano di campagna; tipo di campionatore impiegato (punta aperta o chiusa); numero di colpi per infissione di ciascuno dei tre tratti di 15 cm, oppure penetrazione misurata dopo raggiunto il limite

dei colpi; valore dell' N_{SPT} , pari alla somma del secondo e terzo settore; eventuali annotazioni riguardo l'esecuzione della prova.

3.2. Prove di laboratorio geotecnico

I campioni indisturbati e rimaneggiati, prelevati durante l'esecuzione dei sondaggi stratigrafici, sono sottoposti alle prove di laboratorio, precedentemente descritte, per la definizione delle caratteristiche fisiche e geotecniche.

I dati completi relativi alle prove effettuate e la loro interpretazione sono riportati nei certificati di laboratorio allegati alla R.T. (Allegato R.T. - Certificati di laboratorio geotecnico). Nella R.T. sono riportati, sinteticamente, i valori dei parametri misurati, utilizzati per la definizione dei parametri geotecnici medi, dei livelli costituenti il modello geologico individuato.

L'analisi dei risultati di laboratorio, all'interno della R.T., per ciò che riguarda le caratteristiche fisiche dei terreni, consiste nel confronto delle classi granulometriche dei campioni con quelle definite nelle analisi di campagna e riportate nelle stratigrafie. Inoltre, per i terreni coesivi, sulla base del diagramma di plasticità di Casagrande e dei limiti di Atterberg rilevati, si individua la classificazione dei diversi tipi di terreno.

3.3. Indagine sismica down-hole

3.3.1 Introduzione

La liberazione istantanea di energia nel terreno genera un sistema di onde sismiche tra cui quelle di volume (body waves), distinte in onde di compressione o onde prime e in onde di taglio o onde seconde. Nel complesso, le onde sismiche creano sollecitazioni e di conseguenza deformazioni nel mezzo attraversato, che generalmente ricadono nel campo elastico del diagramma sforzi/deformazioni.

Le onde di compressione sono deformazioni che si propagano in linea retta, con un'alternanza continua di compressioni e dilatazioni della materia lungo il percorso di propagazione, le onde di taglio diversamente dalle prime sono deformazioni che si propagano nella stessa direzione delle precedenti, ma con un'oscillazione delle particelle ortogonale alla direzione di propagazione della perturbazione. La velocità di propagazione delle onde sismiche dipende dalle costanti elastiche e dalla densità del mezzo attraversato, pertanto risulterà variabile in funzione delle caratteristiche geomeccaniche e fisiche del terreno interessato. In uno stesso tipo di materiale si propagano più velocemente le onde di compressione (onde prime) rispetto alle onde di taglio (onde seconde).

I valori di velocità di propagazione delle onde longitudinali e trasversali tra terreni e rocce variano notevolmente anche in funzione dello stato fisico e meccanico dei mezzi; nella tabella seguente è schematicamente riportato l'intervallo dei valori comunemente rilevati in terreni e rocce oltreché acqua e aria.

MATERIALE	Vp (m/s)	Vs (m/s)
Acqua	1480 - 1520	-
Terreni sciolti	200 - 2000	100 - 600
Rocce	2000 - 5000	500 - 3000
Aria	344	-

Tab. III: Valori di riferimento Vp e Vs di alcuni materiali



Uno degli obiettivi principali delle indagini geofisiche in foro è quello di ricavare i parametri elasto-meccanici, dinamici, utili a caratterizzare i terreni quali: il coefficiente di Poisson (ν), il Modulo di Young (E) ed il modulo di Taglio (G) Modulo di compressibilità volumetrica o di Bulk (E_v). Tali parametri si ricavano a partire dalle velocità delle onde longitudinali (P) e trasversali (S) misurate durante le acquisizioni e attraverso l'utilizzo di complesse formule matematiche.

La propagazione delle onde sismiche provoca tensioni e deformazioni di modestissima entità nei terreni e nelle rocce; per questo possono essere considerate, in prima approssimazione, materiali omogenei isotropi ed elastici ai quali è applicabile quindi la legge di Hooke, proporzionalità tra lo sforzo applicato (σ) e la deformazione prodotta (ϵ): $\sigma = \epsilon \cdot E$

La costante E, definita come rapporto tra sollecitazione e conseguente deformazione longitudinale, rappresenta il modulo elastico longitudinale (o di Young) del materiale, ha le dimensioni di una pressione ed è molto variabile.

Il modulo di elasticità tangenziale o di taglio (rigidità) G ha le dimensioni di una pressione ed è definito come il rapporto tra la sollecitazione ortogonale (trasversale o di taglio) e la deformazione.

Il Coefficiente di Poisson (ν) è il rapporto tra le velocità delle onde di compressione e quelle di taglio e ha valori compresi da 0 a 0,5. rappresentato da un numero adimensionale, è senza dubbio il parametro che consente la più rapida valutazione della qualità meccanica dei litotipi investigati: a parità di litologia un aumento o una diminuzione del modulo "v", indica rispettivamente un peggioramento o un miglioramento delle qualità geomeccaniche. Tra i fattori che influenzano la velocità di propagazione delle onde longitudinali e trasversali, e quindi il valore del coefficiente di Poisson, vanno ricordati la fratturazione, la presenza di fluidi, la porosità, la facies mineralogica e petrografica, il carico litostatico e l'età geologica.

Si sottolinea che in campo dinamico si parla di modulo elastico dinamico (e non statico), ricavandosi tale modulo da prove dinamiche (o sismiche) e che i parametri ricavati hanno in genere valori superiori a quelli ottenuti da prove statiche di laboratorio, proprio per il diverso campo di sollecitazione applicata e la diversa deformazione raggiunta.

La tabella seguente indica per questi parametri l'intervallo di valori comunemente associati ai materiali.

MATERIALE	(E) MPa	(G) MPa	Poisson ν
Rocce compatte	6 - 11x10 ⁴	> 1000-	0.15 – 0.25
Rocce tenere o fratturate	4 - 6 x10 ⁴	500 – 1000	0.25 – 0.35
Terreni sciolti	< 4x10 ⁴	< 500	> 0,35

Tab. IV: Valori di riferimento E G e ν di alcuni materiali

3.3.2 Elaborazione dati

I sismogrammi acquisiti e registrati su hard-disk sono analizzati per l'acquisizione dei tempi di arrivo delle onde longitudinali (P) e trasversali (S). I tempi dell'onda P e S sono "normalizzati" rispetto alla verticale del foro mediante calcoli trigonometrici che tengono conto della distanza del punto di energizzazione rispetto alla quota del geofono nel foro di sondaggio. I risultati sono inseriti in apposita tabella all'interno della R.T.

La definizione dell'andamento delle velocità delle onde P ed S sono ottenuti mediante l'elaborazione effettuata con software dedicato "Geostru – DownHole".

Determinato l'andamento delle velocità delle onde P e S, e definiti graficamente i sismostrati, sono determinati i relativi parametri elastici mediante le relazioni di seguito riportate:

- coefficiente di Poisson medio: $\nu = 0,5 \cdot [(V_p/V_s)^2 - 2] / [(V_p/V_s)^2 - 1]$



- modulo elastico (Young) medio: $\mathbf{E} = \rho Vp^2 [(1+\nu)(1-2\nu)]/(1-\nu)=2 \rho Vs^2 (1 + \nu)$
- modulo elastico tangenziale(taglio) medio: $\mathbf{G} = \rho Vs^2$
- modulo di compressibilità volumetrica (di Bulk) medio: $\mathbf{E}v = \rho (Vp^2 - 4/3 Vs^2)$

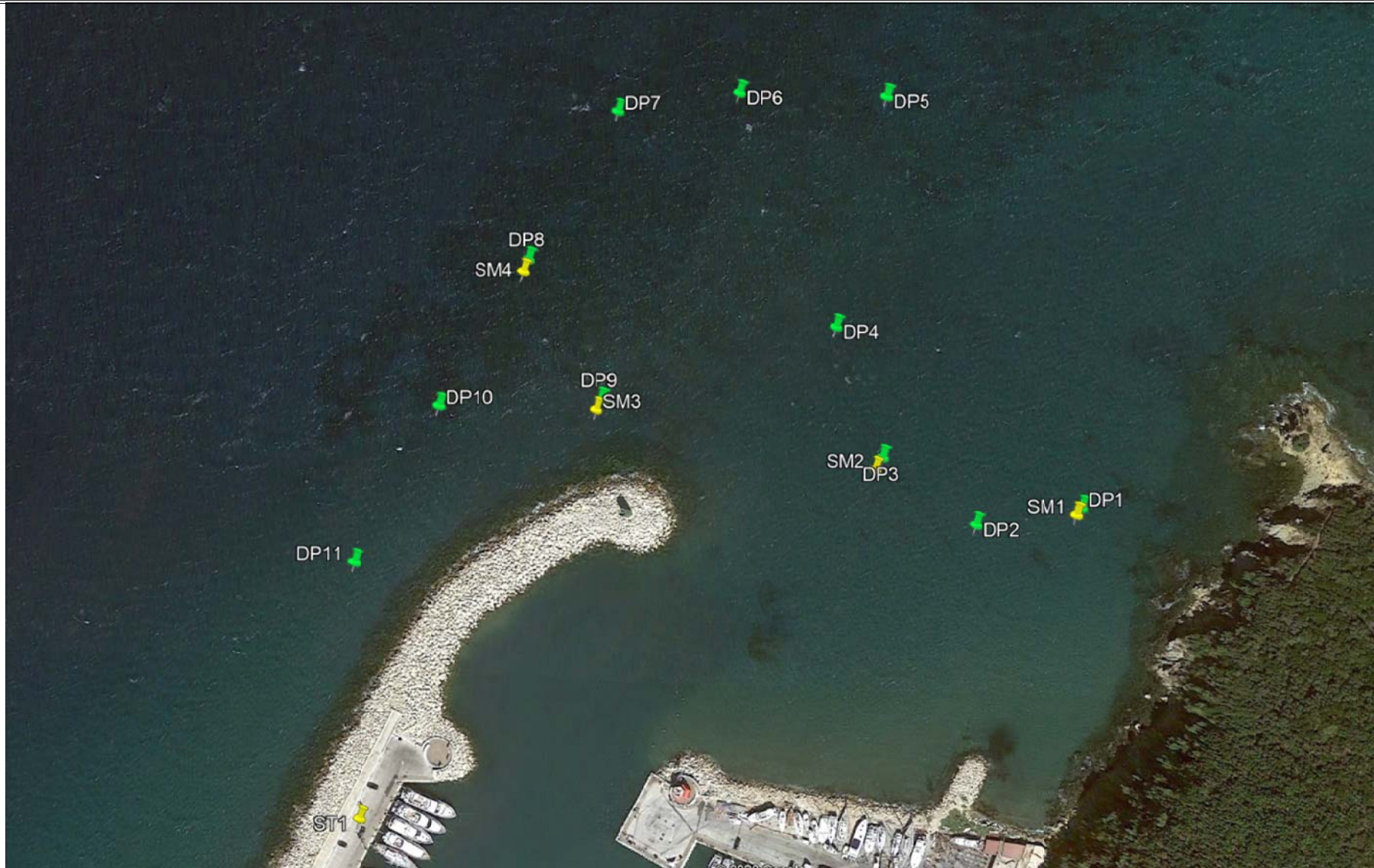
IL GEOLOGO
DOTT. MASSIMO MATTIOLI



Allegato 2

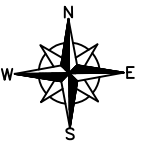
UBICAZIONE INDAGINI

UBICAZIONE INDAGINI



Legenda

- S...Sondaggio geognostico a carotaggio continuo
- PD...Prova penetrometrica dinamica DPSH



Allegato 3

STRATIGRAFIE SONDAGGI GEOGNOSTICI

Committente: Marina Punta Ala s.p.a	Sondaggio: ST1
Riferimento: Indagini geognostiche presso il porto di Punta Ala	Data: 28\29.12.2020
Coordinate: lat. 42.807785°N long.10.734551°E	Quota: 1,0 m s.l.m. (Z)
Perforazione: carotiere semplice con corona diametro 101 mm rivestimento diametro 152 mm	

SCALA 1:100

STRATIGRAFIA

Pagina 1/2

R V	A S	metri batt.	LITOLOGIA	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test			Campioni	Cass.	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE
							m	S.P.T.	N Pt						
		1												Tout venant con vasto assortimento granulometrico (banchina).	
		2		2.0	9-9-20	29	A	C3) Rim< 2,00 2,50	1						
		3													
		4													
		5													
		6													
		7		7.0	15cm	Rif	A		2						
		8													
		9									8,5	-7,5	8,5	Sabbia medio fine da limosa a con limo con ghiaia nel tratto iniziale, satura, da incoerente a poco coerente, da sciolta a poco addensata, di colore grigiastro.	
		10		9.5	1-1-2	3	A	C4) Rim< 9,50 10,00	3						
		11													
		12													
		13									13,0	-12,0	4,5	Sabbia medio fine debolmente limosa, satura, da incoerente a poco coerente, da sciolta poco addensata nella parte iniziale ad addensata nella parte basale, di colore verde chiaro.	
		14		13,5	2-3-3	6	A	C5) Rim< 13,50 14,00	4						
		15													
		16													
		17												Sabbia medio fine da limosa a con limo con diffusa posidonia e sostanza organica di natura carboniosa, satura, da incoerente a poco coerente, da sciolta a poco addensata, di colore grigiastro.	
		18		17,0	5-9-19	28	A	C1) She< 16,50 17,00 C6) Rim< 17,00 17,50	4						
		19													
		20									19,0	-18,0	6,0		

Committente: Marina Punta Ala s.p.a	Sondaggio: ST1
Riferimento: Indagini geognostiche presso il porto di Punta Ala	Data: 28\29.12.2020
Coordinate: lat. 42°48'29"N long.10°.44'05"E	Quota: 1,0 m s.l.m. (Z)
Perforazione: carotiere semplice con corona diametro 101 mm rivestimento diametro 152 mm	

SCALA 1:100

STRATIGRAFIA

Pagina 2/2

R V	A S	metri batt.	LITOLOGIA	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test			Campioni	Cass.	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE
							m	S.P.T.	N Pt						
		21					21,0	5-5-8	13 A	C7) Rim < 21,00				Sabbia medio fine da limosa a con limo con diffusa posidonia e sostanza organica di natura carboniosa, satura, da incoerente a poco coerente, da sciolta a poco addensata, di colore grigiastro.	
		22													
		23													
		24													
		25													
		26													
		27													
		28									28,0	-27,0	9,0		
		29								C2) She < 28,50				Marna argillosa scagliosa, addensata, di colore da grigiastro ad azzurrino. (tetto del flysch)	
		30									30,0	-29,0	2,0		

Installata tubazione per esecuzione prova sismica Down-Hole alla profondità di 30,0 m

Committente: Marina Punta Ala s.p.a	Sondaggio: SM1
Riferimento: Indagini geognostiche presso il porto di Punta Ala	Data: 11.01.2021
Coordinate: lat. 42.808936° N long.10.738228°E	Quota: -4,0 m s.l.m.
Perforazione: carotiere semplice con corona diametro 101 mm rivestimento diametro 152 mm	

SCALA 1:100

STRATIGRAFIA

Pagina 1/1

R v	A s	metri batt.	LITOLOGIA	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test			Campioni	Cass.	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE
							m	S.P.T.	N Pt						
		1													Sabbia medio fine, limosa, a tratti ghiaiosa, satura, da incoerente a debolmente coerente, poco addensata, di colore da grigio a grigio-avana.
		2													
		3					3,0	2-3-6	9 C	1) SPT < 3,00 3,50					
		4										4,5	-8,5	4,5	
		5													Arenaria di colore grigio-avana, da fratturata a molto fratturata. Sono presenti livelli debolmente cementati, disgregati dalla perforazione.
		6													
		7													
		8													
		9													
		10													
		11													
		12													
		13													
		14													
		15										15,0	-19,0	10,5	

Committente: Marina Punta Ala s.p.a	Sondaggio: SM2
Riferimento: Indagini geognostiche presso il porto di Punta Ala	Data: 08.01.2021
Coordinate: lat. 42.809104° N long.10.737193°E	Quota: -5,0 m s.l.m.
Perforazione: carotiere semplice con corona diametro 101 mm rivestimento diametro 152 mm	

SCALA 1:100

STRATIGRAFIA

Pagina 1/1

R v	A r	S batt.	LITOLOGIA	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test			Campioni	Cass.	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE	
							m	S.P.T.	N Pt							
		1												Sabbia medio fine, limosa, a tratti ghiaiosa, satura, da incoerente a debolmente coerente, da addensata a molto addensata, con tratti poco addensati (da 7,3 a 11,5 m) in cui si rinvencono posidonie, di colore da grigio a grigio-avana.		
		2														
		3		3,0	13-16-26	42	C	1) SPT < 3,00 3,50	1							
		4														
		5														
		6		6,0	18-21-28	49	C	2) SPT < 6,00 6,45	2							
		7														
		8														
		9		9,0	2-2-3	5	C	3) SPT < 9,00 9,50	3							
		10														
		11														
		12		12,0	24-27-30	57	C	4) SPT < 12,00 12,50	3							
		13									13,0	-18,0	13,0			
		14														Arenaria di colore grigio-avana molto fratturata. Sono presenti livelli debolmente cementati, disgregati dalla perforazione.
		15									15,0	-20,0	2,0			

Committente: Marina Punta Ala s.p.a	Sondaggio: SM3
Riferimento: Indagini geognostiche presso il porto di Punta Ala	Data: 12.01.2021
Coordinate: lat. 42.809350N long.10.735717°E	Quota: -9,0 m s.l.m.
Perforazione: carotiere semplice con corona diametro 101 mm rivestimento diametro 152 mm	

SCALA 1:100

STRATIGRAFIA

Pagina 2/2

R v	A r	metri batt.	LITOLOGIA	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test			Campioni	Cass.	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE
							m	S.P.T.	N Pt						
		21					21,0	12-13-16	29 C	6) SPT < 21,00 21,50					Sabbia medio fine, limosa, a tratti ghiaiosa, satura, incoerente, da sciolta a moderatamente addensata, si rinvencono posidonie da 1,0 a 4,5 m, da 12,0 a 13,3 m e da 14,0 a 19,0 m, di colore da grigio a grigio-avana.
		22													
		23													
		24													
		25									25,0	-34,0	25,0		

--	--

Committente: Marina Punta Ala s.p.a	Sondaggio: SM4
Riferimento: Indagini geognostiche presso il porto di Punta Ala	Data: 13.01.2021
Coordinate: lat. 42.809867N long.10.735350°E	Quota: -10,0 m s.l.m.
Perforazione: carotiere semplice con corona diametro 101 mm rivestimento diametro 152 mm	

SCALA 1:100

STRATIGRAFIA

Pagina 2/2

R v	A r	S batt.	LITOLOGIA	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test			Campioni	Cass.	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE
							m	S.P.T.	N Pt						
		21				21,0	2-3-3	6	C	6) SPT < 21,00 21,50				Sabbia medio fine, limosa, satura, incoerente, da sciolta a poco addensata, si rinvencono posidonie da 0,0 a 5,2 m, da 10,0 a 16,5 m, di colore grigio.	
		22													
		23													
		24													
		25													
		26													
		27													
		28													
		29													
		30									30,0	-40,0	30,0		

Allegato 4

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

1 SONDAGGI GEOGNOSTICI



Photo n.1: ST1 – Postazione



Photo n.3: ST1 Dettaglio Cassetta 1 da 0,0 a 5,0 m di profondità



Photo n.2: ST1 Cassetta 1 da 0,0 a 5,0 m di profondità



Photo n.4: ST1 Cassetta 2 da 5,0 a 10,0 m di profondità



Photo n.5: ST1 Dettaglio Cassetta 2 da 5,0 a 10,0 m di profondità



Photo n.7: ST1 Dettaglio Cassetta 3 da 10,0 a 15,0 m di profondità



Photo n.6: ST1 Cassetta 3 da 10,0 a 15,0 m di profondità



Photo n.8: ST1 Cassetta 4 da 15,0 a 20,0 m di profondità



Photo n.9: ST1 Dettaglio Cassetta 4 da 15,0 a 20,0 m di profondità



Photo n.11: ST1 Dettaglio Cassetta 5 da 20,0 a 25,0 m di profondità



Photo n.10: ST1 Cassetta 5 da 20,0 a 25,0 m di profondità

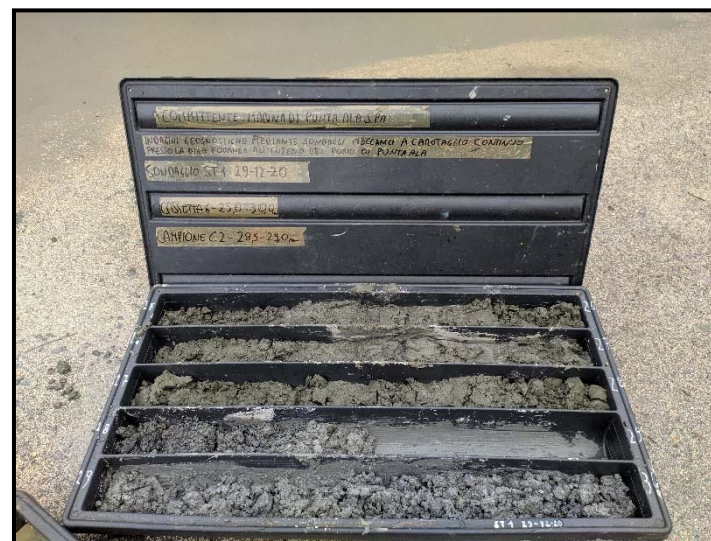


Photo n.12: ST1 Cassetta 6 da 25,0 a 30,0 m di profondità



Photo n.13: ST1 Dettaglio Cassetta 6 da 25,0 a 30,0 m di profondità



Photo n.15: SM1 Cassetta 1 da 0,0 a 5,0 m di profondità

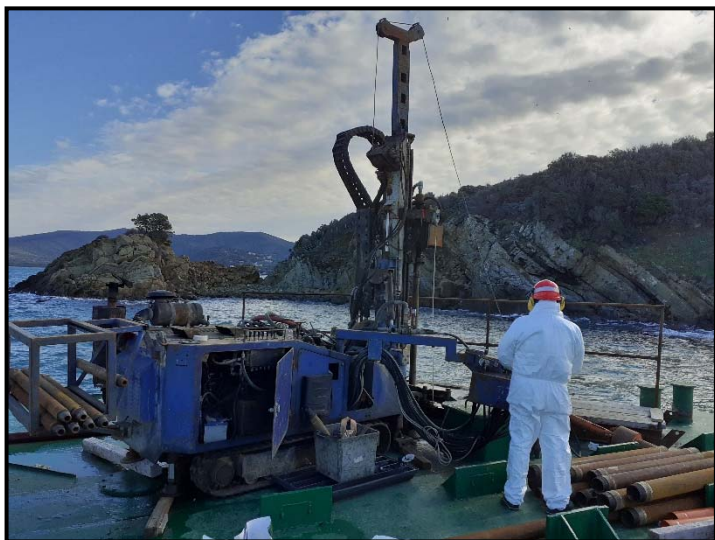


Photo n.14: SM1 - Postazione



Photo n.16: SM1 Dettaglio Cassetta 1 da 0,0 a 5,0 m di profondità



Photo n.17: SM1 Cassetta 2 da 5,0 a 10,0 m di profondità



Photo n.19: SM1 Cassetta 3 da 10,0 a 15,0 m di profondità



Photo n.18: SM1 Dettaglio Cassetta 2 da 5,0 a 10,0 m di profondità



Photo n.20: SM1 Dettaglio Cassetta 3 da 10,0 a 15,0 m di profondità



Photo n.21: SM2 – Postazione



Photo n.23: SM2 Dettaglio Cassetta 1 da 0,0 a 5,0 m di profondità



Photo n.22: SM2 Cassetta 1 da 0,0 a 5,0 m di profondità



Photo n.24: SM2 Cassetta 2 da 5,0 a 10,0 m di profondità



Photo n.25: SM2 Dettaglio Cassetta 2 da 5,0 a 10,0 m di profondità



Photo n.27: SM2 Dettaglio Cassetta 3 da 10,0 a 15,0 m di profondità



Photo n.26: SM2 Cassetta 3 da 10,0 a 15,0 m di profondità



Photo n.28: SM3 – Postazione



Photo n.29: SM3 Cassetta 1 da 0,0 a 5,0 m di profondità



Photo n.31: SM3 Cassetta 2 da 5,0 a 10,0 m di profondità

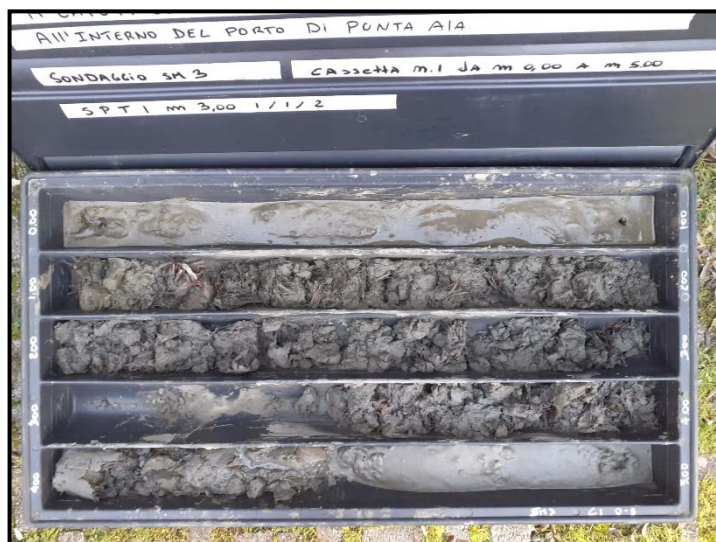


Photo n.30: SM3 Dettaglio Cassetta 1 da 0,0 a 5,0 m di profondità



Photo n.32: SM3 Dettaglio Cassetta 2 da 5,0 a 10,0 m di profondità



Photo n.33: SM3 Cassetta 3 da 10,0 a 15,0 m di profondità



Photo n.35: SM3 Cassetta 4 da 15,0 a 20,0 m di profondità



Photo n.34: SM3 Dettaglio Cassetta 3 da 10,0 a 15,0 m di profondità



Photo n.36: SM3 Dettaglio Cassetta 4 da 15,0 a 20,0 m di profondità



Photo n.37: SM3 Cassetta 5 da 20,0 a 25,0 m di profondità

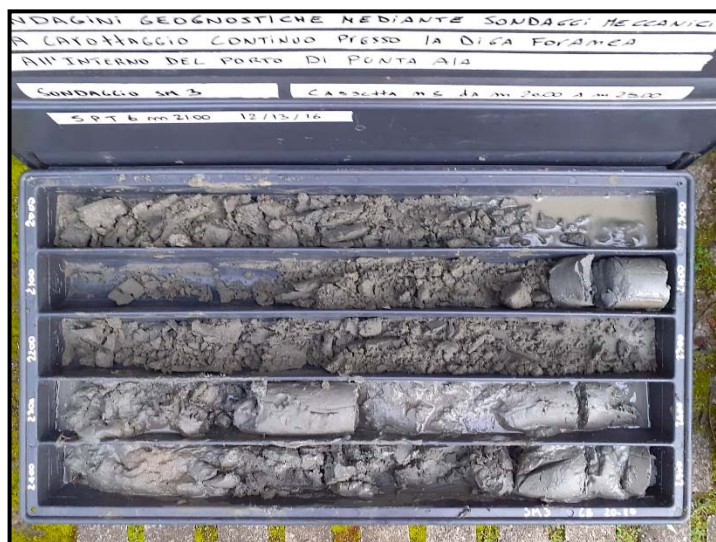


Photo n.38: SM3 Dettaglio Cassetta 5 da 20,0 a 25,0 m di profondità

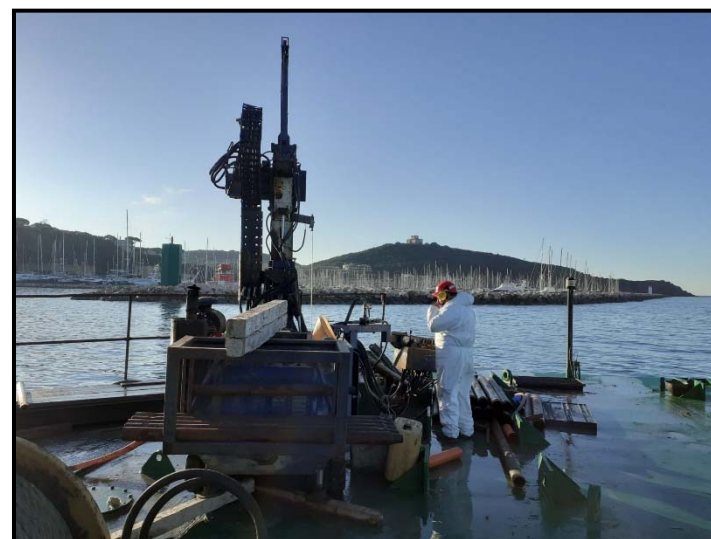


Photo n.39: SM4 - Postazione



Photo n.40: SM4 Cassetta 1 da 0,0 a 5,0 m di profondità



Photo n.41: SM4 Dettaglio Cassetta 1 da 0,0 a 5,0 m di profondità



Photo n.43: SM4 Dettaglio Cassetta 2 da 5,0 a 10,0 m di profondità



Photo n.42: SM4 Cassetta 2 da 5,0 a 10,0 m di profondità



Photo n.44: SM4 Cassetta 3 da 10,0 a 15,0 m di profondità

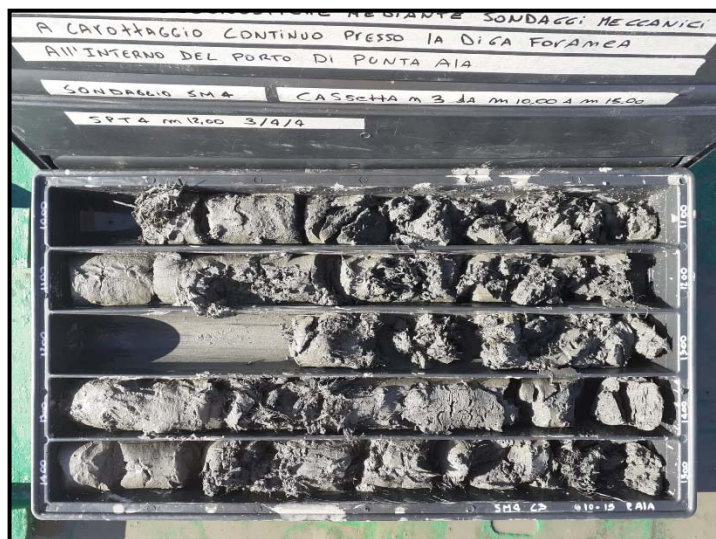


Photo n.45: SM4 Dettaglio Cassetta 3 da 10,0 a 15,0 m di profondità



Photo n.47: SM4 Dettaglio Cassetta 4 da 15,0 a 20,0 m di profondità



Photo n.46: SM4 Cassetta 4 da 15,0 a 20,0 m di profondità



Photo n.48: SM4 Cassetta 5 da 20,0 a 25,0 m di profondità



Photo n.49: SM4 Dettaglio Cassetta 5 da 20,0 a 25,0 m di profondità



Photo n.51: SM4 Dettaglio Cassetta 6 da 25,0 a 30,0 m di profondità



Photo n.50: SM4 Cassetta 6 da 25,0 a 30,0 m di profondità

2 INDAGINE SISMICA DOWN-HOLE



Photo n.52: Ubicazione DH

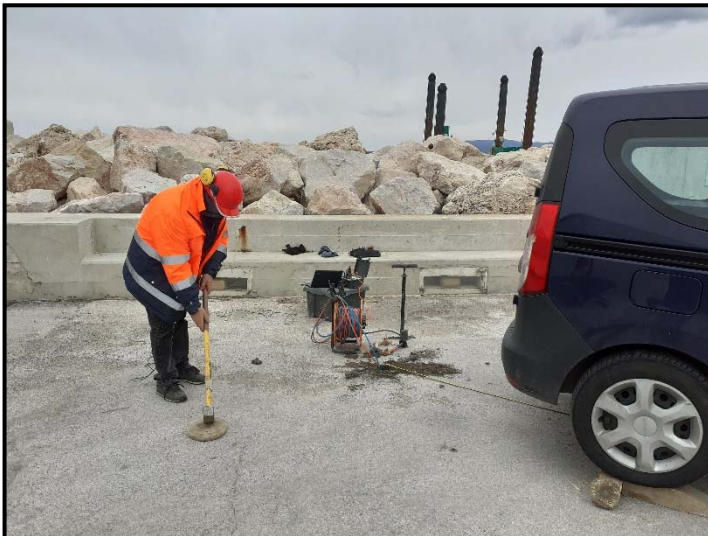


Photo n.53: Energizzazione onde P



Photo n.54: Energizzazione onde S1



Photo n.55: Energizzazione onde S2

3 PROVE DPSH IN MARE



Photo n.56: Prova P1



Photo n.58: Prova P3



Photo n.57: Prova P2



Photo n.59: Prova P4



Photo n.60: Prova P5



Photo n.62: Prova P7



Photo n.61: Prova P6



Photo n.63: Prova P8



Photo n.64: Prova P9



Photo n.66: Prova P11



Photo n.65: Prova P10

Allegato 5

CERTIFICATI LABORATORIO GEOTECNICO

geoplanning

SERVIZI PER IL TERRITORIO

Prove Geotecniche di laboratorio

Commessa: 3589

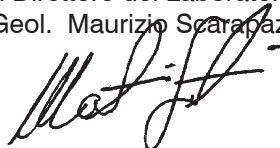
Lavoro: 010/21

Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Indagini geognostiche mediante sondaggi meccanici a carotaggio continuo presso la diga foranea all'interno del porto di Punta Ala (GR)

Documento approvato da:
il Direttore del Laboratorio
(Geol. Maurizio Scarapazzi)



Laboratorio qualificato
n° 103



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

LABORATORIO AUTORIZZATO
SETTORE A

Prove su terre, di carico su piastra, di densità in sito
Decreto n° 553 del 25 ottobre 2019
ai sensi dell'art. 59 D.P.R. 380/2001, Circolare I.L.T.T. 7618/2010/STC



*Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca*

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO

Articolo 14 del Decreto n° 593 del 8 agosto 2000
Decreto Dirigenziale n° 1956/Ric. del 20 novembre 2003
Gazzetta Ufficiale n° 285 del 9 dicembre 2003

SIMBOLOGIA

γ	=	peso di volume	(kN/m ³)	W_n	=	contenuto naturale d'acqua	(%)
γ_n	=	peso di volume naturale	(kN/m ³)	W_i	=	contenuto d'acqua iniziale	(%)
γ_{dry}	=	peso di volume secco	(kN/m ³)	W_f	=	contenuto d'acqua finale	(%)
γ_s	=	peso di volume dei grani	(kN/m ³)	W_{LL}	=	contenuto d'acqua al LL	(%)
γ_{sat}	=	peso di volume saturo	(kN/m ³)	W^*	=	contenuto d'acqua	(%)
H_0	=	altezza iniziale	(cm)	n_0	=	porosità iniziale	
H_{dry}	=	altezza del secco	(cm)	e	=	indice dei vuoti	
V_0	=	volume iniziale	(cm ³)	e_0	=	indice dei vuoti iniziale	
a	=	area	(cm ²)	S_r	=	grado di saturazione	(%)
Δh	=	cedimento	(mm)	i	=	gradiente idraulico	
d	=	deformazione	(mm)	i_0	=	gradiente idraulico iniziale	(cm)
ϕ	=	diametro	(mm)	σ_v	=	carico verticale	(kPa)
h	=	ore		σ_3	=	pressione di cella	(kPa)
n	=	porosità		σ'_{cons}	=	tens. effic. media consolidaz.	(kPa)
LL	=	limite liquido	(%)	A	=	indice di attività	
LP	=	limite plastico	(%)	IG	=	indice di gruppo	
IP	=	indice di plasticità	(%)	E'	=	modulo di compressibilità	(kPa)
LR	=	limite di ritiro	(%)	m_v	=	coefficiente di compressibilità	(kPa ⁻¹)
IC	=	indice di consistenza		c_v	=	coefficiente di consolidazione	(cm ² /sec)
IL	=	indice di liquidità		k	=	coefficiente di permeabilità	(m/sec)
I_r	=	Indice di ritiro		Md	=	modulo di deformazione	(N/mm ²)
R_r	=	Rapporto di ritiro		M'd	=	mod. deform. (2° ciclo carico)	(N/mm ²)

PROVE

Lim.	=	Limiti	TxUU*	=	Triassiale UU
Gran.	=	Granulometria	ELL*	=	Espansione Laterale Libera
TD*	=	Taglio Diretto	K	=	Permeabilità
TDRév.*	=	Taglio Diretto reverse	Rig.	=	Rigonfiamento
TDLL*	=	Taglio Diretto al LL	CS*	=	Compressione Semplice
ED	=	Edometrica	Proctor	=	Compattazione
TxCD*	=	Triassiale CD	CBR	=	C.B.R.
TxCU*	=	Triassiale CU	S.Org.	=	Sostanza Organica

N.D. = Non Determinabile

N.E. = Non Eseguitabile

N.C. = Non Calcolabile

M.I.** = Misura Indicativa



Zone imbibite d'acqua (rammollimenti)



Livelli sabbiosi



Livelli limosi



Livelli argillosi

* I numeri riportati accanto alla prova indicano il relativo provino

** Misura eseguita con strumentazione non tarabile e/o non tarata



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13064/a**
(foglio 1 di 2)Verbale di Accettazione: **3589/1**Lavoro di laboratorio: **010/21**Sondaggio n° **T1**Campione n° **1**Profondità di prelievo:
da m **16.50** a m **17.00**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	non dichiarata	Forma del campione:	cilindrica in + pezzi
Tipo di campionatore (dichiarato):	non dichiarato	Diametro della carota ϕ :	85 mm
Contenitore:	fustella PVC	Lunghezza della carota:	tot. 490 mm
Diametro esterno ϕ del contenitore:	94 mm	Data di prelievo del campione:	29/12/20
Lunghezza del contenitore:	590 mm	Classe di Qualità (dichiarata):	non dichiarata
Data di consegna del campione:	14/01/21	Data di apertura del campione:	14/01/21
Data di apertura Commessa:	14/01/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	14/01/21	Data di fine prova:	14/01/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO				W_1	Sabbia con limo argillosa grigio-olivastro scuro, a struttura nel complesso omogenea, reattiva ad HCl.
10				γ_n	
20	N.D.	N.D.	γ_s	W_2	
30			Gran.		
40				W_3	
50	▲				
60					
70	BASSO				

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità.

Roma, 25/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13064/a**
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3589/1**

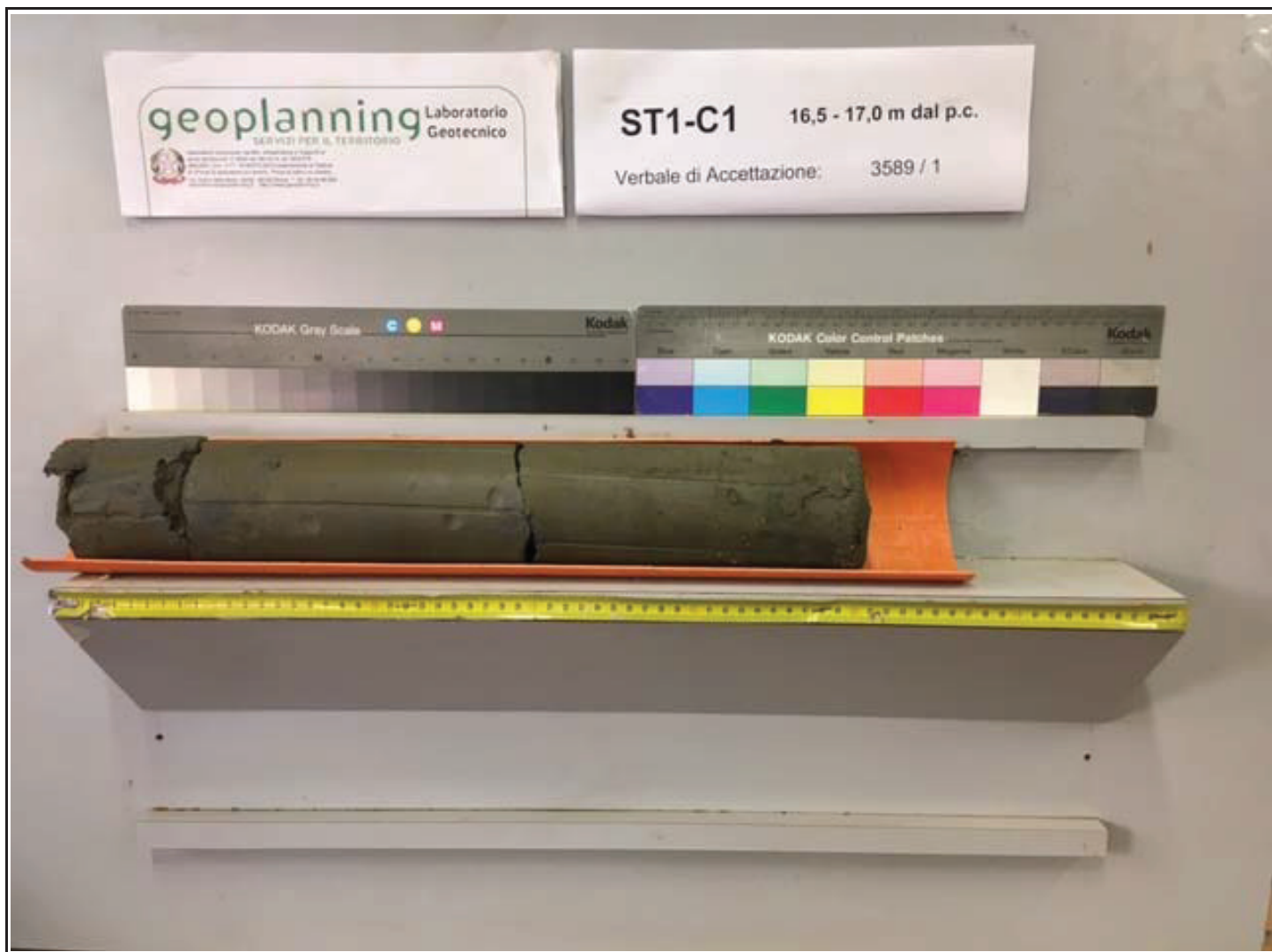
Lavoro di laboratorio: **010/21**

Sondaggio n° **T1**

Campione n° **1**

Profondità di prelievo:
da m **16.50** a m **17.00**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE



NOTE

Empty box for notes.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13064/b**
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3589/1**

 Lavoro di laboratorio: **010/21**

 Sondaggio n° **T1**

 Campione n° **1**

 Profondità di prelievo:
 da m **16.50** a m **17.00**

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	14/01/21	Data di fine prova:	15/01/21
	Determinazione W_1	Determinazione W_2	Determinazione W_3
Peso lordo umido (g)	76,57	73,62	71,63
Peso lordo secco (g)	65,33	63,18	61,66
Tara (g)	21,03	21,10	21,33
Umidità relativa W (%)	25,4	24,8	24,7
UMIDITA' NATURALE MEDIA W_n	25,0	%	DEVIAZIONE STANDARD 0,38

Note:

Roma, 25/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	14/01/21	Data di fine prova:	14/01/21
Peso umido del terreno (g)	78,54	Volume (cm ³)	39,93
PESO DI VOLUME NATURALE γ_n	19,29	kN/m³	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 25/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13064/c**
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3589/1**

 Lavoro di laboratorio: **010/21**

 Sondaggio n° **T1**

 Campione n° **1**

 Profondità di prelievo:
 da m **16.50** a m **17.00**

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

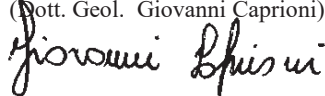
Data di inizio prova:	14/01/21	Data di fine prova:	19/01/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

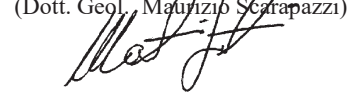
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
91,49	Tara picnometro (g)	83,17
106,49	Picnometro + campione secco (g)	98,62
220,81	Picnometro + campione + acqua (g)	215,19
17,4	Temperatura di prova (°C)	17,6
211,37	Picnometro + acqua (g)	205,45
26,48	P. di vol. dei grani misurato (kN/m ³)	26,57

PESO DI VOLUME DEI GRANI γ_s	26,53 kN/m ³	DEVIATIONE STANDARD	0,060
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,58 (2,709).

Roma, 25/01/21

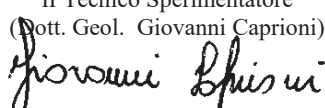
 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)


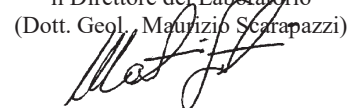
 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)


CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	0,722	GRADO DI SATURAZIONE	S_r	94 %
POROSITA'	n	0,419	PESO DI VOLUME SECCO	γ_{dry}	15,44 kN/m ³
PESO DI VOL. SATURO	γ_{sat}	19,52 kN/m ³	PESO DI VOL. IMMERSO	γ'	9,48 kN/m ³

Note:

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)


**Committente:** Marina di Punta Ala S.p.A.**Richiedente:** Earthscience Soc. Coop.**Cantiere:** Porto di Punta Ala (GR)**Certificato di prova:** 13064/d
(foglio 1 di 2)**Verbale di Accettazione:** 3589/1**Lavoro di laboratorio:** 010/21**Sondaggio n°** T1**Campione n°** 1**Profondità di prelievo:**
da m 16.50 a m 17.00

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA		
Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
0,05	0,850	0,0
0,36	0,425	0,1
1,23	0,250	0,5
8,10	0,180	3,0
28,55	0,150	10,6
92,66	0,106	34,5
146,32	0,075	54,5

Data di inizio prova per vagliatura: 19/01/21

Data di fine prova per vagliatura: 21/01/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 268,56

Data di inizio prova per sedimentazione: 14/01/21

Data di fine prova per sedimentazione: 19/01/21

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 52,40

Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I.

MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA					
Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	16,2	16,4	2,5	0,0684	57,04
60	14,1	16,4	2,5	0,0495	63,40
330	10,5	16,4	2,5	0,0219	74,29
990	9,2	16,4	2,5	0,0128	78,22
4500	7,9	16,4	2,5	0,0061	82,15
7200	7,5	16,4	2,5	0,0048	83,36
18000	6,2	16,8	2,5	0,0031	87,29
86400	5,5	17,5	2,5	0,0014	89,41

Roma, 25/01/21

il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)

il Direttore del Laboratorio
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Sondaggio n° T1

Campione n° 1

Certificato di prova: **13064/d**
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3589/1**
Lavoro di laboratorio: **010/21**

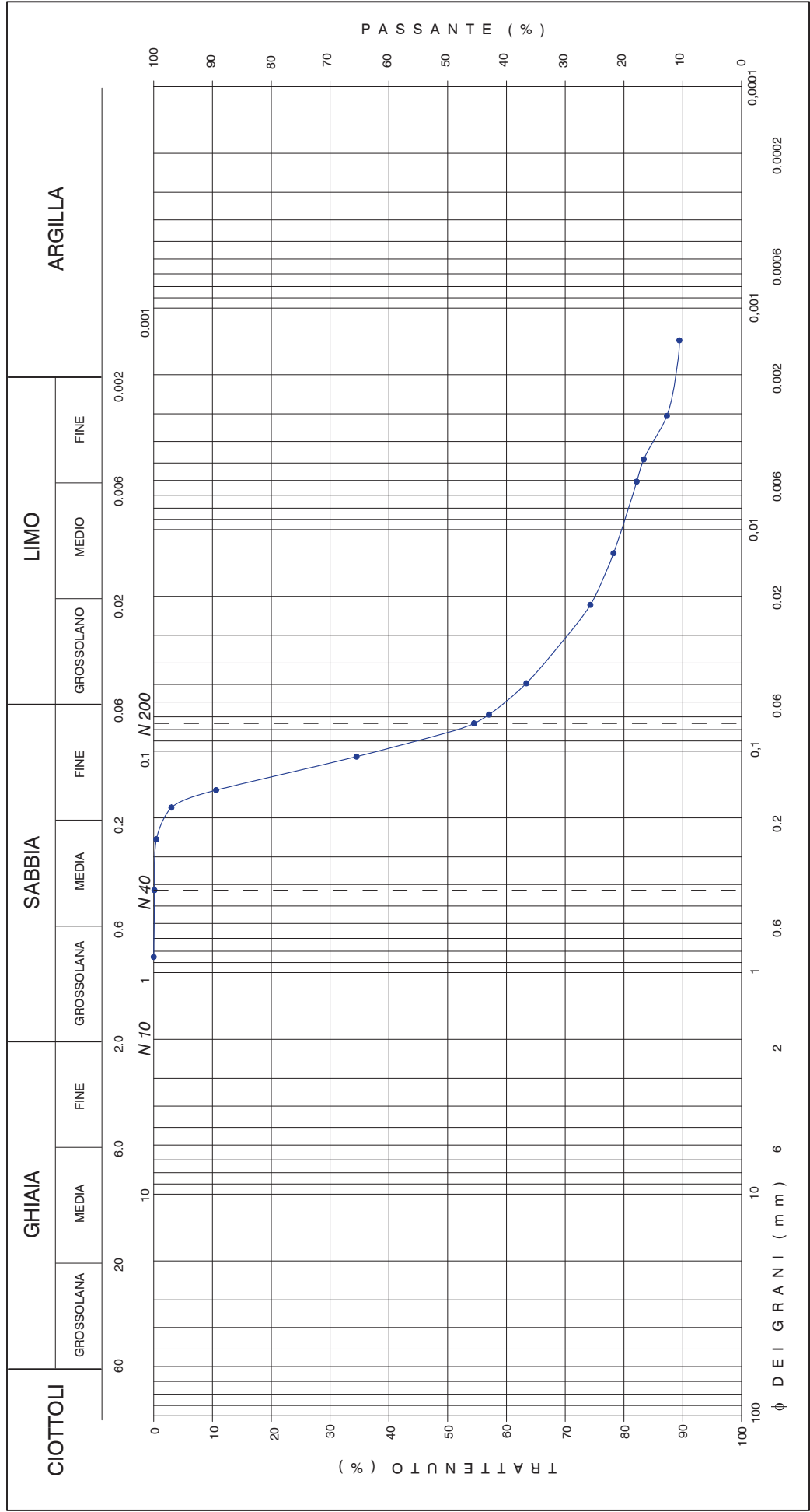
Profondità di prelievo:
da m **16.50** a m **17.00**

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA CON LIMO ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
0	0	N 10 2 mm	100	N 40 0.425 mm	100	N 200 0.075 mm	46
PASSANTE AI SETACCI	%	N 10 2 mm	%	N 40 0.425 mm	%	N 200 0.075 mm	%



Note: il diametro del granulo maggiore è minore di 1 mm.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13065/a**
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3589/2**

 Lavoro di laboratorio: **010/21**

 Sondaggio n° **T1**

 Campione n° **2**

 Profondità di prelievo:
 da m **28.50** a m **29.00**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

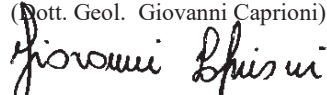
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

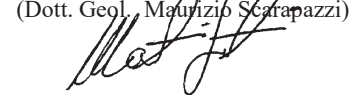
Tipo di perforazione (dichiarata):	non dichiarata	Forma del campione:	irregolarmente cilindrica in + pezzi
Tipo di campionatore (dichiarato):	non dichiarato	Diametro della carota ϕ :	da 75 a 85 mm
Contenitore:	fustella PVC	Lunghezza della carota:	tot. 490 mm
Diametro esterno ϕ del contenitore:	94 mm	Data di prelievo del campione:	29/12/20
Lunghezza del contenitore:	530 mm	Classe di Qualità (dichiarata):	non dichiarata
Data di consegna del campione:	14/01/21	Data di apertura del campione:	14/01/21
Data di apertura Commessa:	14/01/21	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	14/01/21	Data di fine prova:	14/01/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	ALTO	N.E.			Sabbia con limo e ghiaia grigio scuro-nerastro, a struttura caotica, reattiva ad HCl.
	10				
	20		N.D.		
	30			W ₁ γ_n	
	40	(> 450)		γ_s W ₂ Gran.	
	50			W ₃	
	60				
	70				
	BASSO				

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità. Durante l'esecuzione dei pocket penetrometer test, il campione si è fessurato: i valori ottenuti sono stati riportati tra parentesi.

Roma, 25/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caproni)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13065/a**
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3589/2**

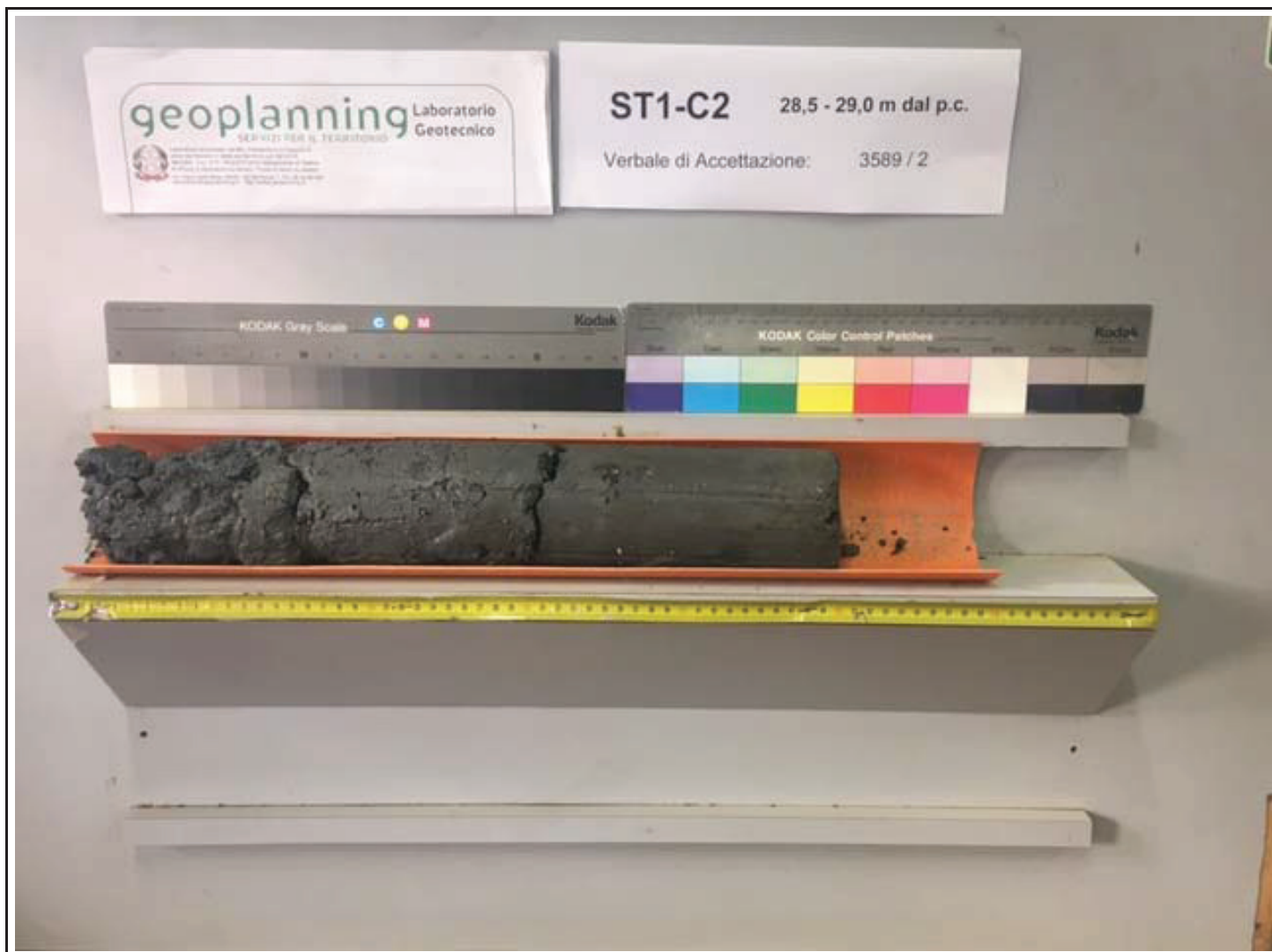
Lavoro di laboratorio: **010/21**

Sondaggio n° **T1**

Campione n° **2**

Profondità di prelievo:
da m **28.50** a m **29.00**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE



NOTE

Empty box for notes.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13065/b**
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3589/2**

 Lavoro di laboratorio: **010/21**

 Sondaggio n° **T1**

 Campione n° **2**

 Profondità di prelievo:
 da m **28.50** a m **29.00**

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	14/01/21	Data di fine prova:	15/01/21
	Determinazione W_1	Determinazione W_2	Determinazione W_3
Peso lordo umido (g)	74,96	65,68	74,76
Peso lordo secco (g)	70,11	61,69	69,97
Tara (g)	20,04	17,81	21,04
Umidità relativa W (%)	9,7	9,1	9,8
UMIDITA' NATURALE MEDIA W_n	9,5	%	DEVIAZIONE STANDARD 0,38

Note:

Roma, 25/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	14/01/21	Data di fine prova:	14/01/21
Peso umido del terreno (g)	90,28	Volume (cm ³)	39,93
PESO DI VOLUME NATURALE γ_n	22,18	kN/m³	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 25/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scatapazzi)



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13065/c**
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3589/2**

 Lavoro di laboratorio: **010/21**

 Sondaggio n° **T1**

 Campione n° **2**

 Profondità di prelievo:
 da m **28.50** a m **29.00**

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

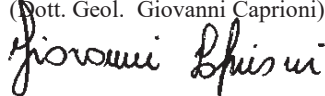
Data di inizio prova:	14/01/21	Data di fine prova:	19/01/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

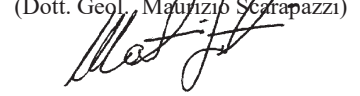
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
92,72	Tara picnometro (g)	87,13
107,48	Picnometro + campione secco (g)	102,03
223,52	Picnometro + campione + acqua (g)	218,38
17,5	Temperatura di prova (°C)	17,4
214,21	Picnometro + acqua (g)	208,98
26,57	P. di vol. dei grani misurato (kN/m ³)	26,59

PESO DI VOLUME DEI GRANI γ_s	26,59 kN/m ³	DEVIATIONE STANDARD	0,018
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,63 (2,715).

Roma, 25/01/21

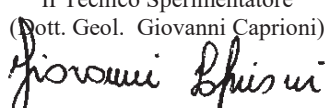
 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)


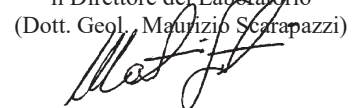
 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)


CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	0,315	GRADO DI SATURAZIONE	S_r	82 %
POROSITA'	n	0,240	PESO DI VOLUME SECCO	γ_{dry}	20,25 kN/m ³
PESO DI VOL. SATURO	γ_{sat}	22,56 kN/m ³	PESO DI VOL. IMMERSO	γ'	12,37 kN/m ³

Note:

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13065/d**
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3589/2**

 Lavoro di laboratorio: **010/21**

 Sondaggio n° **T1**

 Campione n° **2**

 Profondità di prelievo:
 da m **28.50** a m **29.00**

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
11,55	16,000	1,0
23,51	12,500	2,0
53,04	9,500	4,5
169,78	4,750	14,3
311,10	2,000	26,2
418,50	1,000	35,3
437,50	0,850	36,9
511,40	0,425	43,1
567,30	0,250	47,8
599,90	0,180	50,6
621,20	0,150	52,4
652,50	0,106	55,0
684,20	0,075	57,7

Data di inizio prova per vagliatura: 19/01/21

Data di fine prova per vagliatura: 21/01/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 1185,90

Data di inizio prova per sedimentazione: 14/01/21

Data di fine prova per sedimentazione: 20/01/21

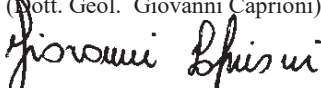
Peso secco iniziale sedimentazione (g): 51,00

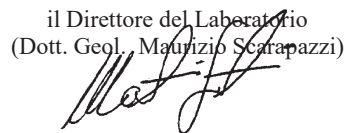
Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I.

MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	32,1	17,8	-4,6	0,0585	63,95
60	30,1	17,8	-4,6	0,0425	66,58
330	25,0	17,8	-4,6	0,0194	73,27
990	21,2	17,8	-4,6	0,0117	78,26
4500	16,1	17,8	-4,6	0,0058	84,96
7200	15,0	17,8	-4,6	0,0046	86,41
18000	11,9	18,3	-4,6	0,0030	90,37
86400	8,2	18,3	-4,6	0,0014	95,23

Roma, 25/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Sondaggio n° T1

Campione n° 2

Certificato di prova:
(foglio 2 di 2) **13065/d**

Verbale di Accettazione: **3589/2**
Lavoro di laboratorio: **010/21**

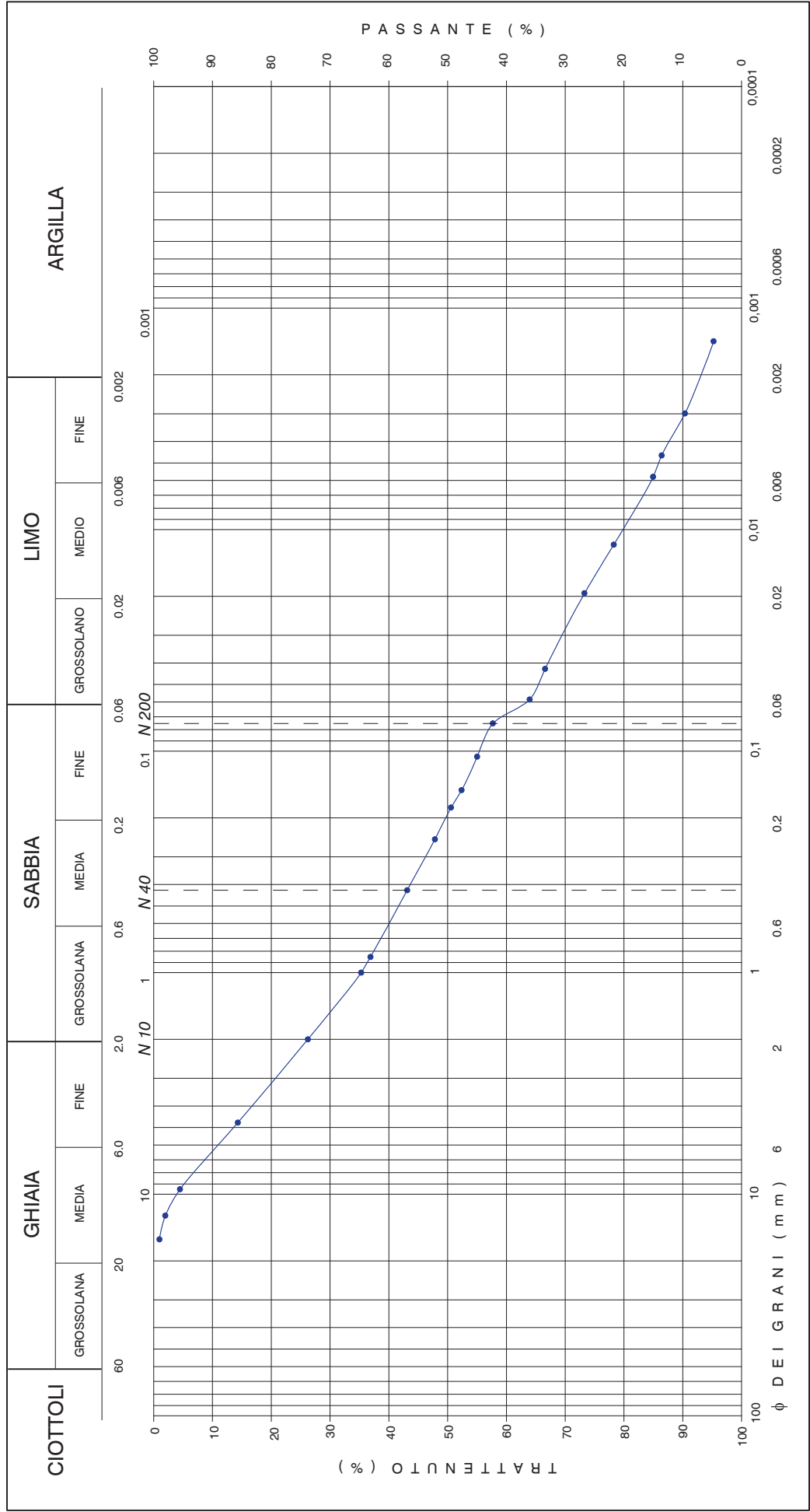
Profondità di prelievo:
da m **28.50** a m **29.00**

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA CON LIMO E GHIAIA DEBOLMENTE ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	% 26	SABBIA 0.06 - 2 mm	% 37	LIMO 0.002 - 0.06 mm	% 30	ARGILLA < 0.002 mm	% 7
PASSANTE AI SETACCI N 10 2 mm	% 74	GROSSOLANA N 40 0.425 mm	% 57	FINE N 200 0.075 mm	% 42		% 42



Note: il diametro del granulo maggiore è di 17-18 mm.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13066/a**
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3589/3**

 Lavoro di laboratorio: **010/21**

 Sondaggio n° **T1**

 S.P.T. n° **1**

 Profondità di prelievo:
 da m **02.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

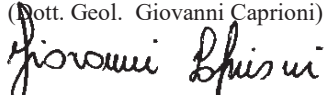
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

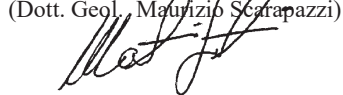
Tipo di perforazione (dichiarata):	non dichiarata	Forma del campione:	informe, irregolare
Tipo di campionatore (dichiarato):	non dichiarato	Diametro della carota ϕ :	-- mm
Contenitore:	busta di plastica	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno ϕ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	29/12/20
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	non dichiarata
Data di consegna del campione:	14/01/21	Data di apertura del campione:	14/01/21
Data di apertura Commessa:	14/01/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	14/01/21	Data di fine prova:	14/01/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	γ_s Gran.	Ghiaia con sabbia avana, a struttura estremamente caotica e sciolta, reattiva ad HCl. Si rinvengono elementi di conglomerato bituminoso.

Note: la busta era chiusa con nastro adesivo all'estremità.

Roma, 25/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13066/a**
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3589/3**

Lavoro di laboratorio: **010/21**

Sondaggio n° **T1**

S.P.T. n° **1**

Profondità di prelievo:
da m **02.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE



NOTE

Empty box for notes.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13066/b**
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3589/3**Lavoro di laboratorio: **010/21**Sondaggio n° **T1**S.P.T. n° **1**Profondità di prelievo:
da m **02.00** a m **--**

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	14/01/21	Data di fine prova:	19/01/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,90	Tara picnometro (g)	82,85
100,13	Picnometro + campione secco (g)	97,16
212,69	Picnometro + campione + acqua (g)	214,59
17,9	Temperatura di prova (°C)	17,8
203,08	Picnometro + acqua (g)	205,54
26,59	P. di vol. dei grani misurato (kN/m ³)	26,71

PESO DI VOLUME DEI GRANI γ_s	26,65 kN/m ³	DEVIATION STANDARD	0,089
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,7 (2,722).

Roma, 25/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)

CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S _r	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	γ_{dry}	N.C.	kN/m ³
PESO DI VOL. SATURO	γ_{sat}	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	γ'	N.C.	kN/m ³

Note:

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Sondaggio n° T1

S.P.T. n° 1

Certificato di prova:
(foglio 2 di 2)

13066/c

Verbale di Accettazione:

3589/3

Lavoro di laboratorio:

010/21

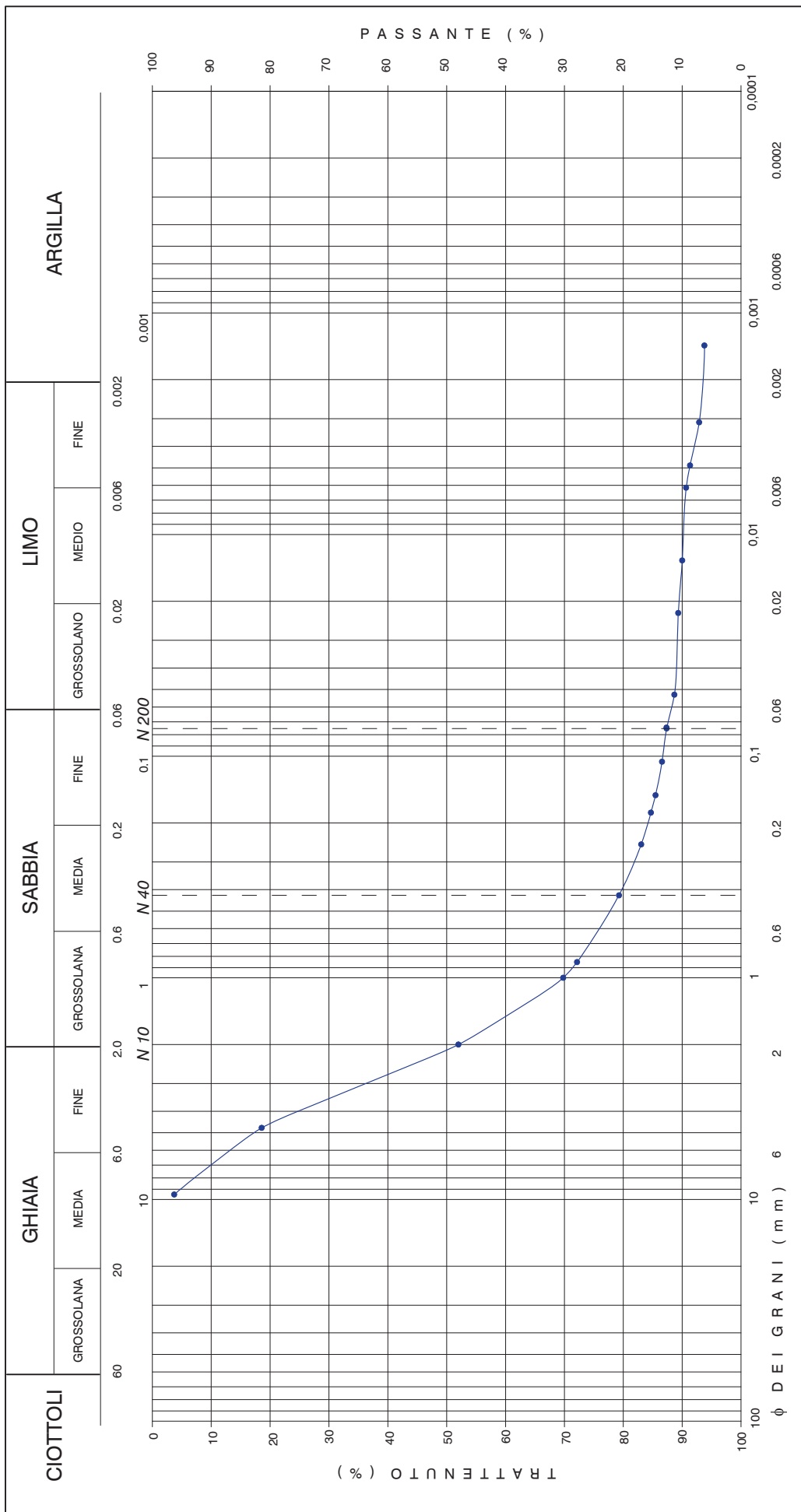
Profondità di prelievo:
da m 02.00 a m --

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: GHIAIA CON SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA E ARGILLOSA.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
PASSANTE AI SETACCI	52	N 10 2 mm	48	N 40 0.425 mm	21	N 200 0.075 mm	13



Note: il diametro del granulo maggiore è di 10-12 mm.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13067/a**
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3589/4**

 Lavoro di laboratorio: **010/21**

 Sondaggio n° **T1**

 S.P.T. n° **3**

 Profondità di prelievo:
 da m **09.50** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

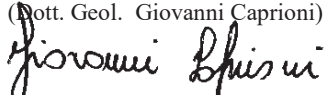
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO


Tipo di perforazione (dichiarata):	non dichiarata	Forma del campione:	informe, irregolare
Tipo di campionatore (dichiarato):	non dichiarato	Diametro della carota ϕ :	-- mm
Contenitore:	busta di plastica	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno ϕ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	29/12/20
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	non dichiarata
Data di consegna del campione:	14/01/21	Data di apertura del campione:	14/01/21
Data di apertura Commessa:	14/01/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	14/01/21	Data di fine prova:	14/01/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	γ_s Gran.	Sabbia con ghiaia limosa grigio scuro, a struttura estremamente caotica e sciolta, reattiva ad HCl. Si rinvencono sottili elementi filamentosi di natura vegetale/algale.

Note: la busta era chiusa con nastro adesivo all'estremità.

Roma, 25/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13067/a**
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3589/4**

Lavoro di laboratorio: **010/21**

Sondaggio n° **T1**

S.P.T. n° **3**

Profondità di prelievo:
da m **09.50** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE



NOTE

Empty box for notes.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13067/b**
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3589/4**

 Lavoro di laboratorio: **010/21**

 Sondaggio n° **T1**

 S.P.T. n° **3**

 Profondità di prelievo:
 da m **09.50** a m **--**

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

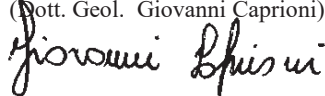
Data di inizio prova:	14/01/21	Data di fine prova:	19/01/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

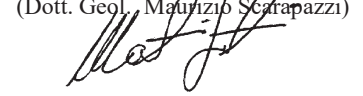
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,80	Tara picnometro (g)	90,30
99,49	Picnometro + campione secco (g)	105,43
220,40	Picnometro + campione + acqua (g)	221,90
17,8	Temperatura di prova (°C)	17,9
211,17	Picnometro + acqua (g)	212,45
26,41	P. di vol. dei grani misurato (kN/m ³)	26,14

PESO DI VOLUME DEI GRANI γ_s	26,27 kN/m ³	DEVIATIONE STANDARD	0,196
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,32 (2,683).

Roma, 25/01/21

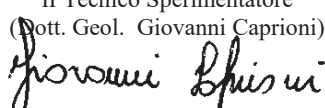
 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)


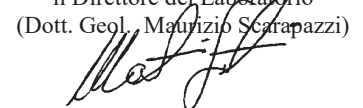
 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)


CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S_r	N.C.	%	
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	γ_{dry}	N.C.	kN/m ³	
PESO DI VOL. SATURO	γ_{sat}	N.C.	kN/m ³	PESO DI VOL. IMMERSO	γ'	N.C.	kN/m ³

Note:

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13067/d**
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3589/4**

 Lavoro di laboratorio: **010/21**

 Sondaggio n° **T1**

 S.P.T. n° **3**

 Profondità di prelievo:
 da m **09.50** a m **--**

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
9,74	19,000	15,4
9,74	16,000	15,4
9,74	12,500	15,4
12,12	9,500	19,1
14,84	4,750	23,4
16,28	2,000	25,7
18,93	1,000	29,9
19,61	0,850	31,0
23,03	0,425	36,4
26,18	0,250	41,4
30,68	0,180	48,5
36,39	0,150	57,5
45,48	0,106	71,8
49,24	0,075	77,8

Data di inizio prova per vagliatura: 19/01/21

Data di fine prova per vagliatura: 21/01/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 63,30

Data di inizio prova per sedimentazione: 14/01/21

Data di fine prova per sedimentazione: 19/01/21

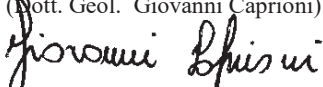
Peso secco iniziale sedimentazione (g): 63,60

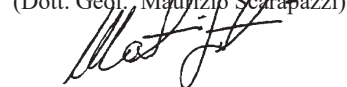
Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I. A causa della scarsità di materiale disponibile si è reso necessario eseguire direttamente la prova per sedimentazione utilizzando il materiale tal quale.

MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	10,8	16,4	2,5	0,0729	77,94
60	10,0	16,4	2,5	0,0520	79,95
330	9,0	16,4	2,5	0,0224	82,45
990	8,3	16,4	2,5	0,0130	84,21
4500	7,0	16,4	2,5	0,0062	87,47
7200	6,7	16,4	2,5	0,0049	88,22
18000	6,0	16,0	2,5	0,0031	89,97
86400	5,7	17,5	2,5	0,0014	90,73

Roma, 25/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Sondaggio n° T1

S.P.T. n° 3

Certificato di prova:
(foglio 2 di 2)

13067/c

Verbale di Accettazione:

3589/4

Lavoro di laboratorio:

010/21

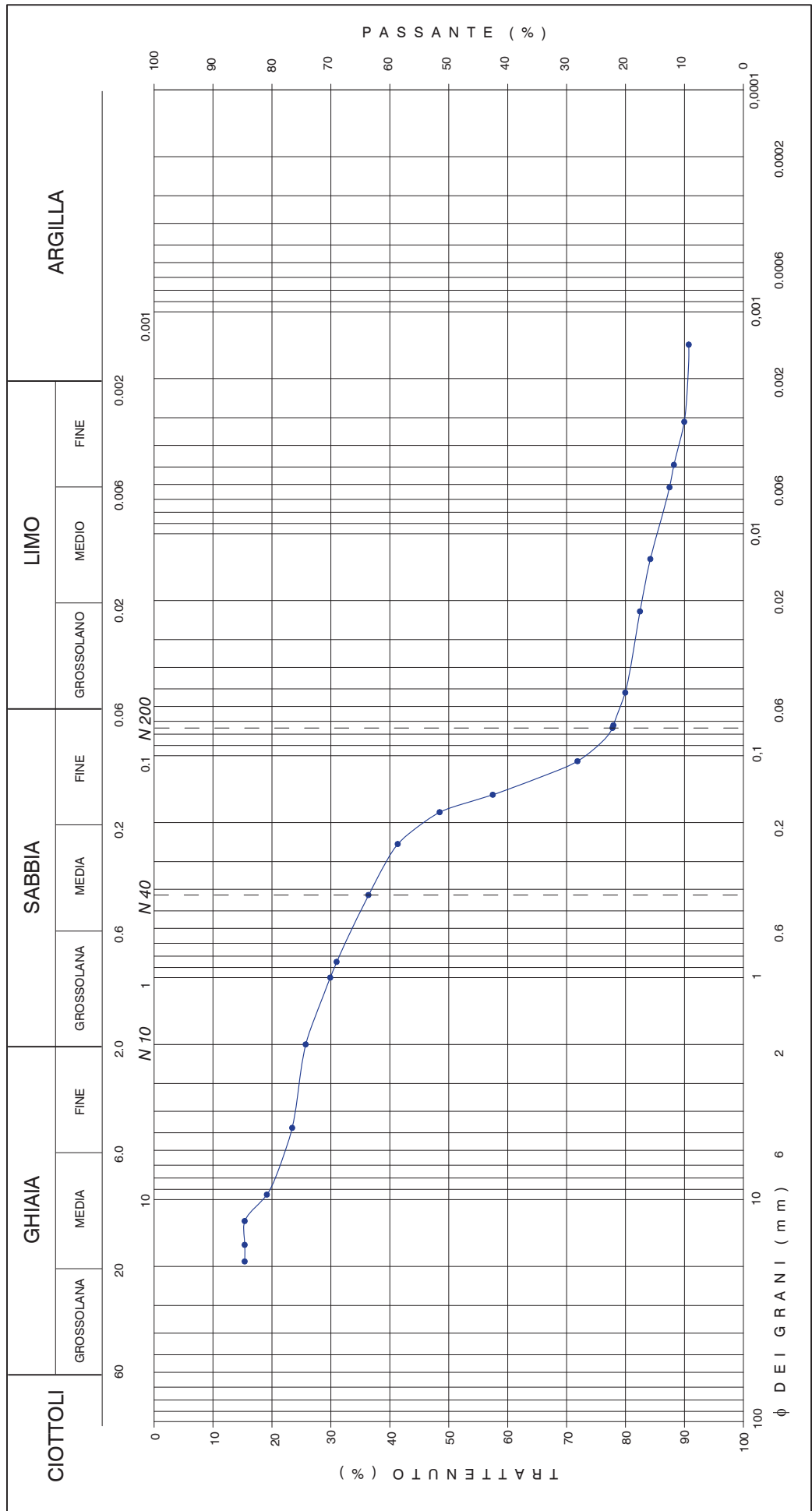
Profondità di prelievo:
da m 09.50 a m --

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: SABBIA CON GHIAIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
PASSANTE AI SETACCI N 10 2 mm	26	N 10 2 mm	53	N 40 0.425 mm	12	N 200 0.075 mm	9
			74		64		22



Note: il diametro del granulo maggiore (un unico clasto) è di 21 mm circa.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13068/a**
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3589/5**

 Lavoro di laboratorio: **010/21**

 Sondaggio n° **T1**

 S.P.T. n° **4**

 Profondità di prelievo:
 da m **13.50** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	non dichiarata	Forma del campione:	informe, irregolare
Tipo di campionatore (dichiarato):	non dichiarato	Diametro della carota ϕ :	-- mm
Contenitore:	busta di plastica	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno ϕ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	29/12/20
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	non dichiarata
Data di consegna del campione:	14/01/21	Data di apertura del campione:	14/01/21
Data di apertura Commessa:	14/01/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	14/01/21	Data di fine prova:	14/01/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	γ_s Gran.	Sabbia grigio-olivastro scuro, a struttura estremamente caotica e sciolta, reattiva ad HCl.

Note: la busta era chiusa con nastro adesivo all'estremità.

Roma, 25/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13068/a**
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3589/5**

Lavoro di laboratorio: **010/21**

Sondaggio n° **T1**

S.P.T. n° **4**

Profondità di prelievo:
da m **13.50** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE



NOTE

Empty box for notes.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13068/b**
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3589/5**Lavoro di laboratorio: **010/21**Sondaggio n° **T1**S.P.T. n° **4**Profondità di prelievo:
da m **13.50** a m **--**

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	14/01/21	Data di fine prova:	19/01/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,57	Tara picnometro (g)	82,54
105,47	Picnometro + campione secco (g)	98,21
222,23	Picnometro + campione + acqua (g)	213,06
17,5	Temperatura di prova (°C)	17,4
212,90	Picnometro + acqua (g)	203,22
26,24	P. di vol. dei grani misurato (kN/m ³)	26,40

PESO DI VOLUME DEI GRANI γ_s	26,32 kN/m ³	DEVIATION STANDARD	0,115
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,37 (2,688).

Roma, 25/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)

CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S _r	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	γ_{dry}	N.C.	kN/m ³
PESO DI VOL. SATURO	γ_{sat}	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	γ'	N.C.	kN/m ³

Note:

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Sondaggio n° T1

S.P.T. n° 4

Certificato di prova:
(foglio 2 di 2)

13068/c

Verbale di Accettazione:

3589/5

Lavoro di laboratorio:

010/21

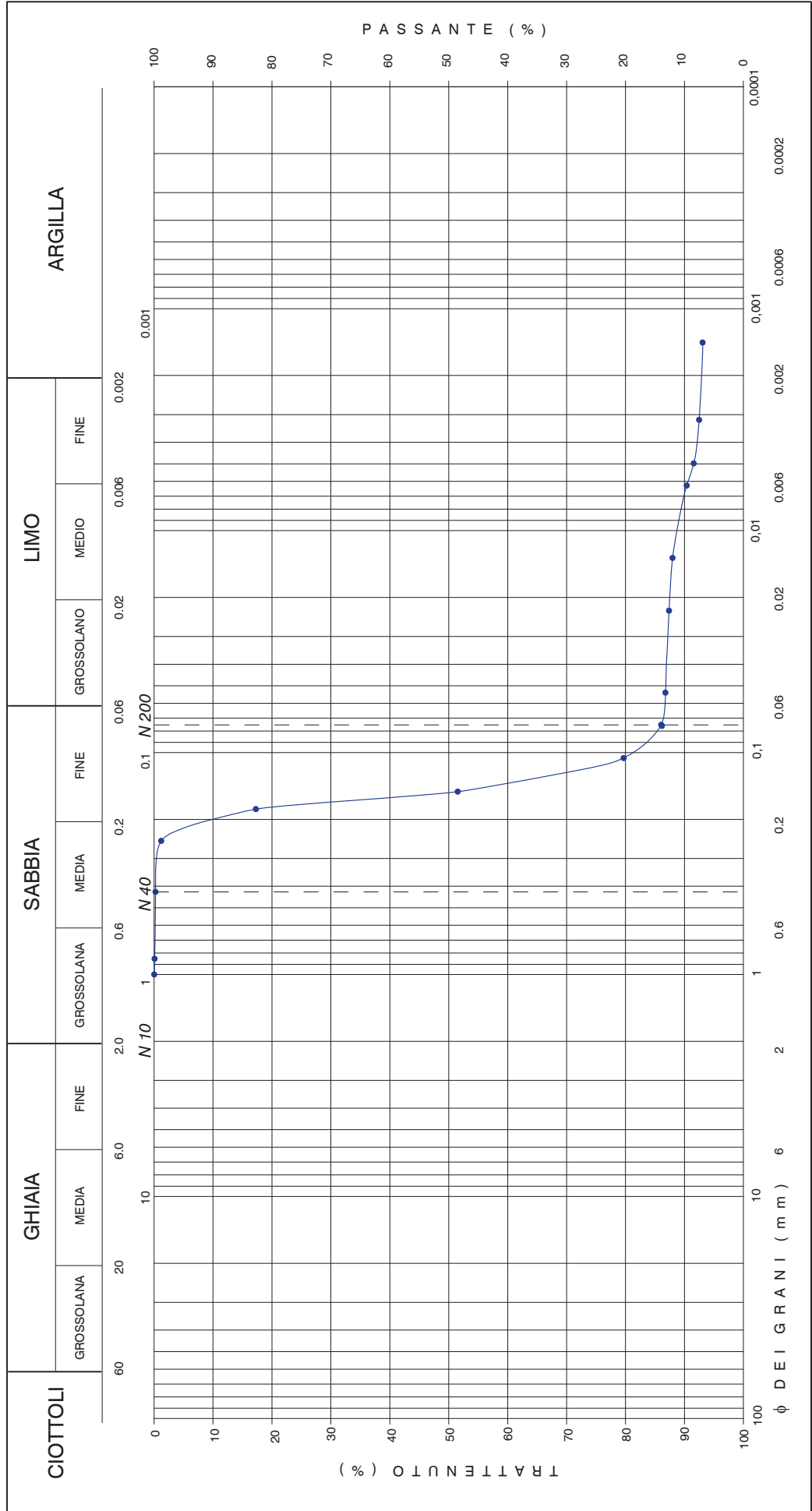
Profondità di prelievo:
da m 13.50 a m --

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA E ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
0		87		6		7	
PASSANTE AI SETACCI N 10 2 mm	100	100		100		14	
		N 40 0.425 mm		N 200 0.075 mm			



Note: il diametro del granulo maggiore è di 1 mm circa.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13069/a**
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3589/6**

 Lavoro di laboratorio: **010/21**

 Sondaggio n° **T1**

 S.P.T. n° **5**

 Profondità di prelievo:
 da m **17.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

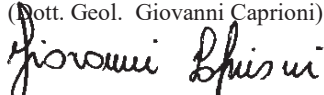
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

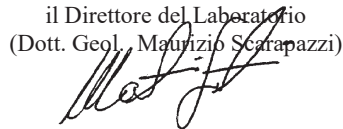
Tipo di perforazione (dichiarata):	non dichiarata	Forma del campione:	informe, irregolare
Tipo di campionatore (dichiarato):	non dichiarato	Diametro della carota ϕ :	-- mm
Contenitore:	busta di plastica	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno ϕ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	29/12/20
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	non dichiarata
Data di consegna del campione:	14/01/21	Data di apertura del campione:	14/01/21
Data di apertura Commessa:	14/01/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	14/01/21	Data di fine prova:	14/01/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	γ_s Gran.	Sabbia limosa ed argillosa grigio-olivastro scuro, a struttura estremamente caotica e sciolta, reattiva ad HCl.

Note: la busta era chiusa con nastro adesivo all'estremità.

Roma, 25/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13069/a**
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3589/6**

Lavoro di laboratorio: **010/21**

Sondaggio n° **T1**

S.P.T. n° **5**

Profondità di prelievo:
da m **17.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE



NOTE

Empty box for notes.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13069/b**
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3589/6**

 Lavoro di laboratorio: **010/21**

 Sondaggio n° **T1**

 S.P.T. n° **5**

 Profondità di prelievo:
 da m **17.00** a m **--**

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

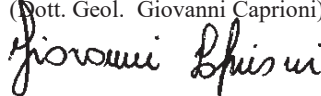
Data di inizio prova:	14/01/21	Data di fine prova:	20/01/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

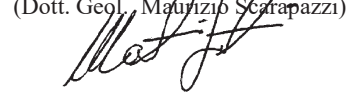
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,85	Tara picnometro (g)	82,53
97,31	Picnometro + campione secco (g)	97,14
214,62	Picnometro + campione + acqua (g)	212,39
18,3	Temperatura di prova (°C)	18,1
205,52	Picnometro + acqua (g)	203,19
26,46	P. di vol. dei grani misurato (kN/m ³)	26,48

PESO DI VOLUME DEI GRANI γ_s	26,47 kN/m ³	DEVIATION STANDARD	0,011
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,52 (2,703).

Roma, 25/01/21

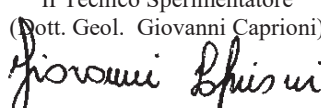
 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)


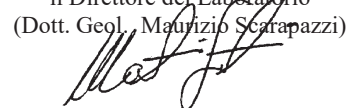
 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)


CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S _r	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	γ_{dry}	N.C.	kN/m ³
PESO DI VOL. SATURO	γ_{sat}	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	γ'	N.C.	kN/m ³

Note:

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13069/d**
(foglio 1 di 2)Verbale di Accettazione: **3589/6**Lavoro di laboratorio: **010/21**

Sondaggio n° T1

S.P.T. n° 5

Profondità di prelievo:
da m **17.00** a m **--**

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA		
Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
0,06	2,000	0,0
0,35	1,000	0,1
0,52	0,850	0,2
0,87	0,425	0,3
2,71	0,250	0,9
19,73	0,180	6,3
60,13	0,150	19,1
149,05	0,106	47,4
200,11	0,075	63,6

Data di inizio prova per vagliatura: 20/01/21

Data di fine prova per vagliatura: 21/01/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 314,48

Data di inizio prova per sedimentazione: 14/01/21

Data di fine prova per sedimentazione: 20/01/21

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 54,50

Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I.

MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA					
Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	14,0	16,4	2,5	0,0702	65,05
60	13,0	16,4	2,5	0,0501	67,96
330	10,1	16,4	2,5	0,0220	76,41
990	9,0	16,4	2,5	0,0128	79,61
4500	7,7	16,4	2,5	0,0061	83,40
7200	7,2	16,4	2,5	0,0048	84,86
18000	6,8	16,0	2,5	0,0031	86,02
86400	5,9	17,5	2,5	0,0014	88,64

Roma, 25/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Sondaggio n° T1

S.P.T. n° 5

Certificato di prova: **13069/c**
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3589/6**
Lavoro di laboratorio: **010/21**

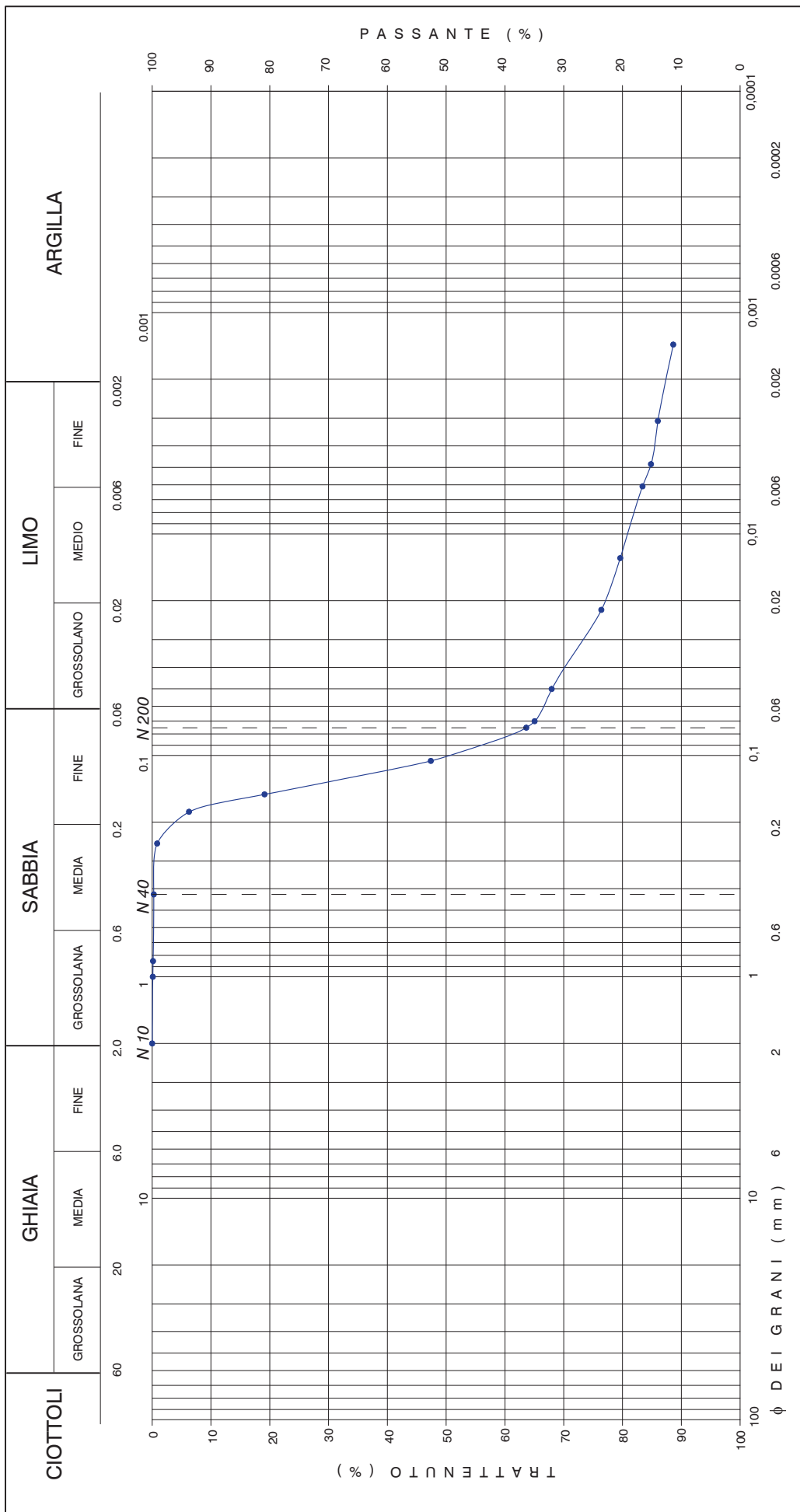
Profondità di prelievo:
da m **17.00** a m --

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA LIMOSA ED ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	%	ARGILLA < 0,002 mm	%
0		67		20		13	
PASSANTE AI SETACCI		N 10 2 mm	100	N 40 0,425 mm	100	N 200 0,075 mm	36



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2 mm circa.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13070/a**
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3589/7**

 Lavoro di laboratorio: **010/21**

 Sondaggio n° **T1**

 S.P.T. n° **6**

 Profondità di prelievo:
 da m **21.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

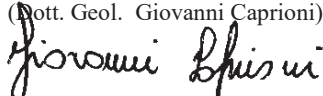
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

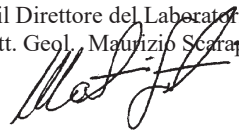
Tipo di perforazione (dichiarata):	non dichiarata	Forma del campione:	informe, irregolare
Tipo di campionatore (dichiarato):	non dichiarato	Diametro della carota ϕ :	-- mm
Contenitore:	busta di plastica	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno ϕ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	29/12/20
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	non dichiarata
Data di consegna del campione:	14/01/21	Data di apertura del campione:	14/01/21
Data di apertura Commessa:	14/01/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	14/01/21	Data di fine prova:	14/01/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	γ_s Gran.	Sabbia limosa grigio-olivastro scuro, a struttura estremamente caotica e sciolta, reattiva ad HCl. Sono presenti resti vegetali/algali filamentosi.

Note: la busta era chiusa con nastro adesivo all'estremità.

Roma, 25/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13070/a**
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3589/7**

Lavoro di laboratorio: **010/21**

Sondaggio n° **T1**

S.P.T. n° **6**

Profondità di prelievo:
da m **21.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE



NOTE

Empty box for notes.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13070/b**
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3589/7**

 Lavoro di laboratorio: **010/21**

 Sondaggio n° **T1**

 S.P.T. n° **6**

 Profondità di prelievo:
 da m **21.00** a m **--**

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

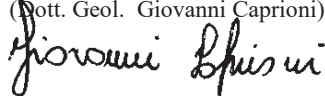
Data di inizio prova:	14/01/21	Data di fine prova:	20/01/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

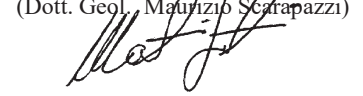
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,30	Tara picnometro (g)	87,13
105,78	Picnometro + campione secco (g)	102,36
222,14	Picnometro + campione + acqua (g)	218,46
18,0	Temperatura di prova (°C)	18,0
212,45	Picnometro + acqua (g)	208,96
26,25	P. di vol. dei grani misurato (kN/m ³)	26,08

PESO DI VOLUME DEI GRANI γ_s	26,16 kN/m ³	DEVIAZIONE STANDARD	0,121
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,21 (2,672).

Roma, 25/01/21

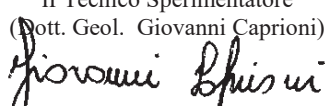
 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)


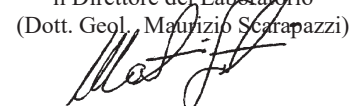
 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)


CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S _r	N.C.	%	
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	γ_{dry}	N.C.	kN/m ³	
PESO DI VOL. SATURO	γ_{sat}	N.C.	kN/m ³	PESO DI VOL. IMMERSO	γ'	N.C.	kN/m ³

Note:

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13070/d**
(foglio 1 di 2)Verbale di Accettazione: **3589/7**Lavoro di laboratorio: **010/21**

Sondaggio n° T1

S.P.T. n° 6

Profondità di prelievo:
da m **21.00** a m --

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
0,76	2,000	0,2
1,75	1,000	0,6
2,13	0,850	0,7
4,37	0,425	1,4
14,03	0,250	4,5
50,12	0,180	15,9
106,63	0,150	33,8
189,52	0,106	60,2
248,10	0,075	78,8

Data di inizio prova per vagliatura: 19/01/21

Data di fine prova per vagliatura: 21/01/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 315,04

Data di inizio prova per sedimentazione: 14/01/21

Data di fine prova per sedimentazione: 19/01/21

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 57,70

Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I.

MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	9,5	16,4	2,5	0,0741	79,23
60	8,0	16,4	2,5	0,0532	83,38
330	5,5	16,4	2,5	0,0232	90,31
990	5,2	16,4	2,5	0,0134	91,14
4500	4,8	16,4	2,5	0,0063	92,24
7200	4,5	16,4	2,5	0,0050	93,08
18000	4,2	16,0	2,5	0,0032	93,91
86400	4,0	17,5	2,5	0,0014	94,46

Roma, 25/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Giovanni Caprioni)
Giovanni Caprioni

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)
Maurizio Scarapazzi



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Sondaggio n° T1

S.P.T. n° 6

Certificato di prova:
(foglio 2 di 2)

13070/c

Verbale di Accettazione:

3589/7

Lavoro di laboratorio:

010/21

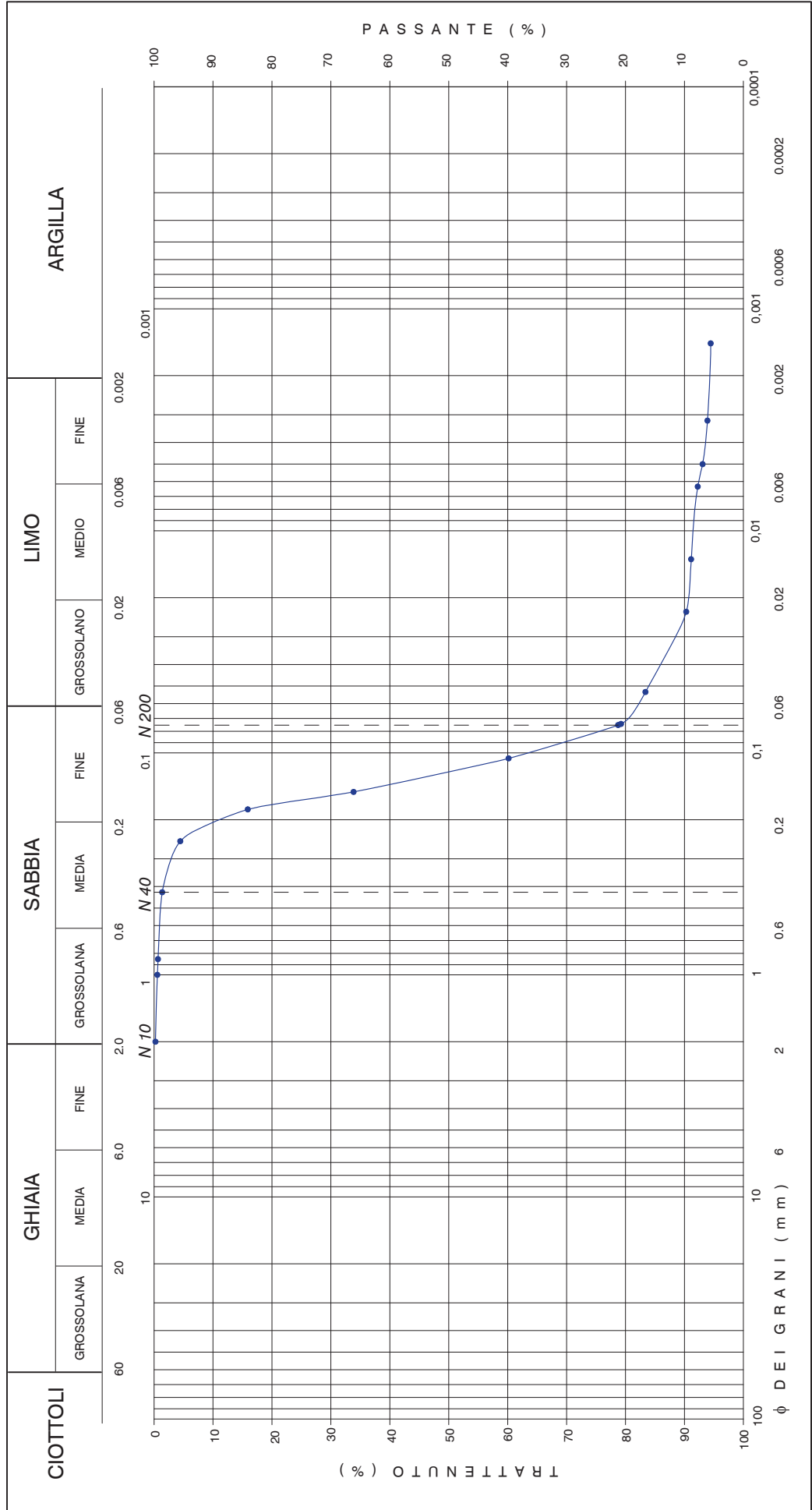
Profondità di prelievo:
da m 21.00 a m --

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA.**

GHIAIA		SABBIA		LIMO		ARGILLA	
> 2 mm	%	0,06 - 2 mm	%	0,002 - 0,06 mm	%	< 0,002 mm	%
0		82		12		6	
PASSANTE AI SETACCI		N 10 2 mm	100	N 40 0,425 mm	99	N 200 0,075 mm	21



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2 mm circa.

NORME DI RIFERIMENTO, RACCOMANDAZIONI E RIFERIMENTI TECNICI PER LE PROVE DI LABORATORIO

Descrizione e classificazione dei terreni

- Racc. A.G.I. (1963) : “Nomenclatura geotecnica e classifica delle terre”;
 A.S.T.M. D 2487 : “Classification of the soil for engineering purposes”;
 A.S.T.M. D 2488 : “Standard practise for description and identification of soils”.

Determinazione del contenuto d'acqua allo stato naturale

- UNI CEN ISO/TS 17892-1 : “Determinazione del contenuto in acqua”
 C.N.R. U.N.I. 10008 : “Prove su materiali stradali. Umidità di una terra”;
 A.S.T.M. D 2216-92 : “Laboratory determination of water (moisture) content of soil”.

Determinazione del peso dell'unità di volume allo stato naturale

- UNI CEN ISO/TS 17892-2 : “Determinazione della massa volumica dei terreni”
 Racc. A.G.I. (1994) : Determinazione del peso dell'unità di volume relativo alle prove specifiche;

Determinazione del peso specifico assoluto dei granuli

- UNI CEN ISO/TS 17892-3 : “Determinazione della massa volumica dei granuli solidi”;
 A.S.T.M. D 854 : “Standard method for specific gravity of soils”;
 A.S.T.M. D 4718 : “Correction of unit weight and water content for soils containing oversize particles”.

Determinazione dei Limiti di consistenza

- UNI CEN ISO/TS 17892-12 : “Determinazione dei limiti di Atterberg”;
 A.S.T.M. D 4318 : “Liquid limit, plastic limit and plastic index of soils”;
 BISHOP & GLOSSOP : “Determinazione del limite di adesività”;
 BISHOP & GLOSSOP : “Serie di prove indici su impasto di argilla”.
 A.S.T.M. D 4943 : “Shrinkage factors of soils by the wax method”;
 B.S. 1377, Part 2 : “Classification tests”.

Analisi granulometrica

- UNI CEN ISO/TS 17892-4 : “Determinazione della distribuzione granulometrica”;
 Racc. A.G.I. (1994) : “Analisi granulometrica di una terra”;
 A.S.T.M. D 422 : “Particle size analysis of soils”;
 A.S.T.M. D 1140 : “Amount of material in soils finer than No.200 sieve”;
 A.S.T.M. D 421 : “Dry preparation of soil samples for particle-size analysis and determination of soil constants”;
 A.S.T.M. D 2217 : “Wet preparation of soil samples for particle-size analysis and determination of soil constants”;

Prova di consolidazione monodimensionale (edometrica)

- UNI CEN ISO/TS 17892-5 : “Prova edometrica ad incrementi di carico”;
 Racc. A.G.I. (1994) : “Prove edometriche”;
 A.S.T.M. D 2435 : “One-dimensional consolidation properties of soil”;
 A.S.T.M. D 4186 : “One-dimensional consolidation properties of soils using controlled-strain loading”.

Prova di rigonfiamento

- UNI CEN ISO/TS 17892-5 : “Prova edometrica ad incrementi di carico”;
 A.S.T.M. D 4546 : “One dimensional swell or settlement potential of cohesive soils”;
 GIBBS & HOLTZ (1956) : “Prova di rigonfiamento libero”;
 HUDER & AMBERG (1970) : “Quellung im Mergel, Opalin uston und Anhydrit

Prova di permeabilità

- UNI CEN ISO/TS 17892-11 : “Determinazione della permeabilità con prove a carico costante o a carico variabile”;
 A.S.T.M. D 2434 : “Permeability of granular soils (costant head)”.

Prova di taglio con scissometro

- A.S.T.M. D 4648 : “Laboratory miniature Vane test for saturated fine-grained clayey”.

Prova di compressione ad espansione laterale libera

- UNI CEN ISO/TS 17892-7 : “Prova di compressione non confinata su terreni a grana fine”;
 Racc. A.G.I. (1994) : “Prove di compressione triassiale su terre coesive”;
 A.S.T.M. D 2166 : “Unconfined compressive strenght of cohesive soil”.

Prove triassiali

UNI CEN ISO/TS 17892-9	:	“Prove di compressione triassiale, consolidate, su terreni saturi”;
UNI CEN ISO/TS 17892-8	:	“Prova triassiale non consolidata non drenata”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di compressione triassiale su terre coesive”;
A.S.T.M. D 2850	:	“Unconsolidated, undrained compressive strength of cohesive soils in triaxial compression”;
A.S.T.M. D 7181	:	“Method for consolidated drained triaxial compression test for soils”;
A.S.T.M. D 4767	:	“Consolidated undrained triaxial compression test for cohesive soils”.

Prova di taglio diretto

UNI CEN ISO/TS 17892-10	:	“Prove di taglio diretto”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di taglio diretto”;
A.S.T.M. D 3080	:	“Direct shear test of soil under consolidated drained conditions”.

Prova di taglio per la definizione della resistenza residua

UNI CEN ISO/TS 17892-10	:	“Prove di taglio diretto”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di taglio diretto”;
A.S.T.M. D 3080	:	“Direct shear test of soil under consolidated drained conditions”.
A.S.T.M. D 6467	:	“Standard Test Method for Torsional Ring Shear Test to Determine Drained Residual Shear Strength of Cohesive Soils”.

Prova Proctor

C.N.R. B.U. A. XII N.69	:	“Norme sui materiali stradali. Prove di costipamento di una terra”;
ASTM D1557	:	“Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort (56,000 ft-lbf/ft ³ (2,700 kN-m/m ³))”;
A.S.T.M. D 698	:	“Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort (12,400 ft-lbf/ft ³ (600 kN-m/m ³))”;
AASHTO T180	:	“Moisture-density relations of soil”;
AASHTO T99	:	“Moisture-density relations of soil”.

Prova C.B.R.

C.N.R. U.N.I. 10009	:	“Prove sui materiali stradali. Indice di portanza CBR di una terra”;
A.S.T.M. D 1883	:	“Bearing ratio of laboratory compacted soils”.

Determinazione del contenuto in sostanze organiche

A.S.T.M. D 2974	:	“Standard tests methods for moisture, ash, and organic matter of peat and other organic soil”;
-----------------	---	--

Determinazione del tenore in carbonati

B.S. 1377	:	
U.N.I. 9943/2	:	“Determinazione del contenuto in carbonati”;
A.S.T.M. D 4373	:	“Calcium carbonate content of soil”.

Determinazione del grado di reazione (pH)

D.M. 13/09/99	:	“Ministero Politiche Agricole, Cap. III”;
---------------	---	---

Determinazione del Contenuto Iniziale in Calce (CIC)

ASTM D6276	:	“Standard test method for using pH for estimate the soil-lime proportion requirement for soil stabilization”;
------------	---	---

Determinazione della densità in sito

C.N.R. B.U. n° 22	:	
A.S.T.M. D 1556	:	“Density of soil in place by the sand cone method”.

Prova di carico su piastra

C.N.R. B.U. n° 146	:	
A.S.T.M. D 1195	:	“Repetitive static plate load test of soils”;
A.S.T.M. D 1196	:	“Nonrepetitive static plate load test of soils”;
N.S. SNV 70317	:	“Prova con piastra”.

NOTA: QUALORA VENGA RICHIESTA L'ESECUZIONE DI UNA PROVA DI CUI NON ESISTE UNA NORMATIVA NAZIONALE OD INTERNAZIONALE, FARÀ FEDE LA PROCEDURA INTERNA DI RIFERIMENTO.

geoplanning

SERVIZI PER IL TERRITORIO

Prove Geotecniche di laboratorio

Commessa: 3592

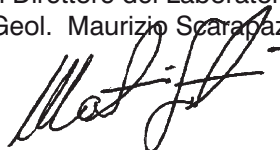
Lavoro: 011/21

Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Indagini geognostiche mediante sondaggi meccanici a carotaggio continuo presso la diga foranea all'interno del porto di Punta Ala (GR)

Documento approvato da:
il Direttore del Laboratorio
(Geol. Maurizio Scarapazzi)



Laboratorio qualificato
n° 103



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

LABORATORIO AUTORIZZATO
SETTORE A

Prove su terre, di carico su piastra, di densità in sito
Decreto n° 553 del 25 ottobre 2019

ai sensi dell'art. 59 D.P.R. 380/2001, Circolare II.TT. 7618/2010/STC



*Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca*

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO

Articolo 14 del Decreto n° 593 del 8 agosto 2000
Decreto Dirigenziale n° 1956/Ric. del 20 novembre 2003
Gazzetta Ufficiale n° 285 del 9 dicembre 2003

SIMBOLOGIA

γ	=	peso di volume	(kN/m ³)	W_n	=	contenuto naturale d'acqua	(%)
γ_n	=	peso di volume naturale	(kN/m ³)	W_i	=	contenuto d'acqua iniziale	(%)
γ_{dry}	=	peso di volume secco	(kN/m ³)	W_f	=	contenuto d'acqua finale	(%)
γ_s	=	peso di volume dei grani	(kN/m ³)	W_{LL}	=	contenuto d'acqua al LL	(%)
γ_{sat}	=	peso di volume saturo	(kN/m ³)	W^*	=	contenuto d'acqua	(%)
H_0	=	altezza iniziale	(cm)	n_0	=	porosità iniziale	
H_{dry}	=	altezza del secco	(cm)	e	=	indice dei vuoti	
V_0	=	volume iniziale	(cm ³)	e_0	=	indice dei vuoti iniziale	
a	=	area	(cm ²)	S_r	=	grado di saturazione	(%)
Δh	=	cedimento	(mm)	i	=	gradiente idraulico	
d	=	deformazione	(mm)	i_0	=	gradiente idraulico iniziale	(cm)
ϕ	=	diametro	(mm)	σ_v	=	carico verticale	(kPa)
h	=	ore		σ_3	=	pressione di cella	(kPa)
n	=	porosità		σ'_{cons}	=	tens. effic. media consolidaz.	(kPa)
LL	=	limite liquido	(%)	A	=	indice di attività	
LP	=	limite plastico	(%)	IG	=	indice di gruppo	
IP	=	indice di plasticità	(%)	E'	=	modulo di compressibilità	(kPa)
LR	=	limite di ritiro	(%)	m_v	=	coefficiente di compressibilità	(kPa ⁻¹)
IC	=	indice di consistenza		c_v	=	coefficiente di consolidazione	(cm ² /sec)
IL	=	indice di liquidità		k	=	coefficiente di permeabilità	(m/sec)
I_r	=	Indice di ritiro		Md	=	modulo di deformazione	(N/mm ²)
R_r	=	Rapporto di ritiro		M'd	=	mod. deform. (2° ciclo carico)	(N/mm ²)

PROVE

Lim.	=	Limiti	TxUU*	=	Triassiale UU
Gran.	=	Granulometria	ELL*	=	Espansione Laterale Libera
TD*	=	Taglio Diretto	K	=	Permeabilità
TDRév.*	=	Taglio Diretto reverse	Rig.	=	Rigonfiamento
TDLL*	=	Taglio Diretto al LL	CS*	=	Compressione Semplice
ED	=	Edometrica	Proctor	=	Compattazione
TxCD*	=	Triassiale CD	CBR	=	C.B.R.
TxCU*	=	Triassiale CU	S.Org.	=	Sostanza Organica

N.D. = Non Determinabile

N.E. = Non Eseguitabile

N.C. = Non Calcolabile

M.I.** = Misura Indicativa



Zone imbibite d'acqua (rammollimenti)



Livelli sabbiosi



Livelli limosi



Livelli argillosi

* I numeri riportati accanto alla prova indicano il relativo provino

** Misura eseguita con strumentazione non tarabile e/o non tarata



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13071/a**
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3592/1**

 Lavoro di laboratorio: **011/21**

 Sondaggio n° **M1**

 Campione n° **1**

 Profondità di prelievo:
 da m **03.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

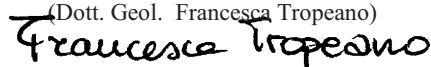
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

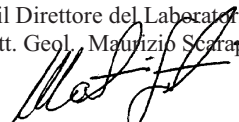
Tipo di perforazione (dichiarata):	non dichiarata	Forma del campione:	informe, irregolare
Tipo di campionatore (dichiarato):	non dichiarato	Diametro della carota ϕ :	-- mm
Contenitore:	busta di plastica	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno ϕ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	non dichiarata
Data di consegna del campione:	14/01/21	Data di apertura del campione:	15/01/21
Data di apertura Commessa:	14/01/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	15/01/21	Data di fine prova:	15/01/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. γ_s	Sabbia limosa grigio-olivastro scuro, a struttura molto caotica e sciolta, reattiva ad HCl.

Note: la busta era chiusa con un nodo all'estremità.

Roma, 27/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13071/a**
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3592/1**

Lavoro di laboratorio: **011/21**

Sondaggio n° **M1**

Campione n° **1**

Profondità di prelievo:
da m **03.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE



NOTE

Blank area for notes.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13071/b**
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3592/1**

 Lavoro di laboratorio: **011/21**

 Sondaggio n° **M1**

 Campione n° **1**

 Profondità di prelievo:
 da m **03.00** a m **--**

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

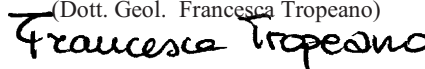
Data di inizio prova:	15/01/21	Data di fine prova:	20/01/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

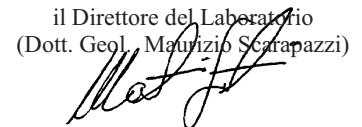
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,90	Tara picnometro (g)	84,79
99,47	Picnometro + campione secco (g)	99,73
212,19	Picnometro + campione + acqua (g)	220,48
17,9	Temperatura di prova (°C)	18,1
203,08	Picnometro + acqua (g)	211,16
26,18	P. di vol. dei grani misurato (kN/m ³)	26,10

PESO DI VOLUME DEI GRANI γ_s	26,13 kN/m ³	DEVIAZIONE STANDARD	0,057
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,18 (2,669).

Roma, 27/01/21

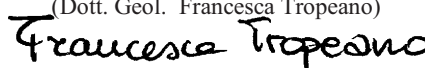
 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


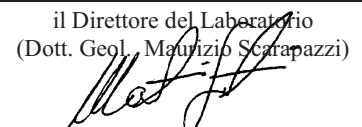
 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)


CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S _r	N.C.	%	
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	γ_{dry}	N.C.	kN/m ³	
PESO DI VOL. SATURO	γ_{sat}	N.C.	kN/m ³	PESO DI VOL. IMMERSO	γ'	N.C.	kN/m ³

Note:

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Sondaggio n° M1

Campione n° 1

Certificato di prova:
(foglio 2 di 2)

13071/c

Verbale di Accettazione:

3592/1

Lavoro di laboratorio:

011/21

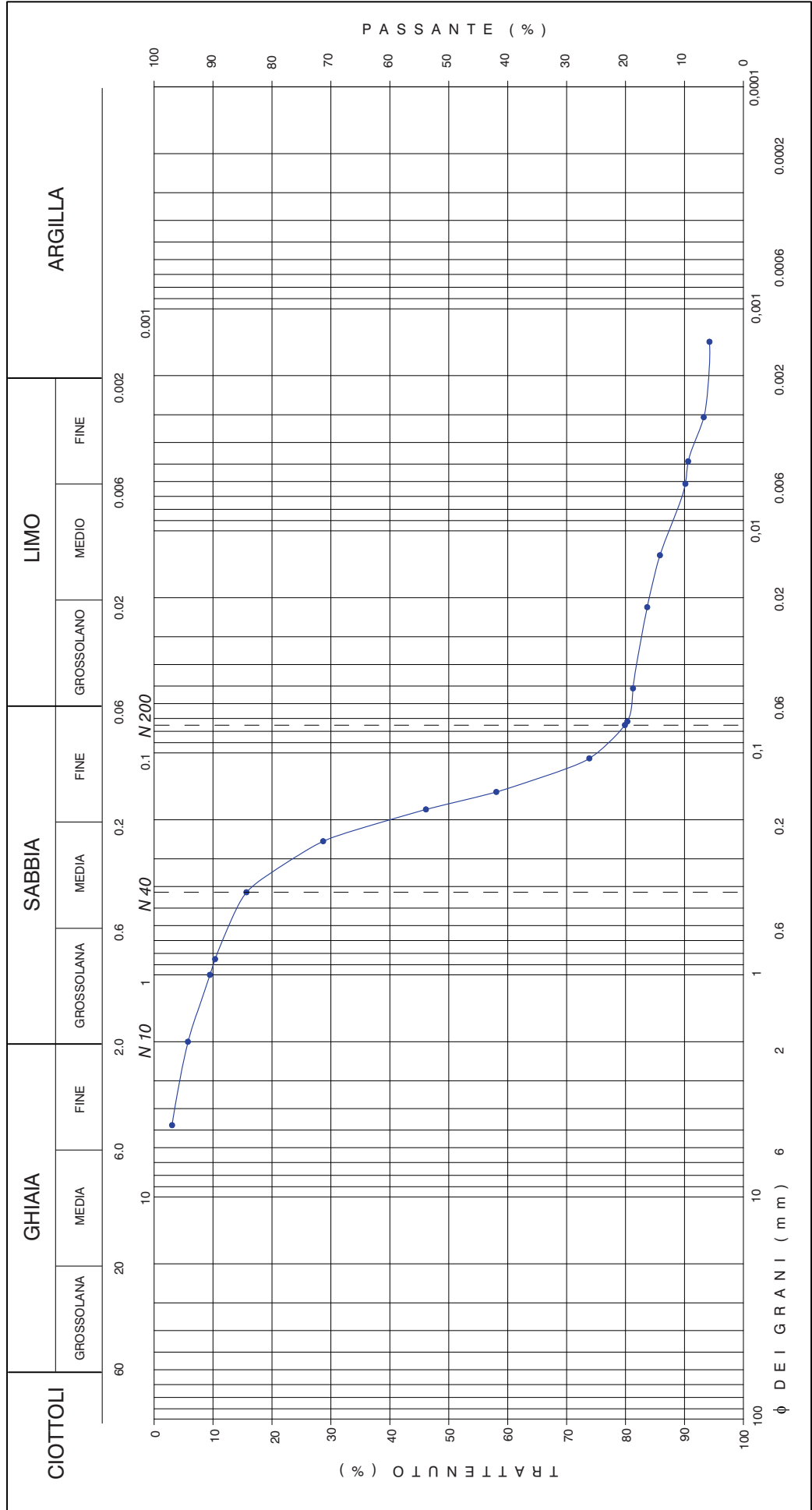
Profondità di prelievo:
da m 03.00 a m --

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE GHIAIOSA ED ARGILLOSA.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
PASSANTE AI SETACCI	6	N 10 2 mm	94	N 40 0.425 mm	84	N 200 0.075 mm	20
			75		13		6



Note: il diametro del granulo maggiore è di 7-8 mm.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13072/a**
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3592/2**

 Lavoro di laboratorio: **011/21**

 Sondaggio n° **M2**

 S.P.T. n° **1**

 Profondità di prelievo:
 da m **03.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

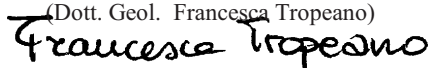
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

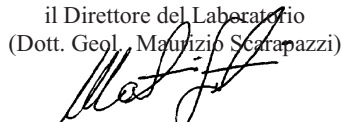
Tipo di perforazione (dichiarata):	non dichiarata	Forma del campione:	informe, irregolare
Tipo di campionatore (dichiarato):	non dichiarato	Diametro della carota ϕ :	-- mm
Contenitore:	busta di plastica	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno ϕ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	non dichiarata
Data di consegna del campione:	14/01/21	Data di apertura del campione:	15/01/21
Data di apertura Commessa:	14/01/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	15/01/21	Data di fine prova:	15/01/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. γ_s	Sabbia limosa grigio-olivastro, a struttura molto caotica e sciolta, reattiva ad HCl. Si rinviene abbondante presenza di elementi vegetali/algali filamentosi.

Note: la busta era chiusa con un nodo all'estremità.

Roma, 27/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)


geoplanning
SERVIZI PER IL TERRITORIO

**Laboratorio
Geotecnico**

Via Giano della Bella, 43/45 - 00162 Roma * Tel. 06 44 69 550
laboratorio@geoplanning.it http://www.geoplanning.it



Laboratorio autorizzato dal MIT ai sensi del Decreto C.S.LL.PP./STC n° 553 del 25/10/19, art. 59 D.P.R. 380/2001, Circ. II.TT. 7618/STC/2010 relativamente al "Settore A" (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: 13072/a
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: 3592/2

Lavoro di laboratorio: 011/21

Sondaggio n° M2

S.P.T. n° 1

Profondità di prelievo:
da m 03.00 a m --

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE



NOTE

Empty box for notes.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13072/b**
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3592/2**Lavoro di laboratorio: **011/21**Sondaggio n° **M2**S.P.T. n° **1**Profondità di prelievo:
da m **03.00** a m **--**

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	15/01/21	Data di fine prova:	21/01/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
91,49	Tara picnometro (g)	83,16
107,66	Picnometro + campione secco (g)	98,78
221,42	Picnometro + campione + acqua (g)	215,20
19,1	Temperatura di prova (°C)	19,3
211,32	Picnometro + acqua (g)	205,39
26,14	P. di vol. dei grani misurato (kN/m ³)	26,37

PESO DI VOLUME DEI GRANI γ_s	26,25 kN/m ³	DEVIAZIONE STANDARD	0,161
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,3 (2,681).

Roma, 27/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)
Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)
Maurizio Scarapazzi

CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S _r	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	γ_{dry}	N.C.	kN/m ³
PESO DI VOL. SATURO	γ_{sat}	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	γ'	N.C.	kN/m ³

Note:

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)
Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)
Maurizio Scarapazzi



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Sondaggio n° M2

S.P.T. n° 1

 Certificato di prova: 13072/c
 (foglio 1 di 2)

Verbale di Accettazione: 3592/2

Lavoro di laboratorio: 011/21

 Profondità di prelievo:
 da m 03.00 a m --

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
0,18	2,000	0,1
0,37	1,000	0,1
0,46	0,850	0,2
1,10	0,425	0,4
7,77	0,250	2,6
45,79	0,180	15,6
111,10	0,150	37,9
176,45	0,106	60,1
198,29	0,075	67,6

Data di inizio prova per vagliatura: 20/01/21

Data di fine prova per vagliatura: 25/01/21

Peso secco iniziale vagliatura (g): 293,39

Data di inizio prova per sedimentazione: 15/01/21

Data di fine prova per sedimentazione: 20/01/21

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 64,20

Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I.

MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	14,4	17,8	2,1	0,0691	68,20
60	14,0	17,8	2,1	0,0491	69,20
330	11,5	17,8	2,1	0,0215	75,41
990	10,0	17,8	2,1	0,0126	79,13
4500	8,0	17,8	2,1	0,0060	84,10
7200	7,2	17,8	2,1	0,0048	86,09
18000	6,8	18,3	2,8	0,0030	88,82
86400	5,0	18,3	2,8	0,0014	93,29

Roma, 27/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)
Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Sondaggio n° M2

S.P.T. n° 1

Certificato di prova: **13072/c**
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3592/2**
Lavoro di laboratorio: **011/21**

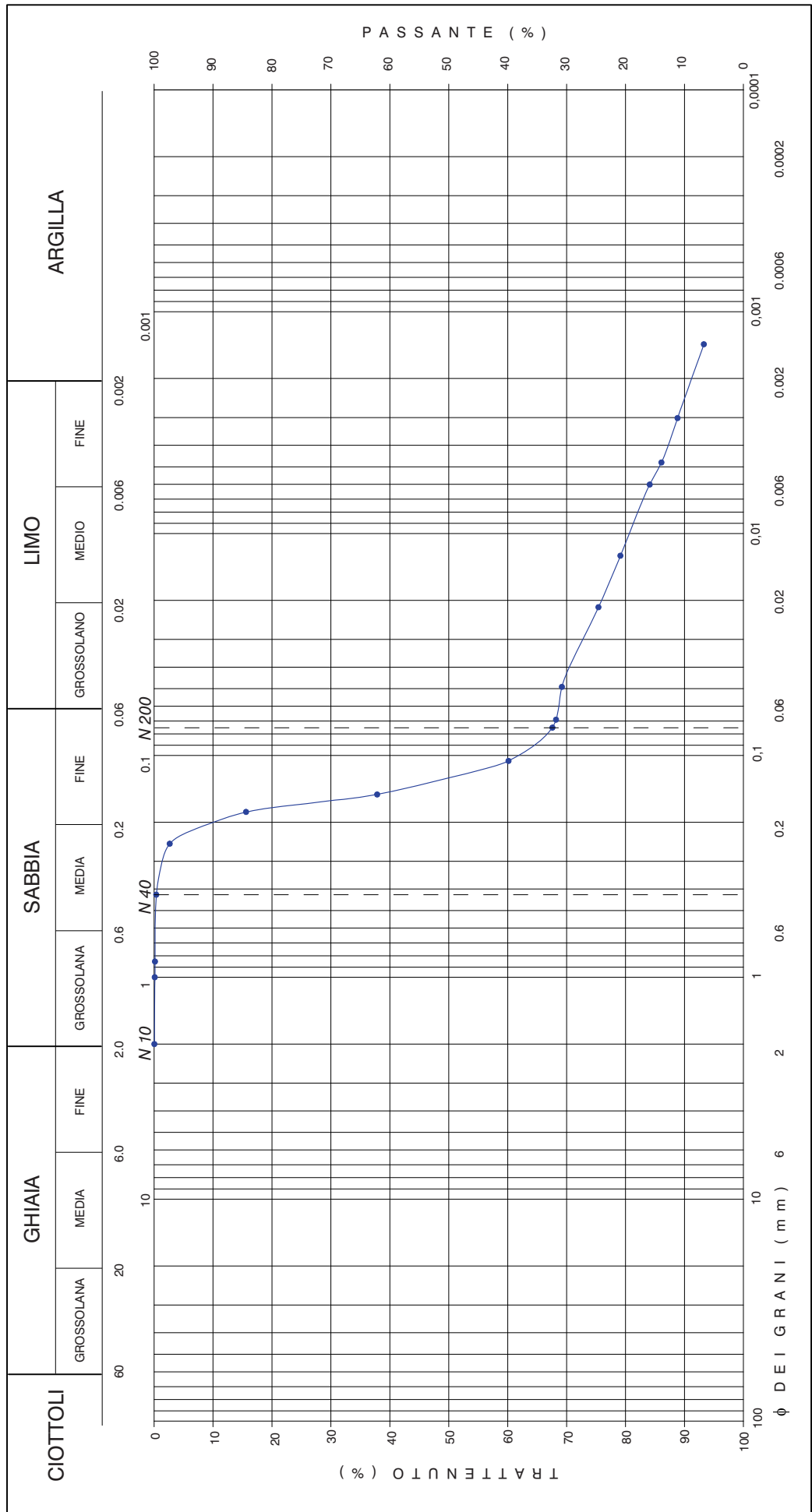
Profondità di prelievo:
da m **03.00** a m --

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
0		69		22		9	
PASSANTE AI SETACCI		100		100		32	
		N 10 2 mm		N 40 0.425 mm		N 200 0.075 mm	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2 mm circa.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13073/a**
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3592/3**

 Lavoro di laboratorio: **011/21**

 Sondaggio n° **M2**

 S.P.T. n° **2**

 Profondità di prelievo:
 da m **06.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

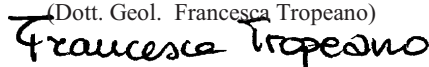
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

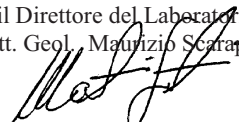
Tipo di perforazione (dichiarata):	non dichiarata	Forma del campione:	informe, irregolare
Tipo di campionatore (dichiarato):	non dichiarato	Diametro della carota ϕ :	-- mm
Contenitore:	busta di plastica	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno ϕ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	non dichiarata
Data di consegna del campione:	14/01/21	Data di apertura del campione:	15/01/21
Data di apertura Commessa:	14/01/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	15/01/21	Data di fine prova:	15/01/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. γ_s	Sabbia limosa ed argillosa verde scuro-grigiastro, a struttura molto caotica e sciolta, reattiva ad HCl.

Note: la busta era chiusa con un nodo all'estremità.

Roma, 27/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13073/a**
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3592/3**

Lavoro di laboratorio: **011/21**

Sondaggio n° **M2**

S.P.T. n° **2**

Profondità di prelievo:
da m **06.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE



NOTE

Empty box for notes.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13073/b**
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3592/3**

 Lavoro di laboratorio: **011/21**

 Sondaggio n° **M2**

 S.P.T. n° **2**

 Profondità di prelievo:
 da m **06.00** a m **--**

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

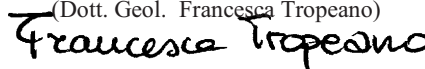
Data di inizio prova:	15/01/21	Data di fine prova:	21/01/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

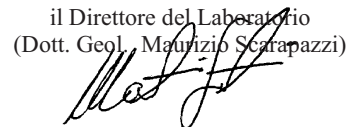
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
87,12	Tara picnometro (g)	84,79
102,36	Picnometro + campione secco (g)	99,64
218,46	Picnometro + campione + acqua (g)	220,43
19,1	Temperatura di prova (°C)	19,2
208,93	Picnometro + acqua (g)	211,12
26,18	P. di vol. dei grani misurato (kN/m ³)	26,30

PESO DI VOLUME DEI GRANI γ_s	26,24 kN/m ³	DEVIATIONE STANDARD	0,078
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,29 (2,68).

Roma, 27/01/21

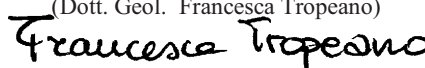
 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


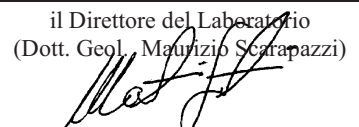
 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)


CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S _r	N.C.	%	
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	γ_{dry}	N.C.	kN/m ³	
PESO DI VOL. SATURO	γ_{sat}	N.C.	kN/m ³	PESO DI VOL. IMMERSO	γ'	N.C.	kN/m ³

Note:

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Sondaggio n° M2

S.P.T. n° 2

Certificato di prova:
(foglio 2 di 2)

13073/c

Verbale di Accettazione:

3592/3

Lavoro di laboratorio:

011/21

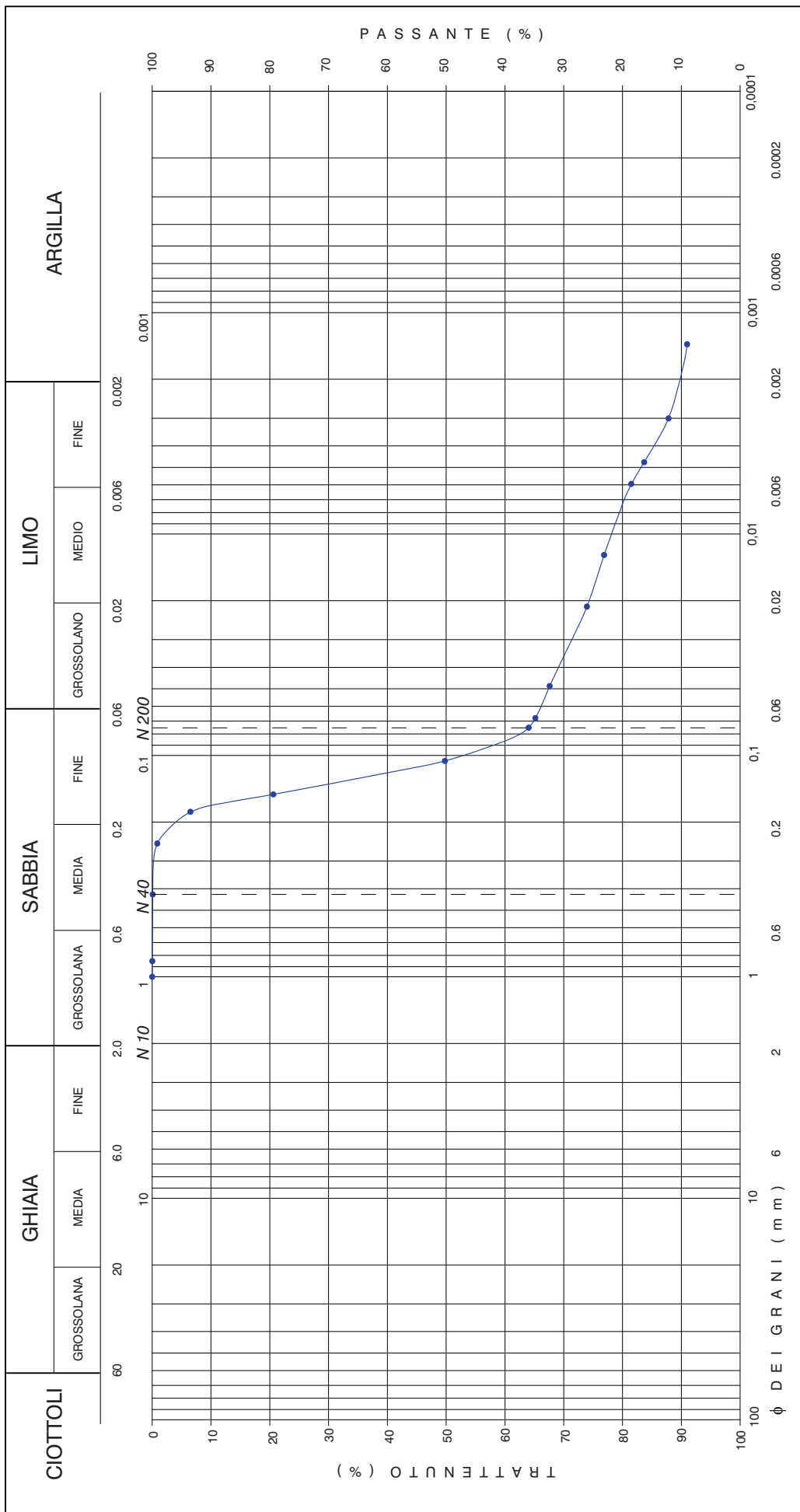
Profondità di prelievo:
da m 06.00 a m --

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA LIMOSA ED ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	%	ARGILLA < 0,002 mm	%
0		66		24		10	
PASSANTE AI SETACCI		N 10 2 mm	100	N 40 0,425 mm	100	N 200 0,075 mm	36



Note: il diametro del granulo maggiore è di 8 mm circa.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13074/a**
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3592/4**

 Lavoro di laboratorio: **011/21**

 Sondaggio n° **M2**

 S.P.T. n° **3**

 Profondità di prelievo:
 da m **09.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

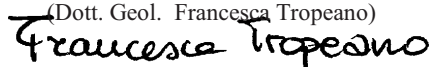
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

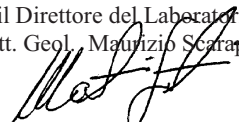
Tipo di perforazione (dichiarata):	non dichiarata	Forma del campione:	informe, irregolare
Tipo di campionatore (dichiarato):	non dichiarato	Diametro della carota ϕ :	-- mm
Contenitore:	busta di plastica	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno ϕ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	non dichiarata
Data di consegna del campione:	14/01/21	Data di apertura del campione:	15/01/21
Data di apertura Commessa:	14/01/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	15/01/21	Data di fine prova:	15/01/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. γ_s	Sabbia limosa ed argillosa grigio scuro-verdastro, a struttura molto caotica e sciolta, reattiva ad HCl.

Note: la busta era chiusa con un nodo all'estremità.

Roma, 27/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13074/a**
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3592/4**

Lavoro di laboratorio: **011/21**

Sondaggio n° **M2**

S.P.T. n° **3**

Profondità di prelievo:
da m **09.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE



NOTE

Empty box for notes.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13074/b**
(foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3592/4**

 Lavoro di laboratorio: **011/21**

 Sondaggio n° **M2**

 S.P.T. n° **3**

 Profondità di prelievo:
da m **09.00** a m **--**

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	15/01/21	Data di fine prova:	21/01/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
92,71	Tara picnometro (g)	90,55
107,74	Picnometro + campione secco (g)	105,84
223,57	Picnometro + campione + acqua (g)	222,46
19,3	Temperatura di prova (°C)	19,0
214,16	Picnometro + acqua (g)	212,85
26,24	P. di vol. dei grani misurato (kN/m ³)	26,39

PESO DI VOLUME DEI GRANI γ_s	26,32 kN/m ³	DEVIATIONE STANDARD	0,104
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,37 (2,688).

Roma, 27/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)
Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)
Maurizio Scarapazzi

CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S _r	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	γ_{dry}	N.C.	kN/m ³
PESO DI VOL. SATURO	γ_{sat}	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	γ'	N.C.	kN/m ³

Note:

 il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Geol. Francesca Tropeano)
Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)
Maurizio Scarapazzi



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Sondaggio n° M2

S.P.T. n° 3

Certificato di prova:
(foglio 2 di 2)

13074/c

Verbale di Accettazione:

3592/4

Lavoro di laboratorio:

011/21

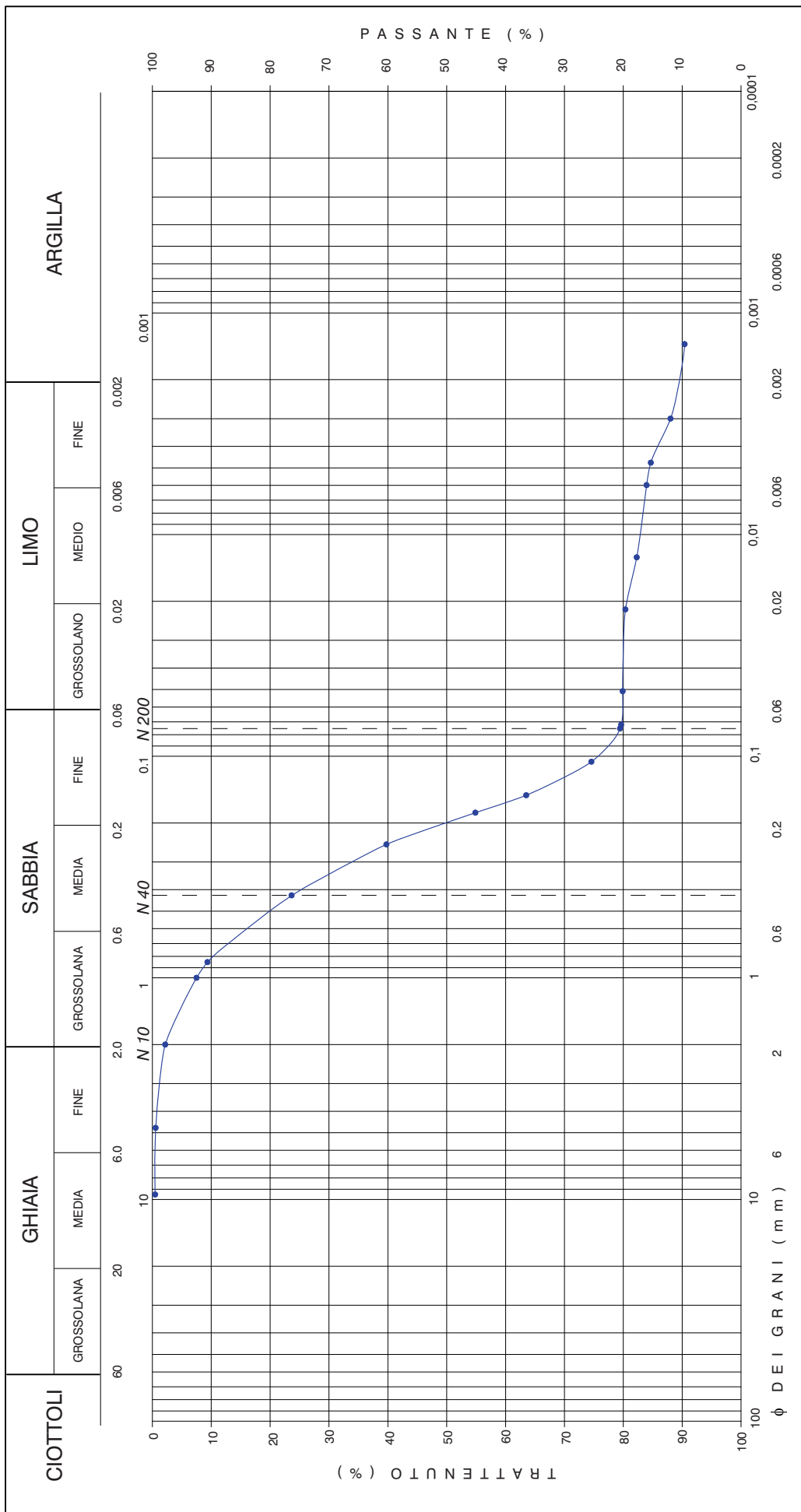
Profondità di prelievo:
da m 09.00 a m --

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: SABBIA LIMOSA E ARGILLOSA DEBOLMENTE GHIAIOSA.

GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA	%
> 2 mm	0.06 - 2 mm	0.002 - 0.06 mm	< 0.002 mm	
2	78	10	10	%
PASSANTE AI SETACCI	N 10	N 40	N 200	%
	2 mm	0.425 mm	0.075 mm	
	98	76	21	%



Note: il diametro del granulo maggiore è di 10-12 mm.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13075/a**
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3592/5**

 Lavoro di laboratorio: **011/21**

 Sondaggio n° **M2**

 S.P.T. n° **4**

 Profondità di prelievo:
 da m **12.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

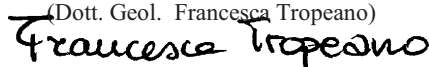
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

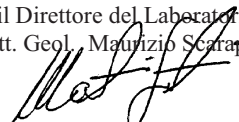
Tipo di perforazione (dichiarata):	non dichiarata	Forma del campione:	informe, irregolare
Tipo di campionatore (dichiarato):	non dichiarato	Diametro della carota ϕ :	-- mm
Contenitore:	busta di plastica	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno ϕ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	non dichiarata
Data di consegna del campione:	14/01/21	Data di apertura del campione:	15/01/21
Data di apertura Commessa:	14/01/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	15/01/21	Data di fine prova:	15/01/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. γ_s	Sabbia limosa grigio-olivastro con toni giallastri, a struttura molto caotica e sciolta, reattiva ad HCl.

Note: la busta era chiusa con un nodo all'estremità.

Roma, 27/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13075/a**
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3592/5**

Lavoro di laboratorio: **011/21**

Sondaggio n° **M2**

S.P.T. n° **4**

Profondità di prelievo:
da m **12.00** a m --

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE



NOTE

Empty box for notes.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13075/b**
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3592/5**

 Lavoro di laboratorio: **011/21**

 Sondaggio n° **M2** | S.P.T. n° **4**

 Profondità di prelievo:
 da m **12.00** a m **--**

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

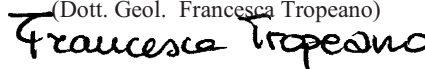
Data di inizio prova:	15/01/21	Data di fine prova:	21/01/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

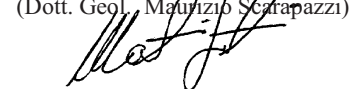
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,89	Tara picnometro (g)	90,28
100,48	Picnometro + campione secco (g)	105,81
212,76	Picnometro + campione + acqua (g)	222,09
19,1	Temperatura di prova (°C)	19,3
203,05	Picnometro + acqua (g)	212,41
26,03	P. di vol. dei grani misurato (kN/m ³)	26,06

PESO DI VOLUME DEI GRANI γ_s	26,05 kN/m ³	DEVIAZIONE STANDARD	0,016
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,09 (2,66).

Roma, 27/01/21

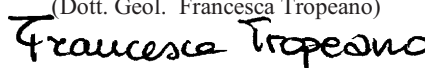
 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


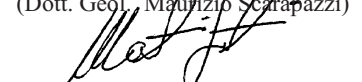
 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)


CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S _r	N.C.	%	
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	γ_{dry}	N.C.	kN/m ³	
PESO DI VOL. SATURO	γ_{sat}	N.C.	kN/m ³	PESO DI VOL. IMMERSO	γ'	N.C.	kN/m ³

Note:

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Sondaggio n° M2

S.P.T. n° 4

Certificato di prova:
(foglio 2 di 2)

13075/c

Verbale di Accettazione:

3592/5

Lavoro di laboratorio:

011/21

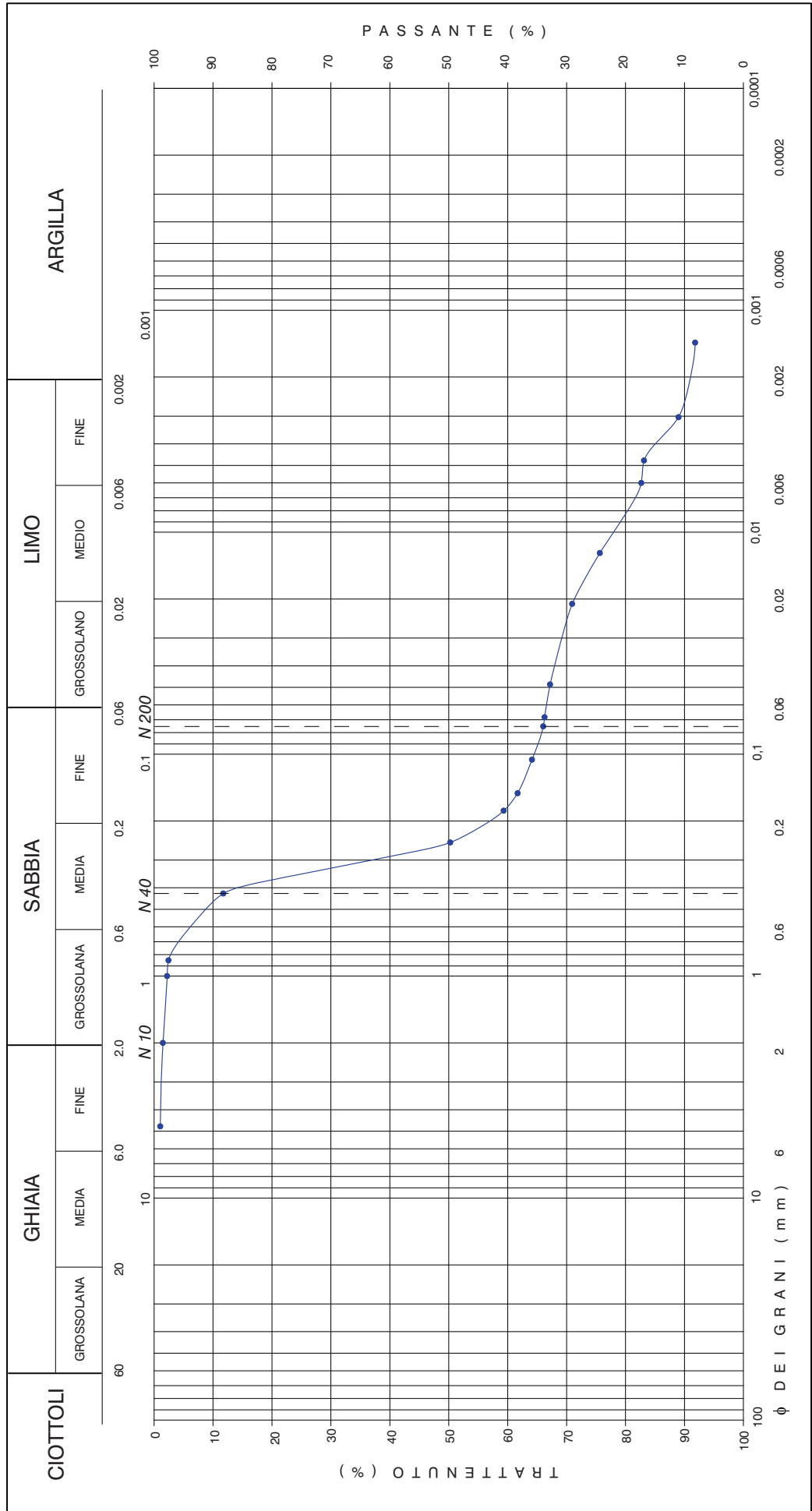
Profondità di prelievo:
da m 12.00 a m --

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA E GHIAIOSA.

GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA	%
> 2 mm	0.06 - 2 mm	0.002 - 0.06 mm	< 0.002 mm	%
1	66	24	9	
PASSANTE AI SETACCI	N 10 2 mm	N 40 0.425 mm	N 200 0.075 mm	%
	99	88	34	%



Note: il diametro del granulo maggiore è di 6-7 mm.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13076/a**
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3592/6**

 Lavoro di laboratorio: **011/21**

 Sondaggio n° **M3**

 S.P.T. n° **1**

 Profondità di prelievo:
 da m **03.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

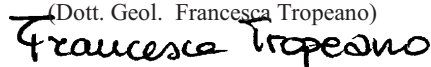
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

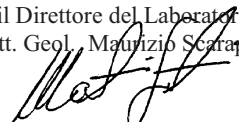
Tipo di perforazione (dichiarata):	non dichiarata	Forma del campione:	informe, irregolare
Tipo di campionatore (dichiarato):	non dichiarato	Diametro della carota ϕ :	-- mm
Contenitore:	busta di plastica	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno ϕ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	non dichiarata
Data di consegna del campione:	14/01/21	Data di apertura del campione:	18/01/21
Data di apertura Commessa:	14/01/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	18/01/21	Data di fine prova:	18/01/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. γ_s	Sabbia limosa ed argillosa grigio scuro-olivastro, a struttura molto caotica e sciolta, reattiva ad HCl. Sono presenti elementi vegetali/algali filamentosi.

Note: la busta era chiusa con un nodo all'estremità.

Roma, 27/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13076/a**
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3592/6**

Lavoro di laboratorio: **011/21**

Sondaggio n° **M3**

S.P.T. n° **1**

Profondità di prelievo:
da m **03.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE



NOTE





Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13076/b**
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3592/6**

 Lavoro di laboratorio: **011/21**

 Sondaggio n° **M3**

 S.P.T. n° **1**

 Profondità di prelievo:
 da m **03.00** a m **--**

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

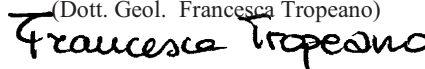
Data di inizio prova:	18/01/21	Data di fine prova:	21/01/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

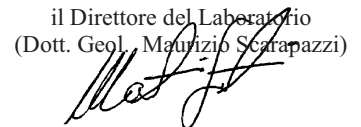
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,84	Tara picnometro (g)	82,53
96,36	Picnometro + campione secco (g)	97,23
214,01	Picnometro + campione + acqua (g)	212,44
18,7	Temperatura di prova (°C)	18,6
205,51	Picnometro + acqua (g)	203,18
26,43	P. di vol. dei grani misurato (kN/m ³)	26,51

PESO DI VOLUME DEI GRANI γ_s	26,47 kN/m ³	DEVIATIONE STANDARD	0,061
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,52 (2,703).

Roma, 27/01/21

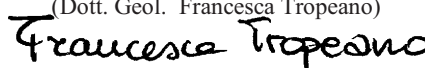
 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


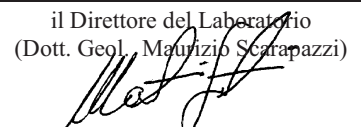
 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)


CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S _r	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	γ_{dry}	N.C.	kN/m ³
PESO DI VOL. SATURO	γ_{sat}	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	γ'	N.C.	kN/m ³

Note:

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Sondaggio n° M3

S.P.T. n° 1

Certificato di prova:
(foglio 2 di 2)

13076/c

Verbale di Accettazione:

3592/6

Lavoro di laboratorio:

011/21

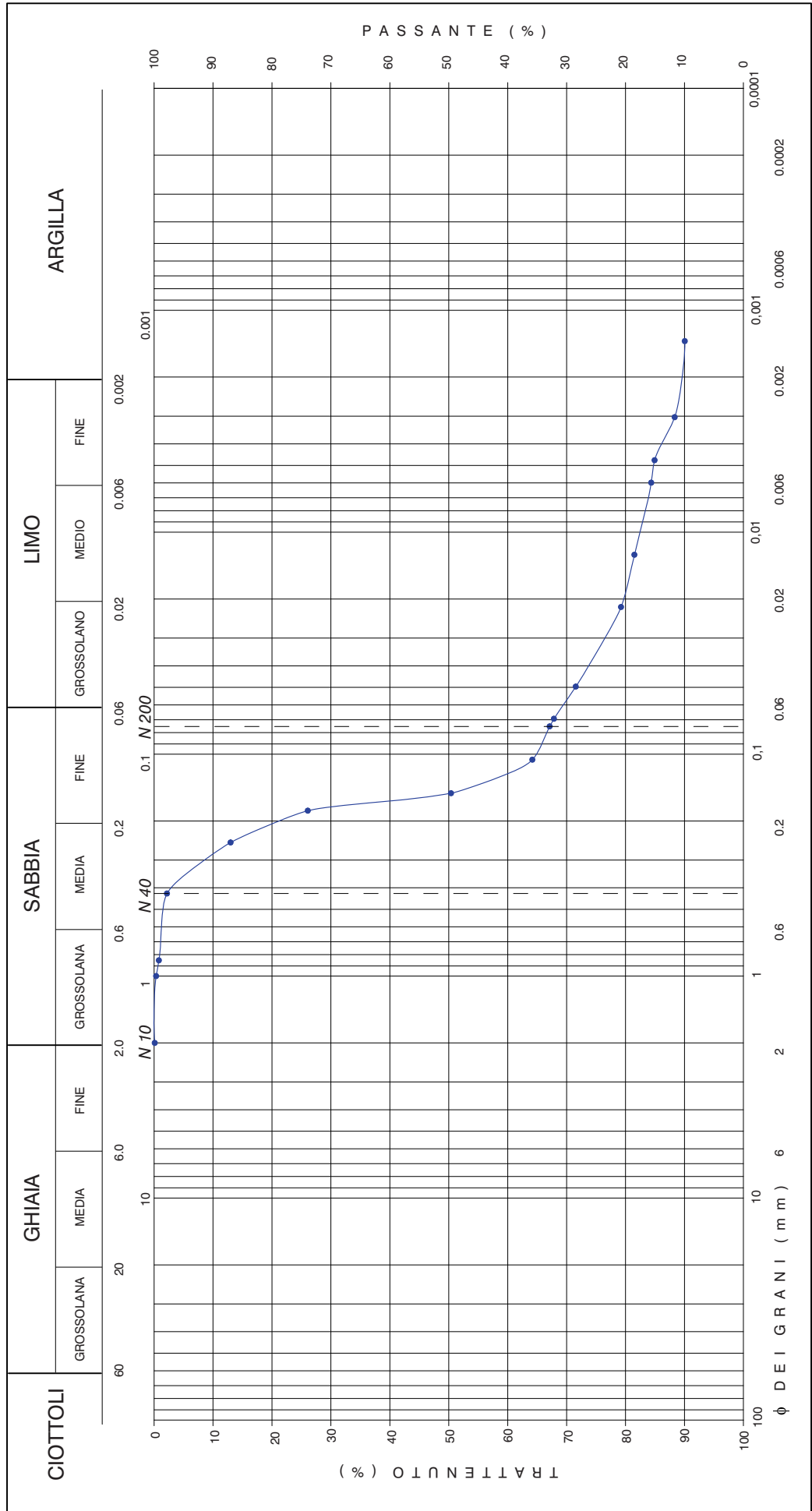
Profondità di prelievo:
da m 03.00 a m --

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA LIMOSA ED ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
0		69		21		10	
PASSANTE AI SETACCI		N 10 2 mm	100	N 40 0.425 mm	98	N 200 0.075 mm	33



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2 mm circa.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13077/a**
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3592/7**

 Lavoro di laboratorio: **011/21**

 Sondaggio n° **M3**

 S.P.T. n° **2**

 Profondità di prelievo:
 da m **06.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

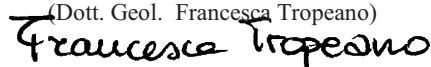
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

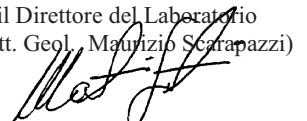
Tipo di perforazione (dichiarata):	non dichiarata	Forma del campione:	informe, irregolare
Tipo di campionatore (dichiarato):	non dichiarato	Diametro della carota ϕ :	-- mm
Contenitore:	busta di plastica	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno ϕ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	non dichiarata
Data di consegna del campione:	14/01/21	Data di apertura del campione:	18/01/21
Data di apertura Commessa:	14/01/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	18/01/21	Data di fine prova:	18/01/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. γ_s	Sabbia limosa ed argillosa grigio scuro-olivastro scuro, a struttura molto caotica e sciolta, reattiva ad HCl. Sono presenti elementi vegetali/algali filamentosi.

Note: la busta era chiusa con un nodo all'estremità.

Roma, 27/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13077/a**
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3592/7**

Lavoro di laboratorio: **011/21**

Sondaggio n° **M3**

S.P.T. n° **2**

Profondità di prelievo:
da m **06.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE



NOTE

Empty box for notes.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: 13077/b
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: 3592/7

Lavoro di laboratorio: 011/21

Sondaggio n° M3

S.P.T. n° 2

Profondità di prelievo:
da m 06.00 a m --

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	18/01/21	Data di fine prova:	22/01/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
92,73	Tara picnometro (g)	87,14
107,57	Picnometro + campione secco (g)	102,21
223,47	Picnometro + campione + acqua (g)	218,35
19,7	Temperatura di prova (°C)	19,9
214,15	Picnometro + acqua (g)	208,91
26,39	P. di vol. dei grani misurato (kN/m ³)	26,27

PESO DI VOLUME DEI GRANI γ_s	26,33 kN/m ³	DEVIAZIONE STANDARD	0,084
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,38 (2,689).

Roma, 27/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)
Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)
Maurizio Scarapazzi

CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S_r	N.C.	%	
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	γ_{dry}	N.C.	kN/m ³	
PESO DI VOL. SATURO	γ_{sat}	N.C.	kN/m ³	PESO DI VOL. IMMERSO	γ'	N.C.	kN/m ³

Note:

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)
Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)
Maurizio Scarapazzi



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Sondaggio n° **M3**

S.P.T. n° **2**

Certificato di prova:
(foglio 2 di 2)

13077/c

Verbale di Accettazione:

3592/7

Lavoro di laboratorio:

011/21

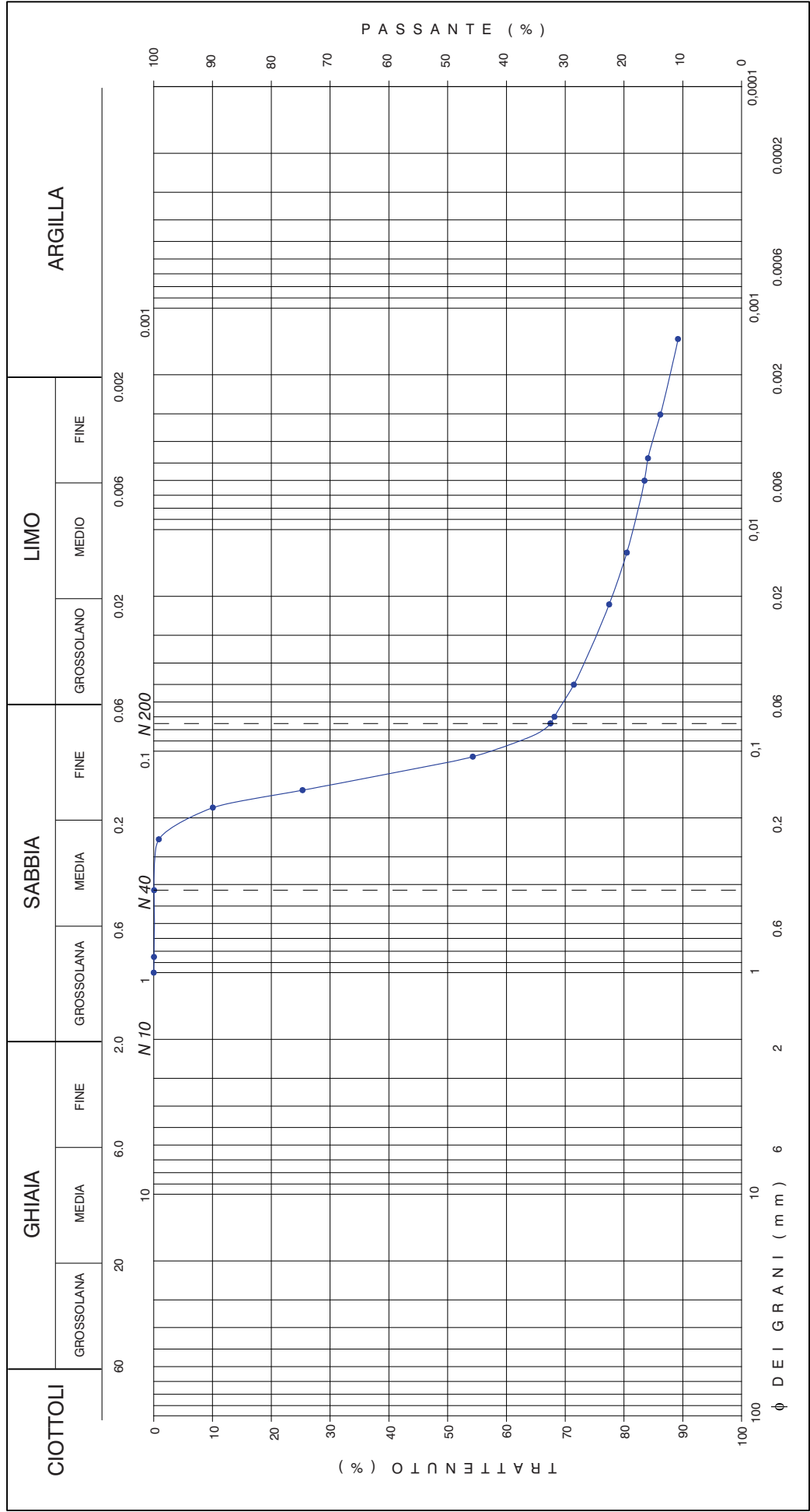
Profondità di prelievo:
da m **06.00** a m **--**

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA LIMOSA ED ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	%	ARGILLA < 0,002 mm	%
0		70		18		12	
PASSANTE AI SETACCI		N 10 2 mm		N 40 0,425 mm		N 200 0,075 mm	
		100		100		33	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 1 mm circa.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13078/a**
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3592/8**

 Lavoro di laboratorio: **011/21**

 Sondaggio n° **M3**

 S.P.T. n° **3**

 Profondità di prelievo:
 da m **09.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

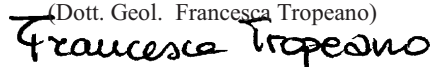
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

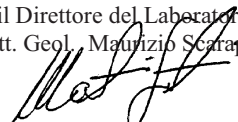
Tipo di perforazione (dichiarata):	non dichiarata	Forma del campione:	informe, irregolare
Tipo di campionatore (dichiarato):	non dichiarato	Diametro della carota ϕ :	-- mm
Contenitore:	busta di plastica	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno ϕ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	non dichiarata
Data di consegna del campione:	14/01/21	Data di apertura del campione:	18/01/21
Data di apertura Commessa:	14/01/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	18/01/21	Data di fine prova:	18/01/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. γ_s	Sabbia limosa ed argillosa da grigio-olivastro a grigio scuro-nerastro, a struttura molto caotica e sciolta, reattiva ad HCl.

Note: la busta era chiusa con un nodo all'estremità.

Roma, 27/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13078/a**
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3592/8**

Lavoro di laboratorio: **011/21**

Sondaggio n° **M3**

S.P.T. n° **3**

Profondità di prelievo:
da m **09.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE



NOTE

Empty box for notes.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13078/b**
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3592/8**

 Lavoro di laboratorio: **011/21**

 Sondaggio n° **M3**

 S.P.T. n° **3**

 Profondità di prelievo:
 da m **09.00** a m **--**

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

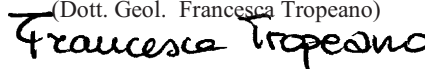
Data di inizio prova:	18/01/21	Data di fine prova:	22/01/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

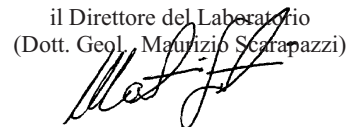
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,80	Tara picnometro (g)	90,57
99,85	Picnometro + campione secco (g)	105,23
220,56	Picnometro + campione + acqua (g)	222,06
19,8	Temperatura di prova (°C)	19,6
211,10	Picnometro + acqua (g)	212,84
26,41	P. di vol. dei grani misurato (kN/m ³)	26,46

PESO DI VOLUME DEI GRANI γ_s	26,44 kN/m ³	DEVIATIONE STANDARD	0,036
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,49 (2,7).

Roma, 27/01/21

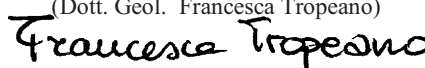
 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


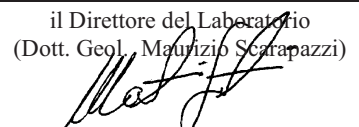
 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)


CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S _r	N.C.	%	
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	γ_{dry}	N.C.	kN/m ³	
PESO DI VOL. SATURO	γ_{sat}	N.C.	kN/m ³	PESO DI VOL. IMMERSO	γ'	N.C.	kN/m ³

Note:

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Sondaggio n° M3

S.P.T. n° 3

Certificato di prova:
(foglio 2 di 2)

13078/c

Verbale di Accettazione:

3592/8

Lavoro di laboratorio:

011/21

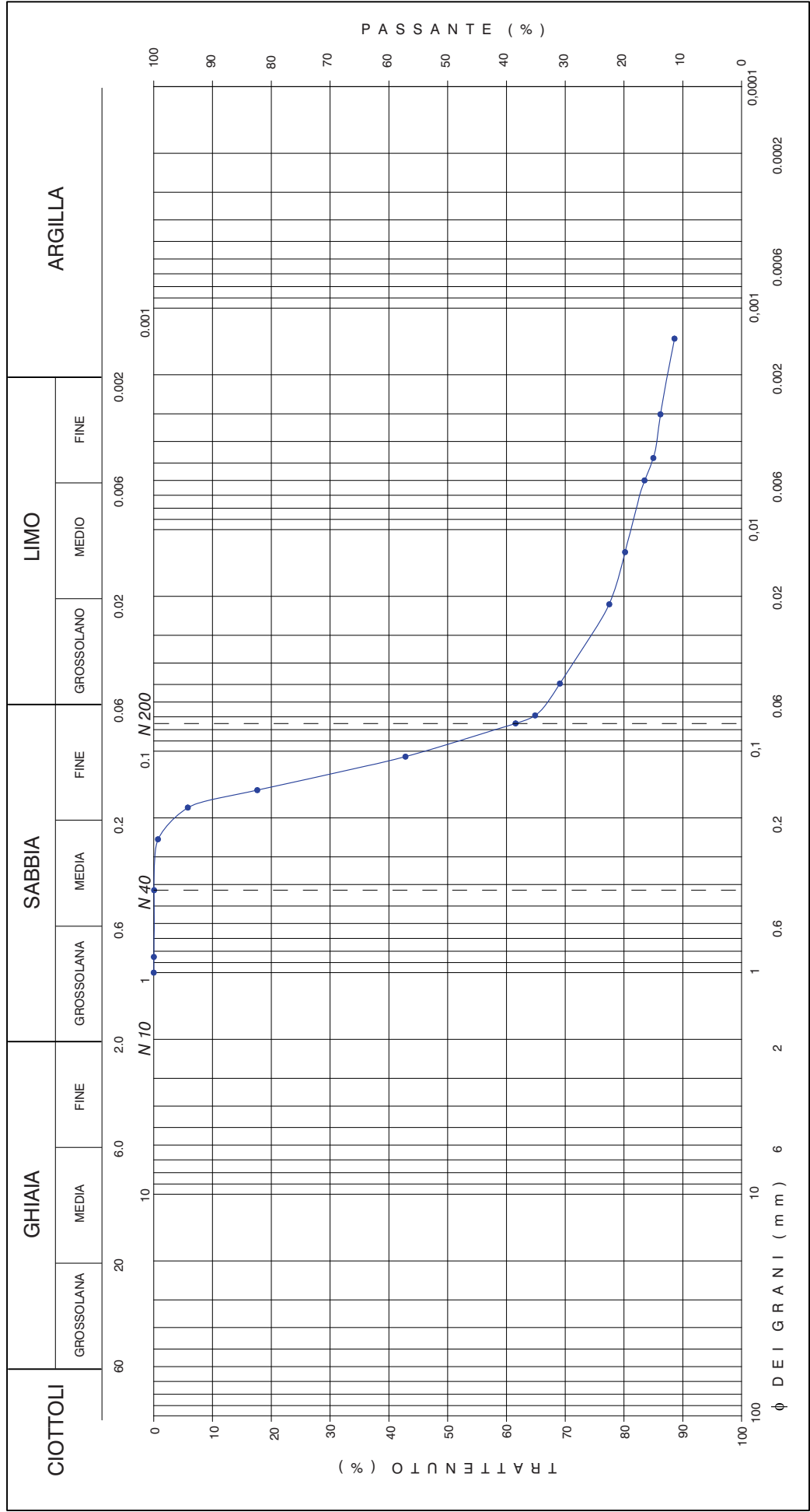
Profondità di prelievo:
da m 09.00 a m --

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: SABBIA LIMOSA ED ARGILLOSA.

GHIAIA		SABBIA		LIMO		ARGILLA	
> 2 mm	%	0,06 - 2 mm	%	0,002 - 0,06 mm	%	< 0,002 mm	%
0		N 10	67	N 40	20	N 200	13
PASSANTE AI SETACCI		2 mm	100	0,425 mm	100	0,075 mm	38



Note: il diametro del granulo maggiore è di 1 mm circa.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13079/a**
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3592/9**

 Lavoro di laboratorio: **011/21**

 Sondaggio n° **M3**

 S.P.T. n° **4**

 Profondità di prelievo:
 da m **12.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

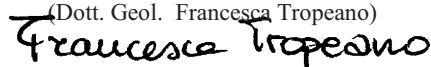
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

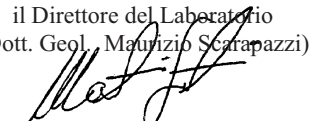
Tipo di perforazione (dichiarata):	non dichiarata	Forma del campione:	informe, irregolare
Tipo di campionatore (dichiarato):	non dichiarato	Diametro della carota ϕ :	-- mm
Contenitore:	busta di plastica	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno ϕ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	non dichiarata
Data di consegna del campione:	14/01/21	Data di apertura del campione:	18/01/21
Data di apertura Commessa:	14/01/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	18/01/21	Data di fine prova:	18/01/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. γ_s	Sabbia con limo argillosa grigio scuro, a struttura molto caotica e sciolta, reattiva ad HCl. Sono presenti elementi vegetali/algali filamentosi.

Note: la busta era chiusa con un nodo all'estremità.

Roma, 27/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13079/a**
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3592/9**

Lavoro di laboratorio: **011/21**

Sondaggio n° **M3**

S.P.T. n° **4**

Profondità di prelievo:
da m **12.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE



NOTE

Empty box for notes.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13079/b**
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3592/9**Lavoro di laboratorio: **011/21**Sondaggio n° **M3**S.P.T. n° **4**Profondità di prelievo:
da m **12.00** a m **--**

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	18/01/21	Data di fine prova:	22/01/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,86	Tara picnometro (g)	90,30
97,27	Picnometro + campione secco (g)	105,97
214,55	Picnometro + campione + acqua (g)	222,22
19,9	Temperatura di prova (°C)	19,7
205,47	Picnometro + acqua (g)	212,40
26,51	P. di vol. dei grani misurato (kN/m ³)	26,30

PESO DI VOLUME DEI GRANI γ_s	26,41 kN/m ³	DEVIATION STANDARD	0,147
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,46 (2,697).

Roma, 27/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)
Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)
Maurizio Scarapazzi

CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S _r	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	γ_{dry}	N.C.	kN/m ³
PESO DI VOL. SATURO	γ_{sat}	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	γ'	N.C.	kN/m ³

Note:

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)
Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)
Maurizio Scarapazzi



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Sondaggio n° **M3**

S.P.T. n° **4**

Certificato di prova:
(foglio 2 di 2)

13079/c

Verbale di Accettazione:

3592/9

Lavoro di laboratorio:

011/21

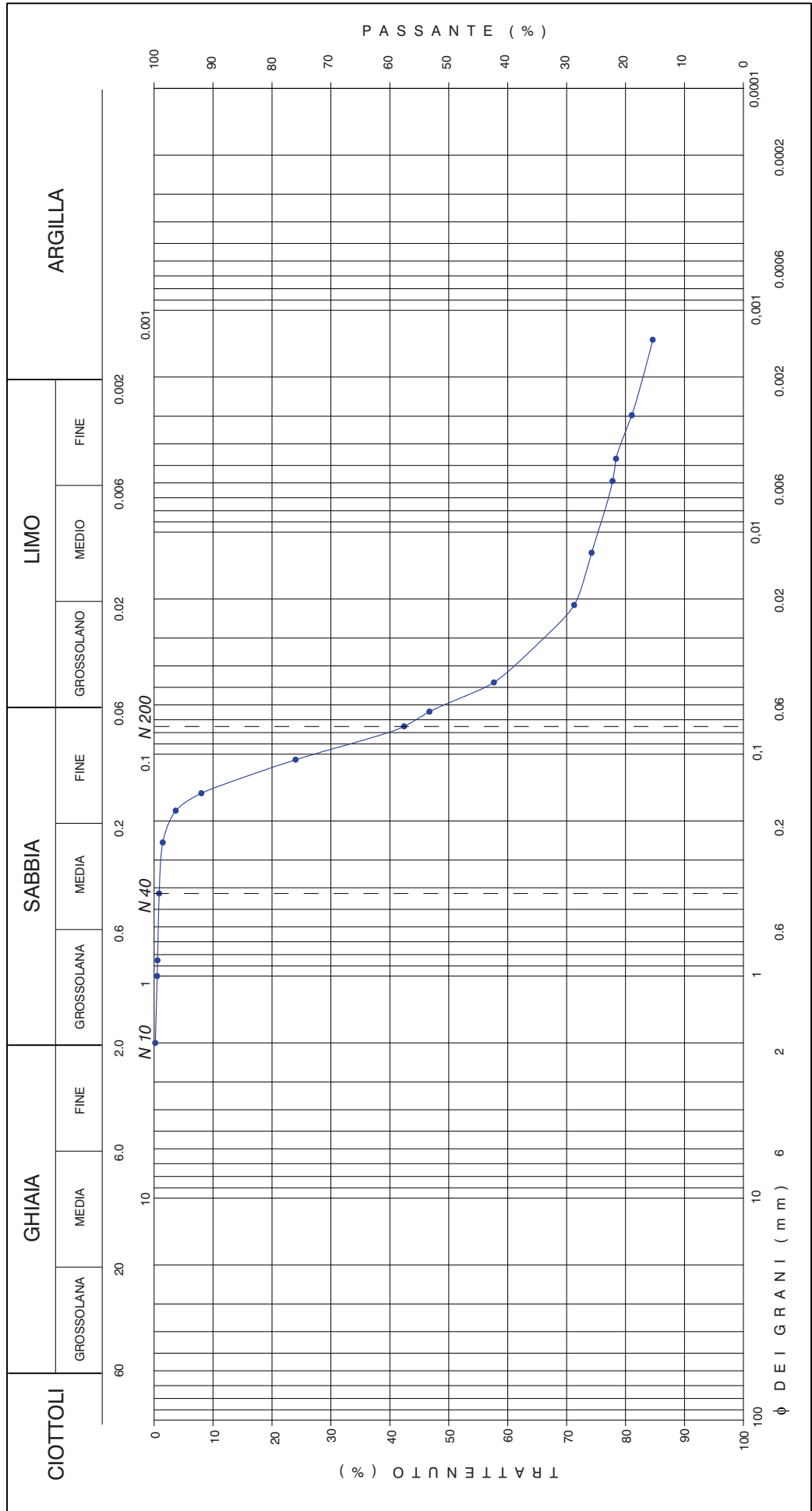
Profondità di prelievo:
da m **12.00** a m **--**

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA CON LIMO ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
0		49		34		17	
PASSANTE AI SETACCI	%	N 10 2 mm	%	N 40 0.425 mm	%	N 200 0.075 mm	%
		100		99		58	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2 mm circa.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13080/a**
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3592/10**

 Lavoro di laboratorio: **011/21**

 Sondaggio n° **M3**

 S.P.T. n° **5**

 Profondità di prelievo:
 da m **18.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

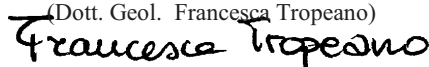
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

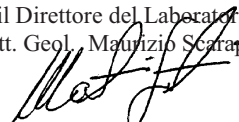
Tipo di perforazione (dichiarata):	non dichiarata	Forma del campione:	informe, irregolare
Tipo di campionatore (dichiarato):	non dichiarato	Diametro della carota ϕ :	-- mm
Contenitore:	busta di plastica	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno ϕ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	non dichiarata
Data di consegna del campione:	14/01/21	Data di apertura del campione:	19/01/21
Data di apertura Commessa:	14/01/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	19/01/21	Data di fine prova:	19/01/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. γ_s	Limo con sabbia argilloso grigio scuro, a struttura molto caotica e sciolta, reattivo ad HCl. Si rinviene abbondante presenza di elementi vegetali/algali filamentosi.

Note: la busta era chiusa con un nodo all'estremità.

Roma, 27/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: 13080/a
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: 3592/10

Lavoro di laboratorio: 011/21

Sondaggio n° M3

S.P.T. n° 5

Profondità di prelievo:
da m 18.00 a m --

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE



NOTE

Blank area for notes.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13080/b**
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3592/10**Lavoro di laboratorio: **011/21**Sondaggio n° **M3**S.P.T. n° **5**Profondità di prelievo:
da m **18.00** a m **--**

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	19/01/21	Data di fine prova:	22/01/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
84,91	Tara picnometro (g)	83,18
99,08	Picnometro + campione secco (g)	98,44
211,90	Picnometro + campione + acqua (g)	214,96
19,8	Temperatura di prova (°C)	19,8
203,02	Picnometro + acqua (g)	205,38
26,26	P. di vol. dei grani misurato (kN/m ³)	26,38

PESO DI VOLUME DEI GRANI γ_s	26,32 kN/m ³	DEVIAZIONE STANDARD	0,083
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,37 (2,688).

Roma, 27/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)
Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)
Maurizio Scarapazzi

CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S _r	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	γ_{dry}	N.C.	kN/m ³
PESO DI VOL. SATURO	γ_{sat}	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	γ'	N.C.	kN/m ³

Note:

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)
Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)
Maurizio Scarapazzi



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Sondaggio n° M3

S.P.T. n° 5

Certificato di prova:
(foglio 2 di 2)

13080/c

Verbale di Accettazione:

3592/10

Lavoro di laboratorio:

011/21

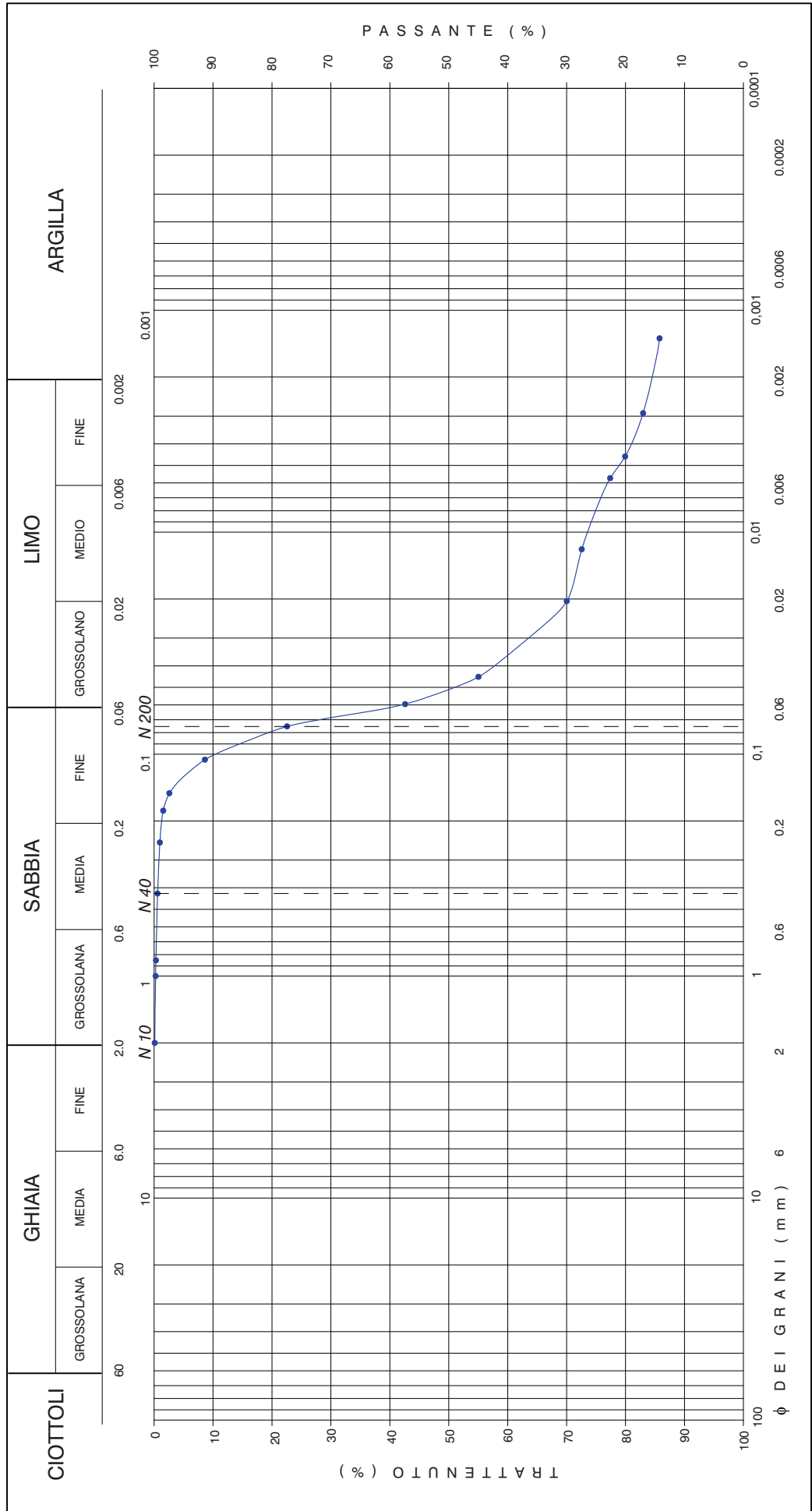
Profondità di prelievo:
da m 18.00 a m --

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: LIMO CON SABBIA ARGILLOSO.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
0		42		43		15	
PASSANTE AI SETACCI > 2 mm	%	N 10 2 mm	%	N 40 0.425 mm	%	N 200 0.075 mm	%
PASSANTE AI SETACCI		100		99		77	





Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13081/a**
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3592/11**

 Lavoro di laboratorio: **011/21**

 Sondaggio n° **M3**

 S.P.T. n° **6**

 Profondità di prelievo:
 da m **21.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

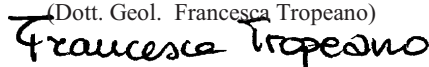
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

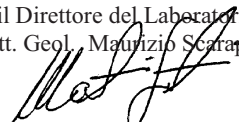
Tipo di perforazione (dichiarata):	non dichiarata	Forma del campione:	informe, irregolare
Tipo di campionatore (dichiarato):	non dichiarato	Diametro della carota ϕ :	-- mm
Contenitore:	busta di plastica	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno ϕ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	non dichiarata
Data di consegna del campione:	14/01/21	Data di apertura del campione:	19/01/21
Data di apertura Commessa:	14/01/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	19/01/21	Data di fine prova:	19/01/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. γ_s	Sabbia limosa grigio-olivastro, a struttura molto caotica e sciolta, reattiva ad HCl. Sono presenti alcuni elementi vegetali/algali filamentosi.

Note: la busta era chiusa con un nodo all'estremità.

Roma, 27/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: 13081/a
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: 3592/11

Lavoro di laboratorio: 011/21

Sondaggio n° M3

S.P.T. n° 6

Profondità di prelievo:
da m 21.00 a m --

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE



NOTE

Empty box for notes.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13081/b**
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3592/11**

 Lavoro di laboratorio: **011/21**

 Sondaggio n° **M3**

 S.P.T. n° **6**

 Profondità di prelievo:
 da m **21.00** a m **--**

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

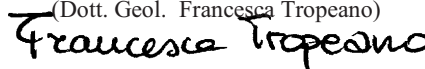
Data di inizio prova:	19/01/21	Data di fine prova:	22/01/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

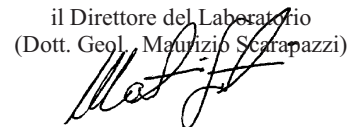
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,54	Tara picnometro (g)	91,50
97,64	Picnometro + campione secco (g)	106,55
212,66	Picnometro + campione + acqua (g)	220,73
19,8	Temperatura di prova (°C)	19,7
203,14	Picnometro + acqua (g)	211,30
26,52	P. di vol. dei grani misurato (kN/m ³)	26,26

PESO DI VOLUME DEI GRANI γ_s	26,39 kN/m ³	DEVIAZIONE STANDARD	0,185
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,44 (2,695).

Roma, 27/01/21

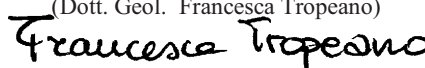
 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


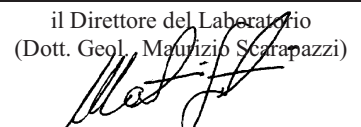
 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)


CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S _r	N.C.	%	
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	γ_{dry}	N.C.	kN/m ³	
PESO DI VOL. SATURO	γ_{sat}	N.C.	kN/m ³	PESO DI VOL. IMMERSO	γ'	N.C.	kN/m ³

Note:

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Sondaggio n° M3

S.P.T. n° 6

Certificato di prova:
(foglio 2 di 2)

13081/c

Verbale di Accettazione:

3592/11

Lavoro di laboratorio:

011/21

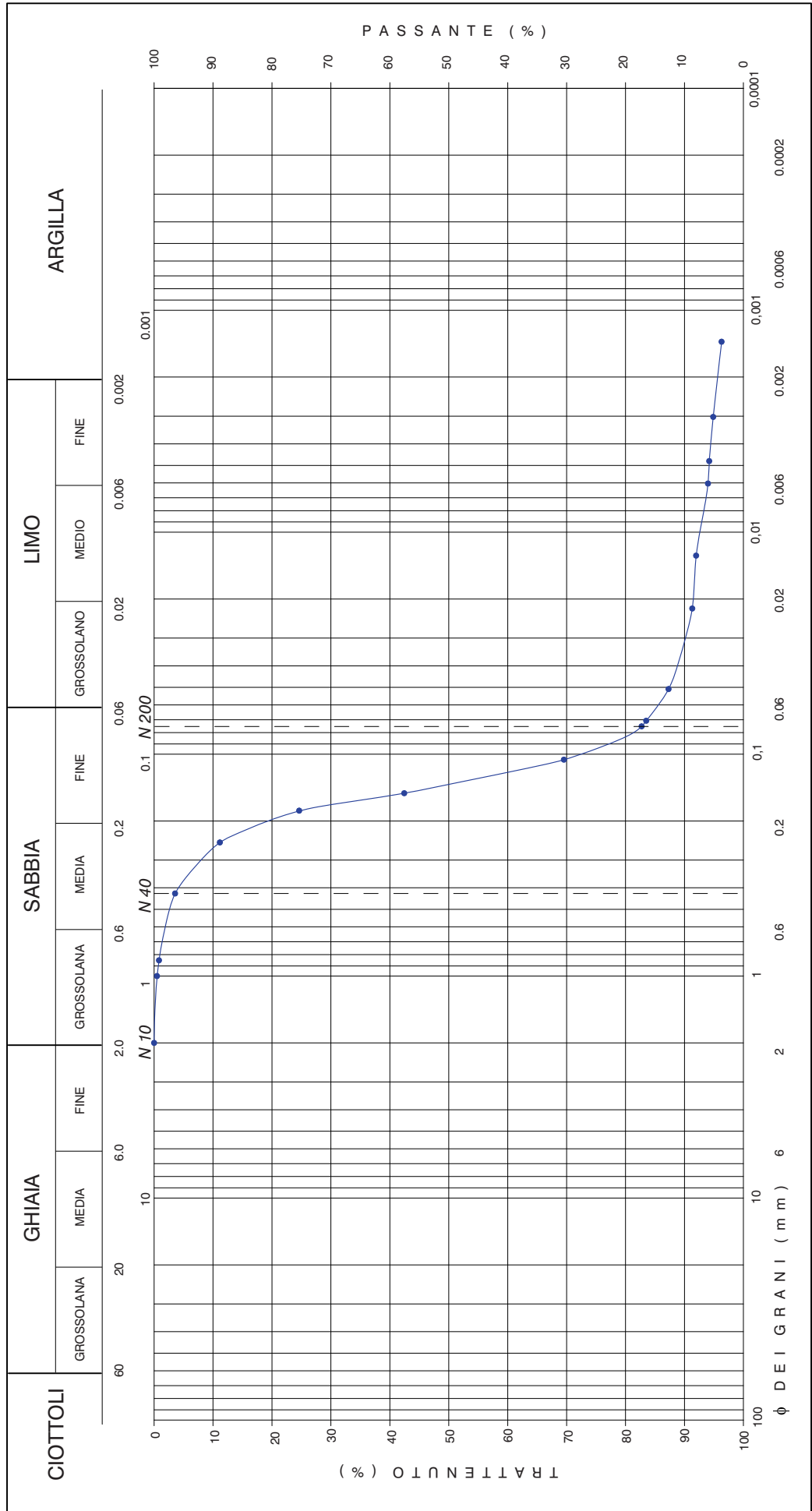
Profondità di prelievo:
da m 21.00 a m --

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA.**

GHIAIA		SABBIA		LIMO		ARGILLA	
> 2 mm	%	0,06 - 2 mm	%	0,002 - 0,06 mm	%	< 0,002 mm	%
0		N 10	100	N 40	96	N 200	17
PASSANTE AI SETACCI		2 mm		0,425 mm		0,075 mm	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2 mm circa.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13082/a**
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3592/12**

 Lavoro di laboratorio: **011/21**

 Sondaggio n° **M4**

 S.P.T. n° **1**

 Profondità di prelievo:
 da m **03.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

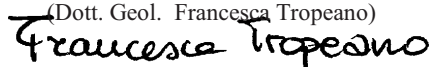
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

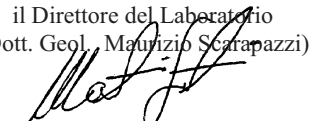
Tipo di perforazione (dichiarata):	non dichiarata	Forma del campione:	informe, irregolare
Tipo di campionatore (dichiarato):	non dichiarato	Diametro della carota ϕ :	-- mm
Contenitore:	busta di plastica	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno ϕ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	non dichiarata
Data di consegna del campione:	14/01/21	Data di apertura del campione:	19/01/21
Data di apertura Commessa:	14/01/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	19/01/21	Data di fine prova:	19/01/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. γ_s	Sabbia con limo argillosa grigio-olivastro, a struttura molto caotica e sciolta, reattiva ad HCl. Si rinviene abbondante presenza di elementi vegetali/algali filamentosi.

Note: la busta era chiusa con un nodo all'estremità.

Roma, 27/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13082/a**
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3592/12**

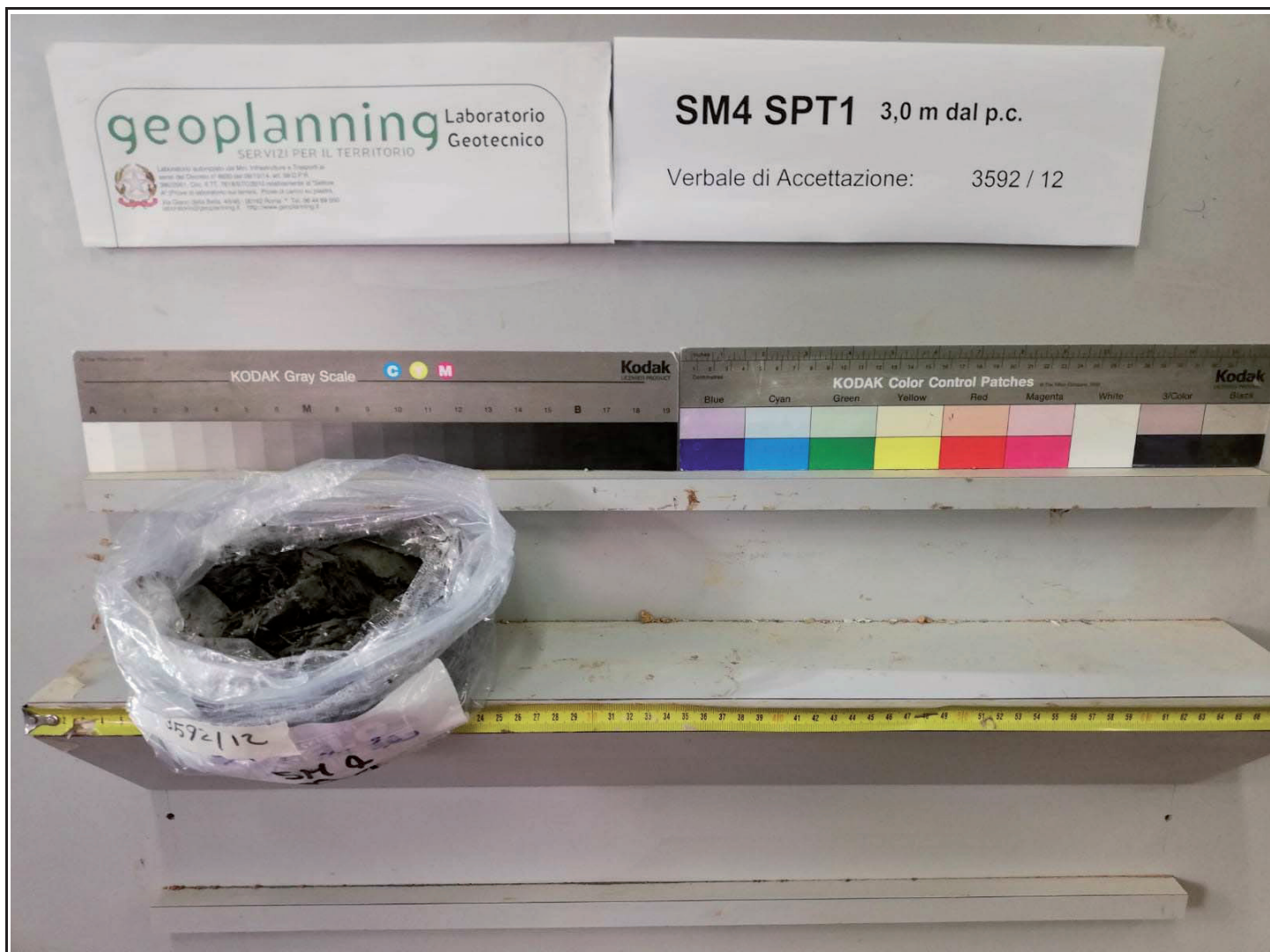
Lavoro di laboratorio: **011/21**

Sondaggio n° **M4**

S.P.T. n° **1**

Profondità di prelievo:
da m **03.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE



NOTE

Empty box for notes.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13082/b**
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3592/12**Lavoro di laboratorio: **011/21**Sondaggio n° **M4**S.P.T. n° **1**Profondità di prelievo:
da m **03.00** a m **--**

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	19/01/21	Data di fine prova:	26/01/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,30	Tara picnometro (g)	87,13
105,26	Picnometro + campione secco (g)	102,63
221,80	Picnometro + campione + acqua (g)	218,64
18,5	Temperatura di prova (°C)	18,4
212,43	Picnometro + acqua (g)	208,95
26,25	P. di vol. dei grani misurato (kN/m ³)	26,18

PESO DI VOLUME DEI GRANI γ_s	26,21 kN/m ³	DEVIATION STANDARD	0,051
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,26 (2,677).

Roma, 27/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)
Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)
Maurizio Scarapazzi

CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S _r	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	γ_{dry}	N.C.	kN/m ³
PESO DI VOL. SATURO	γ_{sat}	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	γ'	N.C.	kN/m ³

Note:

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)
Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)
Maurizio Scarapazzi

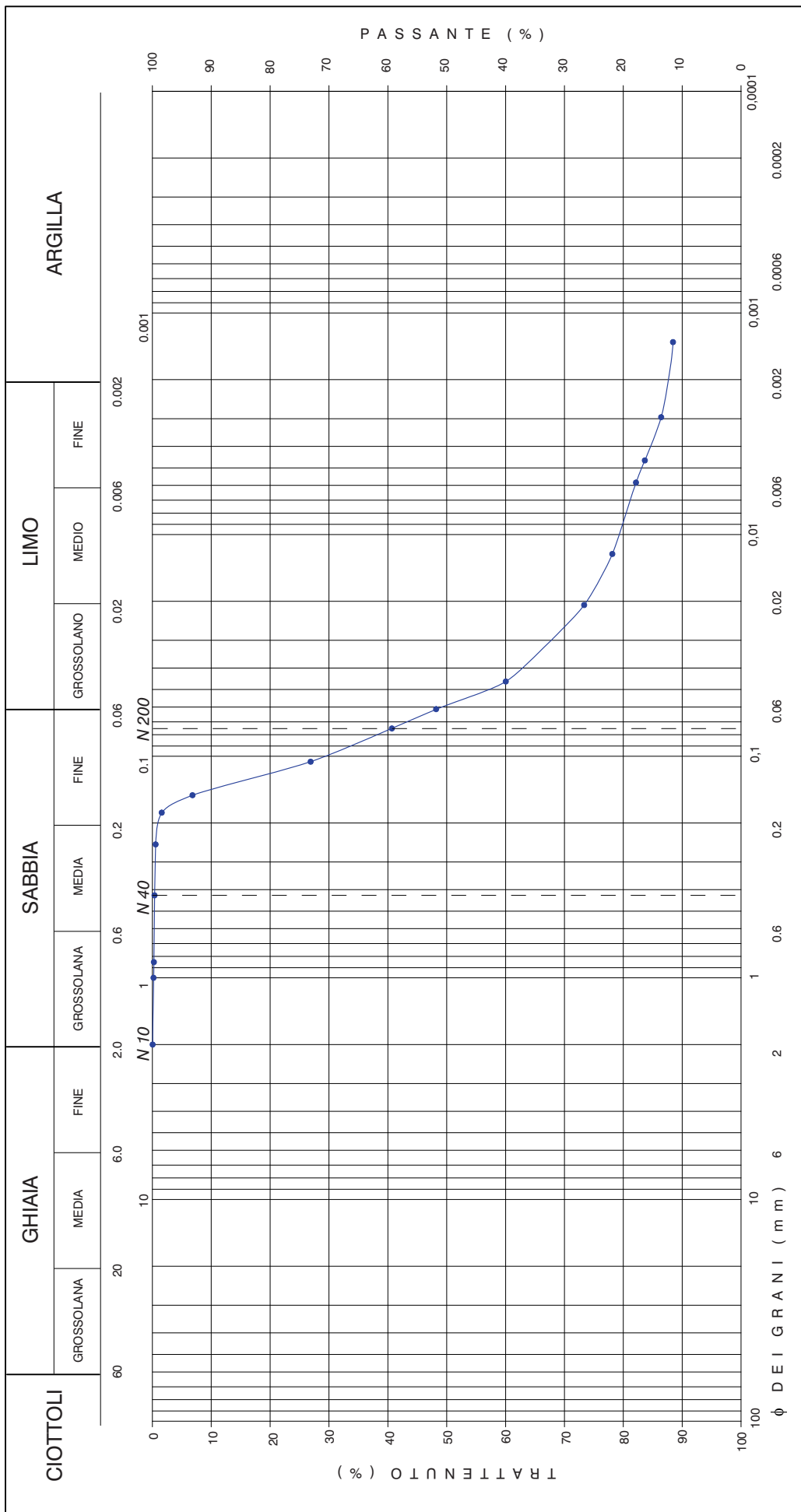


ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA CON LIMO ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	0 %	SABBIA 0.06 - 2 mm	49 %	LIMO 0.002 - 0.06 mm	39 %	ARGILLA < 0.002 mm	12 %
PASSANTE AI SETACCI	N 10 2 mm	N 40 0.425 mm	N 200 0.075 mm	100 %	100 %	59 %	100 %



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2 mm circa.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13083/a**
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3592/13**

 Lavoro di laboratorio: **011/21**

 Sondaggio n° **M4**

 S.P.T. n° **2**

 Profondità di prelievo:
 da m **06.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

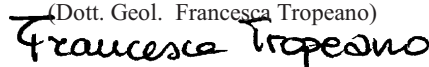
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

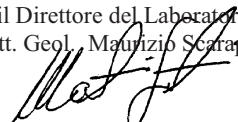
Tipo di perforazione (dichiarata):	non dichiarata	Forma del campione:	informe, irregolare
Tipo di campionatore (dichiarato):	non dichiarato	Diametro della carota ϕ :	-- mm
Contenitore:	busta di plastica	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno ϕ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	non dichiarata
Data di consegna del campione:	14/01/21	Data di apertura del campione:	19/01/21
Data di apertura Commessa:	14/01/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	19/01/21	Data di fine prova:	19/01/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. γ_s	Sabbia grigio-olivastro, a struttura molto caotica e sciolta, reattiva ad HCl. Sono presenti elementi vegetali/algali filamentosi.

Note: la busta era chiusa con un nodo all'estremità.

Roma, 27/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)


geoplanning
SERVIZI PER IL TERRITORIO

**Laboratorio
Geotecnico**

Via Giano della Bella, 43/45 - 00162 Roma * Tel. 06 44 69 550
laboratorio@geoplanning.it http://www.geoplanning.it



Laboratorio autorizzato dal MIT ai sensi del Decreto C.S.LL.PP./STC n° 553 del 25/10/19, art. 59 D.P.R. 380/2001, Circ. II.TT. 7618/STC/2010 relativamente al "Settore A" (Prove di laboratorio sui terreni, Prove di carico su piastra, Prove di densità in sito)

Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13083/a**
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3592/13**

Lavoro di laboratorio: **011/21**

Sondaggio n° **M4**

S.P.T. n° **2**

Profondità di prelievo:
da m **06.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE



NOTE

Blank area for notes.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13083/b**
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3592/13**Lavoro di laboratorio: **011/21**Sondaggio n° **M4**S.P.T. n° **2**Profondità di prelievo:
da m **06.00** a m **--**

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	19/01/21	Data di fine prova:	26/01/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
91,50	Tara picnometro (g)	84,91
106,51	Picnometro + campione secco (g)	99,20
220,75	Picnometro + campione + acqua (g)	212,00
18,6	Temperatura di prova (°C)	18,4
211,33	Picnometro + acqua (g)	203,07
26,33	P. di vol. dei grani misurato (kN/m ³)	26,18

PESO DI VOLUME DEI GRANI γ_s	26,25 kN/m ³	DEVIAZIONE STANDARD	0,106
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,3 (2,681).

Roma, 27/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)
Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)
Maurizio Scarapazzi

CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S _r	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	γ_{dry}	N.C.	kN/m ³
PESO DI VOL. SATURO	γ_{sat}	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	γ'	N.C.	kN/m ³

Note:

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)
Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)
Maurizio Scarapazzi



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Sondaggio n° M4

S.P.T. n° 2

Certificato di prova:
(foglio 2 di 2)

13083/c

Verbale di Accettazione:

3592/13

Lavoro di laboratorio:

011/21

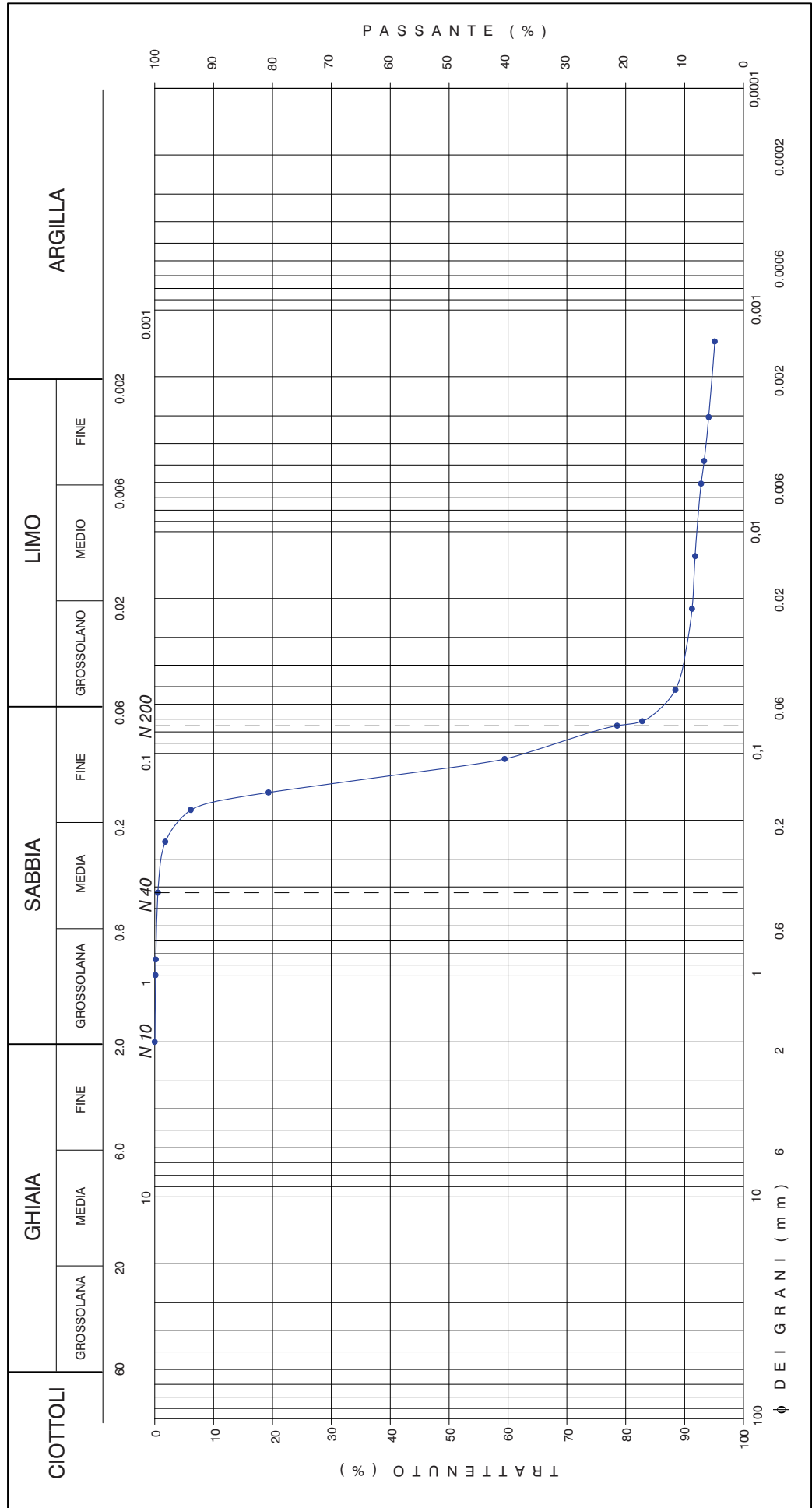
Profondità di prelievo:
da m 06.00 a m --

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA E ARGILLOSA.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0,06 - 2 mm	%	LIMO 0,002 - 0,06 mm	%	ARGILLA < 0,002 mm	%
PASSANTE AI SETACCI	0	N 10 2 mm	100	N 40 0,425 mm	99	N 200 0,075 mm	21
			87		8		5





Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13084/a**
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3592/14**

 Lavoro di laboratorio: **011/21**

 Sondaggio n° **M4**

 S.P.T. n° **3**

 Profondità di prelievo:
 da m **09.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

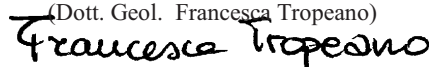
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

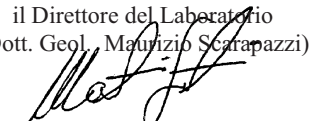
Tipo di perforazione (dichiarata):	non dichiarata	Forma del campione:	informe, irregolare
Tipo di campionatore (dichiarato):	non dichiarato	Diametro della carota ϕ :	-- mm
Contenitore:	busta di plastica	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno ϕ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	non dichiarata
Data di consegna del campione:	14/01/21	Data di apertura del campione:	19/01/21
Data di apertura Commessa:	14/01/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	19/01/21	Data di fine prova:	19/01/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. γ_s	Sabbia limosa grigio, a struttura molto caotica e sciolta, reattiva ad HCl. Sono presenti alcuni elementi vegetali/algali filamentosi.

Note: la busta era chiusa con un nodo all'estremità.

Roma, 27/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13084/a**
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3592/14**

Lavoro di laboratorio: **011/21**

Sondaggio n° **M4**

S.P.T. n° **3**

Profondità di prelievo:
da m **09.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE



NOTE

Empty box for notes.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13084/b**
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3592/14**

 Lavoro di laboratorio: **011/21**

 Sondaggio n° **M4**

 S.P.T. n° **3**

 Profondità di prelievo:
 da m **09.00** a m **--**

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

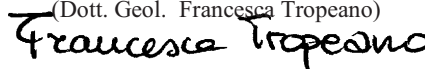
Data di inizio prova:	19/01/21	Data di fine prova:	26/01/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

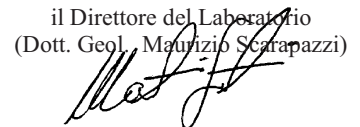
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
92,73	Tara picnometro (g)	83,17
107,72	Picnometro + campione secco (g)	98,54
223,60	Picnometro + campione + acqua (g)	215,06
18,4	Temperatura di prova (°C)	18,5
214,19	Picnometro + acqua (g)	205,42
26,38	P. di vol. dei grani misurato (kN/m ³)	26,33

PESO DI VOLUME DEI GRANI γ_s	26,36 kN/m ³	DEVIATION STANDARD	0,037
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,41 (2,692).

Roma, 27/01/21

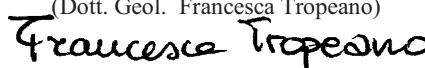
 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


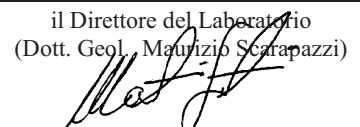
 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)


CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S _r	N.C.	%	
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	γ_{dry}	N.C.	kN/m ³	
PESO DI VOL. SATURO	γ_{sat}	N.C.	kN/m ³	PESO DI VOL. IMMERSO	γ'	N.C.	kN/m ³

Note:

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Sondaggio n° M4

S.P.T. n° 3

Certificato di prova:
(foglio 2 di 2)

13084/c

Verbale di Accettazione:

3592/14

Lavoro di laboratorio:

011/21

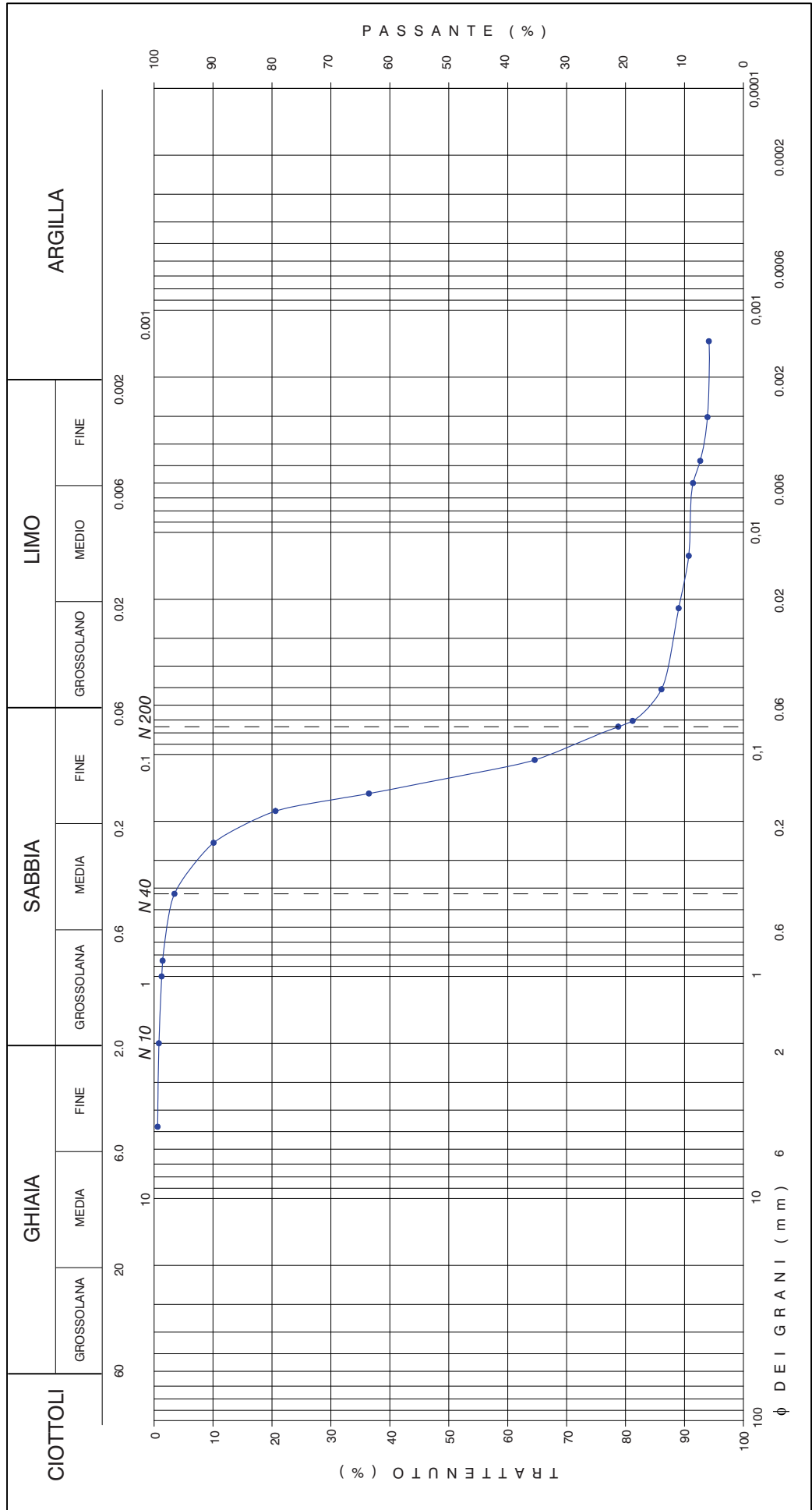
Profondità di prelievo:
da m 09.00 a m --

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA E GHIAIOSA.

GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA	%
> 2 mm	0,06 - 2 mm	0,002 - 0,06 mm	< 0,002 mm	%
1	83	10	6	
PASSANTE AI SETACCI	N 10 2 mm	N 40 0,425 mm	N 200 0,075 mm	%
	99	97	21	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 6 mm circa.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13085/a**
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3592/15**

 Lavoro di laboratorio: **011/21**

 Sondaggio n° **M4**

 S.P.T. n° **4**

 Profondità di prelievo:
 da m **12.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

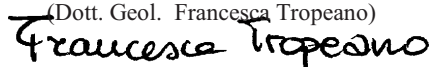
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

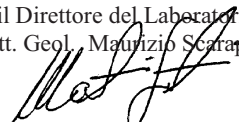
Tipo di perforazione (dichiarata):	non dichiarata	Forma del campione:	informe, irregolare
Tipo di campionatore (dichiarato):	non dichiarato	Diametro della carota ϕ :	-- mm
Contenitore:	busta di plastica	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno ϕ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	non dichiarata
Data di consegna del campione:	14/01/21	Data di apertura del campione:	19/01/21
Data di apertura Commessa:	14/01/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	19/01/21	Data di fine prova:	19/01/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. γ_s	Sabbia con limo argillosa grigio scuro, a struttura molto caotica e sciolta, reattiva ad HCl, fetido in presenza di HCl.

Note: la busta era chiusa con un nodo all'estremità.

Roma, 27/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: 13085/a
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: 3592/15

Lavoro di laboratorio: 011/21

Sondaggio n° M4

S.P.T. n° 4

Profondità di prelievo:
da m 12.00 a m --

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE



NOTE

Empty box for notes.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13085/b**
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3592/15**Lavoro di laboratorio: **011/21**Sondaggio n° **M4**S.P.T. n° **4**Profondità di prelievo:
da m **12.00** a m **--**

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	19/01/21	Data di fine prova:	26/01/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
90,57	Tara picnometro (g)	82,54
105,22	Picnometro + campione secco (g)	97,95
222,10	Picnometro + campione + acqua (g)	212,91
18,5	Temperatura di prova (°C)	18,6
212,87	Picnometro + acqua (g)	203,18
26,52	P. di vol. dei grani misurato (kN/m ³)	26,62

PESO DI VOLUME DEI GRANI γ_s	26,57 kN/m ³	DEVIATION STANDARD	0,073
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,61 (2,713).

Roma, 27/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)
Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)
Maurizio Scarapazzi

CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S _r	N.C.	%
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	γ_{dry}	N.C.	kN/m ³
PESO DI VOL. SATURO	γ_{sat}	N.C.	PESO DI VOL. IMMERSO	γ'	N.C.	kN/m ³

Note:

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)
Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)
Maurizio Scarapazzi



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Sondaggio n° **M4**

S.P.T. n° **4**

Certificato di prova:
(foglio 2 di 2)

13085/c

Verbale di Accettazione:

3592/15

Lavoro di laboratorio:

011/21

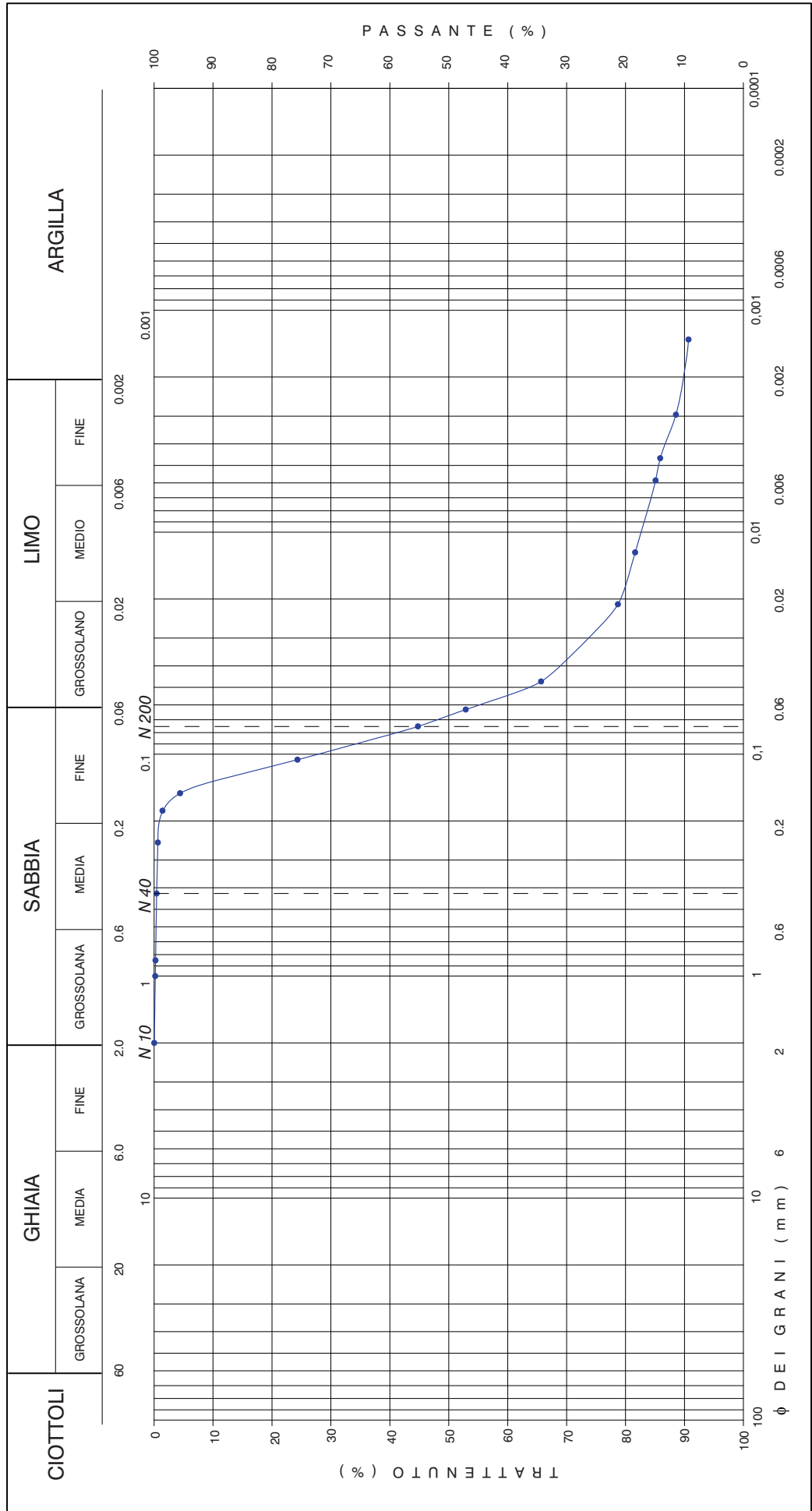
Profondità di prelievo:
da m **12.00** a m **--**

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: **SABBIA CON LIMO ARGILLOSA.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
0		100		35		10	
PASSANTE AI SETACCI > 2 mm	%	N 10 2 mm	%	N 40 0.425 mm	%	N 200 0.075 mm	%
		100		100		55	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2 mm circa.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13086/a**
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3592/16**

 Lavoro di laboratorio: **011/21**

 Sondaggio n° **M4**

 S.P.T. n° **5**

 Profondità di prelievo:
 da m **18.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

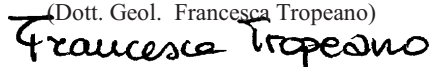
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

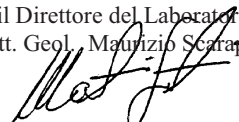
Tipo di perforazione (dichiarata):	non dichiarata	Forma del campione:	informe, irregolare
Tipo di campionatore (dichiarato):	non dichiarato	Diametro della carota ϕ :	-- mm
Contenitore:	busta di plastica	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno ϕ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	non dichiarata
Data di consegna del campione:	14/01/21	Data di apertura del campione:	19/01/21
Data di apertura Commessa:	14/01/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	19/01/21	Data di fine prova:	19/01/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. γ_s	Sabbia con limo argillosa grigio scuro, a struttura molto caotica e sciolta, reattiva ad HCl. Sono presenti elementi vegetali/algali filamentosi.

Note: la busta era chiusa con un nodo all'estremità.

Roma, 27/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13086/a**
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3592/16**

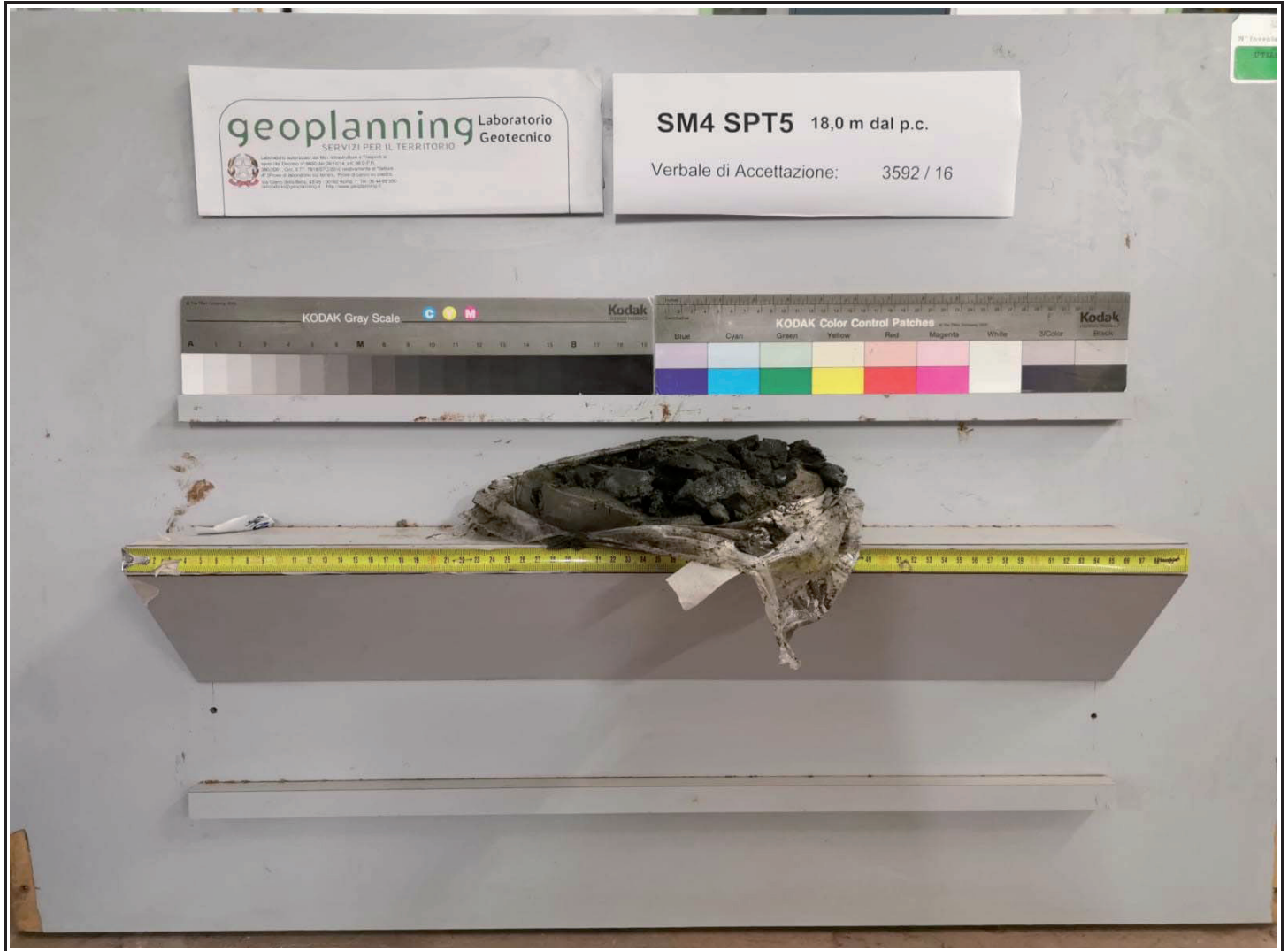
Lavoro di laboratorio: **011/21**

Sondaggio n° **M4**

S.P.T. n° **5**

Profondità di prelievo:
da m **18.00** a m --

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE



NOTE

Empty box for notes.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13086/b**
 (foglio 1 di 1)

 Verbale di Accettazione: **3592/16**

 Lavoro di laboratorio: **011/21**

 Sondaggio n° **M4**

 S.P.T. n° **5**

 Profondità di prelievo:
 da m **18.00** a m **--**

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

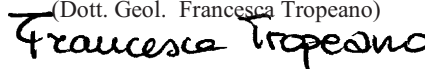
Data di inizio prova:	19/01/21	Data di fine prova:	27/01/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

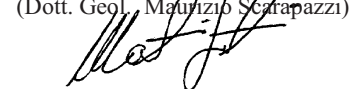
Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
83,18	Tara picnometro (g)	84,90
98,25	Picnometro + campione secco (g)	99,72
214,94	Picnometro + campione + acqua (g)	212,39
18,5	Temperatura di prova (°C)	18,2
205,42	Picnometro + acqua (g)	203,07
26,64	P. di vol. dei grani misurato (kN/m ³)	26,43

PESO DI VOLUME DEI GRANI γ_s	26,54 kN/m ³	DEVIATIONE STANDARD	0,148
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,59 (2,71).

Roma, 27/01/21

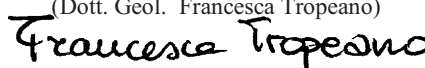
 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


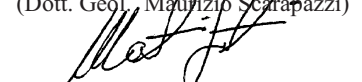
 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)


CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S _r	N.C.	%	
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	γ_{dry}	N.C.	kN/m ³	
PESO DI VOL. SATURO	γ_{sat}	N.C.	kN/m ³	PESO DI VOL. IMMERSO	γ'	N.C.	kN/m ³

Note:

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Sondaggio n° M4

S.P.T. n° 5

Certificato di prova:
(foglio 2 di 2)

13086/c

Verbale di Accettazione:

3592/16

Lavoro di laboratorio:

011/21

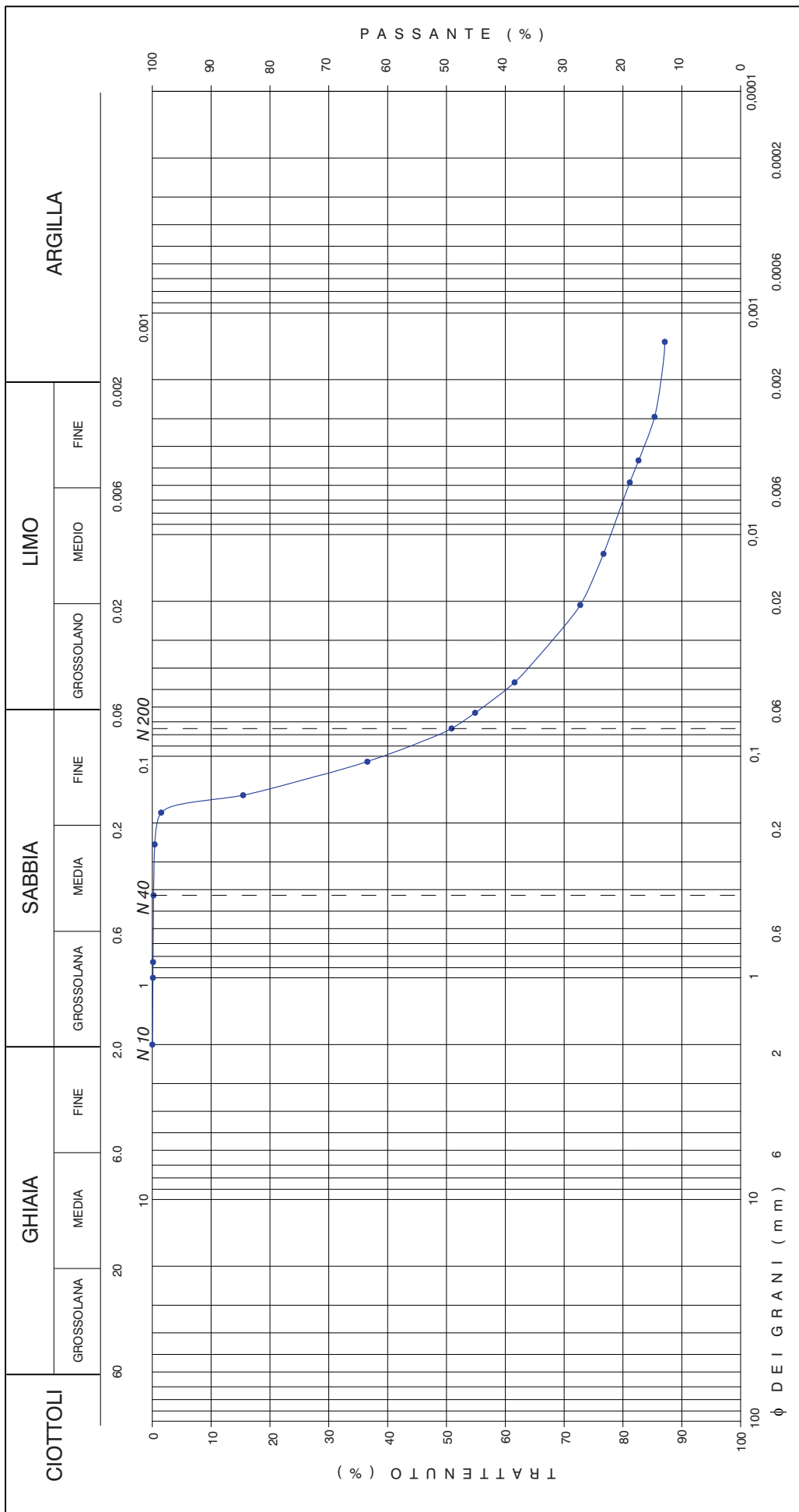
Profondità di prelievo:
da m 18.00 a m --

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Descrizione granulometrica del campione: SABBIA CON LIMO ARGILLOSA.

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
0		56		30		14	
PASSANTE AI SETACCI		N 10 2 mm	100	N 40 0.425 mm	100	N 200 0.075 mm	49



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2 mm circa.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

 Certificato di prova: **13087/a**
 (foglio 1 di 2)

 Verbale di Accettazione: **3592/17**

 Lavoro di laboratorio: **011/21**

 Sondaggio n° **M4**

 S.P.T. n° **6**

 Profondità di prelievo:
 da m **21.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

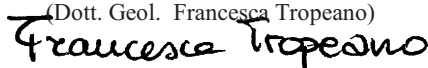
CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

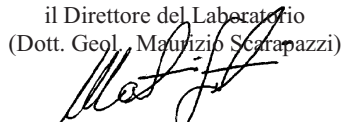
Tipo di perforazione (dichiarata):	non dichiarata	Forma del campione:	informe, irregolare
Tipo di campionatore (dichiarato):	non dichiarato	Diametro della carota ϕ :	-- mm
Contenitore:	busta di plastica	Lunghezza della carota:	-- mm
Diametro esterno ϕ del contenitore:	-- mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	-- mm	Classe di Qualità (dichiarata):	non dichiarata
Data di consegna del campione:	14/01/21	Data di apertura del campione:	19/01/21
Data di apertura Commessa:	14/01/21	Stoccaggio: nessuno stoccaggio particolare	
Data di inizio prova:	19/01/21	Data di fine prova:	19/01/21

SCHEMA DEL CAMPIONE	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
	N.E.	N.E.	Gran. γ_s	Limo con sabbia argilloso grigio scuro, a struttura molto caotica e sciolta, reattivo ad HCl.

Note: la busta era chiusa con un nodo all'estremità.

Roma, 27/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)


 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)




Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13087/a**
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **3592/17**

Lavoro di laboratorio: **011/21**

Sondaggio n° **M4**

S.P.T. n° **6**

Profondità di prelievo:
da m **21.00** a m **--**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE



NOTE

Empty box for notes.



Committente: Marina di Punta Ala S.p.A.

Richiedente: Earthscience Soc. Coop.

Cantiere: Porto di Punta Ala (GR)

Certificato di prova: **13087/b**
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **3592/17**Lavoro di laboratorio: **011/21**Sondaggio n° **M4**S.P.T. n° **6**Profondità di prelievo:
da m **21.00** a m **--**

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	19/01/21	Data di fine prova:	26/01/21
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
82,85	Tara picnometro (g)	84,80
97,79	Picnometro + campione secco (g)	99,16
214,93	Picnometro + campione + acqua (g)	220,15
19,0	Temperatura di prova (°C)	18,7
205,50	Picnometro + acqua (g)	211,14
26,60	P. di vol. dei grani misurato (kN/m ³)	26,35

PESO DI VOLUME DEI GRANI γ_s **26,48** kN/m³
DEVIAZIONE STANDARD **0,179**

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 26,53 (2,704).

Roma, 27/01/21

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)
Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)
Maurizio Scarapazzi

CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	N.C.	GRADO DI SATURAZIONE	S _r	N.C.	%	
POROSITA'	n	N.C.	PESO DI VOLUME SECCO	γ_{dry}	N.C.	kN/m ³	
PESO DI VOL. SATURO	γ_{sat}	N.C.	kN/m ³	PESO DI VOL. IMMERSO	γ'	N.C.	kN/m ³

Note:

 il Tecnico Sperimentatore
 (Dott. Geol. Francesca Tropeano)
Francesca Tropeano

 il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)
Maurizio Scarapazzi

NORME DI RIFERIMENTO, RACCOMANDAZIONI E RIFERIMENTI TECNICI PER LE PROVE DI LABORATORIO

Descrizione e classificazione dei terreni

- Racc. A.G.I. (1963) : “Nomenclatura geotecnica e classifica delle terre”;
 A.S.T.M. D 2487 : “Classification of the soil for engineering purposes”;
 A.S.T.M. D 2488 : “Standard practise for description and identification of soils”.

Determinazione del contenuto d'acqua allo stato naturale

- UNI CEN ISO/TS 17892-1 : “Determinazione del contenuto in acqua”
 C.N.R. U.N.I. 10008 : “Prove su materiali stradali. Umidità di una terra”;
 A.S.T.M. D 2216-92 : “Laboratory determination of water (moisture) content of soil”.

Determinazione del peso dell'unità di volume allo stato naturale

- UNI CEN ISO/TS 17892-2 : “Determinazione della massa volumica dei terreni”
 Racc. A.G.I. (1994) : Determinazione del peso dell'unità di volume relativo alle prove specifiche;

Determinazione del peso specifico assoluto dei granuli

- UNI CEN ISO/TS 17892-3 : “Determinazione della massa volumica dei granuli solidi”;
 A.S.T.M. D 854 : “Standard method for specific gravity of soils”;
 A.S.T.M. D 4718 : “Correction of unit weight and water content for soils containing oversize particles”.

Determinazione dei Limiti di consistenza

- UNI CEN ISO/TS 17892-12 : “Determinazione dei limiti di Atterberg”;
 A.S.T.M. D 4318 : “Liquid limit, plastic limit and plastic index of soils”;
 BISHOP & GLOSSOP : “Determinazione del limite di adesività”;
 BISHOP & GLOSSOP : “Serie di prove indici su impasto di argilla”.
 A.S.T.M. D 4943 : “Shrinkage factors of soils by the wax method”;
 B.S. 1377, Part 2 : “Classification tests”.

Analisi granulometrica

- UNI CEN ISO/TS 17892-4 : “Determinazione della distribuzione granulometrica”;
 Racc. A.G.I. (1994) : “Analisi granulometrica di una terra”;
 A.S.T.M. D 422 : “Particle size analysis of soils”;
 A.S.T.M. D 1140 : “Amount of material in soils finer than No.200 sieve”;
 A.S.T.M. D 421 : “Dry preparation of soil samples for particle-size analysis and determination of soil constants”;
 A.S.T.M. D 2217 : “Wet preparation of soil samples for particle-size analysis and determination of soil constants”;

Prova di consolidazione monodimensionale (edometrica)

- UNI CEN ISO/TS 17892-5 : “Prova edometrica ad incrementi di carico”;
 Racc. A.G.I. (1994) : “Prove edometriche”;
 A.S.T.M. D 2435 : “One-dimensional consolidation properties of soil”;
 A.S.T.M. D 4186 : “One-dimensional consolidation properties of soils using controlled-strain loading”.

Prova di rigonfiamento

- UNI CEN ISO/TS 17892-5 : “Prova edometrica ad incrementi di carico”;
 A.S.T.M. D 4546 : “One dimensional swell or settlement potential of cohesive soils”;
 GIBBS & HOLTZ (1956) : “Prova di rigonfiamento libero”;
 HUDER & AMBERG (1970) : “Quellung im Mergel, Opalin uston und Anhydrit

Prova di permeabilità

- UNI CEN ISO/TS 17892-11 : “Determinazione della permeabilità con prove a carico costante o a carico variabile”;
 A.S.T.M. D 2434 : “Permeability of granular soils (costant head)”.

Prova di taglio con scissometro

- A.S.T.M. D 4648 : “Laboratory miniature Vane test for saturated fine-grained clayey”.

Prova di compressione ad espansione laterale libera

- UNI CEN ISO/TS 17892-7 : “Prova di compressione non confinata su terreni a grana fine”;
 Racc. A.G.I. (1994) : “Prove di compressione triassiale su terre coesive”;
 A.S.T.M. D 2166 : “Unconfined compressive strenght of cohesive soil”.

Prove triassiali

UNI CEN ISO/TS 17892-9	:	“Prove di compressione triassiale, consolidate, su terreni saturi”;
UNI CEN ISO/TS 17892-8	:	“Prova triassiale non consolidata non drenata”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di compressione triassiale su terre coesive”;
A.S.T.M. D 2850	:	“Unconsolidated, undrained compressive strength of cohesive soils in triaxial compression”;
A.S.T.M. D 7181	:	“Method for consolidated drained triaxial compression test for soils”;
A.S.T.M. D 4767	:	“Consolidated undrained triaxial compression test for cohesive soils”.

Prova di taglio diretto

UNI CEN ISO/TS 17892-10	:	“Prove di taglio diretto”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di taglio diretto”;
A.S.T.M. D 3080	:	“Direct shear test of soil under consolidated drained conditions”.

Prova di taglio per la definizione della resistenza residua

UNI CEN ISO/TS 17892-10	:	“Prove di taglio diretto”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di taglio diretto”;
A.S.T.M. D 3080	:	“Direct shear test of soil under consolidated drained conditions”.
A.S.T.M. D 6467	:	“Standard Test Method for Torsional Ring Shear Test to Determine Drained Residual Shear Strength of Cohesive Soils”.

Prova Proctor

C.N.R. B.U. A. XII N.69	:	“Norme sui materiali stradali. Prove di costipamento di una terra”;
ASTM D1557	:	“Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort (56,000 ft-lbf/ft ³ (2,700 kN-m/m ³))”;
A.S.T.M. D 698	:	“Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort (12,400 ft-lbf/ft ³ (600 kN-m/m ³))”;
AASHTO T180	:	“Moisture-density relations of soil”;
AASHTO T99	:	“Moisture-density relations of soil”.

Prova C.B.R.

C.N.R. U.N.I. 10009	:	“Prove sui materiali stradali. Indice di portanza CBR di una terra”;
A.S.T.M. D 1883	:	“Bearing ratio of laboratory compacted soils”.

Determinazione del contenuto in sostanze organiche

A.S.T.M. D 2974	:	“Standard tests methods for moisture, ash, and organic matter of peat and other organic soil”;
-----------------	---	--

Determinazione del tenore in carbonati

B.S. 1377	:	
U.N.I. 9943/2	:	“Determinazione del contenuto in carbonati”;
A.S.T.M. D 4373	:	“Calcium carbonate content of soil”.

Determinazione del grado di reazione (pH)

D.M. 13/09/99	:	“Ministero Politiche Agricole, Cap. III”;
---------------	---	---

Determinazione del Contenuto Iniziale in Calce (CIC)

ASTM D6276	:	“Standard test method for using pH for estimate the soil-lime proportion requirement for soil stabilization”;
------------	---	---

Determinazione della densità in sito

C.N.R. B.U. n° 22	:	
A.S.T.M. D 1556	:	“Density of soil in place by the sand cone method”.

Prova di carico su piastra

C.N.R. B.U. n° 146	:	
A.S.T.M. D 1195	:	“Repetitive static plate load test of soils”;
A.S.T.M. D 1196	:	“Nonrepetitive static plate load test of soils”;
N.S. SNV 70317	:	“Prova con piastra”.

NOTA: QUALORA VENGA RICHIESTA L'ESECUZIONE DI UNA PROVA DI CUI NON ESISTE UNA NORMATIVA NAZIONALE OD INTERNAZIONALE, FARÀ FEDE LA PROCEDURA INTERNA DI RIFERIMENTO.

Allegato 6

ELABORAZIONE INDAGINI PENETROMETRICHE DINAMICHE DPSH

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE DPSH A MARE CON UTILIZZO DI RIVESTIMENTO

Committente: Marina Punta Ala s.p.a.
Descrizione: Prove penetrometriche presso il porto di Punta Ala
Località: Punta Ala - Castiglione della Pescaia (GR)

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH TG 63-200 PAGANI

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63.5 Kg
Altezza di caduta libera	0.75 m
Peso sistema di battuta	0.63 Kg
Diametro punta conica	51.00 mm
Area di base punta	20.43 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6.31 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0.40 m
Avanzamento punta	0.20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1.47
Rivestimento/fanghi	Si
Angolo di apertura punta	90 °

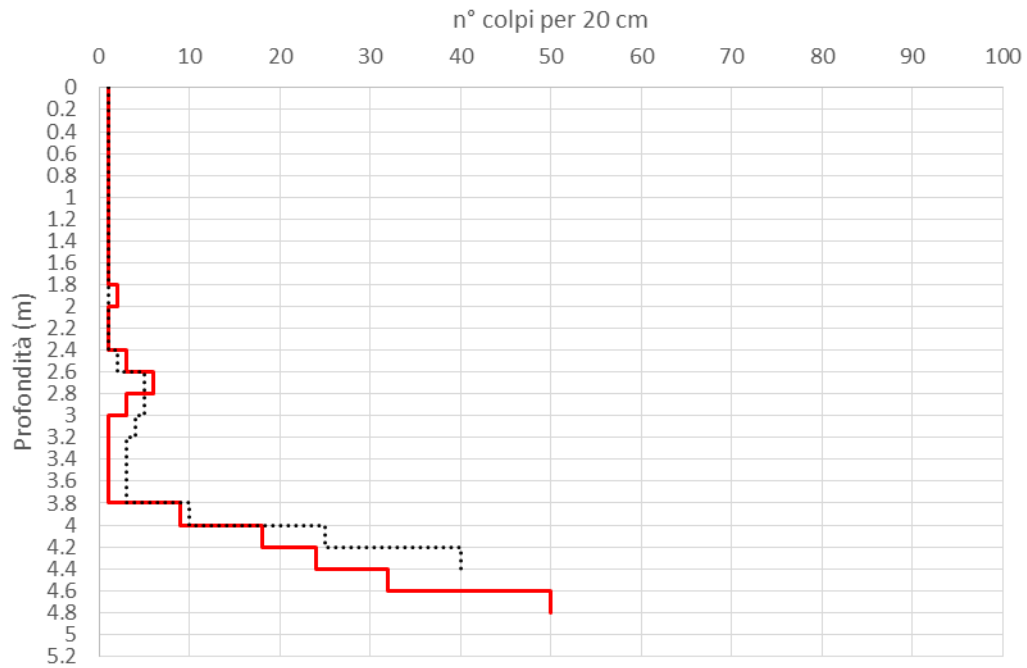


Committente: Marina Punta Ala s.p.a.

Prove penetrometriche presso il Porto di Punta Ala

Data esecuzione prova: 05.01.2021

Prova DP1



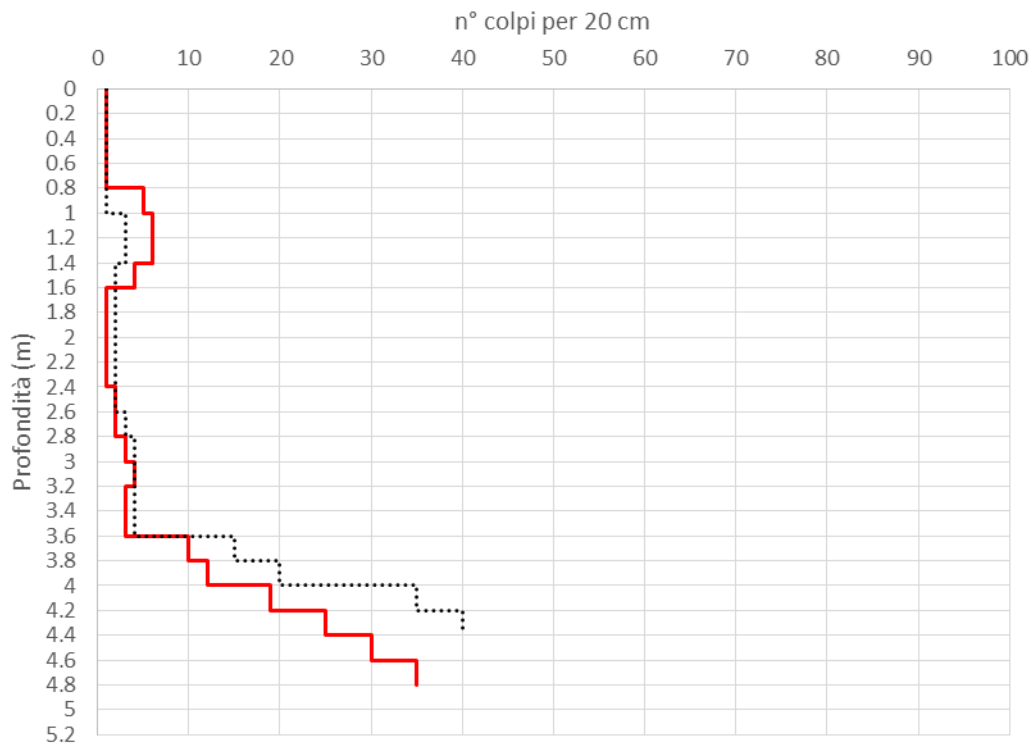
Prova DPSH 1		
Profondità (m)	n° Colpi aste	n° Colpi rivestimento
0,2	1	1
0,4	1	1
0,6	1	1
0,8	1	1
1	1	1
1,2	1	1
1,4	1	1
1,6	1	1
1,8	1	1
2	2	1
2,2	1	1
2,4	1	1
2,6	3	2
2,8	6	5
3	3	5
3,2	1	4
3,4	1	3
3,6	1	3
3,8	1	3
4	9	10
4,2	18	25
4,4	24	40
4,6	32	
4,8	50	

Committente: Marina Punta Ala s.p.a.

Prove penetrometriche presso il Porto di Punta Ala

Data esecuzione prova: 07.01.2021

Prova DP2



Prova DPSH 2		
Profondità (m)	n° Colpi aste	n° Colpi rivestimento
0,2	1	1
0,4	1	1
0,6	1	1
0,8	1	1
1	5	1
1,2	6	3
1,4	6	3
1,6	4	2
1,8	1	2
2	1	2
2,2	1	2
2,4	1	2
2,6	2	2
2,8	2	3
3	3	4
3,2	4	4
3,4	3	4
3,6	3	4
3,8	10	15
4	12	20
4,2	19	35
4,4	25	40
4,6	30	
4,8	35	
5	50	

Committente: Marina Punta Ala s.p.a.

Prove penetrometriche presso il Porto di Punta Ala

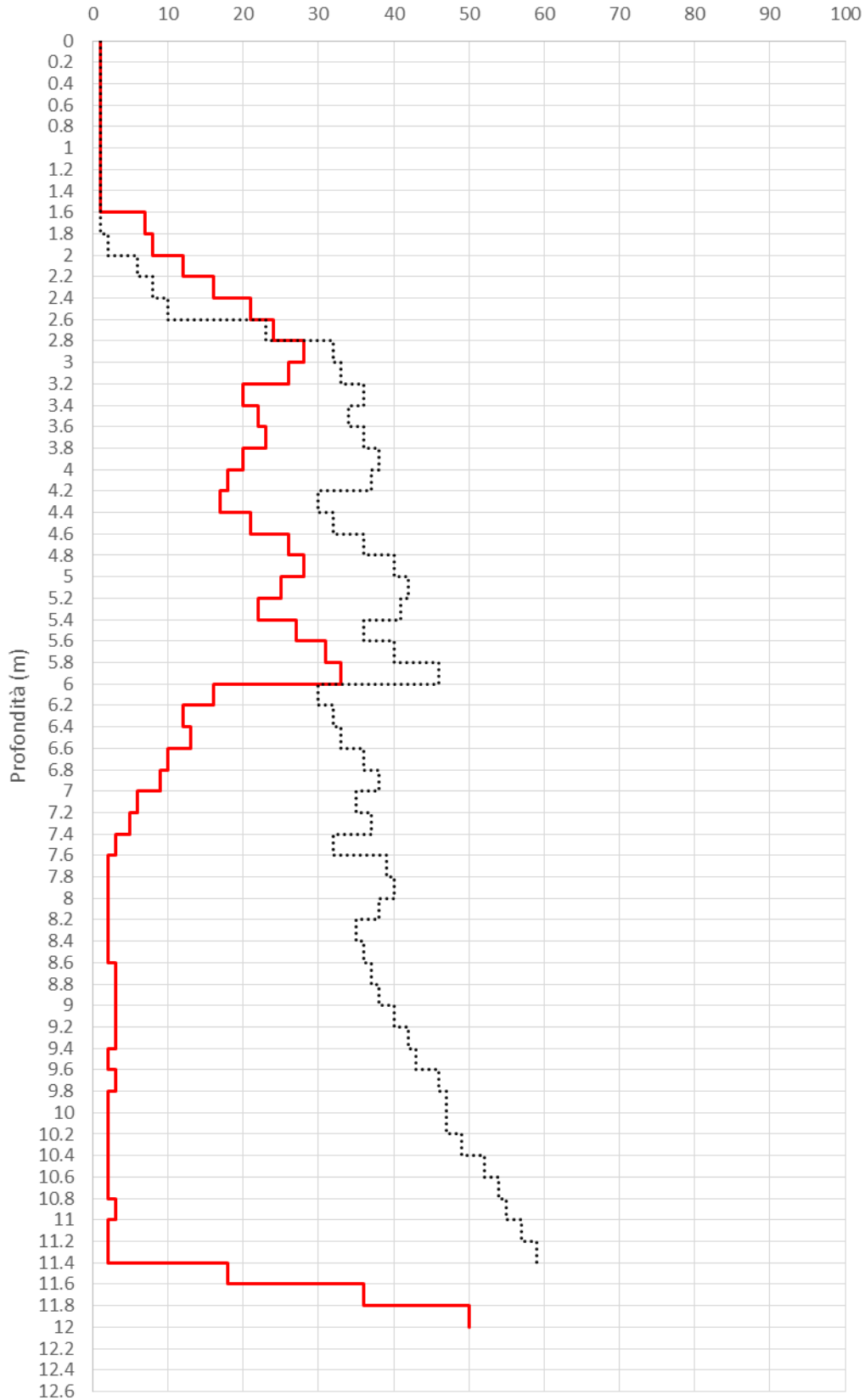
Data esecuzione prova: 07.01.2021

Prova DP3

n° colpi per 20 cm

— n° colpi aste

..... n° colpi rivestimento



Prova DPSH 3		
Profondità (m)	n° Colpi aste	n° Colpi rivestimento
0,2	1	1
0,4	1	1
0,6	1	1
0,8	1	1
1	1	1
1,2	1	1
1,4	1	1
1,6	1	1
1,8	7	1
2	8	2
2,2	12	6
2,4	16	8
2,6	21	10
2,8	24	23
3	28	32
3,2	26	33
3,4	20	36
3,6	22	34
3,8	23	36
4	20	38
4,2	18	37
4,4	17	30
4,6	21	32
4,8	26	36
5	28	40
5,2	25	42
5,4	22	41
5,6	27	36
5,8	31	40
6	33	46
6,2	16	30
6,4	12	32
6,6	13	33
6,8	10	36
7	9	38
7,2	6	35
7,4	5	37
7,6	3	32
7,8	2	39
8	2	40
8,2	2	38
8,4	2	35
8,6	2	36
8,8	3	37
9	3	38
9,2	3	40

9,4	3	42
9,6	2	43
9,8	3	46
10	2	47
10,2	2	47
10,4	2	49
10,6	2	52
10,8	2	54
11	3	55
11,2	2	57
11,4	2	59
11,6	18	
11,8	36	
12	50	

Committente: Marina Punta Ala s.p.a.

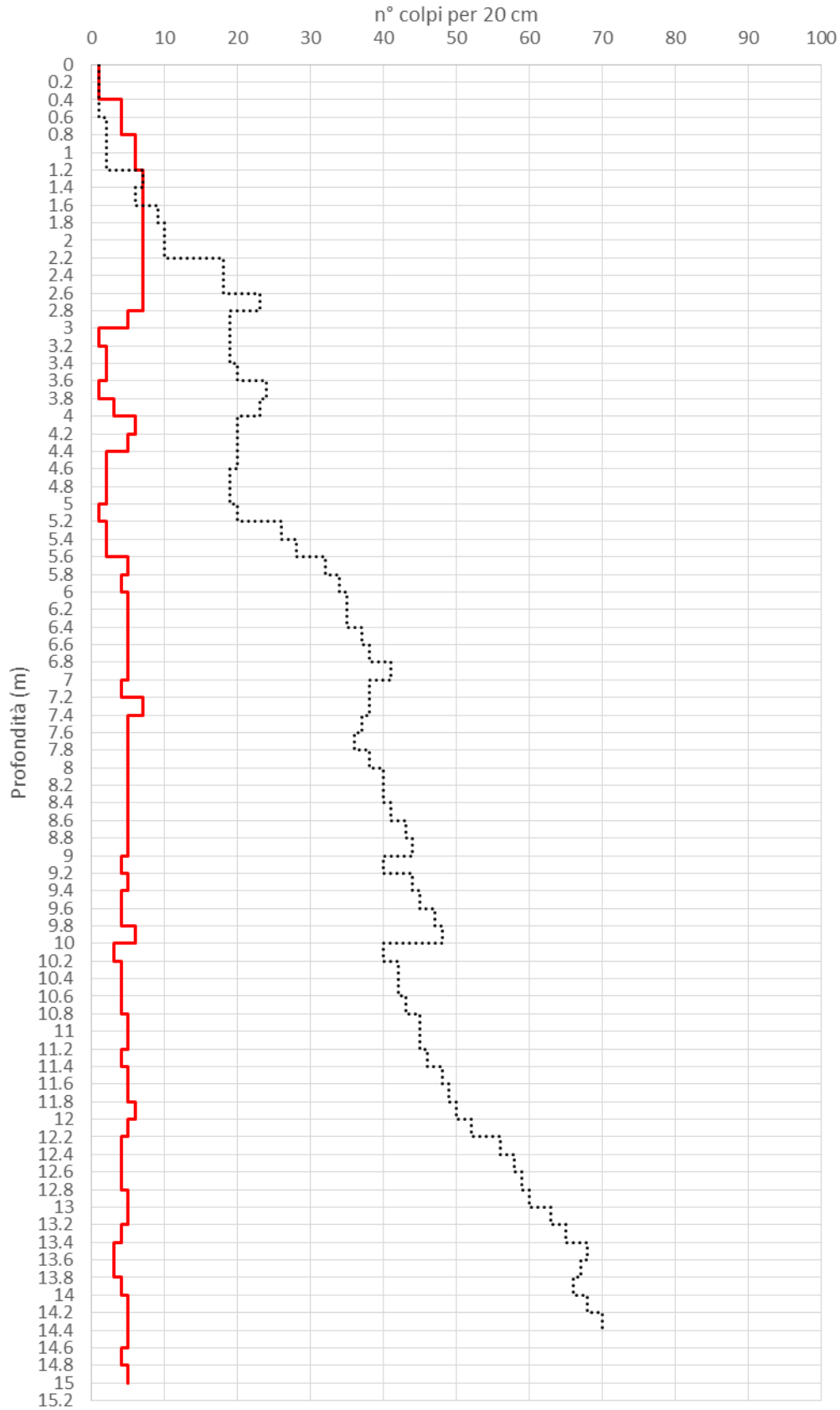
Prove penetrometriche presso il Porto di Punta Ala

Data esecuzione prova: 14.01.2021

Prova DP4

— n° colpi aste

..... n° colpi rivestimento



Prova DPSH 4		
Profondità (m)	n° Colpi aste	n° Colpi rivestimento
0,2	1	1
0,4	1	1
0,6	4	1
0,8	4	2
1	6	2
1,2	6	2
1,4	7	7
1,6	7	6
1,8	7	9
2	7	10
2,2	7	10
2,4	7	18
2,6	7	18
2,8	7	23
3	5	19
3,2	1	19
3,4	2	19
3,6	2	20
3,8	1	24
4	3	23
4,2	6	20
4,4	5	20
4,6	2	20
4,8	2	19
5	2	19
5,2	1	20
5,4	2	26
5,6	2	28
5,8	5	32
6	4	34
6,2	5	35
6,4	5	35
6,6	5	37
6,8	5	38
7	5	41

7,2	4	38
7,4	7	38
7,6	5	37
7,8	5	36
8	5	38
8,2	5	40
8,4	5	40
8,6	5	41
8,8	5	43
9	5	44
9,2	4	40
9,4	5	44
9,6	4	45
9,8	4	47
10	6	48
10,2	3	40
10,4	4	42
10,6	4	42
10,8	4	43
11	5	45
11,2	5	45
11,4	4	46
11,6	5	48
11,8	5	49
12	6	50
12,2	5	52
12,4	4	56
12,6	4	58
12,8	4	59
13	5	60
13,2	5	63
13,4	4	65
13,6	3	68
13,8	3	67
14	4	66
14,2	5	68

14,4	5	70
14,6	5	
14,8	4	
15	5	

Committente: Marina Punta Ala s.p.a.

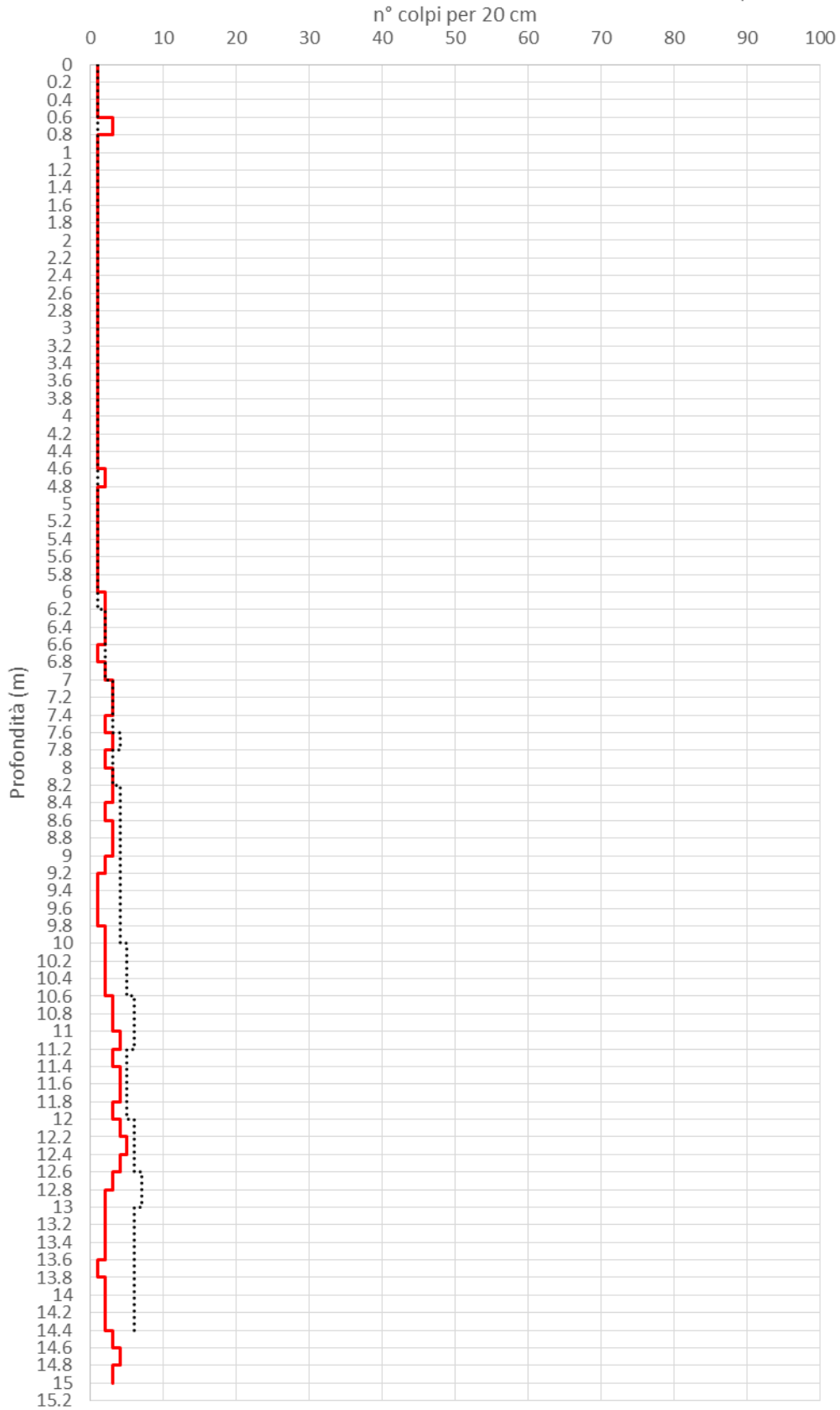
Prove penetrometriche presso il Porto di Punta Ala

Data esecuzione prova: 14.01.2021

Prova DP5

— n° colpi aste

..... n° colpi rivestimento



Prova DPSH 5		
Profondità (m)	n° Colpi aste	n° Colpi rivestimento
0,2	1	1
0,4	1	1
0,6	1	1
0,8	3	1
1	1	1
1,2	1	1
1,4	1	1
1,6	1	1
1,8	1	1
2	1	1
2,2	1	1
2,4	1	1
2,6	1	1
2,8	1	1
3	1	1
3,2	1	1
3,4	1	1
3,6	1	1
3,8	1	1
4	1	1
4,2	1	1
4,4	1	1
4,6	1	1
4,8	2	1
5	1	1
5,2	1	1
5,4	1	1
5,6	1	1
5,8	1	1
6	1	1
6,2	2	1
6,4	2	2
6,6	2	2
6,8	1	2

7	2	2
7,2	3	3
7,4	3	3
7,6	2	3
7,8	3	4
8	2	3
8,2	3	3
8,4	3	4
8,6	2	4
8,8	3	4
9	3	4
9,2	2	4
9,4	1	4
9,6	1	4
9,8	1	4
10	2	4
10,2	2	5
10,4	2	5
10,6	2	5
10,8	3	6
11	3	6
11,2	4	6
11,4	3	5
11,6	4	5
11,8	4	5
12	3	5
12,2	4	6
12,4	5	6
12,6	4	6
12,8	3	7
13	2	7
13,2	2	6
13,4	2	6
13,6	2	6
13,8	1	6
14	2	6

14,2	2	6
14,4	2	6
14,6	3	
14,8	4	
15	3	

Committente: Marina Punta Ala s.p.a.

Prove penetrometriche presso il Porto di Punta Ala

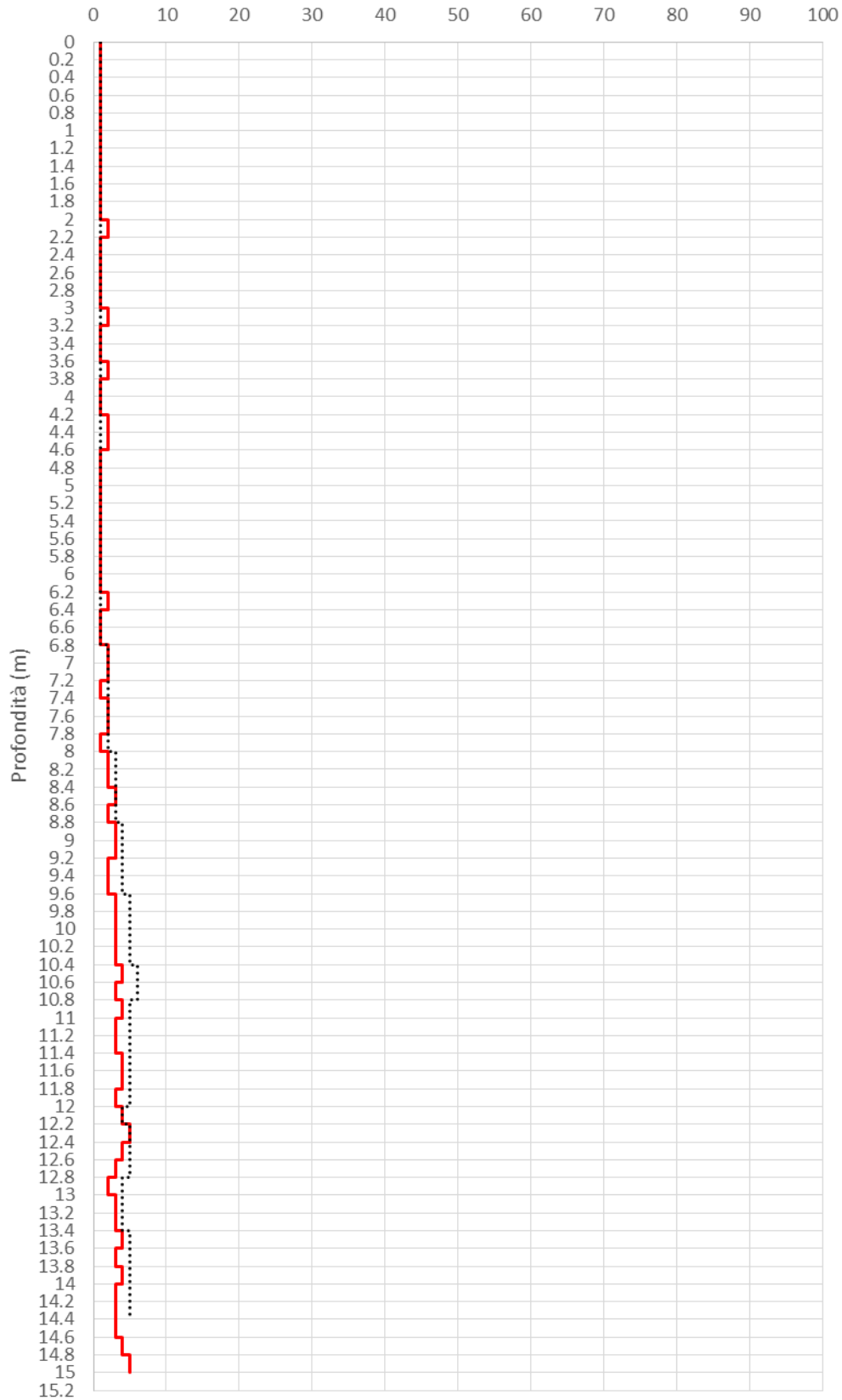
Data esecuzione prova: 17.01.2021

Prova DP6

n° colpi per 20 cm

— n° colpi aste

..... n° colpi rivestimento



Prova DPSH 6

Profondità (m)	n° Colpi aste	n° Colpi rivestimento
0,2	1	1
0,4	1	1
0,6	1	1
0,8	1	1
1	1	1
1,2	1	1
1,4	1	1
1,6	1	1
1,8	1	1
2	1	1
2,2	2	1
2,4	1	1
2,6	1	1
2,8	1	1
3	1	1
3,2	2	1
3,4	1	1
3,6	1	1
3,8	2	1
4	1	1
4,2	1	1
4,4	2	1
4,6	2	1
4,8	1	1
5	1	1
5,2	1	1
5,4	1	1
5,6	1	1
5,8	1	1
6	1	1
6,2	1	1
6,4	2	1
6,6	1	1
6,8	1	1
7	2	2
7,2	2	2

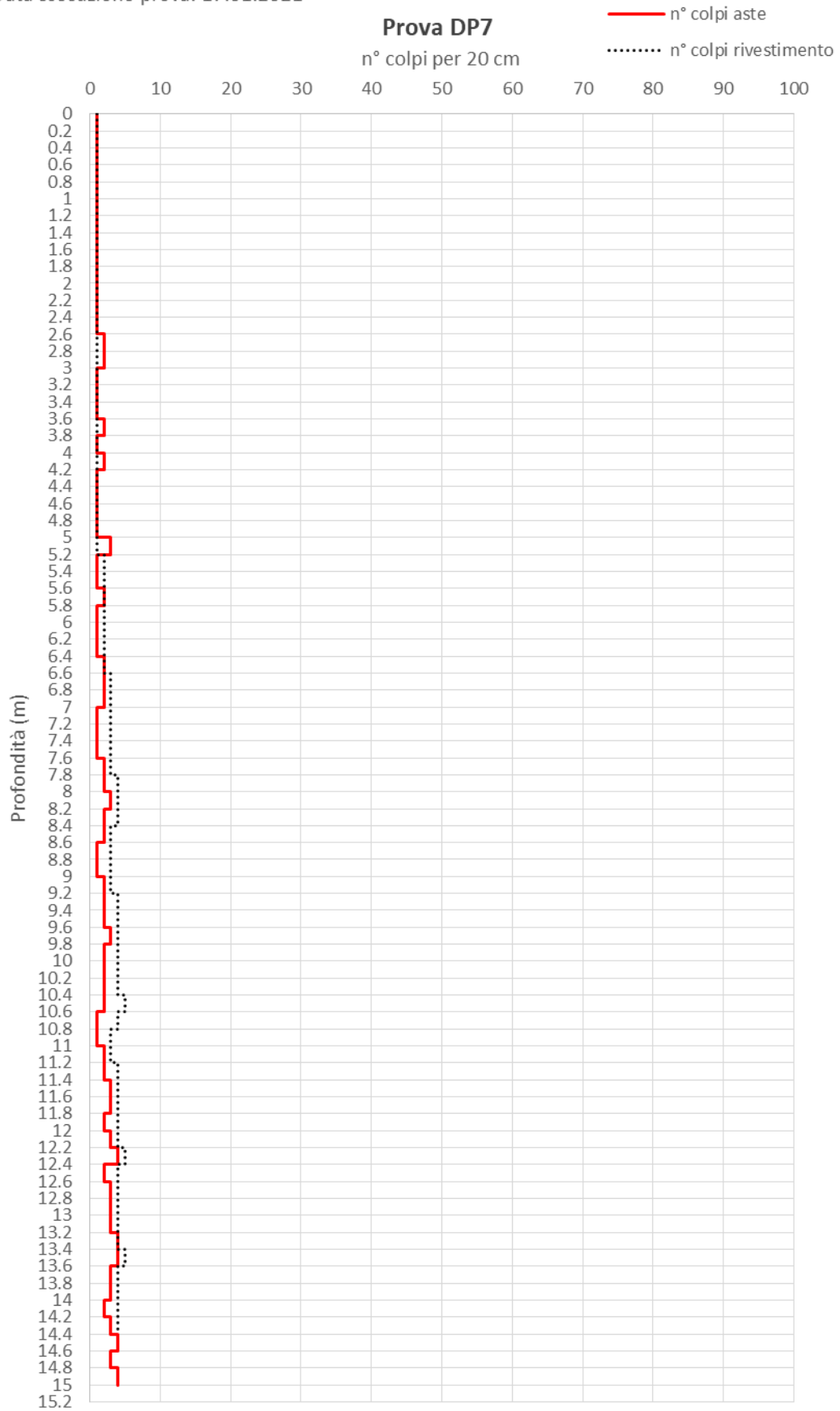
7,4	1	2
7,6	2	2
7,8	2	2
8	1	2
8,2	2	3
8,4	2	3
8,6	3	3
8,8	2	3
9	3	4
9,2	3	4
9,4	2	4
9,6	2	4
9,8	3	5
10	3	5
10,2	3	5
10,4	3	5
10,6	4	6
10,8	3	6
11	4	5
11,2	3	5
11,4	3	5
11,6	4	5
11,8	4	5
12	3	5
12,2	4	4
12,4	5	5
12,6	4	5
12,8	3	5
13	2	4
13,2	3	4
13,4	3	4
13,6	4	5
13,8	3	5
14	4	5
14,2	3	5
14,4	3	5

14,6	3	
14,8	4	
15	5	

Committente: Marina Punta Ala s.p.a.

Prove penetrometriche presso il Porto di Punta Ala

Data esecuzione prova: 17.01.2021



Prova DPSH 7

Profondità (m)	n° Colpi aste	n° Colpi rivestimento
0,2	1	1
0,4	1	1
0,6	1	1
0,8	1	1
1	1	1
1,2	1	1
1,4	1	1
1,6	1	1
1,8	1	1
2	1	1
2,2	1	1
2,4	1	1
2,6	1	1
2,8	2	1
3	2	1
3,2	1	1
3,4	1	1
3,6	1	1
3,8	2	1
4	1	1
4,2	2	1
4,4	1	1
4,6	1	1
4,8	1	1
5	1	1
5,2	3	1
5,4	1	2
5,6	1	2
5,8	2	2
6	1	2
6,2	1	2
6,4	1	2
6,6	2	2
6,8	2	3
7	2	3

7,2	1	3
7,4	1	3
7,6	1	3
7,8	2	3
8	2	4
8,2	3	4
8,4	2	4
8,6	2	3
8,8	1	3
9	1	3
9,2	2	3
9,4	2	4
9,6	2	4
9,8	3	4
10	2	4
10,2	2	4
10,4	2	4
10,6	2	5
10,8	1	4
11	1	3
11,2	2	3
11,4	2	4
11,6	3	4
11,8	3	4
12	2	4
12,2	3	4
12,4	4	5
12,6	2	4
12,8	3	4
13	3	4
13,2	3	4
13,4	4	4
13,6	4	5
13,8	3	4
14	3	4
14,2	2	4

14,4	3	4
14,6	4	
14,8	3	
15	4	

Committente: Marina Punta Ala s.p.a.

Prove penetrometriche presso il Porto di Punta Ala

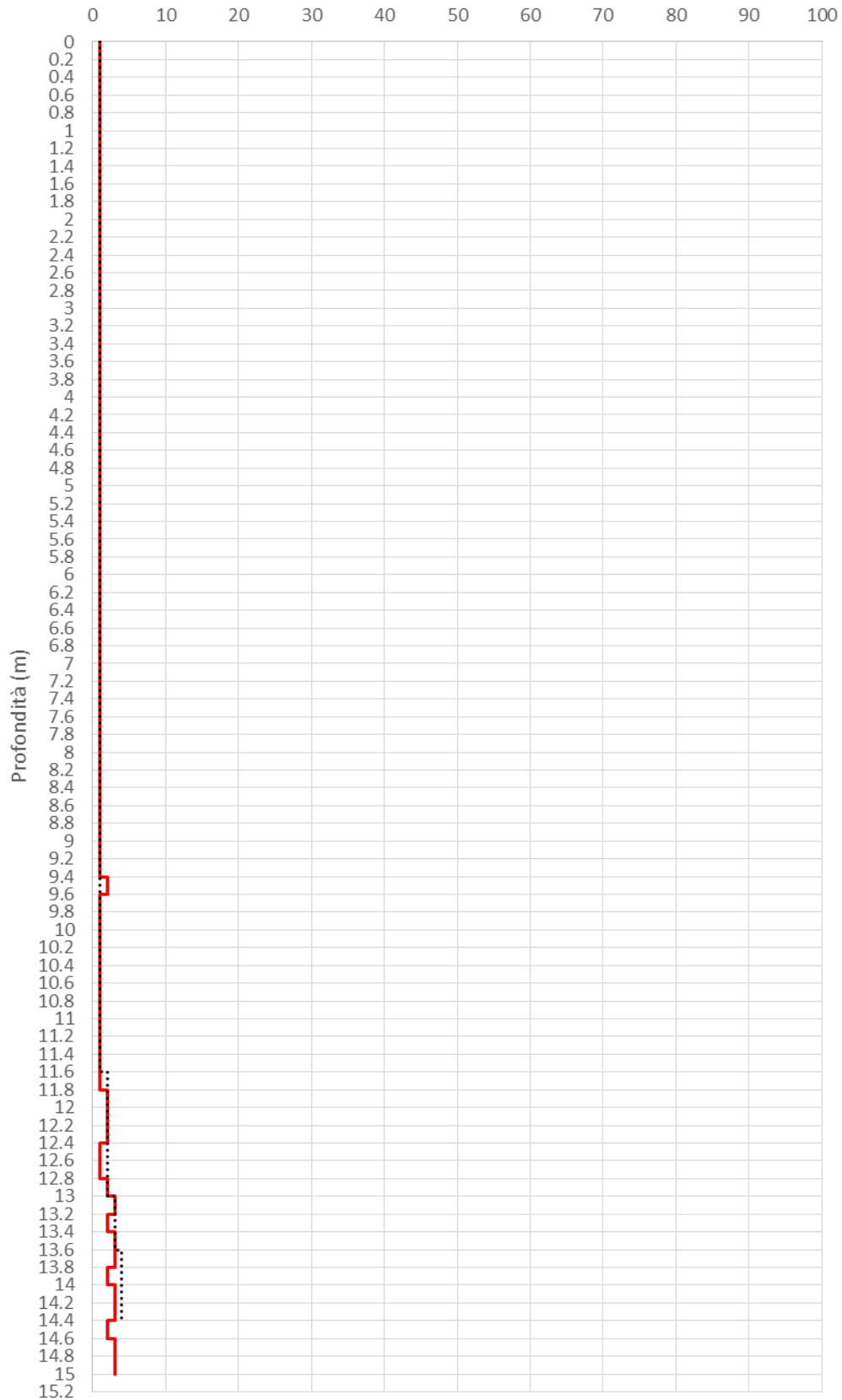
Data esecuzione prova: 16.01.2021

Prova DP8

n° colpi per 20 cm

— n° colpi aste

..... n° colpi rivestimento



Prova DPSH 8		
Profondità (m)	n° Colpi aste	n° Colpi rivestimento
0,2	1	1
0,4	1	1
0,6	1	1
0,8	1	1
1	1	1
1,2	1	1
1,4	1	1
1,6	1	1
1,8	1	1
2	1	1
2,2	1	1
2,4	1	1
2,6	1	1
2,8	1	1
3	1	1
3,2	1	1
3,4	1	1
3,6	1	1
3,8	1	1
4	1	1
4,2	1	1
4,4	1	1
4,6	1	1
4,8	1	1
5	1	1
5,2	1	1
5,4	1	1
5,6	1	1
5,8	1	1
6	1	1
6,2	1	1
6,4	1	1
6,6	1	1
6,8	1	1

7	1	1
7,2	1	1
7,4	1	1
7,6	1	1
7,8	1	1
8	1	1
8,2	1	1
8,4	1	1
8,6	1	1
8,8	1	1
9	1	1
9,2	1	1
9,4	1	1
9,6	2	1
9,8	1	1
10	1	1
10,2	1	1
10,4	1	1
10,6	1	1
10,8	1	1
11	1	1
11,2	1	1
11,4	1	1
11,6	1	1
11,8	1	2
12	2	2
12,2	2	2
12,4	2	2
12,6	1	2
12,8	1	2
13	2	2
13,2	3	3
13,4	2	3
13,6	3	3
13,8	3	4
14	2	4

14,2	3	4
14,4	3	4
14,6	2	
14,8	3	
15	3	

Committente: Marina Punta Ala s.p.a.

Prove penetrometriche presso il Porto di Punta Ala

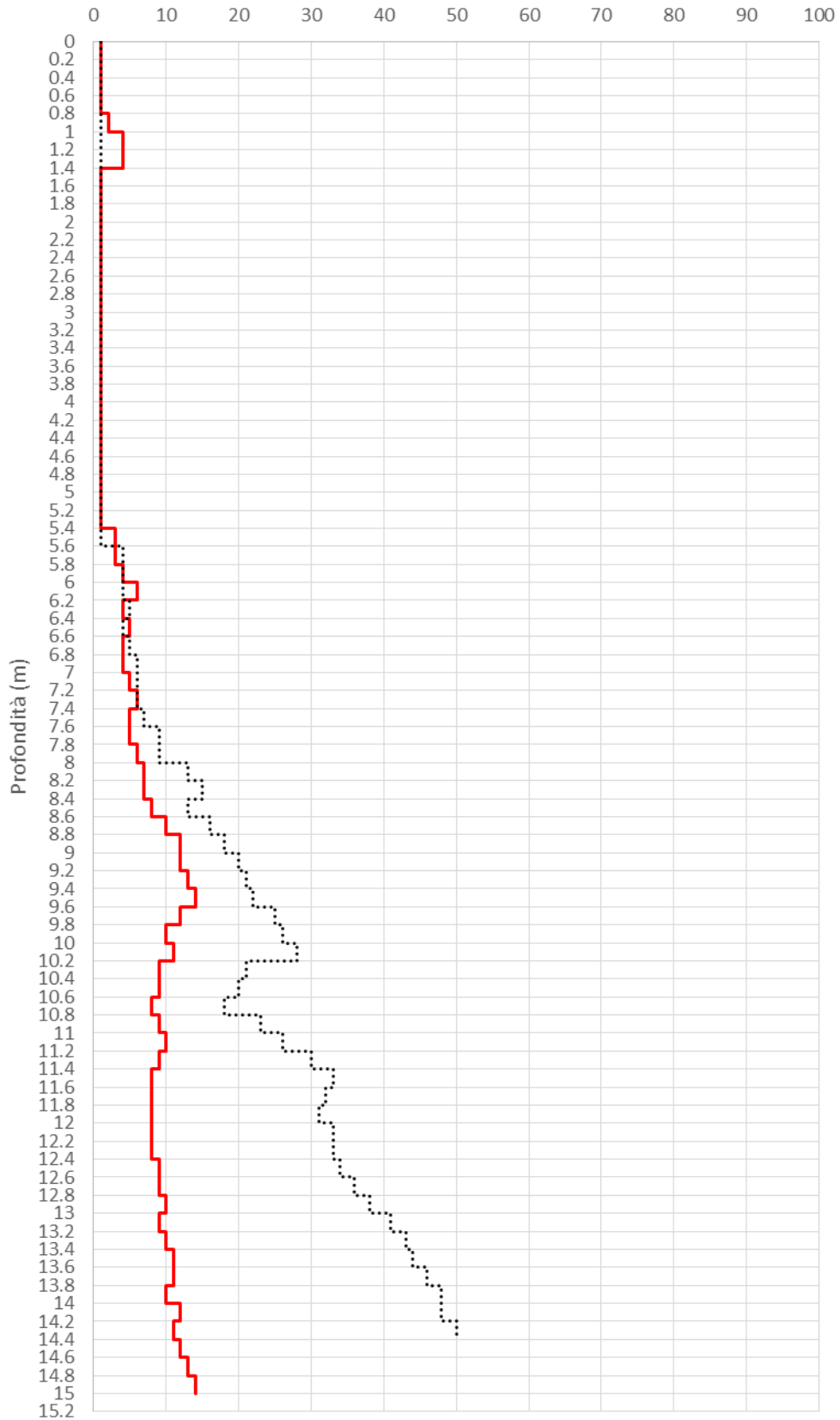
Data esecuzione prova: 16.01.2021

Prova DP9

n° colpi per 20 cm

— n° colpi aste

..... n° colpi rivestimento



Prova DPSH 9		
Profondità (m)	n° Colpi aste	n° Colpi rivestimento
0,2	1	1
0,4	1	1
0,6	1	1
0,8	1	1
1	2	1
1,2	4	1
1,4	4	1
1,6	1	1
1,8	1	1
2	1	1
2,2	1	1
2,4	1	1
2,6	1	1
2,8	1	1
3	1	1
3,2	1	1
3,4	1	1
3,6	1	1
3,8	1	1
4	1	1
4,2	1	1
4,4	1	1
4,6	1	1
4,8	1	1
5	1	1
5,2	1	1
5,4	1	1
5,6	3	1
5,8	3	4
6	4	4
6,2	6	4
6,4	4	5
6,6	5	4
6,8	4	5

7	4	6
7,2	5	6
7,4	6	6
7,6	5	7
7,8	5	9
8	6	9
8,2	7	13
8,4	7	15
8,6	8	13
8,8	10	16
9	12	18
9,2	12	20
9,4	13	21
9,6	14	22
9,8	12	25
10	10	26
10,2	11	28
10,4	9	21
10,6	9	20
10,8	8	18
11	9	23
11,2	10	26
11,4	9	30
11,6	8	33
11,8	8	32
12	8	31
12,2	8	33
12,4	8	33
12,6	9	34
12,8	9	36
13	10	38
13,2	9	41
13,4	10	43
13,6	11	44
13,8	11	46
14	10	48

14,2	12	48
14,4	11	50
14,6	12	
14,8	13	
15	14	

Committente: Marina Punta Ala s.p.a.

Prove penetrometriche presso il Porto di Punta Ala

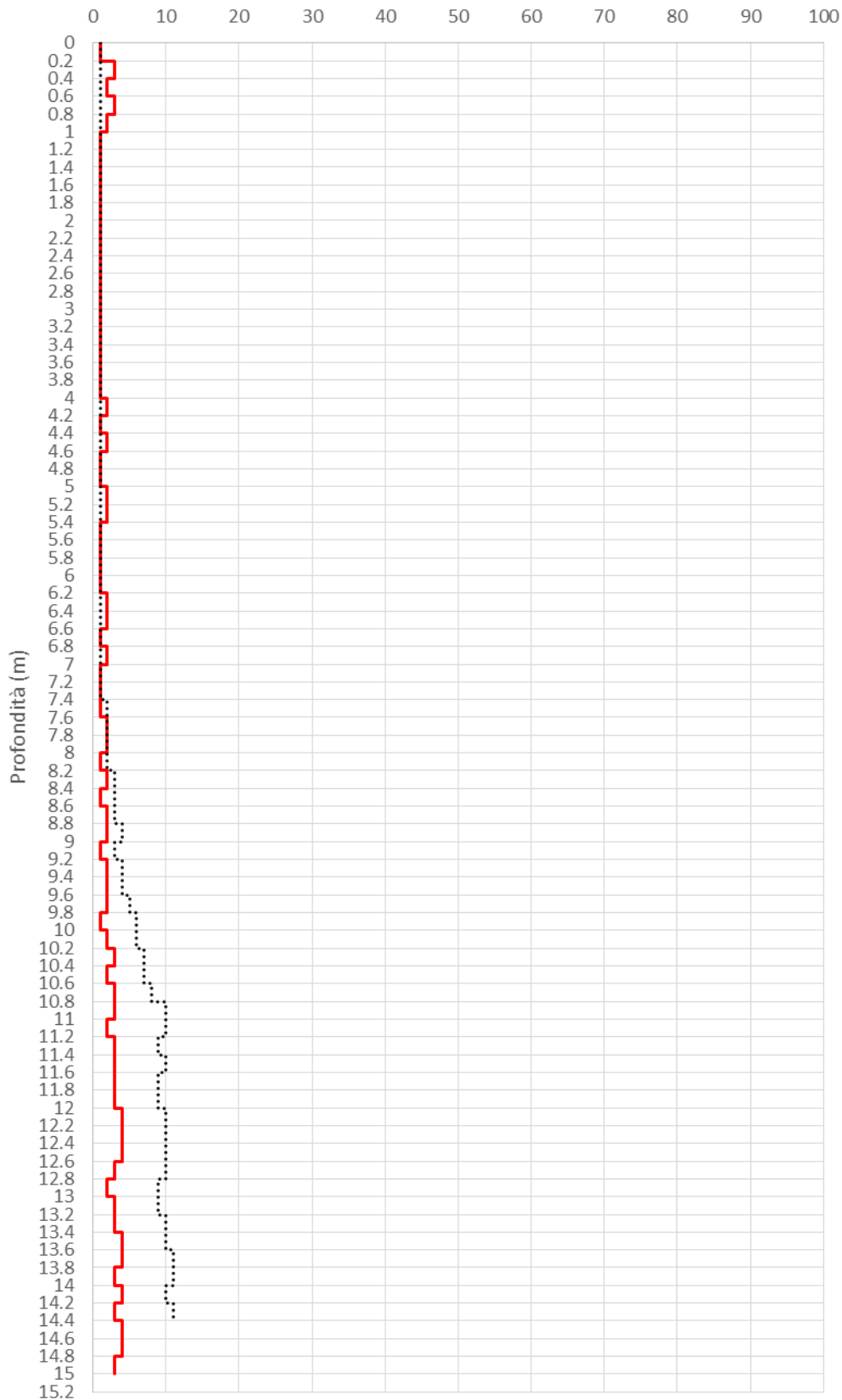
Data esecuzione prova: 16.01.2021

Prova DP10

n° colpi per 20 cm

— n° colpi aste

..... n° colpi rivestimento



Prova DPSH 10		
Profondità (m)	n° Colpi aste	n° Colpi rivestimento
0,2	1	1
0,4	3	1
0,6	2	1
0,8	3	1
1	2	1
1,2	1	1
1,4	1	1
1,6	1	1
1,8	1	1
2	1	1
2,2	1	1
2,4	1	1
2,6	1	1
2,8	1	1
3	1	1
3,2	1	1
3,4	1	1
3,6	1	1
3,8	1	1
4	1	1
4,2	2	1
4,4	1	1
4,6	2	1
4,8	1	1
5	1	1
5,2	2	1
5,4	2	1
5,6	1	1
5,8	1	1
6	1	1
6,2	1	1
6,4	2	1
6,6	2	1
6,8	1	1
7	2	1

7,2	1	1
7,4	1	1
7,6	1	2
7,8	2	2
8	2	2
8,2	1	2
8,4	2	3
8,6	1	3
8,8	2	3
9	2	4
9,2	1	3
9,4	2	4
9,6	2	4
9,8	2	5
10	1	6
10,2	2	6
10,4	3	7
10,6	2	7
10,8	3	8
11	3	10
11,2	2	10
11,4	3	9
11,6	3	10
11,8	3	9
12	3	9
12,2	4	10
12,4	4	10
12,6	4	10
12,8	3	10
13	2	9
13,2	3	9
13,4	3	10
13,6	4	10
13,8	4	11
14	3	11
14,2	4	10

14,4	3	11
14,6	4	
14,8	4	
15	3	

Committente: Marina Punta Ala s.p.a.

Prove penetrometriche presso il Porto di Punta Ala

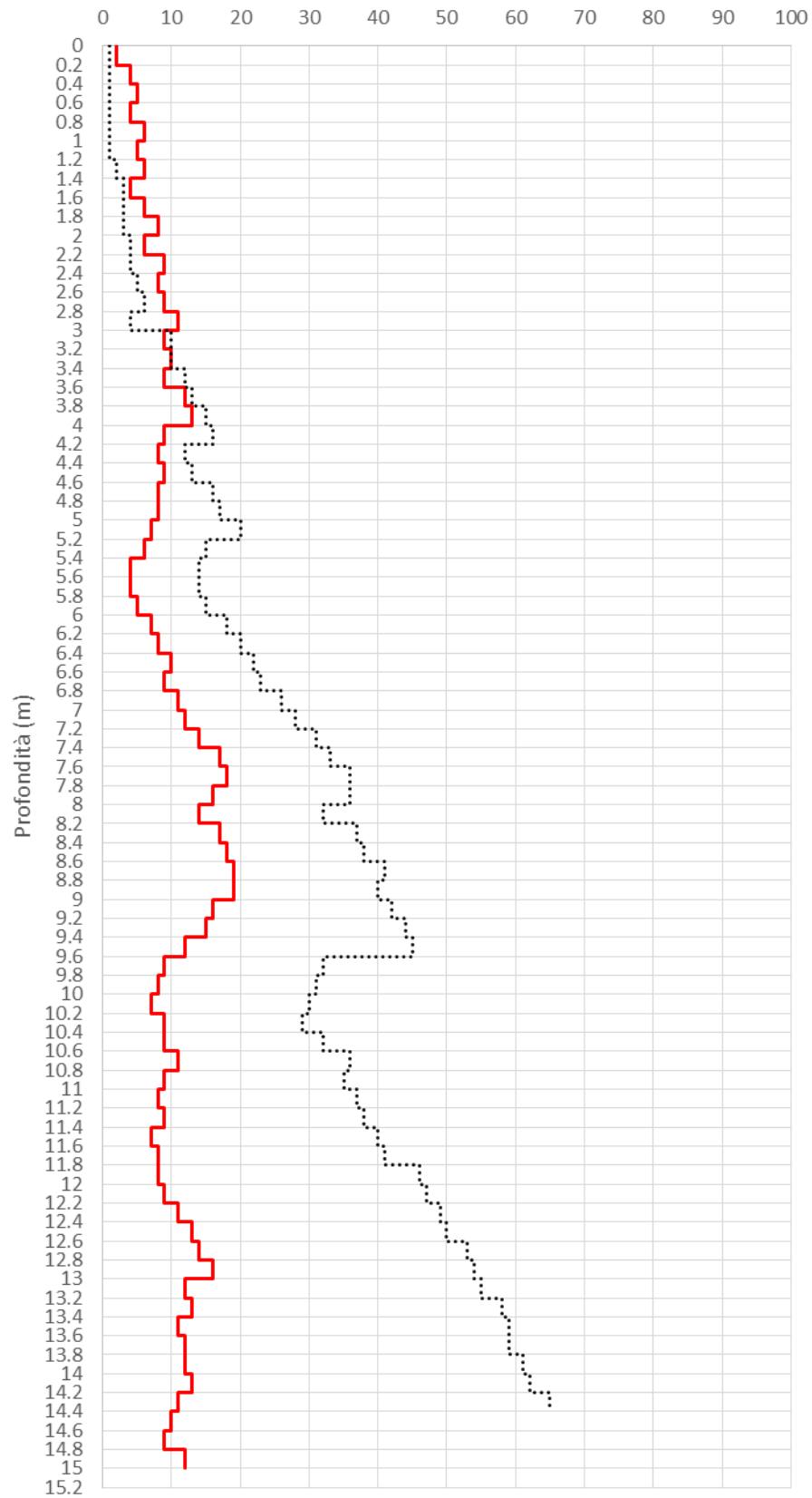
Data esecuzione prova: 16.01.2021

Prova DP11

n° colpi per 20 cm

— n° colpi aste

..... n° colpi rivestimento



Prova DPSH 11		
Profondità (m)	n° Colpi aste	n° Colpi rivestimento
0,2	2	1
0,4	4	1
0,6	5	1
0,8	4	1
1	6	1
1,2	5	1
1,4	6	2
1,6	4	3
1,8	6	3
2	8	3
2,2	6	4
2,4	9	4
2,6	8	5
2,8	9	6
3	11	4
3,2	9	10
3,4	10	10
3,6	9	12
3,8	12	13
4	13	15
4,2	9	16
4,4	8	12
4,6	9	13
4,8	8	16
5	8	17
5,2	7	20
5,4	6	15
5,6	4	14
5,8	4	14
6	5	15
6,2	7	18
6,4	8	20
6,6	10	22
6,8	9	23

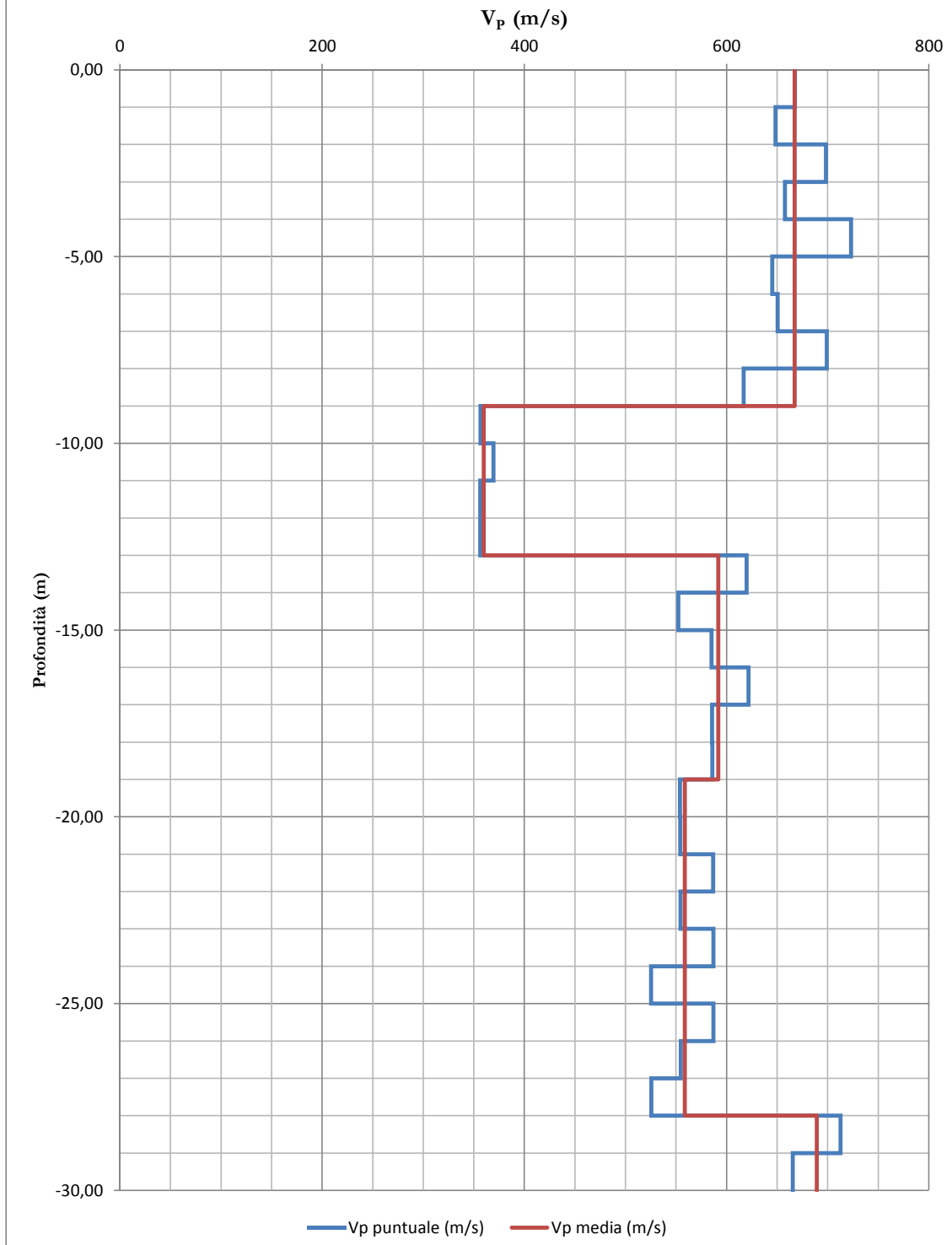
7	11	26
7,2	12	28
7,4	14	31
7,6	17	33
7,8	18	36
8	16	36
8,2	14	32
8,4	17	37
8,6	18	38
8,8	19	41
9	19	40
9,2	16	42
9,4	15	44
9,6	12	45
9,8	9	32
10	8	31
10,2	7	30
10,4	9	29
10,6	9	32
10,8	11	36
11	9	35
11,2	8	37
11,4	9	38
11,6	7	40
11,8	8	41
12	8	46
12,2	9	47
12,4	11	49
12,6	13	50
12,8	14	53
13	16	54
13,2	12	55
13,4	13	58
13,6	11	59
13,8	12	59
14	12	61

14,2	13	62
14,4	11	65
14,6	10	
14,8	9	
15	12	

Allegato 7

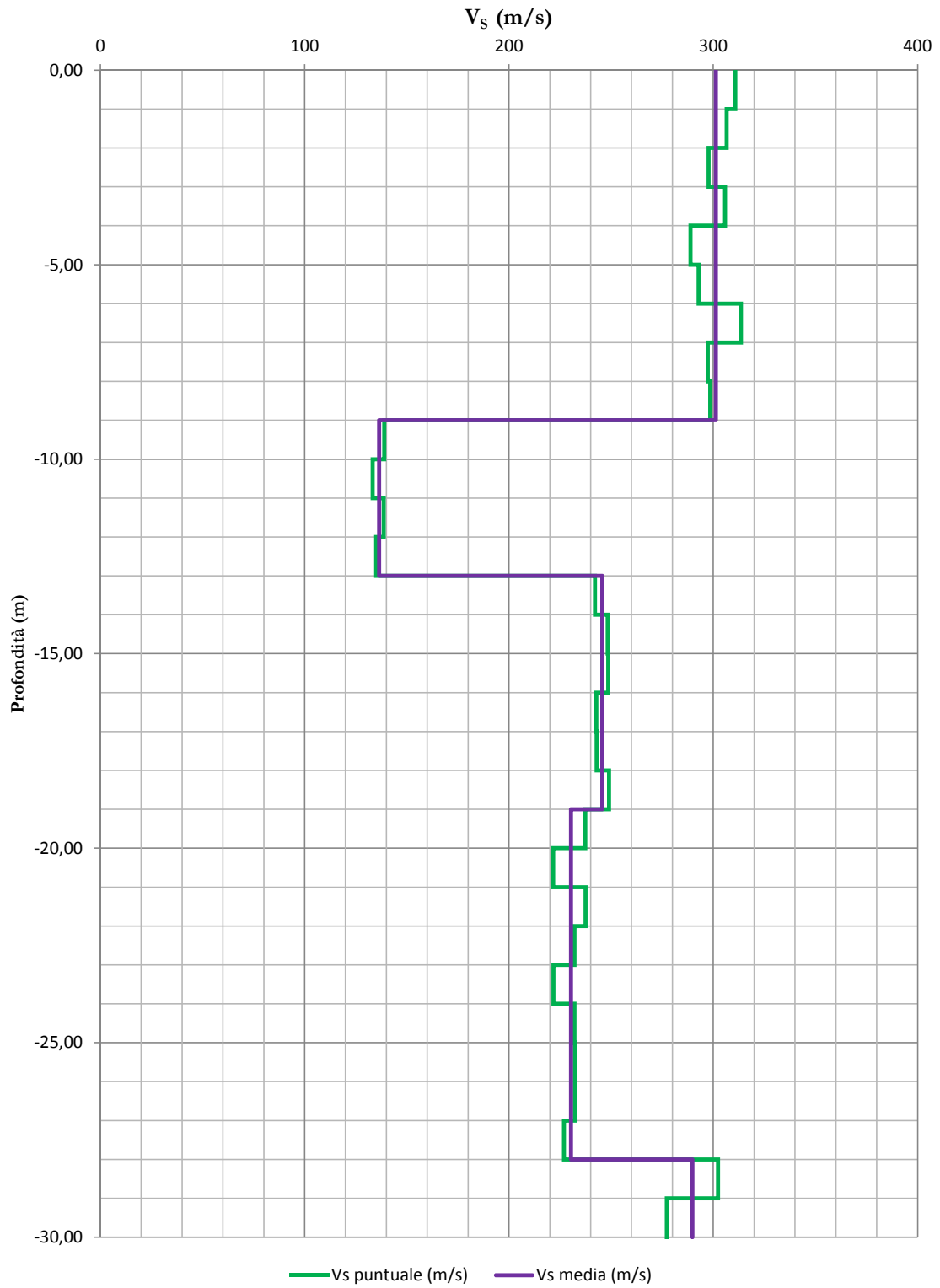
ELABORATI GRAFICI INDAGINI DOWN-HOLE

DHS1 Velocità onde P



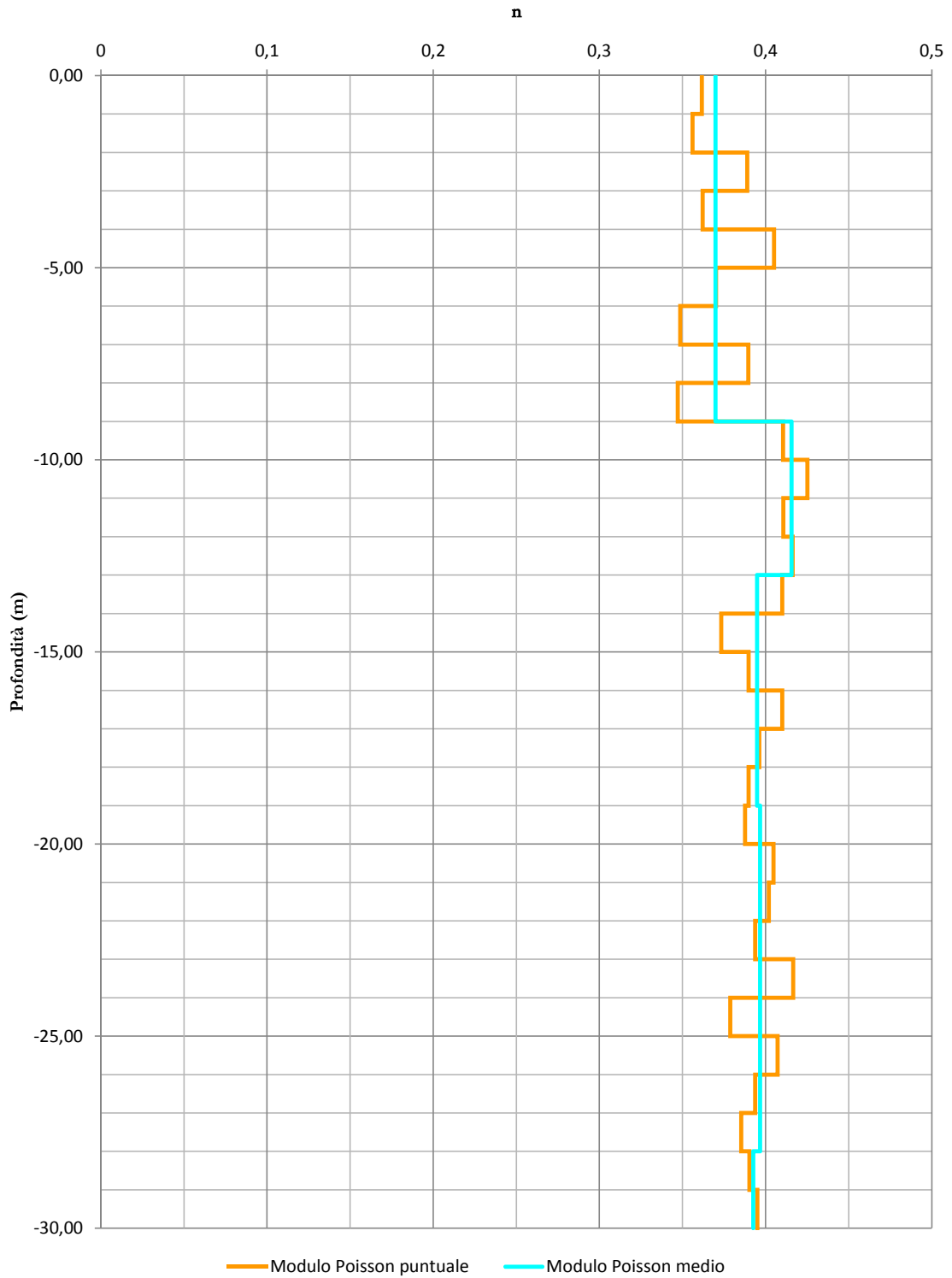
DHS1

Velocità onde S



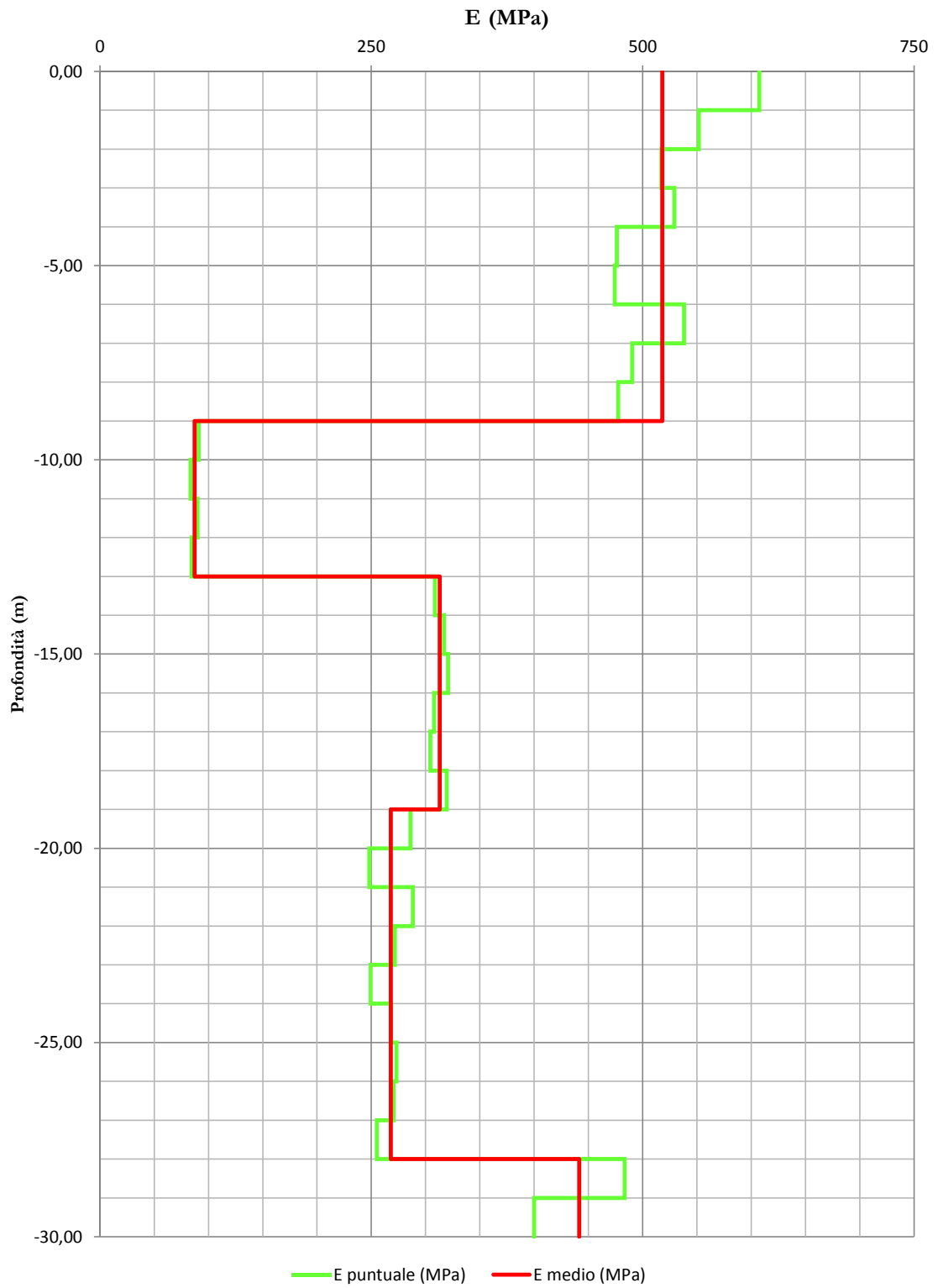
DHS1

Modulo di Poisson ν



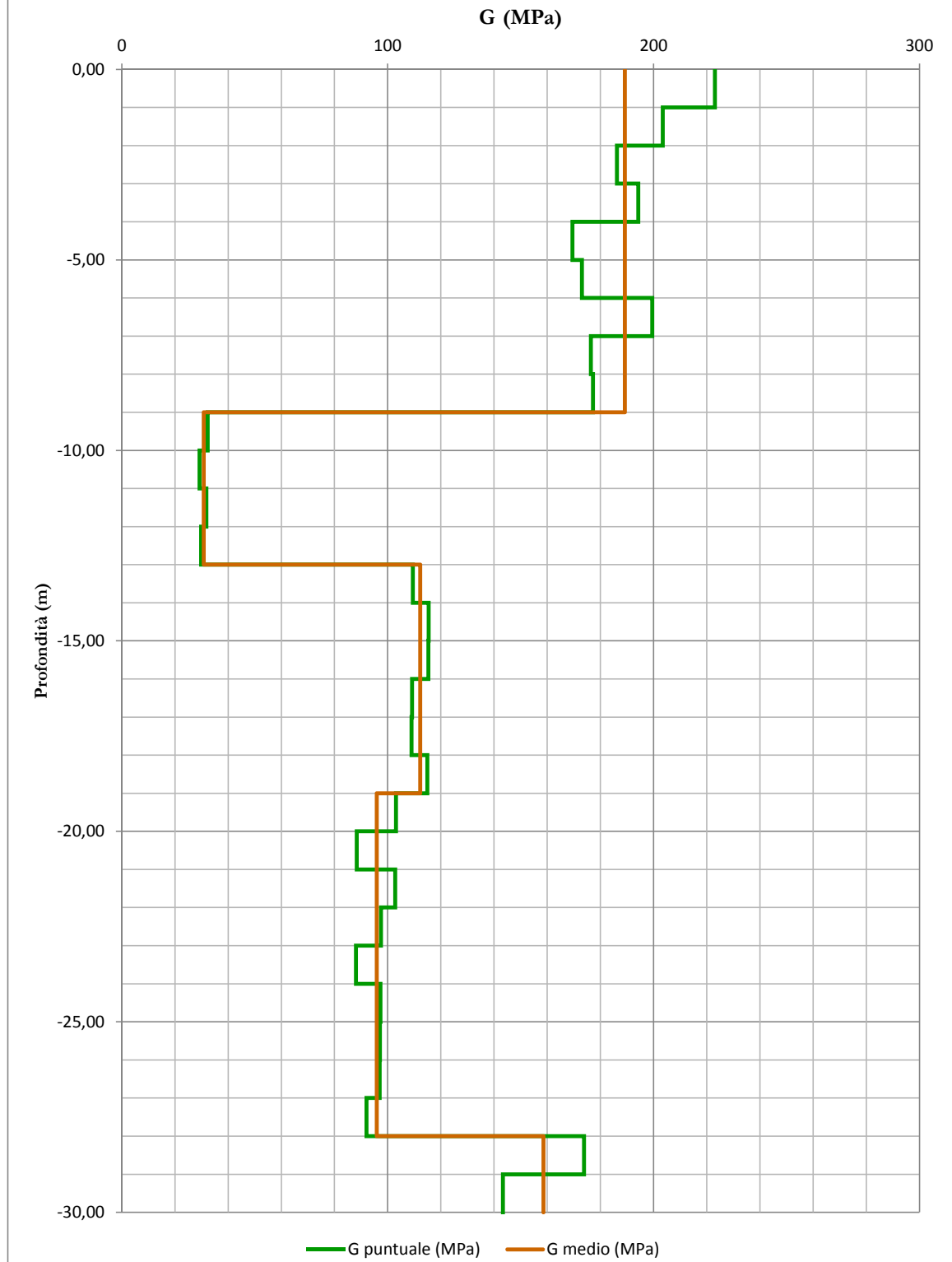
DHS1

Modulo di elasticità (Young)



DHS1

Modulo di deformazione al taglio



DHS1

Modulo di compressibilità volumetrica

