



COMUNE DI FANO
PROVINCIA DI PESARO E URBINO

<i>OGGETTO:</i>	RELAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA RELATIVA AL PROGETTO DI RIFIORIMENTO DELLE SCOGLIERE SOFFOLTE E COSTRUZIONE SCOGLIERA EMERSA NEL TRATTO DI COSTA COMPRESO TRA IL PORTO DI FANO E BAI A METAURO.
<i>COMMITTENTE:</i>	COMUNE DI FANO - SETTORE 5 - LAVORI PUBBLICI ED URBANISTICA
<i>UBICAZIONE:</i>	TRATTO DI COSTA TRA IL PORTO DI FANO E BAI A METAURO
<i>ELABORATO:</i>	RELAZIONE CON ELEMENTI TECNICI PER IL RIPASCIMENTO
	28/02/2017 <i>TECNICO:</i> <i>DOTT. GEOL. MARIA VITTORIA CASTELLANI</i> <i>Via 2 GIUGNO 16 - FANO (PU)</i> <i>tel. 0721/804818 - 3355414295</i> <i>e-mail :castellani.mv@libero.it</i> <i>Collaborazione:</i> <i>DOTT. GEOL. LAURA PELONGHINI</i> <i>Via Alessandrini 3 - FANO (PU)</i> <i>tel. e fax 0721/1796562 cell 347/3212936</i> <i>e-mail: laura.pelonghini@gmail.com</i>

PREMESSA

Come da disciplinare di incarico si è proceduto alla redazione di relazione specialistica finalizzata al progetto di ripascimento del tratto di litorale compreso tra il porto di Fano e Baia Meauro che comprenderà :

1. determinazione dei parametri caratteristici sedimentologici del tratto di litorale compreso tra porto di Fano e baia Meauro;
2. criteri di compatibilità delle ghiaie di ripascimento;
3. parametri caratteristici di progetto delle ghiaie di ripascimento.

CARATTERI GENERALI

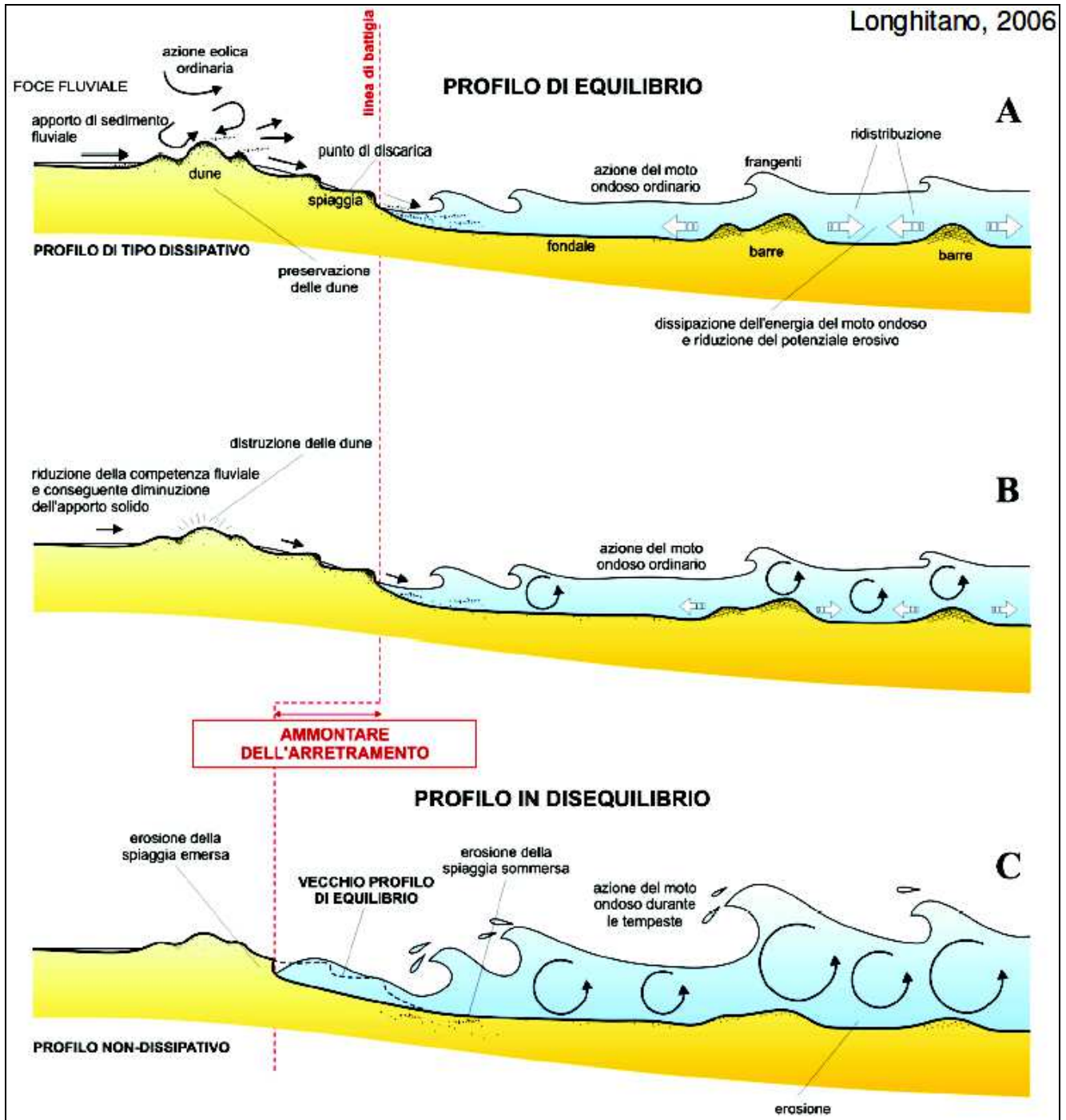
Una spiaggia rappresenta un accumulo di materiale clastico non consolidato, prodotto dalla combinata azione dell'apporto solido fluviale e marino, rielaborato dalla concorrente azione del moto ondoso, delle correnti litoranee e del vento.

Una spiaggia possiede diverse caratteristiche morfologiche che variano in funzione:

- 1) delle condizioni meteo-marine in cui essa si sviluppa;
- 2) delle caratteristiche granulometriche dei sedimenti che la costituiscono;
- 3) dello spazio disponibile perché essa possa svilupparsi (estensione areale della piana costiera).

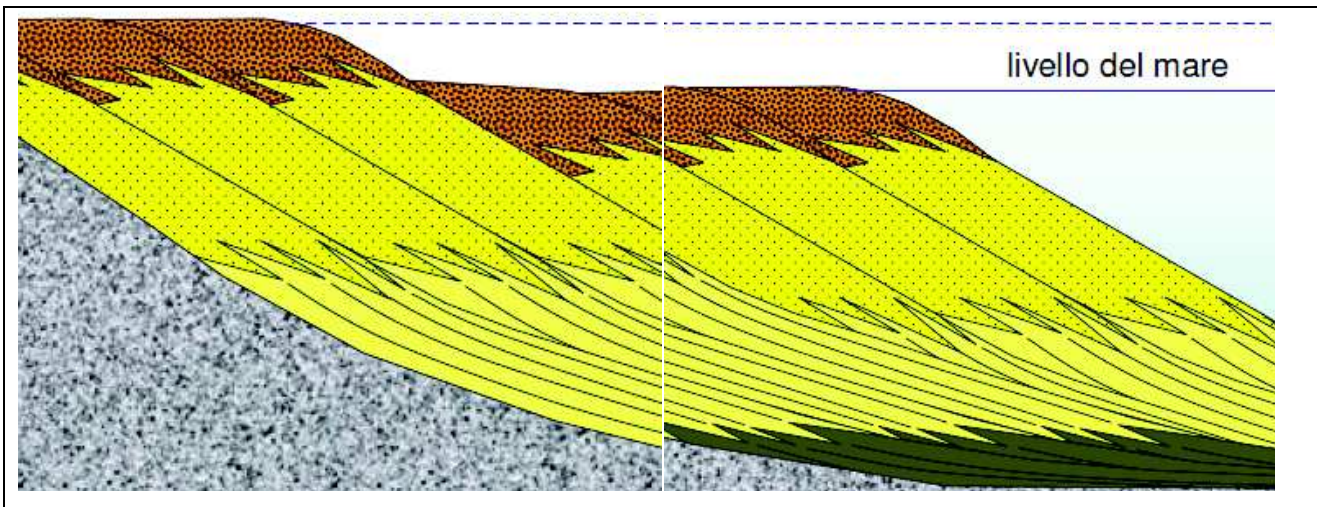
Il problema dell'arretramento costiero si realizza quando considerevoli volumi di sedimento vengono rimossi ed allontanati dalla spiaggia a causa principalmente di fenomeni erosivi, dovuti all'azione del moto ondoso, senza che questi stessi volumi possano venire naturalmente rimpiazzati dal sistema secondo i seguenti stadi e la figura seguente:

1. Stato di conservazione di una costa bassa sabbiosa - ghiaiosa (Profilo in equilibrio)
2. Innesco dei processi di erosione ad opera di forti mareggiate.
3. Arretramento costiero per sottrazione di sedimento e conseguente rimobilizzazione da parte di correnti costiere.
4. Ripristino delle condizioni meteomarine 'normali' sul medesimo tratto di costa in forte erosione.



(da Università degli Studi della Basilicata - Facoltà di scienze Matematiche, Fisiche e Naturali - Dipartimento di Scienze Geologiche Prof. Sergio Longhitano)

Una spiaggia può quindi progredire, costruendo una sequenza sedimentaria di tipo regressivo, il suo spostamento nello spazio e nel tempo è determinato dalla variazione spazio/temporale di tutti quei fattori fisici che ne determinano l'esistenza, come ad esempio il livello del mare come da figura seguente.



(da Università degli Studi della Basilicata - Facoltà di scienze Matematiche, Fisiche e Naturali - Dipartimento di Scienze Geologiche Dott. Sergio Longhitano)

RIPASCIMENTO

Una delle tecniche di difesa e recupero dei litorali erosi dal mare è il ripascimento artificiale delle spiagge.

Questa tecnica consiste nell'allargamento di spiagge per mezzo di versamenti di materiale granulare prelevato altrove.

Il materiale versato tende, col tempo, a disperdersi lungo riva ed al largo; per limitare tali perdite solitamente vengono previste opere di difesa lungo costa come da progettazione attuale.

Il ripascimento artificiale è il tipo di intervento che più si avvicina al ripascimento dovuto ai processi naturali. Infatti il rifornimento artificiale di materiale granulare opportunamente classato non fa che sostituire l'apporto mancante od insufficiente dei corsi d'acqua. Questo tipo d'intervento non provoca disequilibrio della costa né effetti negativi nei litorali vicini.

Il ripascimento artificiale inteso come tecnica di salvaguardia e protezione di tratti di litorali in forte erosione (Dornhelm, 1995) può essere considerato come un tipo di intervento assai complesso e prevede due principali fasi:

- 1) una prima di *programmazione* dell'intervento, in cui vengono individuate le aree 'sorgenti' (continentali e/o marine), da cui prelevare adeguati volumi di sedimento e, successivamente,
- 2) una fase *esecutiva*, durante la quale attuare il versamento del materiale secondo modalità e tempi diversi in funzione del caso.

Un intervento di ripascimento artificiale ha alcuni principali obiettivi:

- l'avanzamento della linea di costa verso il mare;

- l'incremento della dimensione e dell'estensione delle dune;
 - la riduzione del rischio nei confronti dell'avanzamento del mare durante le tempeste o dei problemi di sovralluvionamento durante abbondanti precipitazioni;
 - l'incremento della superficie fruibile di una spiaggia.
- (Finkl & Walker, 2006)

La riuscita di un intervento dipende dalla granulometria e dalla qualità del materiale disponibile: il diametro medio deve essere in generale uguale o poco superiore di quello originario, perché si potrebbero innescare effetti negativi, come l'erosione delle spiagge sottoflutto, dovuta alla diversa mobilità del sedimento.

Importante è anche definire le caratteristiche petrografiche mineralogiche e granulometriche del sedimento da utilizzare per il ripascimento.

Lungo le nostre valli fluviali è possibile rinvenire in affioramento antichi depositi costieri, ubicati più internamente rispetto alla costa attuale, caratterizzati da accumuli fossili di sedimenti non diagenizzati, eterometrici e variamente organizzati (terrazzi alluvionali).

Si può affermare, in conclusione, che principali **vantaggi** derivanti dal ripascimento artificiale sono (Caputo et al., 1993):

1. ampliamento della spiaggia con conseguente maggiore disponibilità di spazio per le attività ricreative. Ne deriva un incremento del flusso turistico e quindi la stessa spiaggia ripaga almeno parte delle spese sostenute;
2. conservazione e talora miglioramento degli aspetti estetici;
3. nessun pericolo per i fruitori della spiaggia;
4. il sedimento di riporto che lascia il sistema va a rifornire le spiagge limitrofe a quella ricostruita e quindi le perdite sono minori di quanto non appaia;
5. possibilità di abbandonare il progetto in qualsiasi momento, senza ulteriori spese, qualora si rivelasse inefficace.

Ai vantaggi si accompagnano alcuni **svantaggi**, fra i quali:

1. esigenza di ripetere ciclicamente l'intervento;
2. il sedimento da riversare deve avere caratteristiche granulometriche e sedimentologiche ben precise, teoricamente identiche a quelle delle sabbie e ghiaie che costituiscono la spiaggia che si intende ricostruire.

COMPATIBILITÀ GRANULOMETRICA E MINERALOGICA DEI SEDIMENTI

I problemi legati alla "compatibilità" granulometrica del sedimento prelevato, rispetto alla distribuzione originaria lungo il profilo di spiaggia, sono anche quelli legati alla loro distribuzione areale, infatti dal settore più esterno (battigia) a quello più interno (duneto) del settore emerso di una spiaggia sabbioso ghiaiosa, il diametro medio del sedimento non si mantiene costante (vedi fotografie seguenti area in studio).





Inoltre la percentuale di fino, deve essere ridotta (<5%) per minimizzare sia la torbidità dell'acqua in fase di deposito, sia la diminuzione del volume della spiaggia di ripascimento dovuto alla perdita della frazione di materiale fino.

Una ulteriore problematica è quella legata alla "compatibilità" mineralogico-petrografica del sedimento presente in un litorale in ripascimento.

Infatti il colore di un sedimento è una importante proprietà tessiturale, esso dipende dalla presenza e dal dosaggio di pigmenti (es.: ferro, carbone), dalle dimensioni delle particelle (le più fini assorbono di più la luce e tendono a dare colori scuri), dal loro stato di umidità e di aggregazione.

Per quanto riguarda le caratteristiche petrografiche e mineralogiche studi recenti (ottobre 2001) hanno riportato la composizione mineralogica del letto del Fiume Metauro alla foce: esso risulta composto per circa il 95% di ghiaia, 4% di sabbie ed 1% di limo.

Nel materiale in sospensione i principali minerali argillosi sono in gran parte rappresentati da smectite (46%) ed illite (39%) seguiti da clorite (circa 8%) e caolinite (circa 7%).

Il deposito sedimentario sino a 2 km dalla costa, ad una profondità massima di 10 m, rivela una composizione in gran parte quarzosa con abbondante calcite e percentuali inferiori di dolomite e plagioclasti.

PARAMETRI CARATTERISTICI DI PROGETTO DELLE GHIAIE DI RIPASCIMENTO

La definizione del fuso granulometrico per il ripascimento dipende principalmente dal diametro medio del D50 del materiale nativo; la condizione da perseguire è quella di effettuare il ripascimento con un sedimento caratterizzato da una granulometria uguale, o leggermente superiore, a quella del sedimento nativo.

Per la caratterizzazione sedimentologica del materiale nativo si fa riferimento alle analisi granulometriche effettuate per la redazione della "Relazione geologica e geomorfologica relativa al progetto di rifiorimento delle scogliere soffolte e costruzione scogliera emersa nel tratto di costa compreso tra il porto di Fano e Baia Metauro".



Prelievo dei campioni sulla spiaggia emersa e quella sommersa

I dati sono stati elaborati per costruire una curva cumulativa, con in ordinata la frequenza percentuale cumulativa, calcolata rispetto al peso totale del sedimento, rapportando ad esso le percentuali di ciascuna classe granulometrica, e in ascissa le classi granulometriche (fine + grossolano) espresse in ϕ , decrescenti da sinistra verso destra.

Il ϕ è definito come:

$$\phi = -\log_2 D/D_0$$

(dove D è il diametro della particella e D_0 è il diametro di riferimento pari a 1 mm).

I grafici ottenuti sono riportati di seguito, il primo è una rappresentazione generale di tutti i campioni prelevati, sia emersi che sommersi, le successive rappresentano, la prima, la spiaggia emersa e la seconda la spiaggia sommersa.

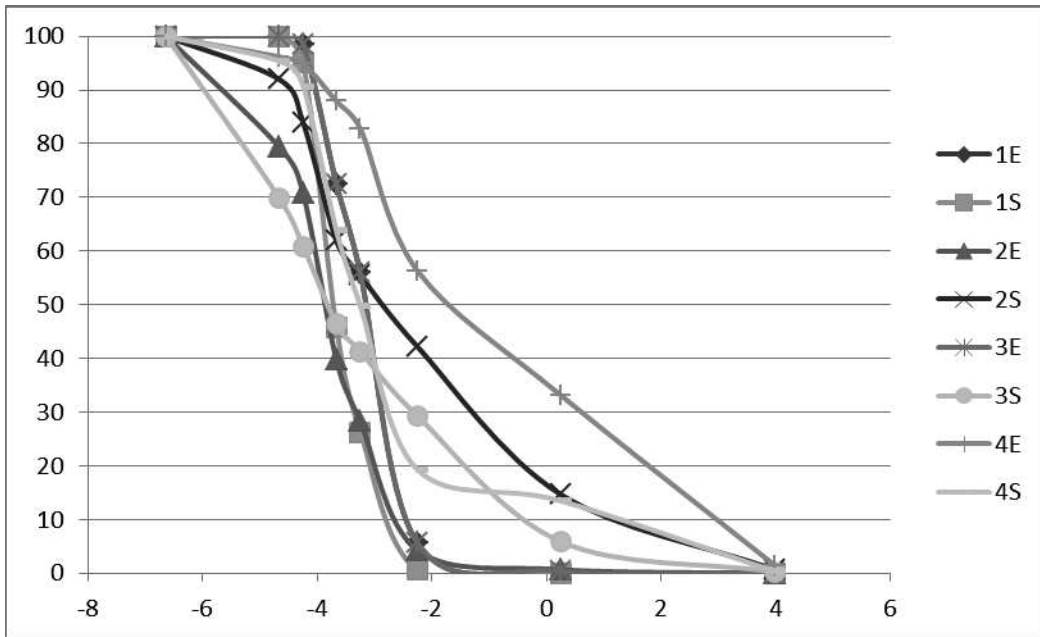


Grafico delle curve granulometriche espresso in ϕ

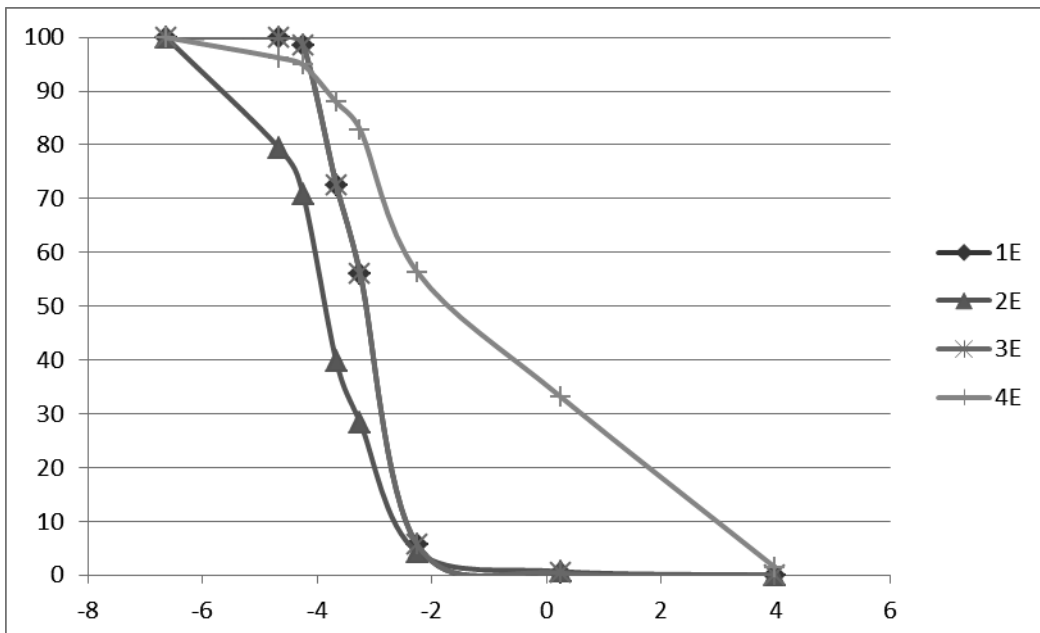


Grafico delle curve granulometriche della spiaggia emersa espresso in ϕ

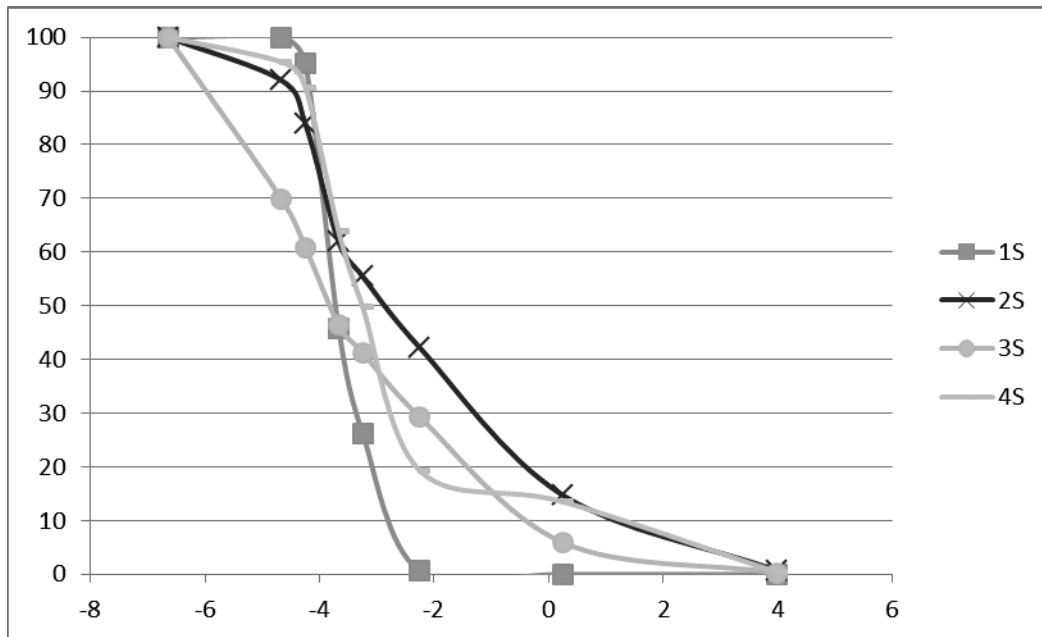
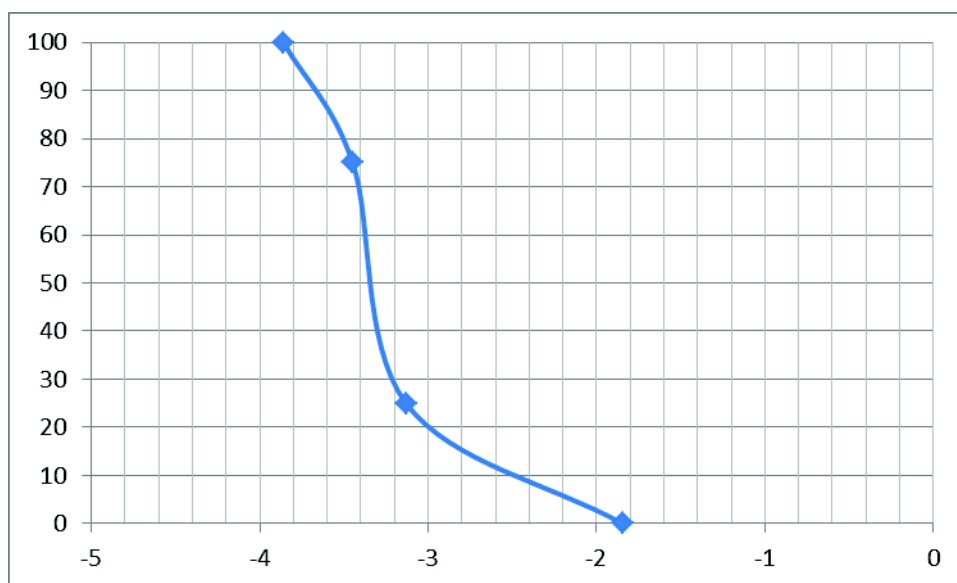


Grafico delle curve granulometriche della spiaggia sommersa espresso in φ

Considerando come parametro di riferimento il diametro medio espresso come D50, calcolando la mediana dei valori presentati dai campioni analizzati, si è verificato che un diametro medio (M) compatibile per il ripascimento è il seguente:

$$-3,48575\phi < M < -3,29055\phi$$



Fuso di progetto

L'equazione può essere approssimata per trovare il diametro in millimetri alla seguente formula:

$$D = D_0 \times 2^{-\phi}$$

Pari ad un diametro compreso tra 9,8 e 11,2 mm

Fano, 28/02/2017

Geol. Maria Vittoria Castellani

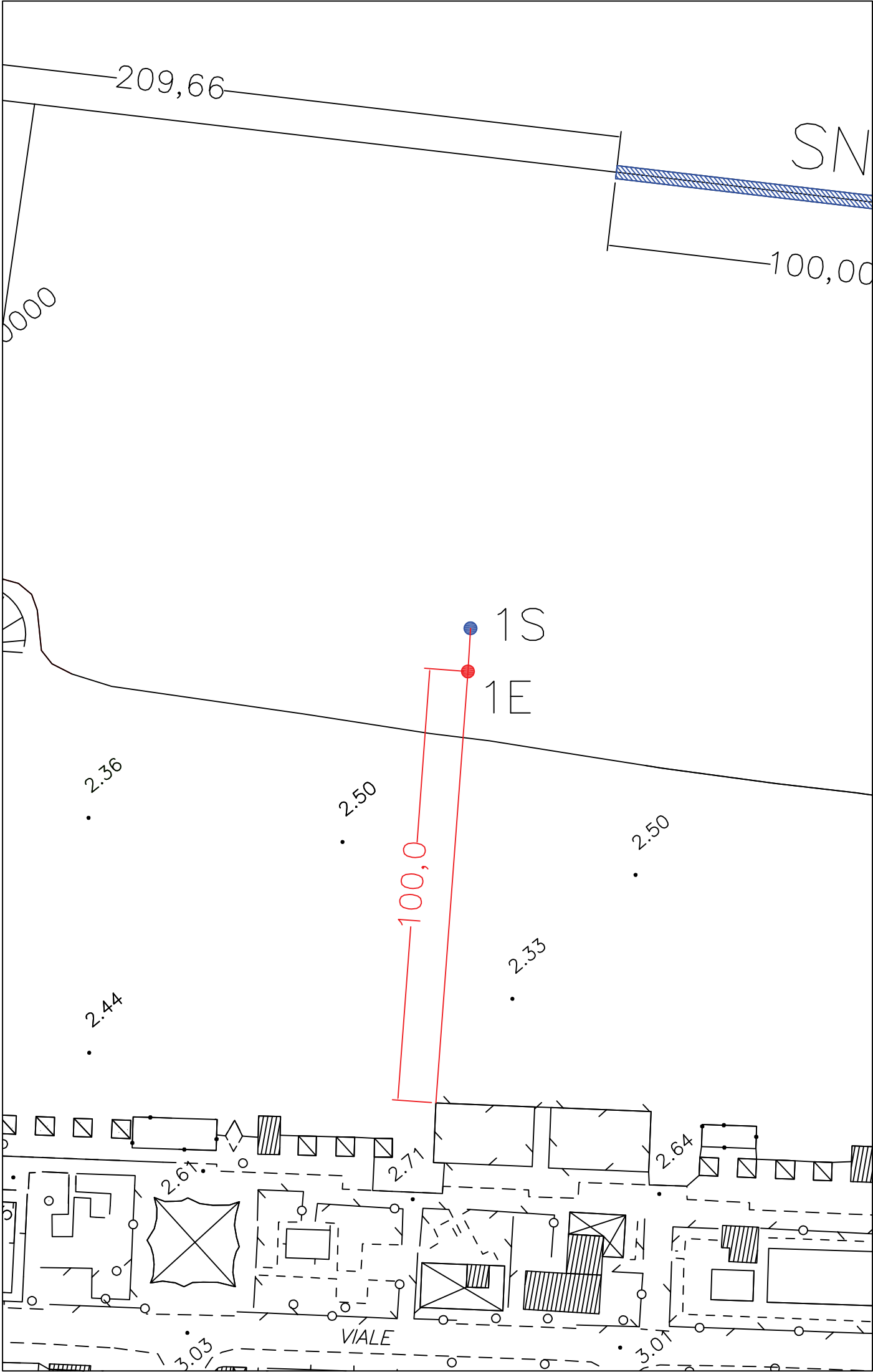
Geol. Laura Pelonghini

ALLEGATI:

- PLANIMETRIA UBICAZIONE CAMPIONI
- DETTAGLIO UBICAZIONE CAMPIONI
- ANALISI GRANULOMETRICHE

PLANIMETRIA CON UBICAZIONE CAMPIONI





SN1

SE10

25,00

110,00

110,17

172.3238

2S

2E

31,00

3,01

1,04

.88

3,61

VIA

3,61

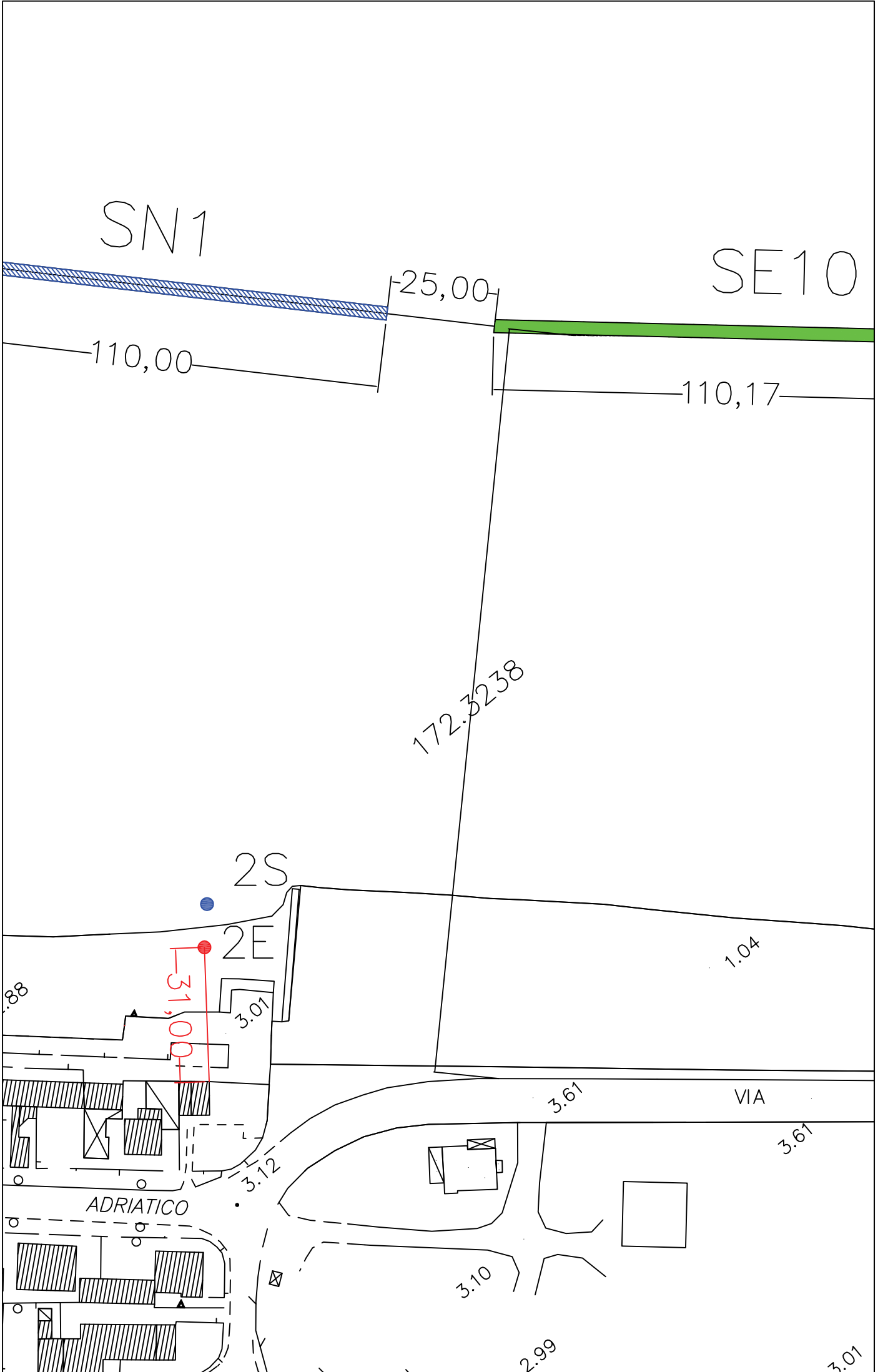
ADRIATICO

3,12

3,10

2,99

3,01



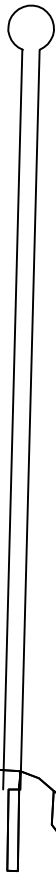
SE7

SE6

25,00

110,00

110,99



3S

3E

21,00

3.59

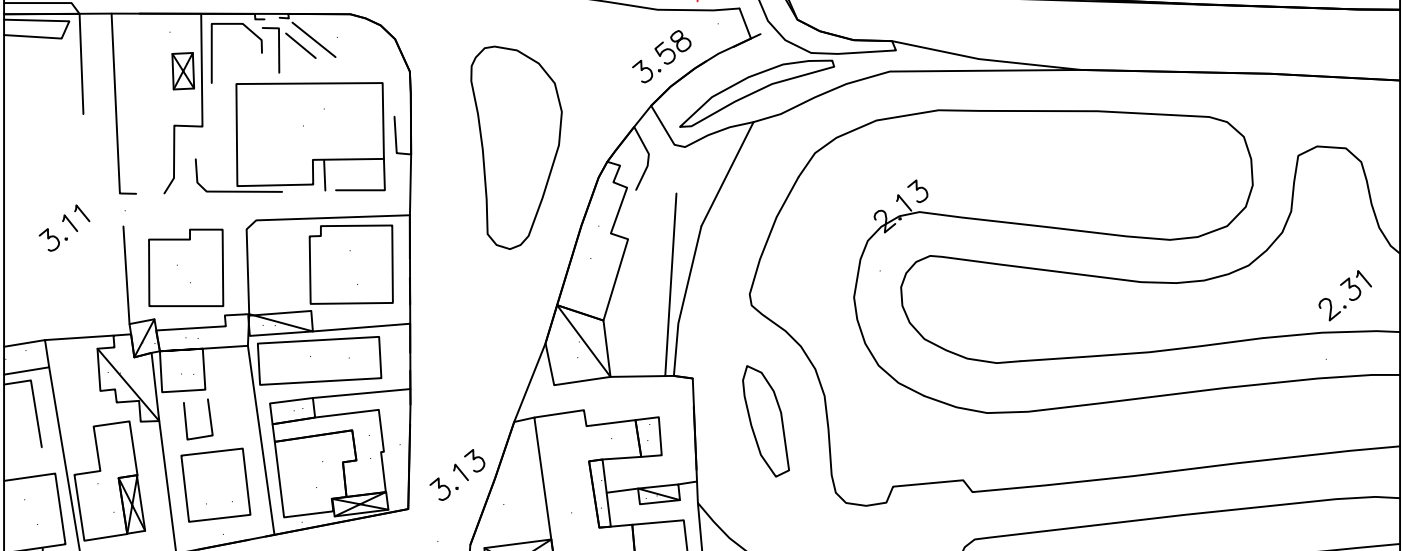
3.58

3.11

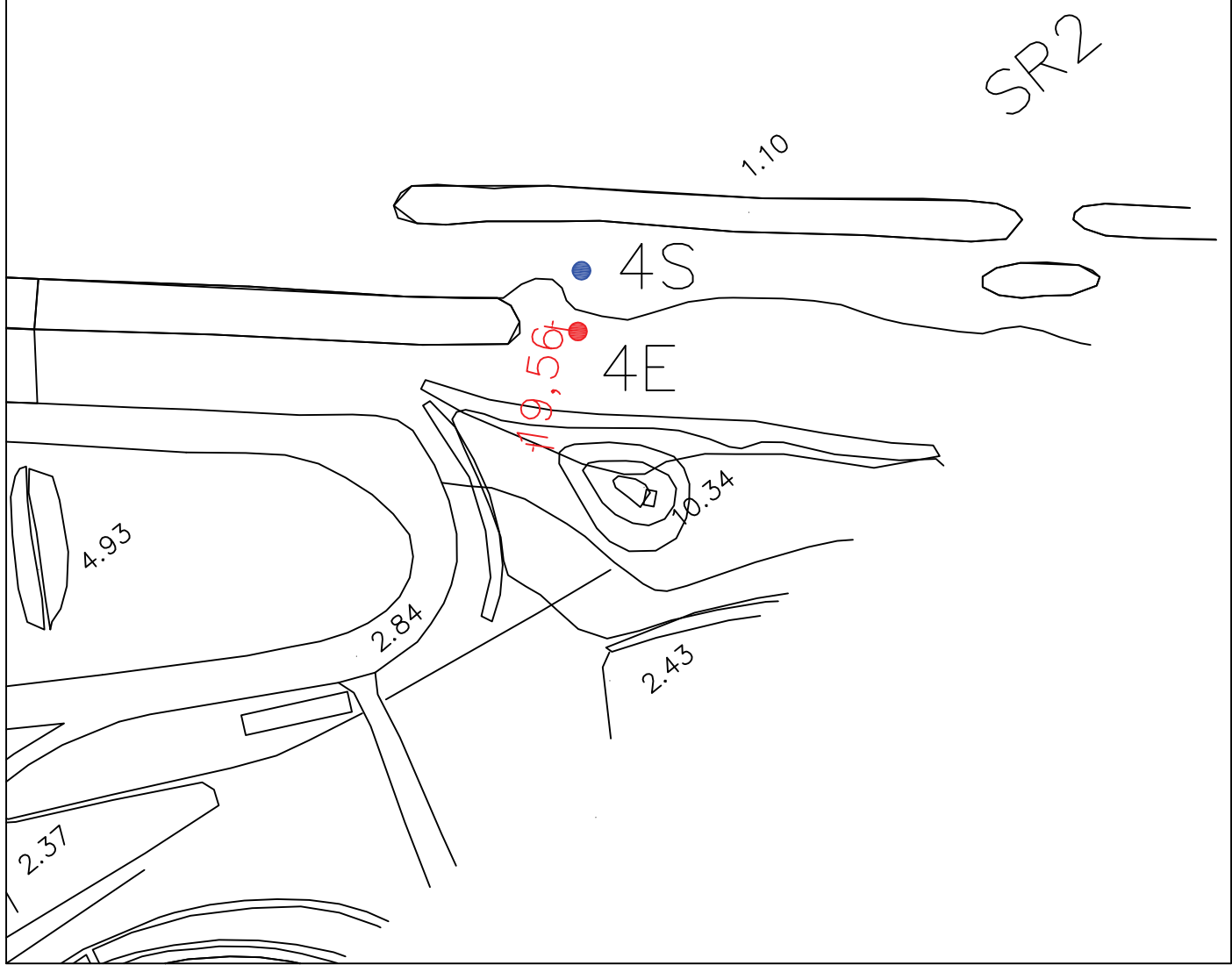
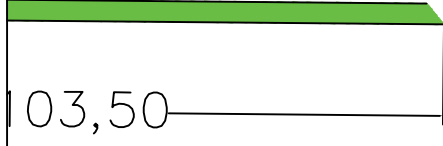
2.13

2.31

3.13



SE5





LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI *dal 1979*

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad effettuare e certificare prove di cui all'art. 59 del DPR 380/01

Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca (MIUR)



Via Cairo, snc - 61024 Mombarroccio (PU) - Tel. 0721 470043 - Fax 0721 920260 - e-mail info@laborazi.it - www.laborazi.it

COMMITTENTE DOTT.SSA CASTELLANI MARIA VITTORIA
DOTT.SSA LAURA PELONGHINI

OGGETTO PROGETTO DI RIFIORIMENTO DELLE SCOGLIERE SOFFOLTE
E COSTRUZIONE SCOGLIERA EMERSA NEL TRATTO DI COSTA
COMPRESO TRA IL PORTO DI FANO E BAIÀ METAURO

COMMESSA 033 / 15

MOMBAROCCIO 20/04/2015

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dr. Ugo Sergio Orazi

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI SAS Via Cairo, snc - 61024 Mombarroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Articolo 59 del DPR 380/2001 - Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR	Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
	SOCIO ALIG

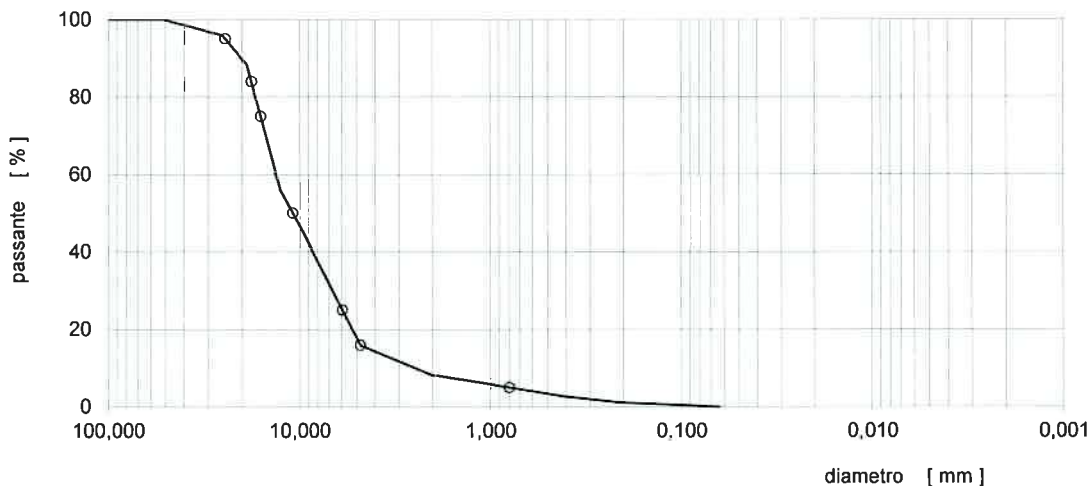
COMMITTENTE DOTT.SSA CASTELLANI MARIA VITTORIA - DOTT.SSA LAURA PELONGHINI
OGGETTO PROGETTO DI RIFIORIMENTO DELLE SCOGLIERE SOFFOLTE E COSTRUZIONE SCOGLIERA EMERSA NEL TRATTO DI COSTA COMPRESO TRA IL PORTO DI FANO E BAIÀ METAURO

COMMESSA 033 / 15 **CAMPIONE** 1 "emerso"
TIPO DI TERRENO GHIAIA DEBOLMENTE SABBIOSA **Classe di qualità** Q2 [AGI '77]
Data ricevimento 15/04/15

ANALISI GRANULOMETRICA

UNI CEN ISO/TS 17892-4

	diametro	trattenuto	passante					
	mm	%	%					
SETACCIATURA	127,000	0,0	100,0	ghiaia	> 2,000 mm	%	91,8	
	101,600	0,0	100,0	sabbia	2,000 - 0,063 mm	%	8,2	
	76,100	0,0	100,0	frazione fine	< 0,063 mm	%	0,0	
	50,800	0,0	100,0					
	25,400	4,1	95,9	diametri	D95	mm	24,530	
	19,000	7,5	88,4		D84	mm	17,992	
	12,700	32,5	55,9		D75	mm	16,092	
	9,510	11,3	44,6		D50	mm	10,920	
	4,760	28,7	15,9		equivalenti	D25	mm	5,928
	2,000	7,7	8,2			D16	mm	4,771
	0,841	3,0	5,2			D5	mm	0,794
	0,420	2,4	2,8	OSSERVAZIONI:				
	0,210	1,6	1,2					
	0,063	1,2	0,0					
	SEDIMENTAZIONE							



Rapporto di prova 033 / 15 / 001	Il Direttore Dr. Ugo-Sergio Orazi	Lo Sperimentatore Geom. Simone Serfilippi
Data di emissione 20/04/15		

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI SAS Via Cairo, snc - 61024 Mombarroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Articolo 59 del DPR 380/2001 - Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR	Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
	SOCIO ALIG

COMMITTENTE DOTT.SSA CASTELLANI MARIA VITTORIA - DOTT.SSA LAURA PELONGHINI
OGGETTO PROGETTO DI RIFIORIMENTO DELLE SCOGLIERE SOFFOLTE E COSTRUZIONE SCOGLIERA EMERSA NEL TRATTO DI COSTA COMPRESO TRA IL PORTO DI FANO E BAIATA METAURO

COMMESSA 033 / 15 **CAMPIONE** 2 "emerso"
TIPO DI TERRENO GHIAIA **Classe di qualità** Q2 [AGI '77]
Data ricevimento 15/04/15

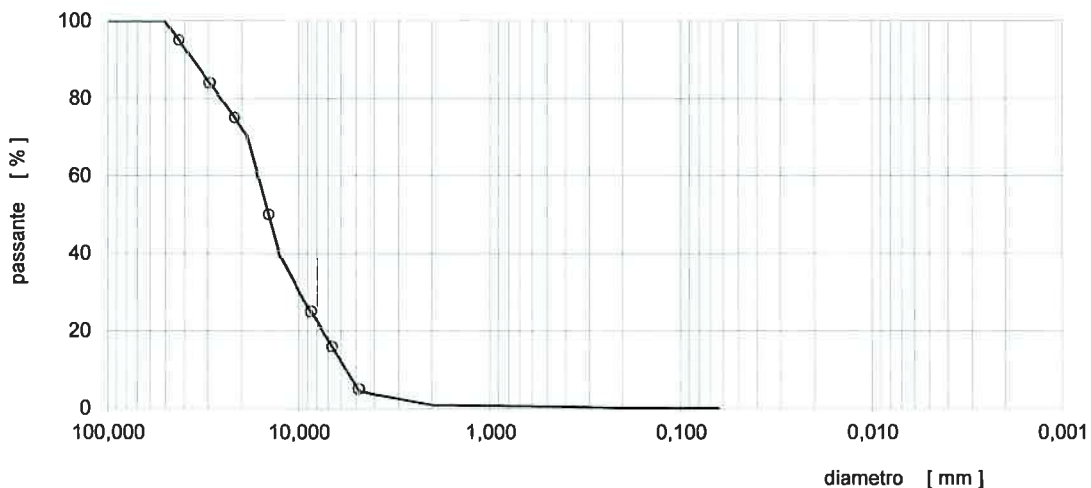
ANALISI GRANULOMETRICA
UNI CEN ISO/TS 17892-4

	diametro	trattenuto	passante
	mm	%	%
SETACCIATURA	127,000	0,0	100,0
	101,600	0,0	100,0
	76,100	0,0	100,0
	50,800	0,0	100,0
	25,400	20,6	79,4
	19,000	8,7	70,7
	12,700	31,0	39,7
	9,510	11,4	28,3
	4,760	24,0	4,3
	2,000	3,4	0,9
	0,841	0,2	0,7
	0,420	0,2	0,5
	0,210	0,3	0,2
	0,063	0,2	0,0
	SEDIMENTAZIONE		

ghiaia	> 2,000 mm	%	99,1
sabbia	2,000 - 0,063 mm	%	0,9
frazione fine	< 0,063 mm	%	0,0

diametri	D95	mm	42,934
	D84	mm	29,652
	D75	mm	21,932
	D50	mm	14,519
	D25	mm	8,647
equivalenti	D16	mm	6,670
	D5	mm	4,857

OSSERVAZIONI:



Rapporto di prova 033 / 15 / 002 Data di emissione 20/04/15	Il Direttore Dr. Ugo-Sergio Orazi	Lo Sperimentatore Geom. Simone Serfilippi
--	--------------------------------------	--

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI SAS Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Articolo 59 del DPR 380/2001 - Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR	Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
	SOCIO ALIG

COMMITTENTE DOTT.SSA CASTELLANI MARIA VITTORIA - DOTT.SSA LAURA PELONGHINI
OGGETTO PROGETTO DI RIFIORIMENTO DELLE SCOGLIERE SOFFOLTE E COSTRUZIONE SCOGLIERA EMERSA NEL TRATTO DI COSTA COMPRESO TRA IL PORTO DI FANO E BAIÀ METAURO

COMMESSA 033 / 15 **CAMPIONE** 3 "emerso"
TIPO DI TERRENO GHIAIA **Classe di qualità** Q2 [AGI '77]
Data ricevimento 15/04/15

ANALISI GRANULOMETRICA

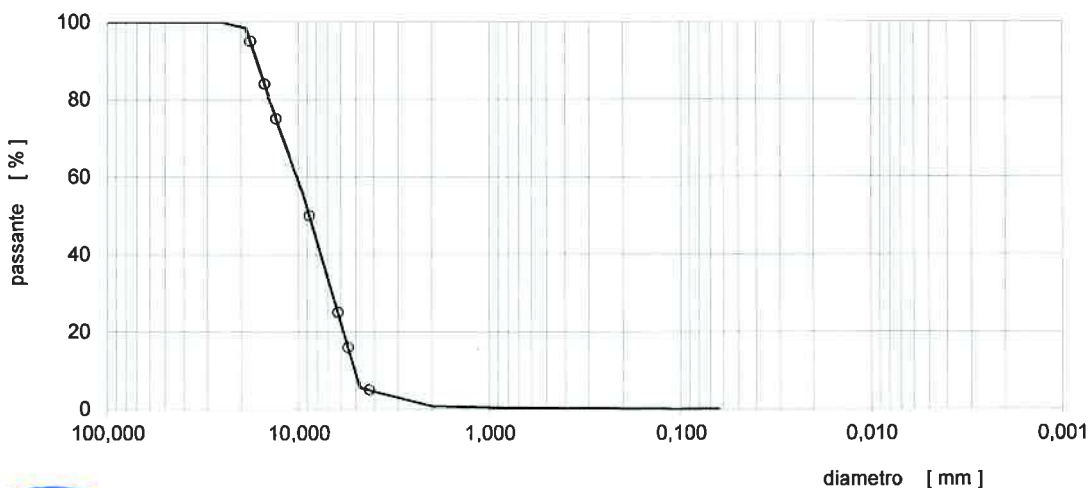
UNI CEN ISO/TS 17892-4

	diametro	trattenuto	passante
	mm	%	%
SETACCIATURA	127,000	0,0	100,0
	101,600	0,0	100,0
	76,100	0,0	100,0
	50,800	0,0	100,0
	25,400	0,0	100,0
	19,000	1,5	98,5
	12,700	26,0	72,5
	9,510	16,6	55,9
	4,760	50,3	5,6
	2,000	4,8	0,8
	0,841	0,4	0,4
	0,420	0,1	0,3
	0,210	0,1	0,2
	0,063	0,2	0,0
SEDIMENTAZIONE			

ghiaia	> 2,000 mm	%	99,2
sabbia	2,000 - 0,063 mm	%	0,8
frazione fine	< 0,063 mm	%	0,0

diametri equivalenti	D95	mm	17,997
	D84	mm	15,177
	D75	mm	13,202
	D50	mm	8,768
	D25	mm	6,216
	D16	mm	5,492
	D5	mm	4,271

OSSERVAZIONI:



Rapporto di prova 033 / 15 / 003 Data di emissione 20/04/15	Il Direttore Dr. Ugo-Sergio Orazi	Lo Sperimentatore Geom. Simone Serfilippi
--	--------------------------------------	--

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI SAS Via Cairo, snc - 61024 Mombarroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Articolo 59 del DPR 380/2001 - Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR	Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
	SOCIO ALIG

COMMITTENTE DOTT.SSA CASTELLANI MARIA VITTORIA - DOTT.SSA LAURA PELONGHINI
OGGETTO PROGETTO DI RIFIORIMENTO DELLE SCOGLIERE SOFFOLTE E COSTRUZIONE SCOGLIERA EMERSA NEL TRATTO DI COSTA COMPRESO TRA IL PORTO DI FANO E BAIA METAURO

COMMESSA 033 / 15 **CAMPIONE** 4 "emerso"
TIPO DI TERRENO GHIAIA CON SABBIA **Classe di qualità** Q2 [AGI '77]
Data ricevimento 15/04/15

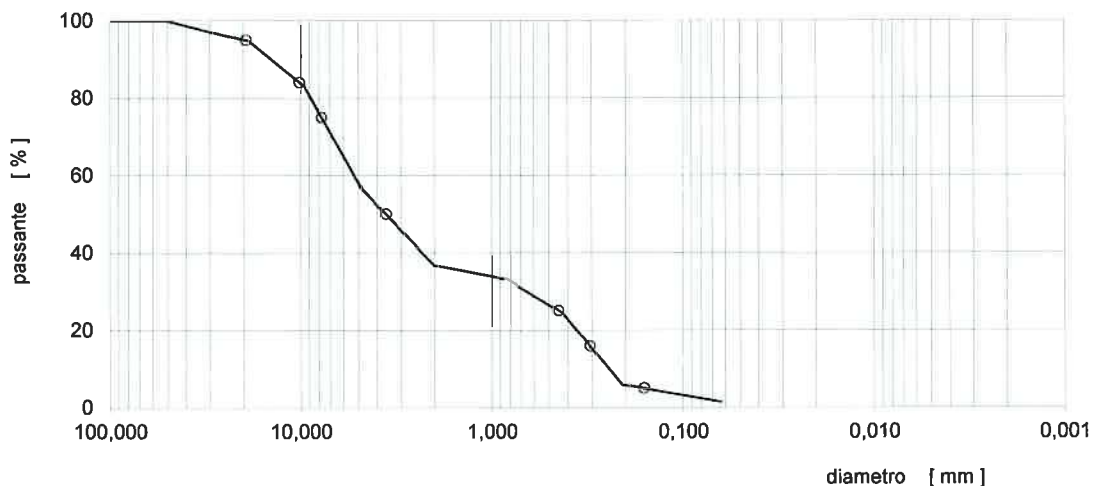
ANALISI GRANULOMETRICA
UNI CEN ISO/TS 17892-4

	diametro	trattenuto	passante
	mm	%	%
SETACCIATURA	127,000	0,0	100,0
	101,600	0,0	100,0
	76,100	0,0	100,0
	50,800	0,0	100,0
	25,400	3,8	96,2
	19,000	1,3	94,9
	12,700	7,0	87,9
	9,510	5,1	82,8
	4,760	26,5	56,3
	2,000	19,5	36,8
	0,841	3,6	33,2
	0,420	9,0	24,2
	0,210	18,2	6,0
	0,063	4,5	1,5
	SEDIMENTAZIONE		

ghiaia	> 2,000 mm	%	63,2
sabbia	2,000 - 0,063 mm	%	35,3
frazione fine	< 0,063 mm	%	1,5

diametri	D95	mm	19,429
	D84	mm	10,180
	D75	mm	7,757
	D50	mm	3,597
	equivalenti	D25	mm
D16		mm	0,307
D5		mm	0,161

OSSERVAZIONI:



Rapporto di prova 033 / 15 / 004 Data di emissione 20/04/15	Il Direttore Dr. Ugo-Sergio Orazi 	Lo Sperimentatore Geom. Simone Serfilippi 
--	--	---

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI SAS Via Cairo, snc - 61024 Mombarroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Articolo 59 del DPR 380/2001 - Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR	Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
	SOCIO ALIG

COMMITTENTE DOTT.SSA CASTELLANI MARIA VITTORIA - DOTT.SSA LAURA PELONGHINI
OGGETTO PROGETTO DI RIFIORIMENTO DELLE SCOGLIERE SOFFOLTE E COSTRUZIONE SCOGLIERA EMERSA NEL TRATTO DI COSTA COMPRESO TRA IL PORTO DI FANO E BAIÀ METAURO
COMMESSA 033 / 15 **CAMPIONE** 1 "sommerso"
TIPO DI TERRENO GHIAIA **Classe di qualità** Q2 [AGI '77]
Data ricevimento 15/04/15

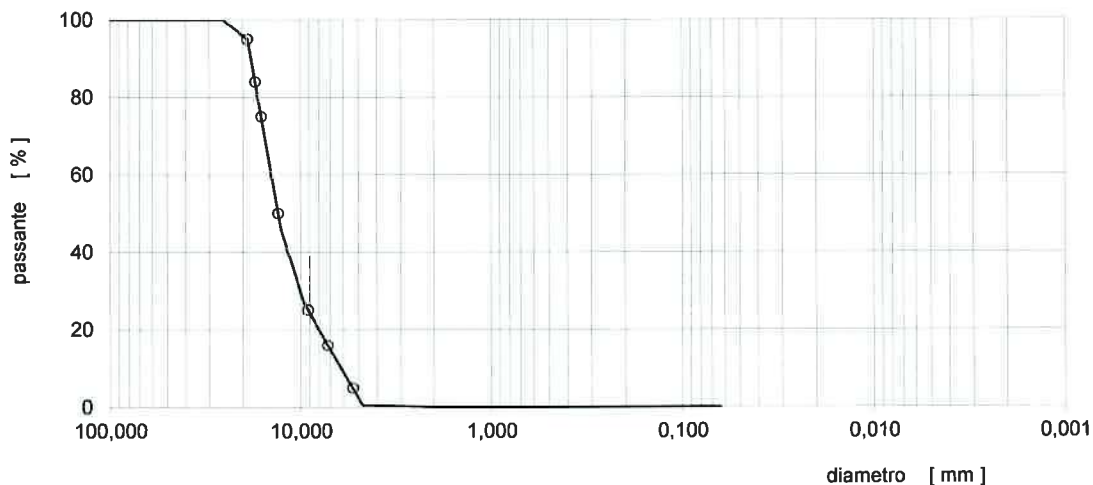
ANALISI GRANULOMETRICA
 UNI CEN ISO/TS 17892-4

	diametro	trattenuto	passante
	mm	%	%
SETTACCIATURA	127,000	0,0	100,0
	101,600	0,0	100,0
	76,100	0,0	100,0
	50,800	0,0	100,0
	25,400	0,0	100,0
	19,000	4,9	95,1
	12,700	49,3	45,8
	9,510	19,5	26,3
	4,760	25,7	0,6
	2,000	0,5	0,1
	0,841	0,1	0,0
	0,420	0,0	0,0
	0,210	0,0	0,0
	0,063	0,0	0,0
SEDIMENTAZIONE			

ghiaia	> 2,000 mm	%	99,9
sabbia	2,000 - 0,063 mm	%	0,1
frazione fine	< 0,063 mm	%	0,0

diametri equivalenti	D95	mm	18,984
	D84	mm	17,353
	D75	mm	16,122
	D50	mm	13,143
	D25	mm	9,183
	D16	mm	7,206
	D5	mm	5,359

OSSERVAZIONI:



Rapporto di prova 033 / 15 / 005	Il Direttore Dr. Ugo Sergio Orazi	Lo Sperimentatore Geom. Simone Serfilippi
Data di emissione 20/04/15		

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI SAS Via Cairo, snc - 61024 Mombarroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Articolo 59 del DPR 380/2001 - Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR	Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
	SOCIO ALIG

COMMITTENTE DOTT.SSA CASTELLANI MARIA VITTORIA - DOTT.SSA LAURA PELONGHINI
OGGETTO PROGETTO DI RIFIORIMENTO DELLE SCOGLIERE SOFFOLTE E COSTRUZIONE SCOGLIERA EMERSA NEL TRATTO DI COSTA COMPRESO TRA IL PORTO DI FANO E BAIÀ METAURO

COMMESSA 033 / 15 **CAMPIONE** 2 "sommerso"
TIPO DI TERRENO GHIAIA CON SABBIA **Classe di qualità** Q2 [AGI '77]
Data ricevimento 15/04/15

ANALISI GRANULOMETRICA

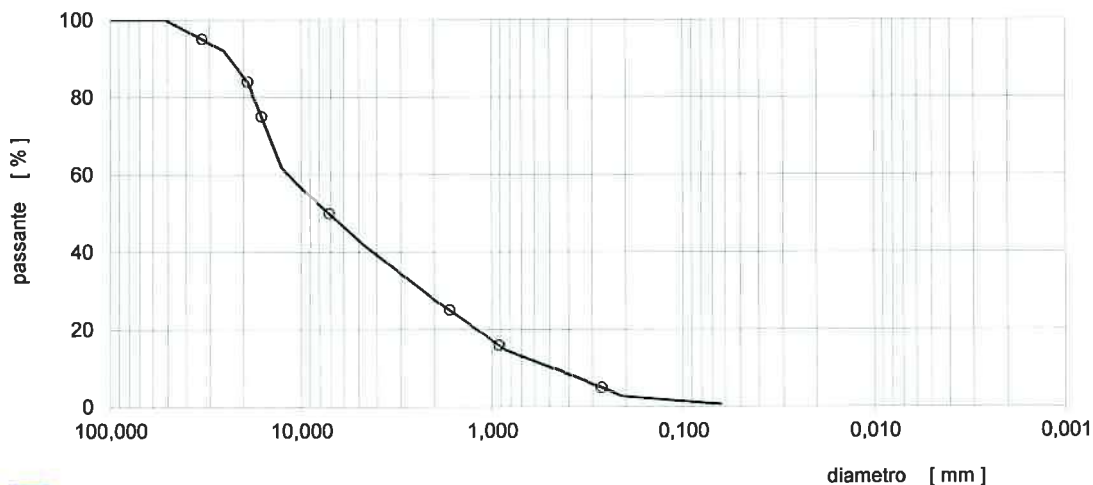
UNI CEN ISO/TS 17892-4

	diametro	trattenuto	passante
	mm	%	%
SETACCIATURA	127,000	0,0	100,0
	101,600	0,0	100,0
	76,100	0,0	100,0
	50,800	0,0	100,0
	25,400	8,0	92,0
	19,000	8,1	83,9
	12,700	22,0	61,9
	9,510	6,4	55,5
	4,760	13,3	42,2
	2,000	14,5	27,7
	0,841	13,0	14,7
	0,420	5,8	8,9
	0,210	6,1	2,8
	0,063	2,1	0,7
SEDIMENTAZIONE			

ghiaia	> 2,000 mm	%	72,3
sabbia	2,000 - 0,063 mm	%	27,0
frazione fine	< 0,063 mm	%	0,7

diametri equivalenti	D95	mm	32,940
	D84	mm	19,068
	D75	mm	16,143
	D50	mm	7,143
	D25	mm	1,671
	D16	mm	0,917
	D5	mm	0,270

OSSERVAZIONI:



Rapporto di prova 033 / 15 / 006	Il Direttore Dr. Ugo-Sergio Orazi	Lo Sperimentatore Geom. Simone Serfilippi
Data di emissione 20/04/15		

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI SAS Via Cairo, snc - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Articolo 59 del DPR 380/2001 - Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR	Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
	SOCIO ALIG

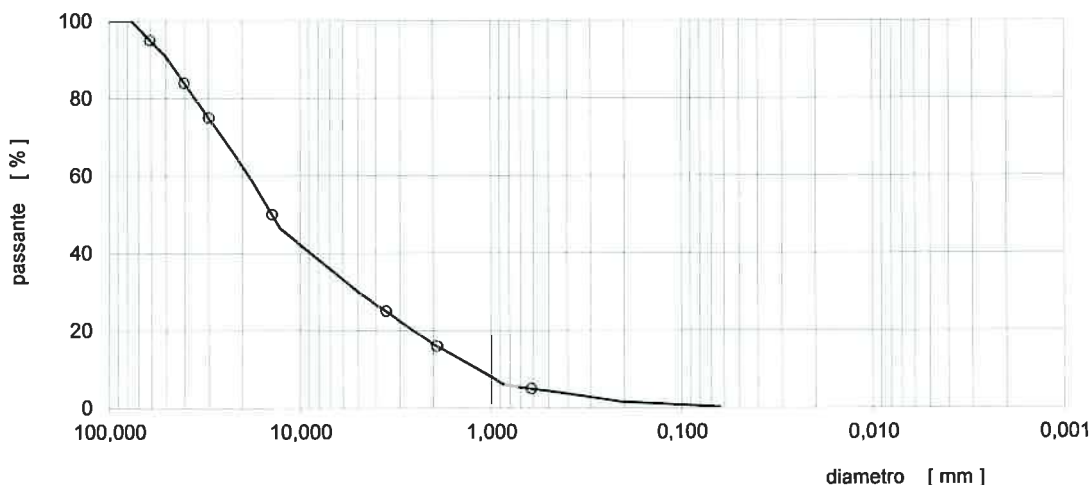
COMMITTENTE DOTT.SSA CASTELLANI MARIA VITTORIA - DOTT.SSA LAURA PELONGHINI
OGGETTO PROGETTO DI RIFIORIMENTO DELLE SCOGLIERE SOFFOLTE E COSTRUZIONE SCOGLIERA EMERSA NEL TRATTO DI COSTA COMPRESO TRA IL PORTO DI FANO E BAIATA METAURO

COMMESSA 033 / 15 **CAMPIONE** 3 "sommerso"
TIPO DI TERRENO GHIAIA SABBIOSA **Classe di qualità** Q2 [AGI '77]
Data ricevimento 15/04/15

ANALISI GRANULOMETRICA

UNI CEN ISO/TS 17892-4

	diametro mm	trattenuto %	passante %				
SETACCIATURA	127,000	0,0	100,0	ghiaia	> 2,000 mm	%	83,5
	101,600	0,0	100,0	sabbia	2,000 - 0,063 mm	%	16,2
	76,100	0,0	100,0	frazione fine	< 0,063 mm	%	0,3
	50,800	8,9	91,1	diametri equivalenti	D95	mm	60,643
	25,400	21,2	69,9		D84	mm	40,276
	19,000	9,0	60,9		D75	mm	30,009
	12,700	14,5	46,4		D50	mm	14,036
	9,510	5,1	41,3		D25	mm	3,557
	4,760	12,0	29,3		D16	mm	1,920
	2,000	12,8	16,5		D5	mm	0,615
	0,841	10,6	5,9				
	0,420	2,0	3,9				
	0,210	2,2	1,7				
	0,063	1,4	0,3				
SEDIMENTAZIONE				OSSERVAZIONI:			



Rapporto di prova 033 / 15 / 007 Data di emissione 20/04/15	Il Direttore Dr. Ugo-Sergio Orazi 	Lo Sperimentatore Geom. Simone Serfilippi 
--	---	---

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI SAS Via Cairo, snc - 61024 Mombarroccio (Pesaro e Urbino) Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Articolo 59 del DPR 380/2001 - Iscritto all'Albo dei laboratori pubblici e privati altamente qualificati del MIUR	Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da DNV = UNI EN ISO 9001 =
	SOCIO ALIG

COMMITTENTE DOTT.SSA CASTELLANI MARIA VITTORIA - DOTT.SSA LAURA PELONGHINI
OGGETTO PROGETTO DI RIFIORIMENTO DELLE SCOGLIERE SOFFOLTE E COSTRUZIONE SCOGLIERA EMERSA NEL TRATTO DI COSTA COMPRESO TRA IL PORTO DI FANO E BAIÀ METAURO

COMMESSA 033 / 15 **CAMPIONE** 4 "sommerso"
TIPO DI TERRENO GHIAIA SABBIOSA **Classe di qualità** Q2 [AGI '77]
Data ricevimento 15/04/15

ANALISI GRANULOMETRICA

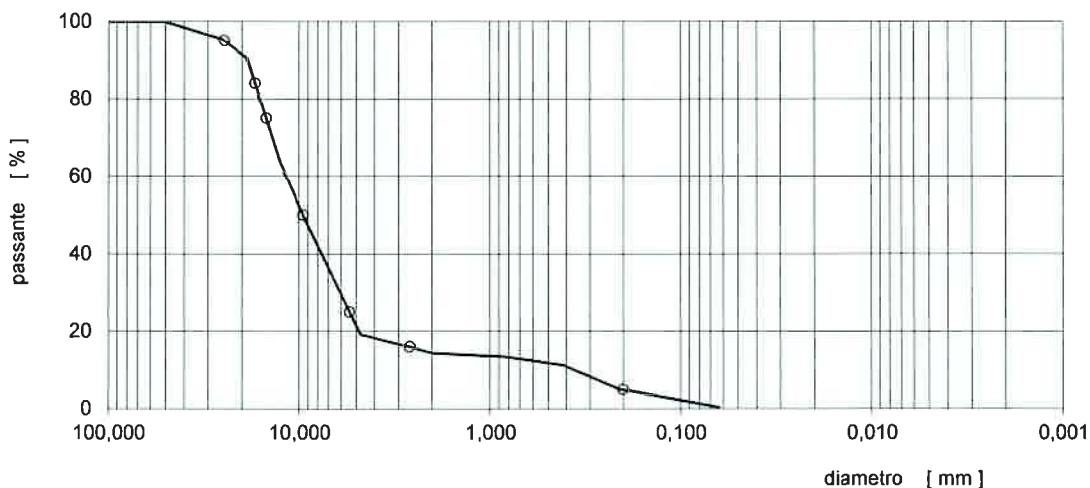
UNI CEN ISO/TS 17892-4

	diametro mm	trattenuto %	passante %
SETACCIATURA	127,000	0,0	100,0
	101,600	0,0	100,0
	76,100	0,0	100,0
	50,800	0,0	100,0
	25,400	4,6	95,4
	19,000	4,7	90,7
	12,700	26,9	63,8
	9,510	14,0	49,8
	4,760	30,5	19,3
	2,000	4,8	14,5
	0,841	1,0	13,5
	0,420	2,1	11,4
	0,210	6,2	5,2
	0,063	4,8	0,4
SEDIMENTAZIONE			

ghiaia	> 2,000 mm	%	85,5
sabbia	2,000 - 0,063 mm	%	14,1
frazione fine	< 0,063 mm	%	0,4

diametri equivalenti	D95	mm	24,780
	D84	mm	17,186
	D75	mm	15,019
	D50	mm	9,549
	D25	mm	5,417
	D16	mm	2,622
	D5	mm	0,200

OSSERVAZIONI:



Rapporto di prova 033 / 15 / 008 Data di emissione 20/04/15	Il Direttore Dr. Ugo-Sergio Orazi 	Lo Sperimentatore Geom. Simone Serfilippi
--	--	--