

STUDIO GAGGERO

Dott. Ing. Paolo GAGGERO **I N G E G N E R E** *via Pia, 130r – 17100 SAVONA*

Savona, 20 novembre 2020

Spett.le
Amministrazione del Comune di Imperia
Viale Giacomo Matteotti, 157
18100 Imperia (IM)

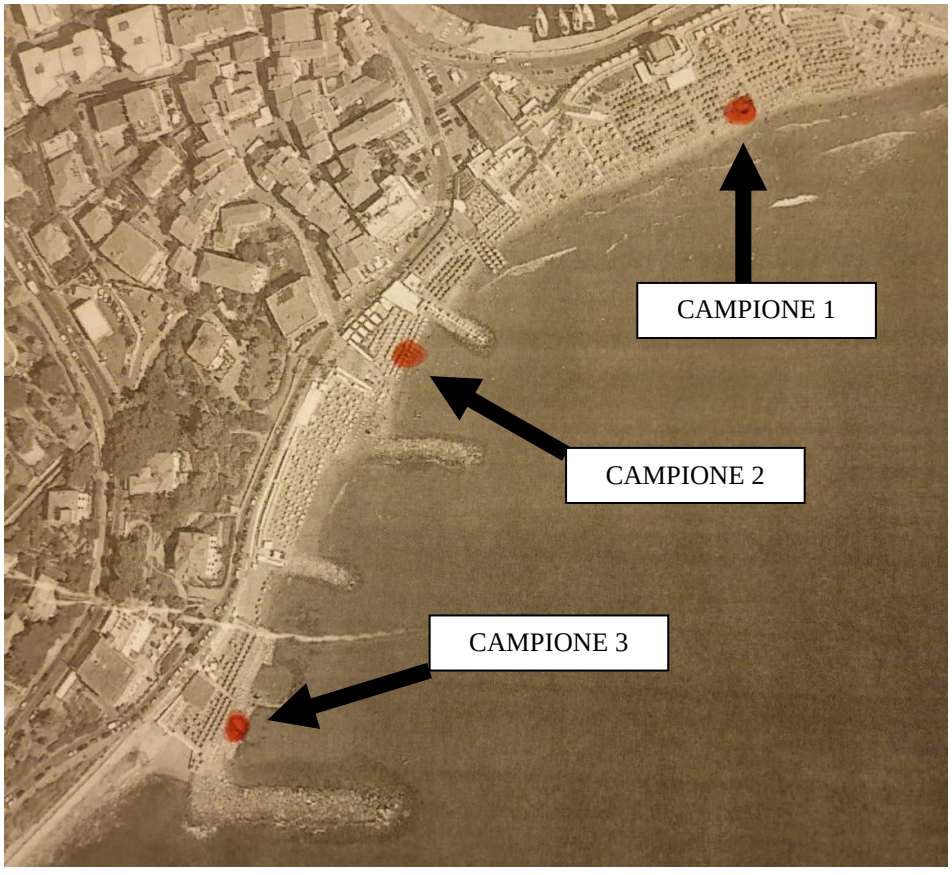
protocollo@pec.comune.imperia.it
croce@comune.imperia.it
riggitano@comune.imperia.it

Oggetto: ***INTERVENTO DI AUMENTO DELLA RESILIENZA DELLA PARTE SUD OCCIDENTALE DI BORGO MARINA MEDIANTE RIPASCIMENTO ED OPERE DI CONTENIMENTO***
RICHIESTA DI INTEGRAZIONI

In esito alla nota della Regine Liguria Class./Fasc. 2020/G13.17.3/1 del 17.11.2020, trasmettiamo le integrazioni richieste ‘’al fine di poter consentire l’avvio della procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA/Screning’’.

Il progetto in oggetto prevede una difesa morbida del tratto sud Occidentale di Borgo Marina, da realizzarsi mediante un ripascimento di circa 3000 mc di sabbia di granulometria caratterizzata da un D_{50} = 0.4 mm, valore maggiore e più stabile della sabbia locale (D50=0.2/0.025 mm) (Vedi referto analisi).

La sabbia di apporto ha le stesse caratteristiche del progetto redatto da Hs Marine ed approvato, riguardante la parte di NE della Baia.



SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241
e-mail: sgllabo96@gmail.com - www.servizigeotecniciliguri.it

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione
di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Servizi Geotecnici Liguri Srl

Data emissione: 24/06/2020

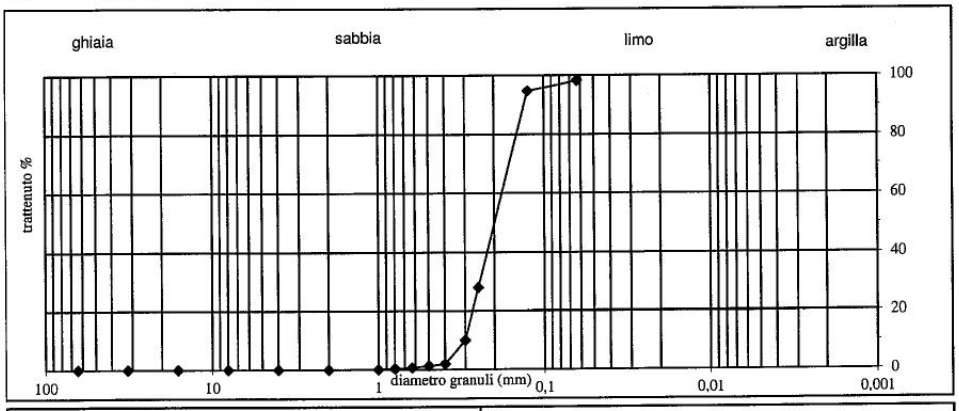
ANALISI GRANULOMETRICA WENTWORTH

Certificato n° 987

Committente: Dott. Ing. Paolo Gaggero	**Sondaggio:**
Cantiere: Spiaggia porto	**Campione: 1**
Località: Imperia - Borgo Marina	**Profondità: battigia**
Verbale di accettazione n°: 76	**Data esecuzione prova: 23-24/06/2020**
Data verbale: 22/06/2020	**Specifica di prova: ASTM**
Note:	**Rep: 20/097**

Analisi con setacci — **Terreno analizzato M (gr) = 138,55**

Setacci (ϕ)	Apertura maglie (mm)	Peso terreno trattenuto (gr)	Parziale dei trattenuti %	Totale dei trattenuti %	Totale dei passanti %
-7	**128**	0,00	0,00	0,00	100,00
-6	**64**	0,00	0,00	0,00	100,00
-5	**32**	0,00	0,00	0,00	100,00
-4	**16**	0,00	0,00	0,00	100,00
-3	**8**	0,00	0,00	0,00	100,00
-2	**4**	0,00	0,00	0,00	100,00
-1	**2**	0,00	0,00	0,00	100,00
0	**1**	0,09	0,06	0,06	99,94
0,32	**0,80**	0,30	0,22	0,28	99,72
0,67	**0,63**	0,50	0,36	0,64	99,36
1	**0,50**	0,84	0,61	1,25	98,75
1,32	**0,40**	0,81	0,58	1,83	98,17
1,73	**0,30**	11,15	8,05	9,88	90,12
2	**0,25**	24,88	17,96	27,84	72,16
3	**0,125**	92,77	66,96	94,80	5,20
4	**0,063**	4,87	3,51	98,31	1,69
Fondo		2,34			



Parametri granulometrici			Classi granulometriche		
Media Mz (ϕ)	ϕ 5 (ϕ)	ϕ 16 (ϕ)	% ghiaia	% sabbia	% limo/argilla
2,39	**1,51**	**1,84**			
Classazione (ϕ)	ϕ 25 (ϕ)	ϕ 50 (ϕ)	**0,00**	**98,31**	**1,69**
0,51	**2,12**	**2,40**			
Curtosi	ϕ 75 (ϕ)	ϕ 84 (ϕ)			
0,50	**2,74**	**2,94**			
Asimmetria	Media Mz (mm)	ϕ 95 (ϕ)	**Nota: N.D. = non determinabile**		
-0,09	**0,19**	**3,04**	**ϕ = -log2(ϕ (mm))**		

Lo Sperimentatore

Il Direttore di laboratorio
Dr. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241
e-mail: sgllabo96@gmail.com - www.servizigeotecniciliguri.it

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione
di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

Servizi Geotecnici Liguri Srl

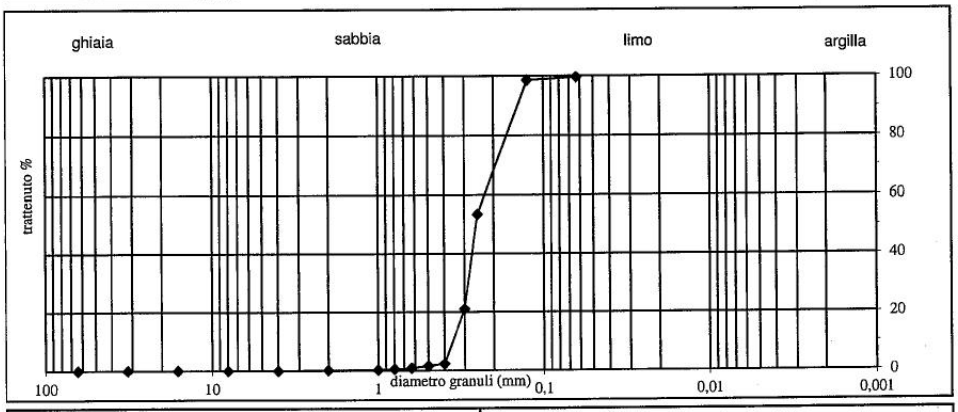
Data emissione: 24/06/2020

ANALISI GRANULOMETRICA WENTWORTH

Certificato n° 988

Committente: Dott. Ing. Paolo Gaggero	**Sondaggio:**
Cantiere: Spiaggia porto	**Campione: 2**
Località: Imperia - Borgo Marina	**Profondità: battigia**
Verbale di accettazione n°: 76	**Data esecuzione prova: 23-24/06/2020**
Data verbale: 22/06/2020	**Specifica di prova: ASTM**
Note:	**Rep: 20/097**

Analisi con setacci		**Terreno analizzato M (gr) =**	**130,13**		
Setacci (ϕ)	Apertura maglie (mm)	Peso terreno trattenuto (gr)	Parziale dei trattenuti %	Totale dei trattenuti %	Totale dei passanti %
-7	**128**	0,00	0,00	0,00	100,00
-6	**64**	0,00	0,00	0,00	100,00
-5	**32**	0,00	0,00	0,00	100,00
-4	**16**	0,00	0,00	0,00	100,00
-3	**8**	0,00	0,00	0,00	100,00
-2	**4**	0,00	0,00	0,00	100,00
-1	**2**	0,20	0,15	0,15	99,85
0	**1**	0,12	0,09	0,25	99,75
0,32	**0,80**	0,27	0,21	0,45	99,55
0,67	**0,63**	0,50	0,38	0,84	99,16
1	**0,50**	0,91	0,70	1,54	98,46
1,32	**0,40**	0,88	0,68	2,21	97,79
1,73	**0,30**	24,40	18,75	20,96	79,04
2	**0,25**	42,30	32,51	53,47	46,53
3	**0,125**	58,77	45,16	98,63	1,37
4	**0,063**	1,25	0,96	99,59	0,41
Fondo		0,53			



Parametri granulometrici			**Classi granulometriche**		
Media Mz (ϕ)	ϕ 5 (ϕ)	ϕ 16 (ϕ)	% ghiaia	% sabbia	% limo/argilla
2,13	**1,47**	**1,60**			
Classazione (ϕ)	ϕ 25 (ϕ)	ϕ 50 (ϕ)	**0,00**	**99,59**	**0,41**
0,53	**1,84**	**1,95**			
Curtosi	ϕ 75 (ϕ)	ϕ 84 (ϕ)			
0,52	**2,47**	**2,84**			
Asimmetria	Media Mz (mm)	ϕ 95 (ϕ)	**Nota: N.D. = non determinabile**		
0,39	**0,23**	**2,94**	**ϕ = -log2(ϕ (mm))**		

Lo Sperimentatore

Il Direttore di laboratorio
Dr. Dario Filippi

SERVIZI GEOTECNICI LIGURI - LABORATORIO TERRE E ROCCE
VIA PIAVE 122/a 17047 VADO LIGURE (SV) - Tel. 019-2100241
e-mail: sgllabo96@gmail.com - www.servizigeotecniciliguri.it

Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
con Decreto n° 868 del 03/02/2010 per l'esecuzione e la certificazione
di prove su terreni e su rocce ai sensi del D.P.R. n°380 del 06/06/2001

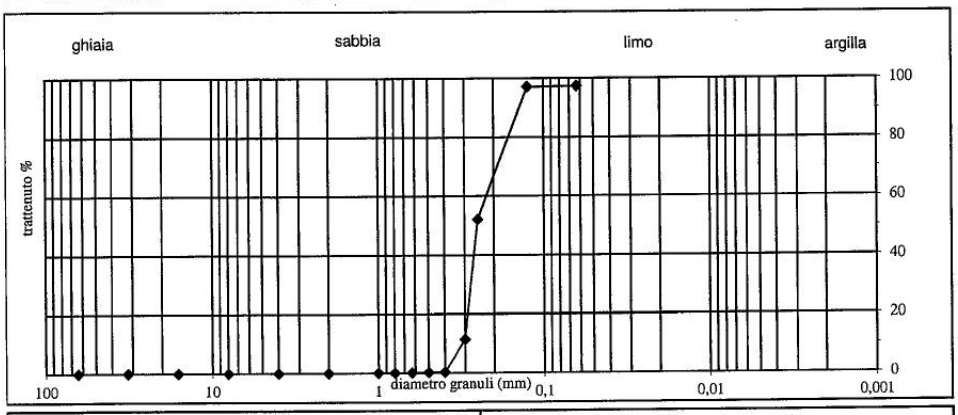
Servizi Geotecnici Liguri Srl

Data emissione: 24/06/2020
Certificato n° 989

ANALISI GRANULOMETRICA WENTWORTH

Committente: Dott. Ing. Paolo Gaggero	**Sondaggio:**
Cantiere: Spiaggia porto	**Campione: 3**
Località: Imperia - Borgo Marina	**Profondità: battigia**
Verbale di accettazione n°: 76	**Data esecuzione prova: 23-24/06/2020**
Data verbale: 22/06/2020	**Specifica di prova: ASTM**
Note:	**Rep: 20/097**

Analisi con setacci		**Terreno analizzato M (gr) =**	**130,92**		
Setacci (ϕ)	Apertura maglie (mm)	Peso terreno trattenuto (gr)	Parziale dei trattenuti %	Totale dei trattenuti %	Totale dei passanti %
-7	**128**	0,00	0,00	0,00	100,00
-6	**64**	0,00	0,00	0,00	100,00
-5	**32**	0,00	0,00	0,00	100,00
-4	**16**	0,00	0,00	0,00	100,00
-3	**8**	0,00	0,00	0,00	100,00
-2	**4**	0,00	0,00	0,00	100,00
-1	**2**	0,00	0,00	0,00	100,00
0	**1**	0,05	0,04	0,04	99,96
0,32	**0,80**	0,02	0,02	0,05	99,95
0,67	**0,63**	0,06	0,05	0,10	99,90
1	**0,50**	0,12	0,09	0,19	99,81
1,32	**0,40**	0,11	0,08	0,27	99,73
1,73	**0,30**	14,58	11,14	11,41	88,59
2	**0,25**	53,27	40,69	52,10	47,90
3	**0,125**	59,02	45,08	97,18	2,82
4	**0,063**	0,43	0,33	97,51	2,49
Fondo		3,26			



Parametri granulometrici			**Classi granulometriche**		
Media Mz (ϕ)	ϕ 5 (ϕ)	ϕ 16 (ϕ)	% ghiaia	% sabbia	% limo/argilla
2,20	**1,56**	**1,84**			
Classazione (ϕ)	ϕ 25 (ϕ)	ϕ 50 (ϕ)	**0,00**	**97,51**	**2,49**
0,45	**1,89**	**1,97**			
Curtosi	ϕ 75 (ϕ)	ϕ 84 (ϕ)			
0,50	**2,47**	**2,79**			
Asimmetria	Media Mz (mm)	ϕ 95 (ϕ)	**Nota: N.D. = non determinabile**		
0,56	**0,22**	**2,97**	**ϕ = -log2(ϕ (mm))**		

Lo Sperimentatore

Il Direttore di laboratorio
Dr. Pietro Filippi

La spiaggia sommersa prospiciente l'arenile da ripascere è caratterizzato da dolci pendenze infatti a circa 20 ml dalla attuale linea di battigia si rilevano profondità pari a -0.50 mslmm, mentre la quota -1.0 mslmm è generalmente oltre i 30 ml dalla battigia.



Come richiesto abbiamo tracciato 5 sezioni nelle quali è stata applicata la formula di DEAN

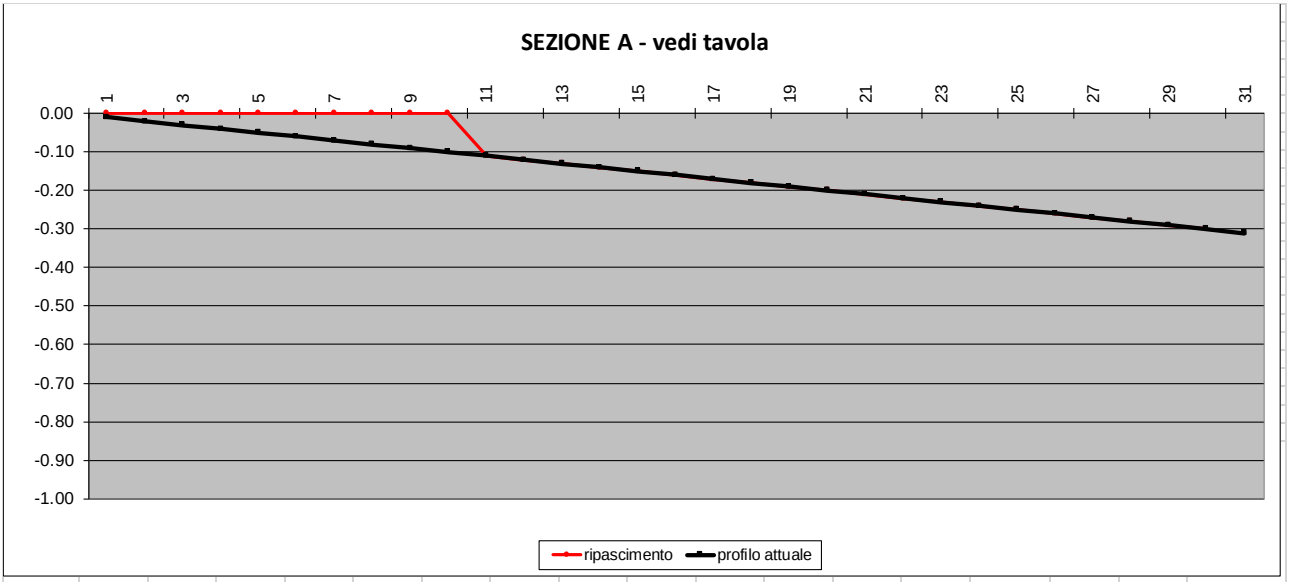
$$P=Ay^{2/3}$$

ove

- P = profondità di equilibrio
- y = distanza dalla linea di riva
- A = coefficiente funzione del D_{50} materiale, A è valutato su campi dimensionali di D_{50}

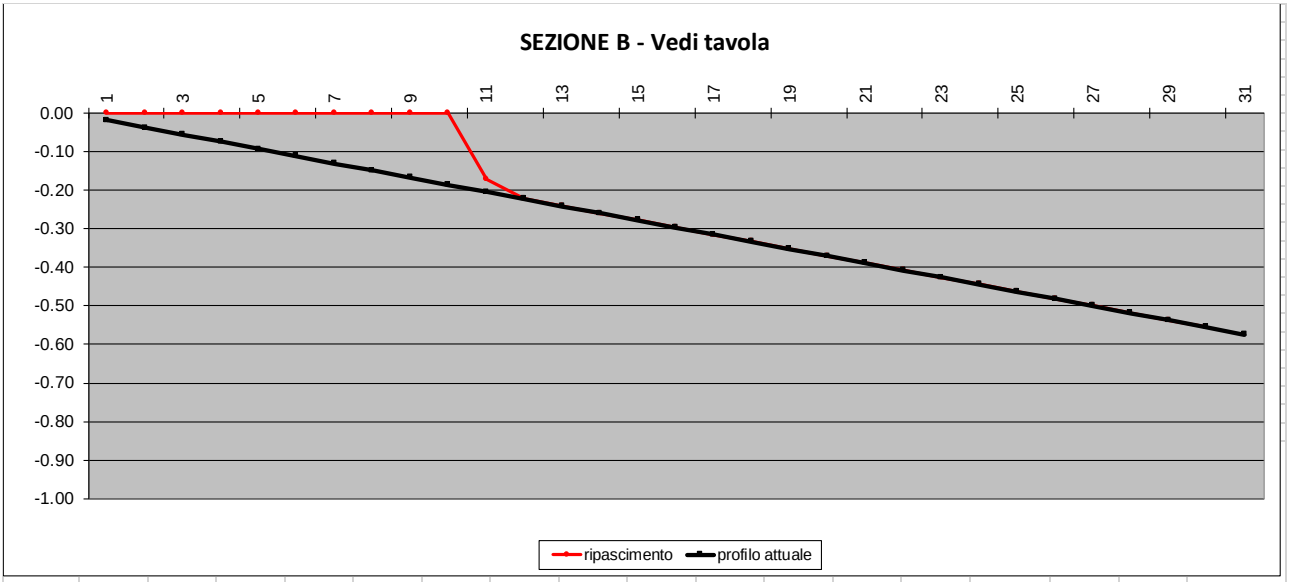
$A=0,41*(D_{50})0.94$	per $D_{50}<0.4$
$A=0,23*(D_{50})0.32$	per $D_{50}<10$
$A=0,23*(D_{50})0.28$	per $10<=D_{50}<40$
$A=0,46*(D_{50})0.11$	per $D_{50}>=40$

La disponibilità economica a progetto permette un approvvigionamento di materiale pari a circa 3'000 mc, che rapportato ad un tratto di arenile caratterizzato da una estensione di circa 200 ml, consente di approvvigionare un tenore medio di ripascimento pari a circa 15.0 mc/ml (3'000 mc/200 ml= 15 mc/ml), che corrisponde ad un avanzamento medio della linea di battigia all'atto del versamento pari a circa 10 ml, con un'altezza media di spiaggia emersa pari ad 1.0 ml sul tratto in avanzamento, come riportato nei seguenti diagrammi.



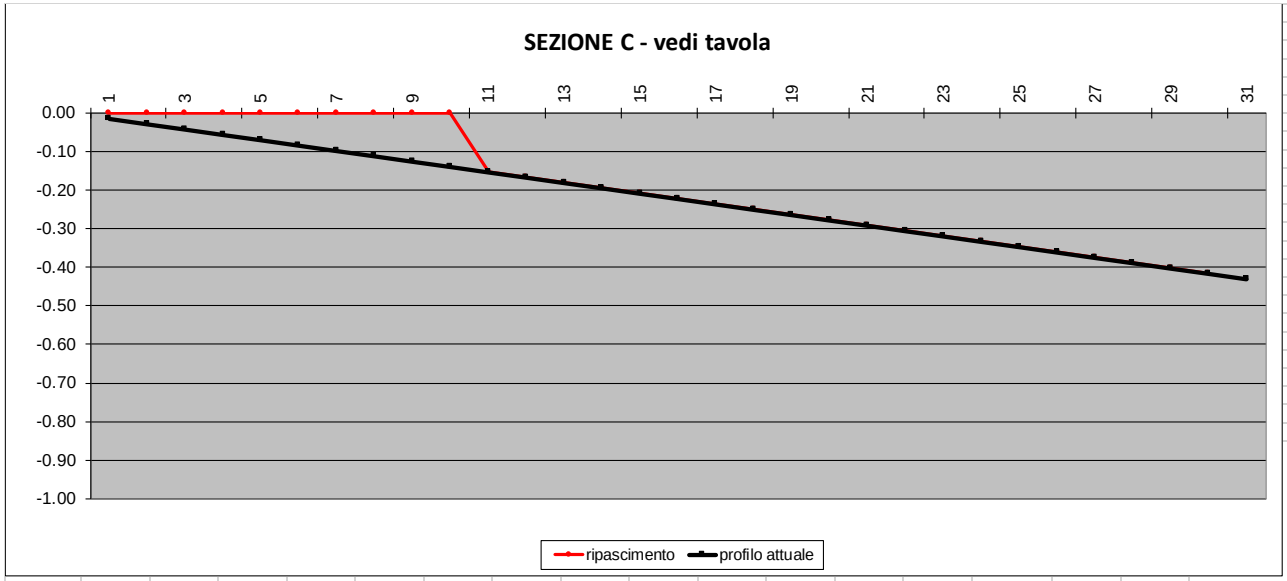
Granulometria D50 [mm]	0.4
Avanzamento battigia [ml]	10
H medio zona emersa su avanzamento battigia [ml]	1
H medio zona emersa a tergo linea di battigia [ml]	0.65
Ampiezza spiaggia preesistente [ml]	6.75
coefficiente di perdita	1.05

Volume necessario (mc/ml)	***15***



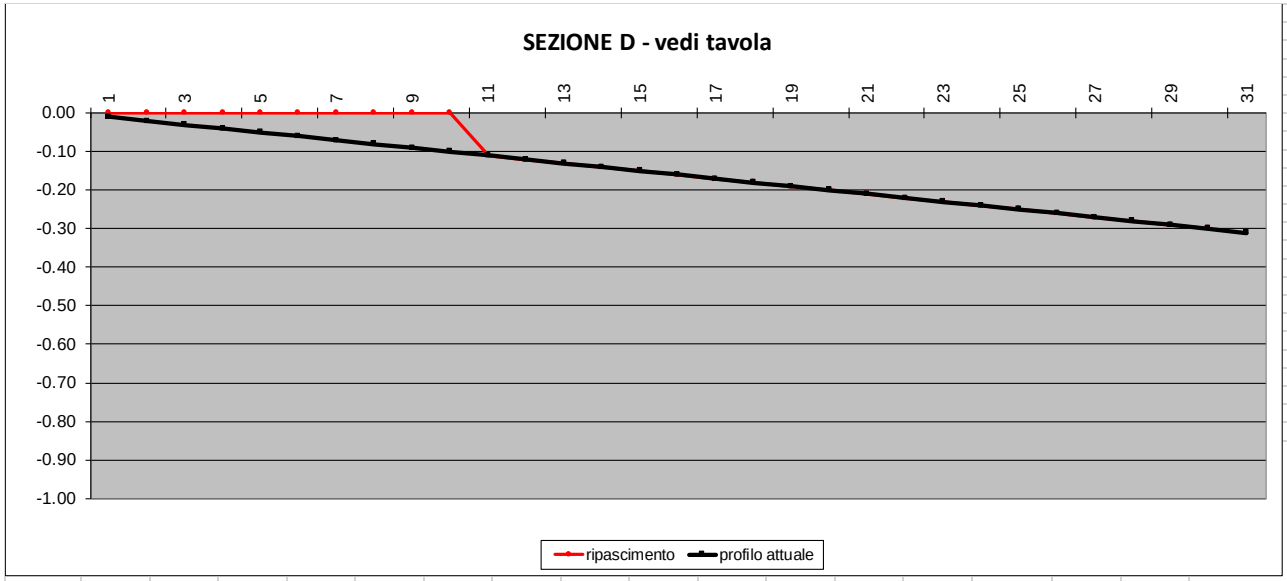
Granulometria D50 [mm]	0.4
Avanzamento battigia [ml]	10
H medio zona emersa su avanzamento battigia [ml]	1
H medio zona emersa a tergo linea di battigia [ml]	1
Ampiezza spiaggia preesistente [ml]	3
coefficiente di perdita	1.05

Volume necessario (mc/ml)	***15***



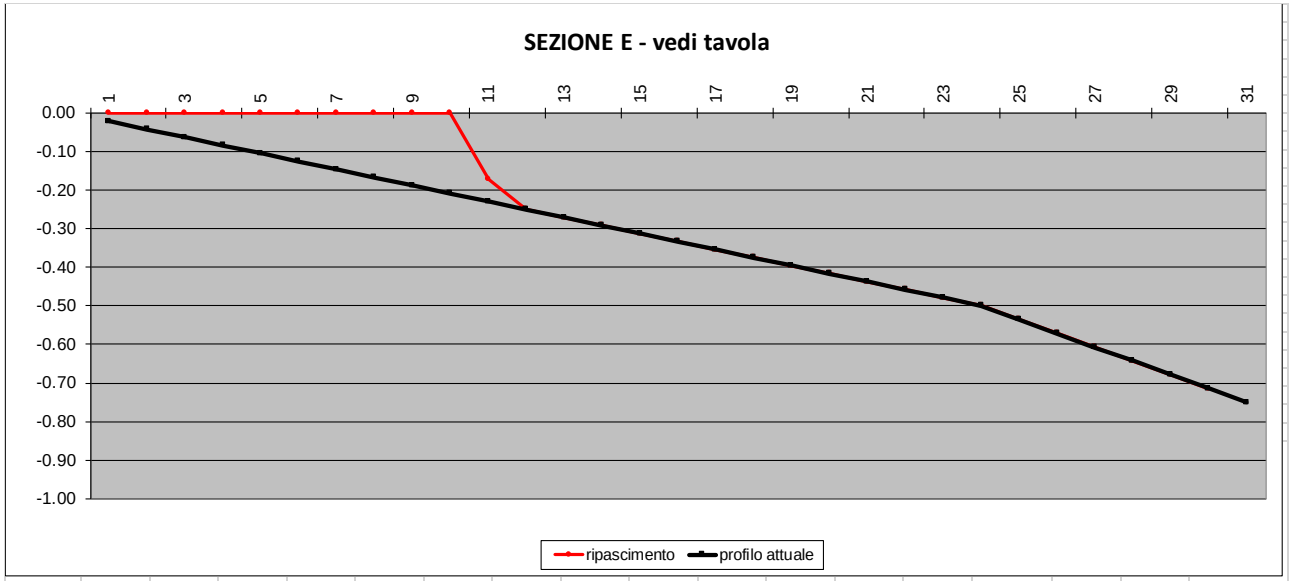
Granulometria D50 [mm]	0.4
Avanzamento battigia [ml]	10
H medio zona emersa su avanzamento battigia [ml]	1
H medio zona emersa a tergo linea di battigia [ml]	0.4
Ampiezza spiaggia preesistente [ml]	9.7
coefficiente di perdita	1.05

Volume necessario (mc/ml)	***15***



Granulometria D50 [mm]	0.4
Avanzamento battigia [ml]	10
H medio zona emersa su avanzamento battigia [ml]	1
H medio zona emersa a tergo linea di battigia [ml]	0.3
Ampiezza spiaggia preesistente [ml]	14.9
coefficiente di perdita	1.05

Volume necessario (mc/ml)	***15***



Granulometria D50 [mm]	0.4
Avanzamento battigia [ml]	10
H medio zona emersa su avanzamento battigia [ml]	1
H medio zona emersa a tergo linea di battigia [ml]	0.5
Ampiezza spiaggia preesistente [ml]	9
coefficiente di perdita	1.05

Volume necessario (mc/ml)	***15***

Vogliate gradire cordiali saluti.

Dott. ing. Paolo Gaggero

Studio: 17100 SAVONA – Via Pia, 130 R – Tel. 019 829463 – Cell. 335 303133
E-MAIL ing.gaggero@libero.it – PEC paolo.gaggero21@ingpec.eu
C.F. GGGPLA49H27I480F – P. IVA 00203870092