Regione Liguria
Provincia di Savona
COMUNE DI PIETRA LIGURE

Progetto per la trasformazione urbanistica dei Cantieri Navali Rodriquez in un porto turistico con annesse strutture pubbliche, ricettive, residenziali e produttive

S.U.A. STRUMENTO URBANISTICO ATTUATIVO di approv. regionale L.24/87
D.P.R. 509/97
Decr. Min. Trasporti e Navigazione 14.04.98
Conf. Servizi L. 241/90 s.m.i.

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE GEOLOGICA OO.MM.

– APPROFONDIMENTI D'INDAGINE –

Proponente
Rodriquez Cantieri Navali S.p.A.
Via Raineri 22, 95122 Messina

Rodriquez Cantieri Navali SpA
Amministratore Delegato
Livio Corghi

Progettisti
Ing. Michele Ministeri
Arch. Vittorio Grattarola
Arch. Paolo Bandini
Dott. Eugenio Piovano
ACQUATECNO
Ing. Paolo Turbolente
STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA TECNICA
GEO.LAB
Geol. Alessandro Canavero e Geol. Sabrina Santini

Savona, agosto 2013

INDICE

0. SOMMARIO **3**
1. OGGETTO DELL'INCARICO **3**
2. PREMESSE **3**
3. METODOLOGIA DI STUDIO. **4**
4. PROSPETTO DELLE ATTIVITÁ E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA **4**
4.1 Indagini in situ. **4**
4.2 Sondaggi a rotazione **5**
4.3 Indagini di laboratorio geotecnico ed ambientale. **7**
4.4 Procedure di riferimento **8**
5. MODELLO DEL SOTTOSUOLO **8**
6. ANALISI SEDIMENTOLOGICA DEI MATERIALI INTERESSATI DAI POTENZIALI DRAGAGGI **9**

Piazza Diaz 11/5 - 17100 Savona – Tel./Fax. 0192051420, Tel. 019813843 – P. IVA: 01148260092 – e_mail: geolab@studiogeolab.it website: www.studiogeolab.it

0. SOMMARIO

Nel dicembre 2012 la Società proponente, Rodriquez Cantieri Navali S.p.A. di Messina, ha fatto espletare una campagna di indagini geotecniche ed ambientali a completamento delle indagini geofisiche marine eseguite nella primavera del 2012, aventi lo scopo di investigare, in modo diretto, il substrato di imposta delle opere marittime afferenti al "Progetto per la trasformazione urbanistica dei Cantieri Navali Rodriquez in un porto turistico con annesse strutture pubbliche, ricettive, residenziali e produttive". L'area su cui insiste il progetto interessa il litorale di Pietra Ligure dall'attuale portineria dei Cantieri fino alla prossimità della foce del Rio Ranzi per un tratto di circa 500 metri e si espande verso largo per almeno 200-250 metri dall'attuale linea di riva.

Il presente studio integra ed approfondisce quanto già presente in atti per la caratterizzazione geologico/geotecnica del substrato di imposta delle opere marittime con particolare riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni approvato con Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti il 14/01/2008 e alla relativa circolare esplicativa del C.S.LL.PP. n° 617/2009 nonché alla DGR 471/10 (Regione Liguria).

1. OGGETTO DELL'INCARICO

Il presente elaborato, redatto ad approfondimento e integrazione di quanto già stilato nel giugno 2012, è stato sviluppato in base al dettato delle seguenti normative: Testo Unico Norme Tecniche per le Costruzioni approvato con Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti il 14/01/2008 e alla relativa circolare esplicativa del C.S.LL.PP. n° 617/2009, D. Lgs. 152/06 e s.m.i., L.R. 24/1987 nonché alla DGR 471/2010 (Regione Liguria) D.P.R. 509/97, Decr. Min. Trasporti e Navigazione 14.04.98 che stabilisce i requisiti per la redazione dei progetti da allegare alle istanze di concessione demaniale marittima ai fini della realizzazione di approdi turistici, relativamente al progetto definitivo delle opere marittime di cui il presente elaborato è parte integrante.

2. PREMESSE

In data 9 agosto 2011 il Progetto Preliminare ai sensi dell'articolo 5, D.P.R. 509/97, è stato approvato nella seduta Deliberante della Conferenza dei Servizi, svoltasi presso la Regione Liguria. Nel verbale di tale Conferenza sono allegati i pareri degli enti e degli uffici competenti, con presenza di prescrizioni relative ai singoli aspetti progettuali presentati.

Il Progetto Definitivo, della quale la presente è parte integrante, approfondisce e sviluppa gli elementi progettuali già approvati dalla Conferenza ed ottempera alle prescrizioni puntuali sia sotto il profilo urbanistico-architettonico sia sotto quello ambientale (D.G.R. 975/2011 e D.G.R. 940/2011).

Per quanto attiene gli aspetti geologici l'indagine è stata svolta in più fasi, effettuando un'accurata ricerca storico-bibliografica, rilievi di superficie, un'idonea campagna di rilevamento geologico-geomorfologico, con lo scopo di individuare le peculiarità geologiche del sito, una campagna geofisica con tecnologia sparker nel tratto di litorale antistante i cantieri "Rodriquez"

Piazza Diaz 11/5 - 17100 Savona – Tel./Fax. 0192051420, Tel. 019813843 – P. IVA: 01148260092 – e_mail: geolab@studiogeolab.it website: www.studiogeolab.it

nonché una campagna di indagini geognostiche di tipo diretto per mezzo di una campagna di carotaggi "a mare" per mezzo di pontone jackup attrezzato con sonda perforatrice idraulica. I campioni prelevati in questa fase d'indagine sono stati sottoposti a indagini geotecniche ed ambientali di laboratorio al fine di valutarne la compatibilità geotecnica ed ambientale con il progetto in itinere. La base cartografica, utilizzata nelle fasi di rilevamento e sulla quale si è fatto totale affidamento, è quella della Carta Tecnica Regionale scala 1:5.000 e degli elaborati grafici forniti dall'ing. Michele Ministeri, dagli Architetti Vittorio Grattarola e Paolo Bandini, dal Dott. Eugenio Piovano e dall'Ing. Paolo Turbolente, dei quali sono stati effettuati ingrandimenti e/o riduzioni fotomeccaniche a varia scala.

Alla luce degli elementi ricavati dall'indagine svolta in più riprese e dei delle indagini geognostiche dirette condotte nel dicembre 2012 si ritiene di poter esporre quanto segue.

3. METODOLOGIA DI STUDIO.

Durante la fase preliminare sono stati analizzati numerosi aspetti relativi alle condizioni geologiche dell'area indagata, effettuando una ricerca bibliografica di quanto già realizzato precedentemente sul sito stesso e nei suoi immediati dintorni, analizzando quanto ottenuto dalla campagna di indagine geognostica condotta per la progettazione preliminare/definitiva delle opere a terra. Per la progettazione definitiva si sono opportunamente integrate le conoscenze già acquisite in fase preliminare per mezzo dell'indagine geofisica e delle indagini geognostiche effettuate direttamente a mare.

4. PROSPETTO DELLE ATTIVITÁ E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

4.1 Indagini in situ.

Le coordinate delle indagini svolte in questa fase di caratterizzazione geotecnica ed ambientale del sedime delle future opere marittime sono riportate nella seguente tabella:

Fasi	Denominazione	X	Y	Z
Progetto definitivo - Stralcio OOMM	SM1	1442188	4888007	-4
	SM2	1442237	4888095	-4
	SM3	1442455	4888090	-5
	SM4	1442605	4888281	-5
	SM5	1442282	4888066	-4
	A1	1442160	4888072	-3
	B1	1442217	4888005	-4
	C1	1442342	4888035	-5
	D1	1442309	4888218	-3
	D2	1442385	4888202	-4
	E1	1442387	4888134	-4
	E2	1442438	4888089	-5
	F1	1442392	4888281	-4
	F2	1442465	4888264	-4
	G1	1442472	4888202	-4
	G2	1442521	4888164	-5
	H1	1442507	4888364	-3
	H2	1442534	4888317	-4
	I1	1442536	4888259	-4
	I2	1442599	4888260	-5
	L1	1442575	4888390	-3
	M1	1442625	4888378	-4
	M2	1442582	4888305	-4

Tabella 4.1: coordinate punti di indagine (Gauss-Boaga).

Piazza Diaz 11/5 - 17100 Savona – Tel./Fax. 0192051420, Tel. 019813843 – P. IVA: 01148260092 – e_mail: geolab@studiogeolab.it website: www.studiogeolab.it

Progetto definitivo (anno 2012):

- sondaggi a rotazione "geotecnici": ☆ (SM1 – SM5);
- sondaggi a rotazione "ambientali": ❍ (A1 – M2);

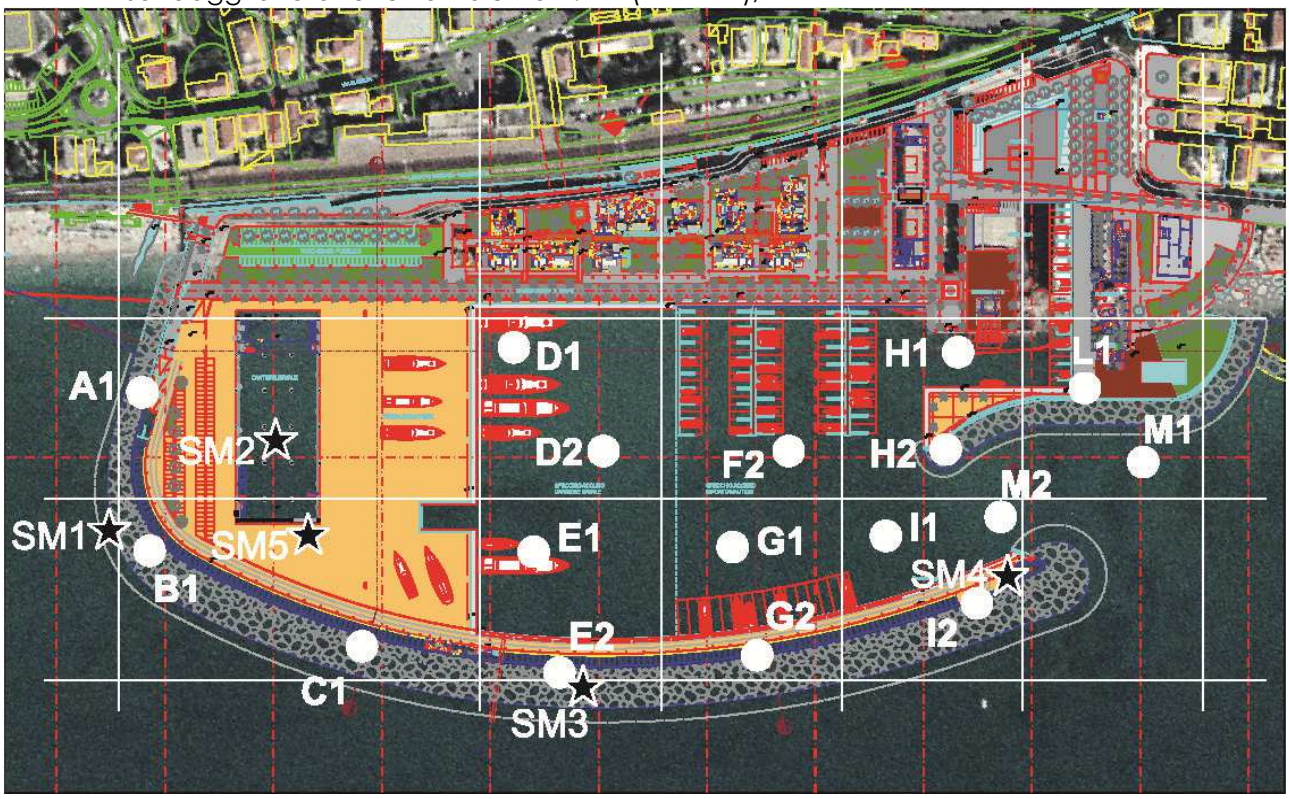


Figura 4.1.1: rappresentazione grafica delle indagini dirette svolte a mare

4.2 Sondaggi a rotazione

Come anticipato le indagini sono state eseguite ai fini geotecnici ed ambientali ed eseguendo campagne d'indagine "giornaliere", o di frazioni di giornata a seconda delle condizioni meteo, specifiche o geotecniche o ambientali, senza intersecare le diverse attività.

Nella fase di indagine geotecnica sono stati eseguiti n° 5 carotaggi a rotazione con continua estrazione di campione corredate dal prelievo di n° 9 campioni indisturbati prelevati per mezzo di campionatore a pareti sottili e l'esecuzione di n° 25 prove di resistenza meccanica SPT con campionatore Raymond. Nella fase di indagine ambientale sono stati eseguiti n. 18 carotaggi a rotazione con continua estrazione di campione al fine di ottenere n° 57 campioni da sottoporre ad indagini di laboratorio chimico/fisico ambientali.

Le caratteristiche delle attrezzature per il posizionamento sul punto d'indagine e quelle macchina perforatrice utilizzata sono di seguito riportate.

Attrezzatura utilizzata

Al fine di permettere il posizionamento della sonda perforatrice sui punti d'indagine è stato utilizzato il pontone Jackup denominato "Grancevola" con n° di registro 2254CV avente dimensioni 12,8*4,88 metri, capacità di carico di 10 tonnellate e dotato di 2 motori diesel da 99 Kw, quattro piloni di ancoraggio ed innalzamento ad oltre 6 metri nonché attrezzatura VHF e GPS.

Piazza Diaz 11/5 - 17100 Savona – Tel./Fax. 0192051420, Tel. 019813843 – P. IVA: 01148260092 – e_mail: geolab@studiogeolab.it website: www.studiogeolab.it



Figura 4.2.1: Pontone con sonda perforatrice al punto di approdo presso la marina di Loano.

Per l'esecuzione diretta dei sondaggi è stata utilizzata una sonda CMV MK420, opportunamente ancorata e solidarizzata al pontone di trasporto per mezzo di catene, montata su carro cingolato e dotata di pompa per acqua installata sul carro e sistema di rotazione dell'antenna di perforazione, con un'altezza massima in posizione di lavoro di 3,30 m e di attrezzatura per prelievo di campioni indisturbati e disturbati, nonché per l'esecuzione delle prove di resistenza dinamica alla punta eseguite in ognuna delle cinque perforazioni aventi finalità geotecniche.



Figura 4.2.2: Sonda perforatrice CMV MK420F.

Note sull'esecuzione dei sondaggi

Le perforazioni sono state protratte fino alla profondità di 15,00 ÷ 16,00 metri dal fondale marino per scopi geotecnici e fino alla profondità di 3,00 ÷ 7,00 metri dal fondale marino per scopi ambientali, tutto ciò al fine di raggiungere una conoscenza adeguata del volume significativo di terreno interessato dall'intervento.

Tutte le perforazioni per fini ambientali sono state condotte senza circolazione di fluido e senza l'uso di lubrificanti: prima di ogni manovra le attrezzature sono state opportunamente bonificate al fine di non permettere episodi di cross contamination.

Piazza Diaz 11/5 - 17100 Savona – Tel./Fax. 0192051420, Tel. 019813843 – P. IVA: 01148260092 – e_mail: geolab@studiogeolab.it website: www.studiogeolab.it

Descrizione delle stratigrafie dei sondaggi a scopo geotecnico

Le rappresentazioni stratigrafiche nonché la documentazione fotografica, presenti nel report delle indagini, evidenziano una serie di strati e successioni prevalentemente di sabbie fini e medio fini con intervalli di sabbie ghiaiose e locali successioni argillose di potenza plurimetrica come di seguito sintetizzabili:

Sondaggio SM1: profondità del fondale – 4,00 metri

- 0,00/-15,00 m strati di sabbie fini di colore grigio a matrice limosa con ciottoli di calcite e quarzo e vegetali marini.
- -15,00/-16,00 m ghiaie sabbiose con conglomerato e ciottoli calcarei.

Sondaggio SM2: profondità del fondale – 4,00 metri

- 0,00/- 11,20 m strato sabbie fini di colore grigio in matrice limosa con locali ciottoli e resti organogeni di bivalve e vegetali;
- -11,20/-12,70 m ghiaie sabbiose e sabbie ghiaiose con ciottoli di quarzo;
- -12,70/-16,00 m argille limose di colore ocra;

Sondaggio SM3: profondità del fondale – 5,00 metri

- 0,00/- 12,50 m sabbie fini di colore grigio in matrice limosa con locali ciottoli di calcite e quarzo e resti organogeni di bivalve e vegetali;
- -12,50/-16,00 m sabbia fine grigia con elevata componente organogena.

Sondaggio SM4: profondità del fondale – 5,00 metri

- 0,00/- 10,50 m di sabbie fini di colore grigio in matrice limosa con locali ciottoli resti organogeni di bivalve e vegetali;
- -10,50/- 11,60 m ghiaie sabbiose e sabbie ghiaiose con matrice argillosa e conglomerato;
- -11,60/-16,00 sabbie argillose marroncine con ciottoli.

Sondaggio SM5: profondità del fondale – 4,00 metri

- 0,00/- 10,00 m sabbie fini di colore grigio in matrice limosa con locali ciottoli resti organogeni di bivalve e vegetali;
- -10,00/- 11,70 m ghiaie sabbiose e sabbie ghiaiose con ciottoli di colore bruno;
- -11,70/-15,00 m argille sabbiose ocra con ciottoli calcarei.

Descrizione delle stratigrafie dei sondaggi a scopo ambientale

Le rappresentazioni stratigrafiche nonché la documentazione fotografica, presenti nel report delle indagini, evidenziano in tutti i punti d'indagine una serie di strati e successioni prevalentemente di sabbie fini e medio fini con intervalli di sabbie ghiaiose localmente interessate da intervalli maggiormente limoso/argillosi.

4.3 Indagini di laboratorio geotecnico ed ambientale.

Al termine di tutte le fasi di indagine in situ svolte, al fine di caratterizzare i sedimenti presenti, sono stati prelevati, oltre ai campioni derivanti dalle prove SPT, campioni indisturbati da destinarsi al laboratorio geotecnico e campioni di sedimento da destinarsi al laboratorio incaricato delle analisi fisico/chimiche/ambientali delle quali si è utilizzato per il presente lavoro le analisi granulometriche.

Piazza Diaz 11/5 - 17100 Savona – Tel./Fax. 0192051420, Tel. 019813843 – P. IVA: 01148260092 – e_mail: geolab@studiogeolab.it website: www.studiogeolab.it

4.4 Procedure di riferimento

Tutte le indagini effettuate risultano eseguite facendo riferimento a Norme Standard di Procedura per rendere possibile l'interpretazione delle prove da parte di tutti gli eventuali operatori. È indubbio, infatti, che l'esecuzione di un'indagine, in sito o in laboratorio, secondo un certo procedimento potrebbe condurre a risultati sostanzialmente diversi se interpretata con un metodo piuttosto che un altro. Di seguito verranno pertanto indicate le procedure cui si è fatto riferimento sia per le prove svolte in sito sia per le indagini di laboratorio. In particolare per le indagini in sito la procedura di riferimento adottata per l'esecuzione delle prove SPT durante le perforazioni è identificata nelle "Raccomandazioni AGI", che per l'esecuzione di tali indagini prescrivono innanzitutto la pulizia del foro prima di iniziare la prova e l'accertamento dell'altezza dei materiali rifluiti che non può superare i 70 mm rispetto alla profondità raggiunta precedentemente dalla perforazione. Tutti i dispositivi e l'attrezzatura utilizzata per la perforazione presentavano le caratteristiche dimensionali e tecnologiche previste dalla procedura di riferimento "Raccomandazioni AGI". In particolare il maglio utilizzato per l'infissione del campionatore è stato del tipo Donut a sganciamento automatico. L'estrazione dei campioni, ottenuti durante le prove eseguite con scarpa tagliente, è stata eseguita con cura ed i campioni sono stati tutti classificati e ricoverati in contenitori a tenuta d'aria in modo da conservare il più possibile inalterate le caratteristiche del terreno stesso. L'interpretazione dei risultati ottenuti, in seguito alla normalizzazione del dato di prova da N_{SPT} a N_{60SPT} e N'_{60SPT} è stata effettuata utilizzando, le tabelle di conversione e gli abachi, nonché secondo la procedura illustrata nei seguenti testi specializzati: F. Cestari "Prove Geotecniche In Sito" 1990; J. E. Bowles "Fondazioni", 1990; R. Lancellotta "Geotecnica" 1997.

5. MODELLO DEL SOTTOSUOLO

In base alle indagini dirette ed indirette eseguite è ipotizzabile il seguente modello geologico per il sedime delle opere a mare:

Lato Pietra Ligure

"substrato costituito da successioni sedimentarie di tipo sabbioso, sabbioso-ghiaiose con locali interstrati di sedimenti fini e, puntualmente, finissimi, per spessori sempre superiori a 20,00 metri. Il materasso alluvionale presenta caratteristiche di spiccata omogeneità laterale sebbene siano presenti localizzate lenti più fini. È qui ipotizzata la sovrapposizione diretta tra l'unità denominata come U1 (formatisi durante l'ultima fase di risalita e stazionamento alto del livello del mare (post LGM), avvenuta nel periodo Pleistocene sup. – Olocene (21700 anni – attuale) nel corsi della campagna di indagini geofisiche e la U2 (che potrebbe corrispondere con le porzioni più competenti delle successioni sedimentarie direttamente impostate sulle "Quarziti di Ponte di Nava", costituite da quarziti biancastre e verdoline, per lo più a grana grossa, in strati e banche, di età Scitico)".

Lato Loano

"substrato costituito da successioni sedimentarie di tipo sabbioso, sabbioso-ghiaiose con locali interstrati di sedimenti fini e, puntualmente, finissimi, per spessori sempre superiori a 20,00 metri. Il materasso alluvionale presenta caratteristiche di spiccata disomogeneità laterale e presenza di successioni limoso argillose e limoso sabbiose con potenze variabili da metriche a plurimetriche dovute all'azione del Rio Ranzi. È qui ipotizzata la sovrapposizione tra l'unità denominata come U1

Piazza Diaz 11/5 - 17100 Savona – Tel./Fax. 0192051420, Tel. 019813843 – P. IVA: 01148260092 – e_mail: geolab@studiogeolab.it website: www.studiogeolab.it

(formatisi durante l'ultima fase di risalita e stazionamento alto del livello del mare (post LGM), avvenuta nel periodo Pleistocene sup. – Olocene (21700 anni – attuale) nel corso della campagna di indagini geofisiche e la U3 (correlabile con depositi costituiti da alternanza di sabbie ed argille formatisi durante il Pleistocene superiore) che poggia sulla U2 (che potrebbe corrispondere con le porzioni più competenti delle successioni sedimentarie direttamente impostate sulle "Quarziti di Ponte di Nava", costituite da quarziti biancastre e verdoline, per lo più a grana grossa, in strati e banche, di età Scitico) ".



Figura 5.1: Lato Loano (in Rosso) –Successioni sedimentarie sabbiose e sabbioso ghiaiose con possibile presenza di successioni argillose con potenza da metrica a plurimetrica, Lato Pietra Ligure (in Viola) – Successioni sedimentarie sabbiose e sabbioso ghiaiose.

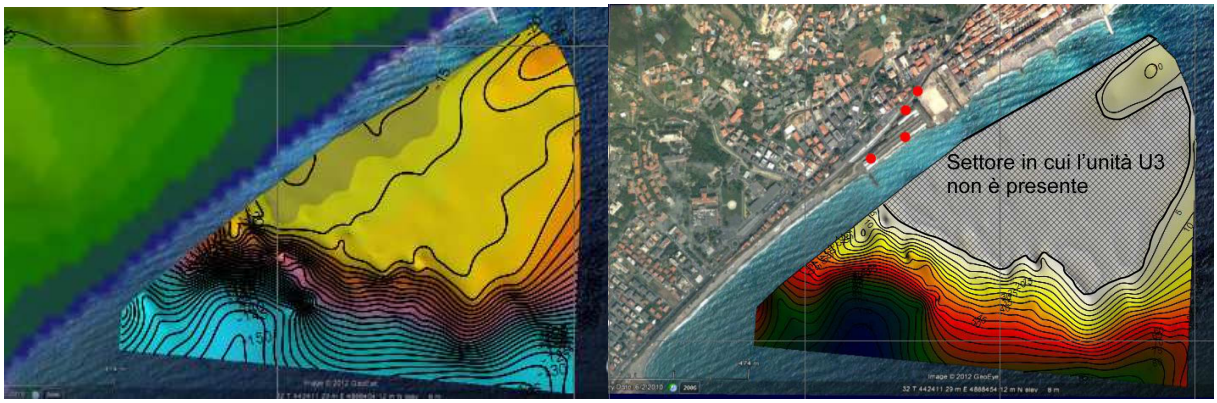


Figura 5.2: Lato sinistro - rappresentazione plano-altimetrica del tetto dell'unità U2, Lato destro - Spessore dei depositi del Pleistocene superiore (unità sismica U3).

6. ANALISI SEDIMENTOLOGICA DEI MATERIALI INTERESSATI DAI POTENZIALI DRAGAGGI

Le opere a mare saranno necessariamente accompagnate da potenziali dragaggi tali da rendere le profondità dello specchio acqueo compatibili con quanto previsto a progetto nonché permettere la corretta impostazione delle opere foranee.

Le granulometriche a supporto delle analisi chimico/fisico/ambientali sono state rielaborate secondo la classificazione granulometrica con scala di Wentworh (o Udden-Wentworth) e i singoli

Piazza Diaz 11/5 - 17100 Savona – Tel./Fax. 0192051420, Tel. 019813843 – P. IVA: 01148260092 – e_mail: geolab@studiogeolab.it website: www.studiogeolab.it

estratti di elaborazione sono visibili antro il report delle indagini OO.MM.. In base alle risultanze di tali analisi è stata attribuita ad ogni singola cella, e per diversa profondità di indagine, una dimensione media delle particelle (*mean size*) ottenuta come parametro statistico di Folk e Ward.

Livello 0-0,2 metri dal fondale

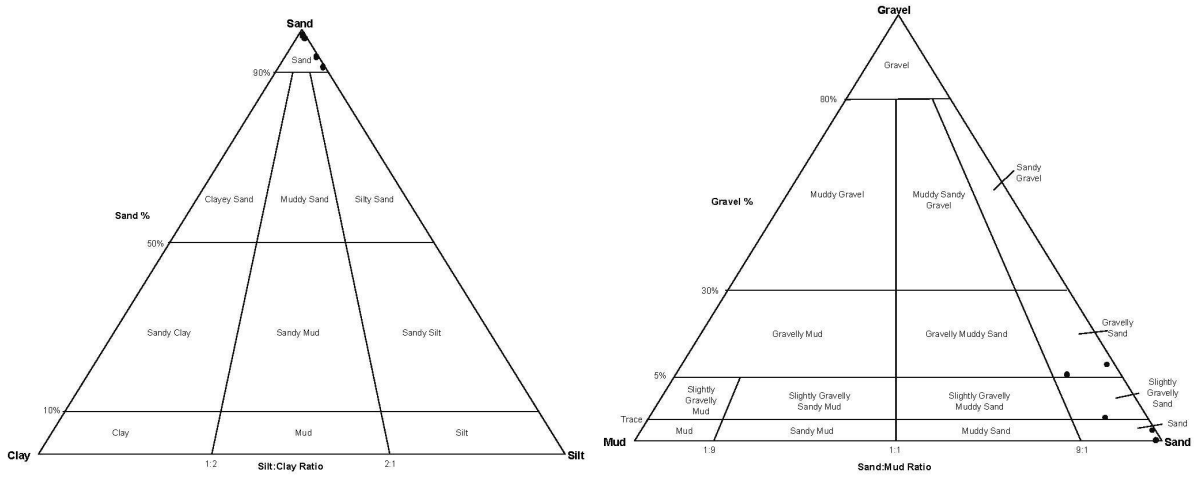
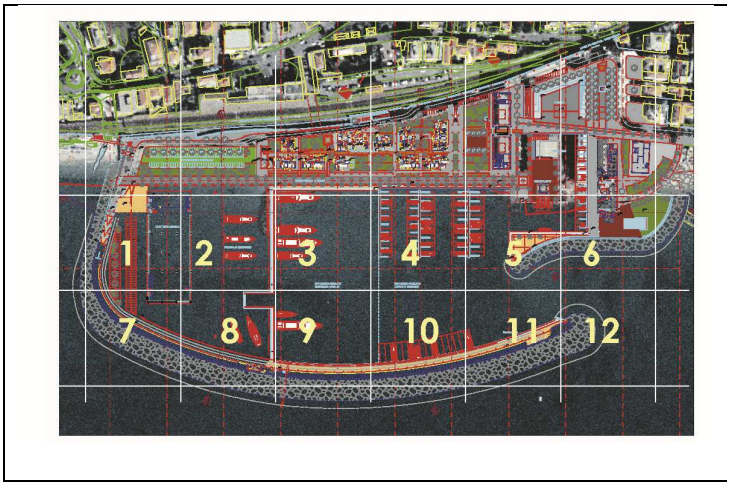


Figura 6.1: Rappresentazione risultanze studi granulometrici



Celle	PHI
1	Materiale non idoneo, percentuale fine maggiore 8%
2	Cella non interessata da dragaggi
3	2.9
4	Materiale non idoneo, percentuale fine maggiore 8%
5	2.3
6	2.1
7	Materiale non idoneo, percentuale fine maggiore 8%
8	Materiale non idoneo, percentuale fine maggiore 8%
9	3.2
10	Materiale non idoneo, percentuale fine maggiore 8%
11	Materiale non idoneo, percentuale fine maggiore 8%
12	2.4

Figura 6.2: Phi rappresentativo delle celle indagate

Livello 0,9-1,1 metri dal fondale

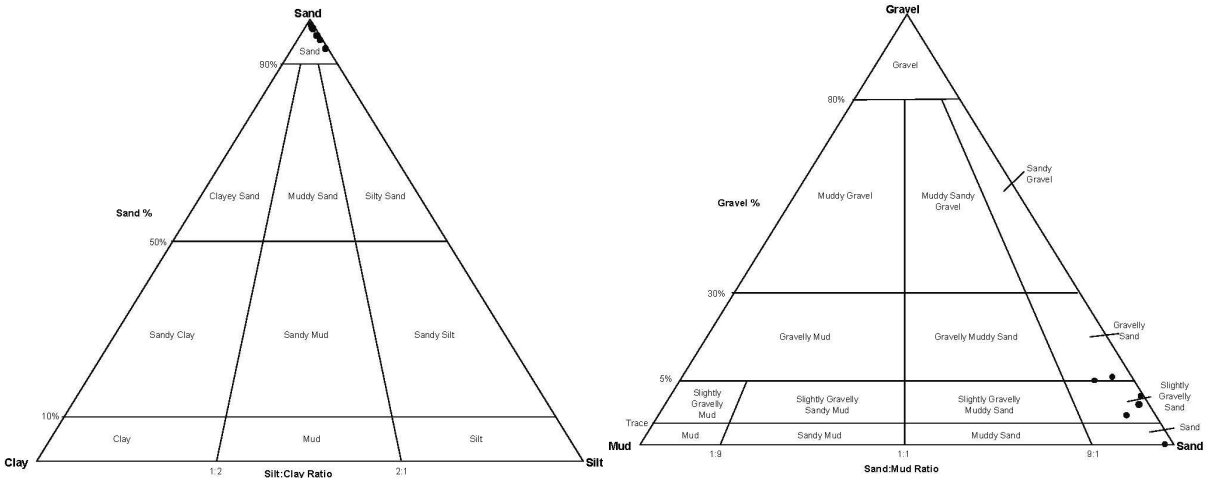


Figura 6.3: Rappresentazione risultanze studi granulometrici

Piazza Diaz 11/5 - 17100 Savona – Tel./Fax. 0192051420, Tel. 019813843 – P. IVA: 01148260092 – e_mail: geolab@studiogeolab.it website: www.studiogeolab.it



Celle	PHI
1	2.7
2	Cella non interessata da dragaggi
3	1.5
4	0.1
5	Materiale non idoneo, percentuale fine maggiore 8%
6	2.2
7	Materiale non idoneo, percentuale fine maggiore 8%
8	0.7
9	Materiale non idoneo, percentuale fine maggiore 8%
10	Materiale non idoneo, percentuale fine maggiore 8%
11	Materiale non idoneo, percentuale fine maggiore 8%
12	2.5

Figura 6.4: Phi rappresentativo delle celle indagate

Livello 1,8-2,0 metri dal fondale

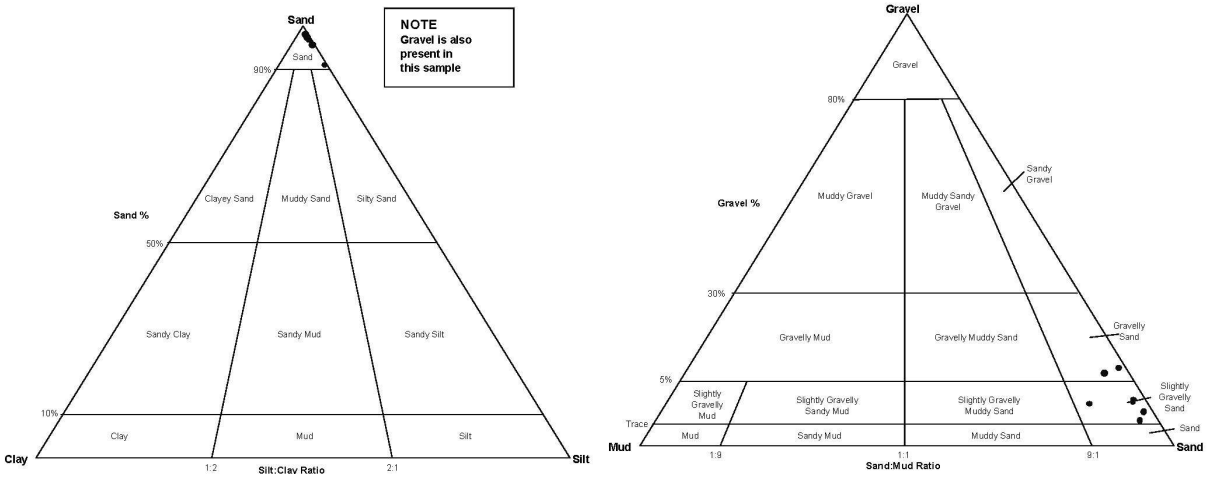


Figura 6.5: Rappresentazione risultanze studi granulometrici



Celle	PHI
1	2.8
2	Cella non interessata da dragaggi
3	2.5
4	2.3
5	1.9
6	1.4
7	1.9
8	Materiale non idoneo, percentuale fine maggiore 8%
9	Materiale non idoneo, percentuale fine maggiore 8%
10	Materiale non idoneo, percentuale fine maggiore 8%
11	1.9
12	2.3

Figura 6.6: Phi rappresentativo delle celle indagate

Piazza Diaz 11/5 - 17100 Savona – Tel./Fax. 0192051420, Tel. 019813843 – P. IVA: 01148260092 – e_mail: geolab@studiogeolab.it website: www.studiogeolab.it

Livello 2,0-3,0 metri dal fondale

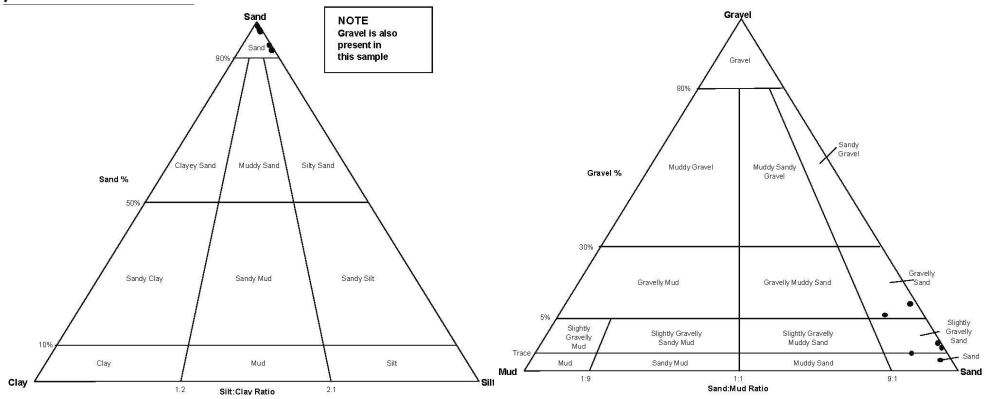
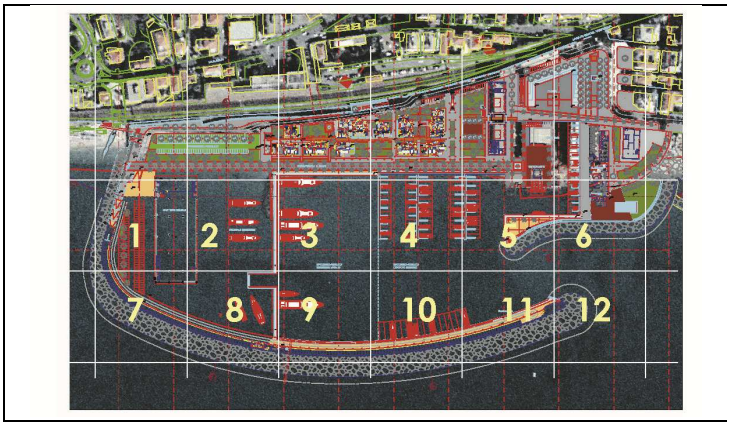


Figura 6.7: Rappresentazione risultanze studi granulometrici



Celle	PHI
1	Dato non disponibile
2	Cella non interessata da dragaggi
3	2.5
4	0.9
5	1.5
6	Materiale non idoneo, percentuale fine maggiore 8%
7	Dato non disponibile
8	Dato non disponibile
9	3.2
10	Materiale non idoneo, percentuale fine maggiore 8%
11	Materiale non idoneo, percentuale fine maggiore 8%
12	2.5

Figura 6.8: Phi rappresentativo delle celle indagate

Livello 3,0-5,0 metri dal fondale

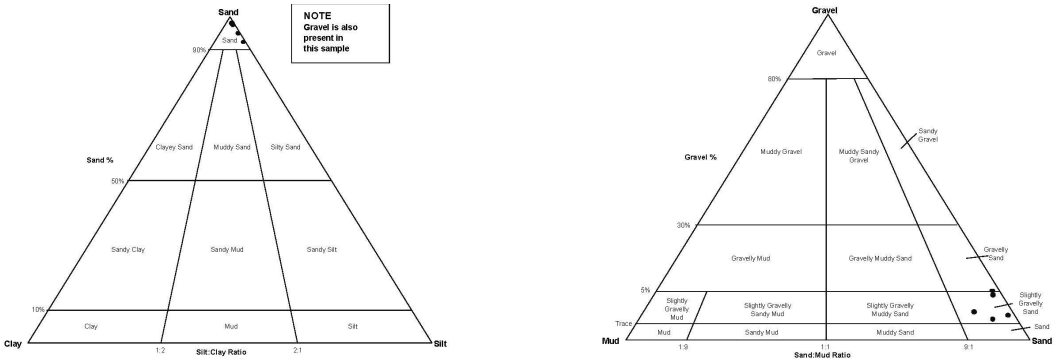
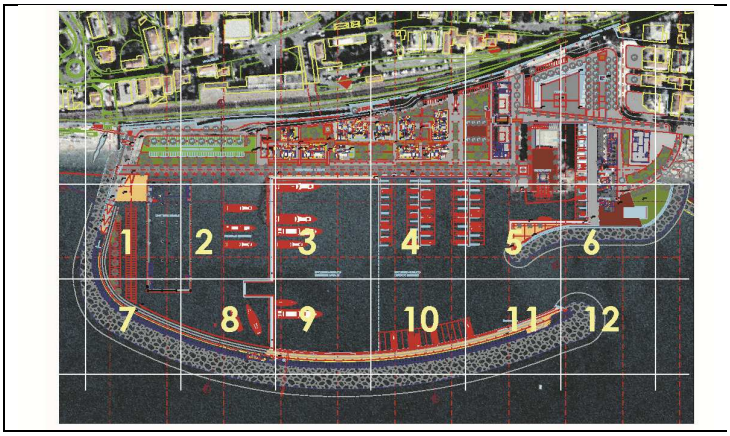


Figura 6.9: Rappresentazione risultanze studi granulometrici



Celle	PHI
1	2.2
2	Cella non interessata da dragaggi
3	Cella non interessata da dragaggi
4	Cella non interessata da dragaggi
5	2.5
6	Dato non disponibile
7	1.8
8	0.6
9	Materiale non idoneo, percentuale fine maggiore 8%
10	2.8
11	Materiale non idoneo, percentuale fine maggiore 8%%
12	Cella non interessata da dragaggi

Figura 6.10: Phi rappresentativo delle celle indagate

Piazza Diaz 11/5 - 17100 Savona – Tel./Fax. 0192051420, Tel. 019813843 – P. IVA: 01148260092 – e_mail: geolab@studiogeolab.it website: www.studiogeolab.it

Livello 5,0-7,0 metri dal fondale

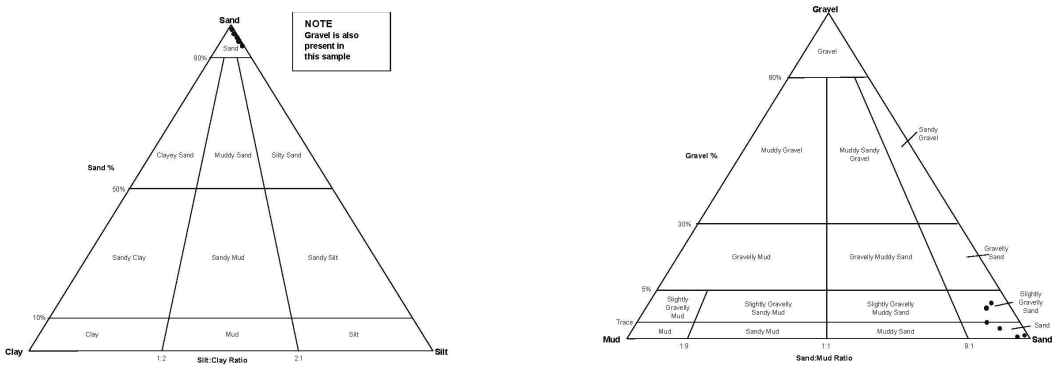
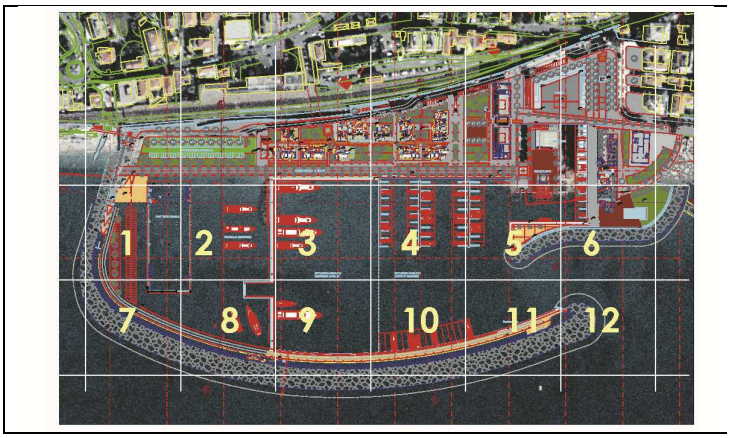


Figura 6.11: Rappresentazione risultanze studi granulometrici



Celle	PHI
1	2.3
2	Cella non interessata da dragaggi
3	Cella non interessata da dragaggi
4	Cella non interessata da dragaggi
5	1.7
6	2.5
7	3.1
8	1.8
9	Materiale non idoneo, percentuale fine maggiore 8%
10	3.2
11	Materiale non idoneo, percentuale fine maggiore 8%
12	Cella non interessata da dragaggi

Figura 6.12: Phi rappresentativo delle celle indagate

Savona, li Agosto 2013

Dott. Geologo Alessandro Canavero (O.R.G.L. n° 268)

Dott.ssa Geologo Sabrina Santini

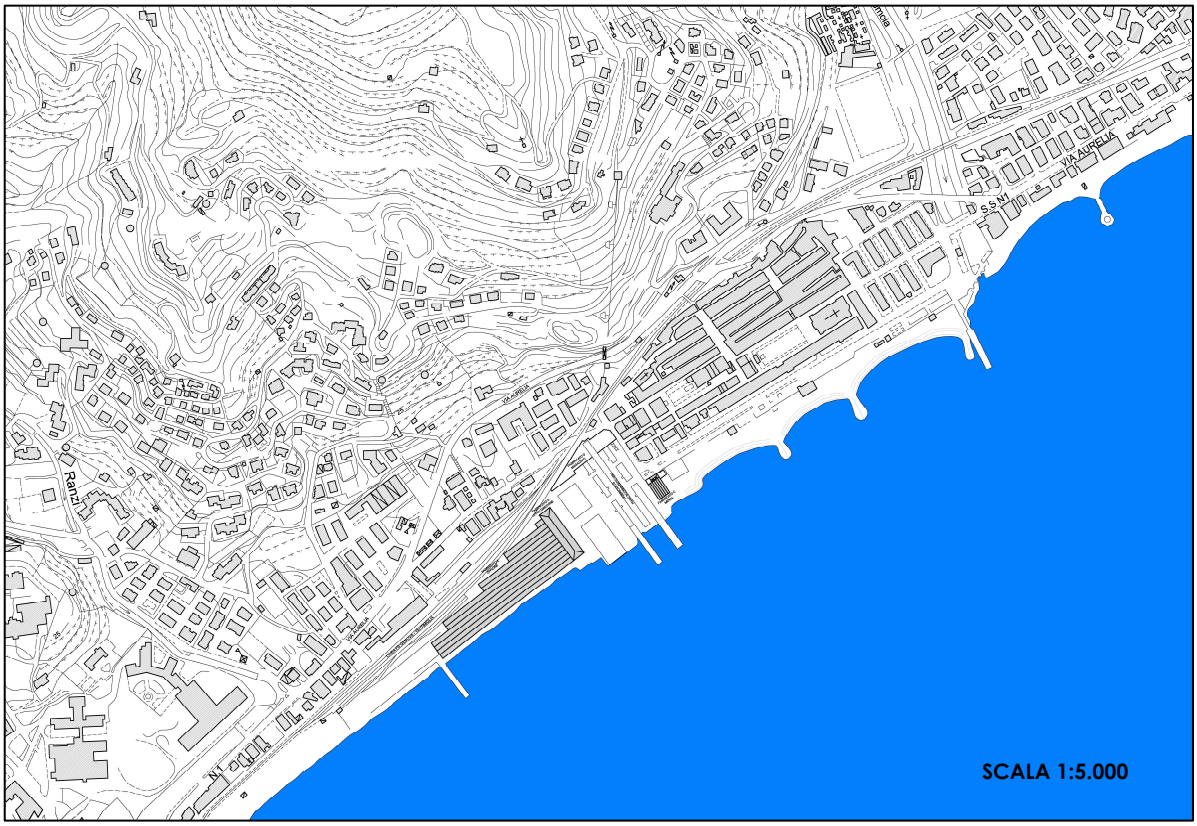
INDICE ALLEGATI

PLANIMETRIA GENERALE: STATO ATTUALE E PROGETTO 14
UBICAZIONE PROFILI SPARKER..... 15
SOVRAPPOSIZIONE OO.MM E INDAGINI GEOGNOSTICHE SU PROFILI SPARKER 16
RISULTANZE ANALISI GRANULOMETRICHE 17

Piazza Diaz 11/5 - 17100 Savona – Tel./Fax. 0192051420, Tel. 019813843 – P. IVA: 01148260092 – e_mail: geolab@studiogeolab.it website: www.studiogeolab.it

ALLEGATO 1

PLANIMETRIA GENERALE: STATO ATTUALE E PROGETTO





Piazza Diaz 11/5 - 17100 Savona – Tel./Fax. 0192051420, Tel. 019813843 – P. IVA: 01148260092 – e_mail: geolab@studiogeolab.it website: www.studiogeolab.it

ALLEGATO 2

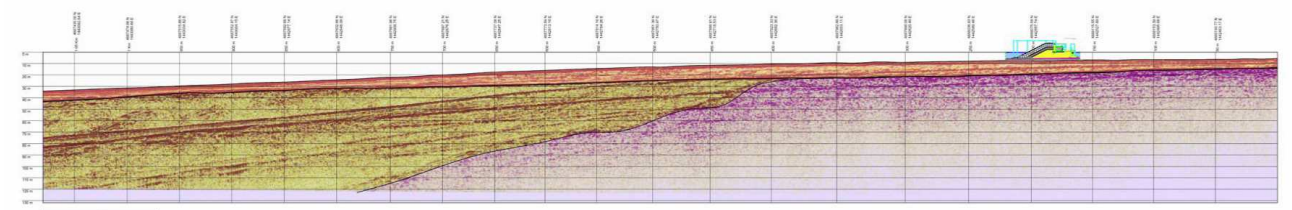
UBICAZIONE PROFILI SPARKER



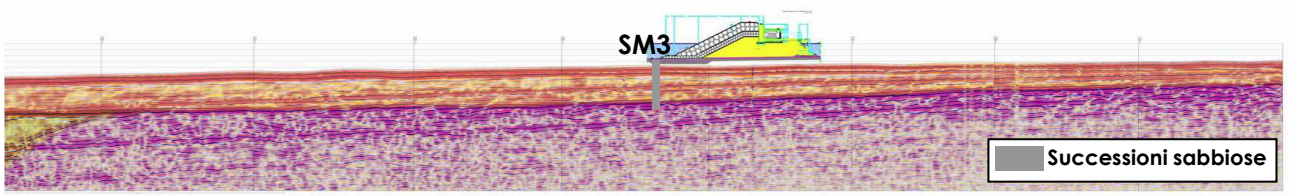
Piazza Diaz 11/5 - 17100 Savona – Tel./Fax. 0192051420, Tel. 019813843 – P. IVA: 01148260092 – e_mail: geolab@studiogeolab.it website: www.studiogeolab.it

ALLEGATO 3

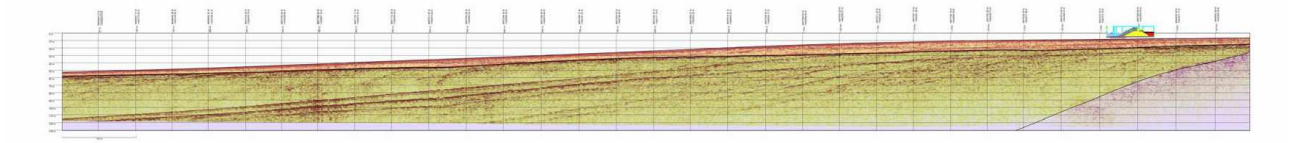
SOVRAPPOSIZIONE OO.MM E INDAGINI GEOGNOSTICHE SU PROFILI SPARKER



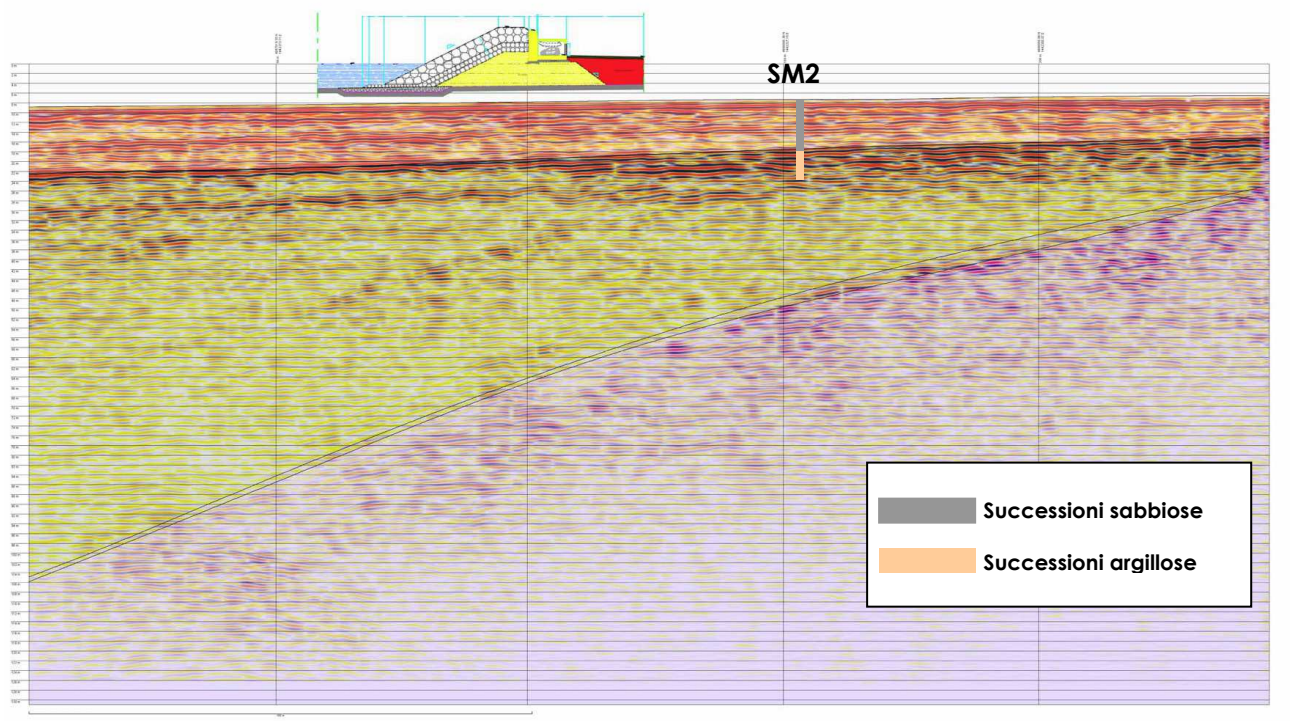
Sezione B-B progetto marittimo su Line 02



Particolare sezione B-B



Sezione C-C progetto marittimo su Line 03



Particolare Sezione C-C

Piazza Diaz 11/5 - 17100 Savona – Tel./Fax. 0192051420, Tel. 019813843 – P. IVA: 01148260092 – e_mail: geolab@studiogeolab.it website: www.studiogeolab.it

ALLEGATO 4

RISULTANZE ANALISI GRANULOMETRICHE

Livello 0-0,2 metri dal fondale

SAMPLE STATISTICS

		12LA13169	12LA13132	12LA13165	12LA13179	12LA13186
	ANALYST AND DATE:	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013
	SIEVING ERROR:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	SAMPLE TYPE:	Bimodal, Poorly Sorted	Bimodal, Poorly Sorted	Unimodal, Well Sorted	Bimodal, Moderately Sorted	Bimodal, Moderately Sorted
	TEXTURAL GROUP:	Gravelly Sand	Gravelly Sand	Slightly Gravelly Sand	Slightly Gravelly Sand	Sand
	SEDIMENT NAME:	Very Fine Gravelly Fine Sand	Very Fine Gravelly Fine Sand	Slightly Very Fine Gravelly Fine Sand	Slightly Very Fine Gravelly Fine Sand	Moderately Sorted Fine Sand
METHOD OF MOMENTS Arithmetic (µm)	MEAN ($\bar{x}_a$):	581.8	357.7	183.5	240.6	240.7
	SORTING (σ_a):	1187.4	1063.3	259.7	213.6	204.3
	SKEWNESS ($\tilde{\alpha}_{3a}$):	4.344	5.714	9.776	3.030	2.523
	KURTOSIS ($\bar{\alpha}_{4a}$):	24.99	39.68	130.6	19.65	8.725
METHOD OF MOMENTS Geometric (µm)	MEAN ($\bar{x}_g$):	265.8	130.8	143.2	187.8	194.3
	SORTING (σ_g):	2.779	2.720	1.775	1.882	1.779
	SKEWNESS ($\tilde{\alpha}_{3g}$):	1.419	2.185	1.311	1.091	1.314
	KURTOSIS ($\bar{\alpha}_{4g}$):	4.534	8.174	8.762	3.334	4.221
METHOD OF MOMENTS Logarithmic (ϕ)	MEAN ($\bar{x}_\phi$):	1.911	2.934	2.804	2.412	2.364
	SORTING (σ_ϕ):	1.475	1.443	0.828	0.912	0.831
	SKEWNESS ($\tilde{\alpha}_{3\phi}$):	-1.419	-2.185	-1.311	-1.091	-1.314
	KURTOSIS ($\bar{\alpha}_{4\phi}$):	4.534	8.174	8.762	3.334	4.221
FOLK AND WARD METHOD (µm)	MEAN (M_g):	225.0	108.1	137.3	202.7	183.7
	SORTING (σ_a):	2.272	2.165	1.365	1.768	1.696
	SKEWNESS ($\tilde{\alpha}_{3g}$):	0.873	-0.085	0.029	0.854	0.835
	KURTOSIS ($\bar{\alpha}_{4g}$):	0.997	2.093	5.643	0.892	0.958
FOLK AND WARD METHOD (ϕ)	MEAN (M_ϕ):	2.152	3.209	2.865	2.303	2.445
	SORTING (σ_I):	1.184	1.114	0.449	0.922	0.762
	SKEWNESS ($\tilde{\alpha}_{3I}$):	-0.873	0.085	-0.029	-0.854	-0.835
	KURTOSIS ($\bar{\alpha}_G$):	0.997	2.093	5.643	0.892	0.958
FOLK AND WARD METHOD (Description)	MEAN:	Fine Sand	Very Fine Sand	Fine Sand	Fine Sand	Fine Sand
	SORTING:	Poorly Sorted	Poorly Sorted	Well Sorted	Moderately Sorted	Moderately Sorted
	SKEWNESS:	Very Coarse Skewed	Symmetrical	Symmetrical	Very Coarse Skewed	Very Coarse Skewed
	KURTOSIS:	Mesokurtic	Very Leptokurtic	Extremely Leptokurtic	Platykurtic	Mesokurtic
	MODE 1 (µm):	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5
	MODE 2 (µm):	327.5	69.00		655.0	327.5
	MODE 3 (µm):					
	MODE 1 (ϕ):	2.868	2.868	2.868	2.868	2.868
	MODE 2 (ϕ):	1.616	3.863		0.616	1.616
	MODE 3 (ϕ):					
	D_{10} (µm):	128.1	63.78	69.59	126.8	128.2
	D_{50} (µm):	146.6	129.2	137.3	141.4	143.3
	D_{90} (µm):	1113.8	336.8	282.6	614.4	349.0
	(D_{90} / D_{10}) (µm):	8.691	5.281	4.061	4.845	2.722
	(D_{90} - D_{10}) (µm):	985.6	273.1	213.0	487.6	220.8
	(D_{75} / D_{25}) (µm):	3.321	2.084	1.137	2.157	2.300
	(D_{75} - D_{25}) (µm):	312.9	74.55	17.61	152.9	173.7
	D_{10} (ϕ):	-0.155	1.570	1.823	0.703	1.519
	D_{50} (ϕ):	2.770	2.953	2.865	2.822	2.803
	D_{90} (ϕ):	2.964	3.971	3.845	2.979	2.963
	(D_{90} / D_{10}) (ϕ):	-19.067	2.529	2.109	4.239	1.951
	(D_{90} - D_{10}) (ϕ):	3.120	2.401	2.022	2.277	1.445
	(D_{75} / D_{25}) (ϕ):	2.494	1.378	1.067	1.612	1.706
	(D_{75} - D_{25}) (ϕ):	1.732	1.059	0.185	1.109	1.201
	% GRAVEL:	8.6%	5.7%	0.7%	0.2%	0.0%
	% SAND:	90.5%	86.9%	94.0%	99.6%	99.5%
	% MUD:	0.9%	7.5%	5.3%	0.1%	0.5%
	% V COARSE GRAVEL:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% COARSE GRAVEL:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% MEDIUM GRAVEL:	0.9%	0.9%	0.0%	0.0%	0.0%
	% FINE GRAVEL:	3.8%	2.1%	0.2%	0.0%	0.0%
	% V FINE GRAVEL:	3.9%	2.7%	0.5%	0.2%	0.0%
	% V COARSE SAND:	4.0%	0.9%	0.6%	0.6%	0.1%
	% COARSE SAND:	9.0%	2.0%	2.2%	13.4%	7.5%
	% MEDIUM SAND:	21.6%	5.5%	11.7%	14.1%	25.9%
	% FINE SAND:	54.2%	43.7%	71.1%	66.9%	65.7%
	% V FINE SAND:	1.7%	34.7%	8.2%	4.6%	0.4%
	% V COARSE SILT:	0.8%	7.0%	5.0%	0.1%	0.4%
	% COARSE SILT:	0.0%	0.4%	0.3%	0.0%	0.0%
	% MEDIUM SILT:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% FINE SILT:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% V FINE SILT:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% CLAY:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Piazza Diaz 11/5 - 17100 Savona – Tel./Fax. 0192051420, Tel. 019813843 – P. IVA: 01148260092 – e_mail: geolab@studiogeolab.it website: www.studiogeolab.it

Livello 0,9-1,1 metri dal fondale

SAMPLE STATISTICS

		12LA13166	12LA13161	12LA13166	12LA13170	12LA13176	12LA13186
	ANALYST AND DATE:	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013
	SIEVING ERROR:	0.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	SAMPLE TYPE:	Polymodal, Moderately Sorted	Bimodal, Poorly Sorted	Polymodal, Poorly Sorted	Unimodal, Moderately Sorted	Unimodal, Moderately Well Sorted	Bimodal, Moderately Well Sorted
	TEXTURAL GROUP:	Slightly Gravelly Sand	Slightly Gravelly Sand	Slightly Gravelly Sand	Slightly Gravelly Sand	Gravelly Sand	Sand
	SEDIMENT NAME:	ightly Very Fine Gravelly Coarse Sa	Slightly Very Fine Gravelly Fine Sand	Slightly Fine Gravelly Fine Sand	Slightly Very Fine Gravelly Fine Sand	ery Fine Gravelly Very Coarse Sand	Moderately Well Sorted Fine Sand
METHOD OF MOMENTS Arithmetic (μm)	MEAN ($\bar{x}_a$):	668.5	309.2	530.9	383.9	1354.3	202.7
	SORTING (σ_a):	389.0	525.6	751.3	970.1	2221.7	116.9
	SKEWNESS ($\widetilde{sk}_a$):	3.235	3.677	6.232	7.162	6.521	1.805
	KURTOSIS (K_a):	28.69	19.01	58.46	59.05	48.34	6.681
METHOD OF MOMENTS Geometric (μm)	MEAN ($\bar{x}_g$):	556.8	169.3	334.1	205.9	969.7	178.1
	SORTING (σ_g):	1.997	2.460	2.457	2.266	2.108	1.604
	SKEWNESS ($\widetilde{sk}_g$):	-1.755	1.463	0.500	2.069	-0.895	0.825
	KURTOSIS (K_g):	7.911	4.981	2.835	7.852	12.65	3.309
METHOD OF MOMENTS Logarithmic (ϕ)	MEAN ($\bar{x}_\phi$):	0.845	2.563	1.582	2.280	0.044	2.490
	SORTING (σ_ϕ):	0.998	1.299	1.297	1.180	1.076	0.681
	SKEWNESS ($\widetilde{sk}_\phi$):	1.755	-1.463	-0.500	-2.069	0.895	-0.825
	KURTOSIS (K_ϕ):	7.911	4.981	2.835	7.852	12.65	3.309
FOLK AND WARD METHOD (μm)	MEAN (M_ϕ):	633.2	149.6	351.0	211.3	944.6	181.1
	SORTING (σ_ϕ):	1.721	2.274	2.336	1.945	1.449	1.528
	SKEWNESS ($\widetilde{sk}_\phi$):	-0.015	0.305	0.207	0.880	-0.416	0.809
	KURTOSIS (K_ϕ):	1.207	8.537	0.584	1.122	5.665	0.737
FOLK AND WARD METHOD (ϕ)	MEAN (M_ϕ):	0.659	2.741	1.510	2.243	0.082	2.466
	SORTING (σ_ϕ):	0.783	1.185	1.224	0.960	0.535	0.612
	SKEWNESS ($\widetilde{sk}_\phi$):	0.015	-0.305	-0.207	-0.880	0.416	-0.809
	KURTOSIS (K_ϕ):	1.207	8.537	0.584	1.122	5.665	0.737
FOLK AND WARD METHOD (Description)	MEAN:	Coarse Sand	Fine Sand	Medium Sand	Fine Sand	Coarse Sand	Fine Sand
	SORTING:	Moderately Sorted	Poorly Sorted	Poorly Sorted	Moderately Sorted	Moderately Well Sorted	Moderately Well Sorted
	SKEWNESS:	Symmetrical	Very Coarse Skewed	Coarse Skewed	Very Coarse Skewed	Very Fine Skewed	Very Coarse Skewed
	KURTOSIS:	Leptokurtic	Extremely Leptokurtic	Very Platykurtic	Leptokurtic	Extremely Leptokurtic	Platykurtic
	MODE 1 (μm):	462.5	137.5	137.5	137.5	1090.0	137.5
	MODE 2 (μm):	1090.0	69.00	1090.0			327.5
	MODE 3 (μm):	655.0		327.5			
	MODE 1 (ϕ):	1.117	2.868	2.868	2.868	-0.119	2.868
	MODE 2 (ϕ):	-0.119	3.863	-0.119			1.616
	MODE 3 (ϕ):	0.616		1.616			
	D_{10} (μm):	320.4	67.76	130.6	127.5	603.0	127.8
	D_{50} (μm):	575.4	137.6	304.8	141.6	1066.6	142.1
	D_{90} (μm):	1090.6	872.4	1107.6	580.8	1169.3	351.6
	(D_{90} / D_{10}) (μm):	3.403	12.88	8.484	4.556	1.939	2.751
	(D_{90} - D_{10}) (μm):	770.1	804.7	977.0	453.3	566.3	223.8
	(D_{75} / D_{25}) (μm):	2.059	1.154	4.698	2.166	1.122	2.064
	(D_{75} - D_{25}) (μm):	479.7	19.72	522.0	154.7	122.6	141.5
	D_{10} (ϕ):	-0.125	0.197	-0.147	0.784	-0.226	1.508
	D_{50} (ϕ):	0.797	2.861	1.714	2.820	-0.093	2.815
	D_{90} (ϕ):	1.642	3.883	2.937	2.971	0.730	2.968
	(D_{90} / D_{10}) (ϕ):	-13.127	19.73	-19.923	3.791	-3.235	1.968
	(D_{90} - D_{10}) (ϕ):	1.767	3.687	3.085	2.188	0.955	1.460
	(D_{75} / D_{25}) (ϕ):	11.35	1.075	4.787	1.620	0.058	1.560
	(D_{75} - D_{25}) (ϕ):	1.042	0.207	2.232	1.115	0.166	1.045
	% GRAVEL:	1.3%	5.0%	2.4%	3.3%	6.0%	0.0%
	% SAND:	95.1%	89.7%	96.5%	96.6%	91.5%	99.2%
	% MUD:	3.6%	5.3%	1.1%	0.1%	2.5%	0.8%
	% V COARSE GRAVEL:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% COARSE GRAVEL:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.6%	0.0%
	% MEDIUM GRAVEL:	0.0%	0.0%	0.4%	1.0%	0.7%	0.0%
	% FINE GRAVEL:	0.3%	0.3%	1.1%	0.6%	0.9%	0.0%
	% V FINE GRAVEL:	1.0%	4.6%	0.9%	1.6%	2.8%	0.0%
	% V COARSE SAND:	18.2%	4.2%	19.9%	2.3%	72.0%	0.0%
	% COARSE SAND:	40.2%	4.0%	8.6%	11.8%	15.2%	1.4%
	% MEDIUM SAND:	33.8%	6.8%	32.5%	10.7%	2.9%	28.1%
	% FINE SAND:	2.7%	63.7%	35.0%	69.5%	1.4%	68.9%
	% V FINE SAND:	0.1%	11.1%	0.6%	2.4%	0.0%	0.7%
	% V COARSE SILT:	3.4%	5.0%	1.0%	0.1%	2.3%	0.8%
	% COARSE SILT:	0.2%	0.3%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%
	% MEDIUM SILT:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% FINE SILT:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% V FINE SILT:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% CLAY:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Piazza Diaz 11/5 - 17100 Savona – Tel./Fax. 0192051420, Tel. 019813843 – P. IVA: 01148260092 – e_mail: geolab@studiogeolab.it website: www.studiogeolab.it

Livello 1,8-2,0 metri dal fondale

SAMPLE STATISTICS

		12LA13162	12LA13162	12LA13167	12LA13171	12LA13177	12LA13181
	ANALYST AND DATE:	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013
	SIEVING ERROR:	-0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	SAMPLE TYPE:	Polymodal, Poorly Sorted	Bimodal, Poorly Sorted	Bimodal, Moderately Sorted	Polymodal, Poorly Sorted	Trimodal, Poorly Sorted	Trimodal, Moderately Sorted
	TEXTURAL GROUP:	Gravelly Sand	Slightly Gravelly Sand	Slightly Gravelly Sand	Slightly Gravelly Sand	Gravelly Sand	Slightly Gravelly Sand
	SEDIMENT NAME:	Fine Gravelly Fine Sand	Slightly Very Fine Gravelly Fine Sand	Slightly Medium Gravelly Fine Sand	Slightly Very Fine Gravelly Medium Sa	Medium Gravelly Fine Sand	Slightly Medium Gravelly Fine Sand
METHOD OF MOMENTS Arithmetic (µm)	MEAN ($\bar{x}_g$):	610.9	249.4	353.2	600.3	602.6	401.5
	SORTING (σ_g):	1208.1	481.4	1056.5	910.3	1494.4	826.1
	SKEWNESS (Sk_g):	3.825	5.912	7.015	7.064	4.489	8.733
	KURTOSIS (K_g):	20.00	44.23	54.03	60.32	23.35	86.52
METHOD OF MOMENTS Geometric (µm)	MEAN ($\bar{x}_g$):	258.7	150.7	176.6	415.8	240.2	256.4
	SORTING (σ_g):	3.026	2.201	2.208	2.186	2.832	2.184
	SKEWNESS (Sk_g):	1.224	1.553	2.517	0.190	1.654	1.075
	KURTOSIS (K_g):	3.856	6.898	11.52	5.084	5.957	5.244
METHOD OF MOMENTS Logarithmic (ϕ)	MEAN ($\bar{x}_g$):	1.951	2.731	2.502	1.266	2.058	1.963
	SORTING (σ_g):	1.597	1.138	1.143	1.128	1.502	1.127
	SKEWNESS (Sk_g):	-1.224	-1.553	-2.517	-0.190	-1.654	-1.075
	KURTOSIS (K_g):	3.856	6.898	11.52	5.084	5.957	5.244
FOLK AND WARD METHOD (µm)	MEAN (M_g):	263.2	139.6	178.5	390.0	207.8	274.4
	SORTING (σ_g):	3.094	2.216	1.857	2.184	2.161	1.910
	SKEWNESS (Sk_g):	0.754	0.178	0.627	-0.198	0.865	0.190
	KURTOSIS (K_g):	1.384	8.695	7.937	1.362	1.250	0.547
FOLK AND WARD METHOD (ϕ)	MEAN (M_z):	1.926	2.840	2.486	1.358	2.267	1.866
	SORTING (σ_I):	1.629	1.148	0.893	1.127	1.111	0.934
	SKEWNESS (Sk_I):	-0.754	-0.178	-0.627	0.198	-0.865	-0.190
	KURTOSIS (K_g):	1.384	8.695	7.937	1.362	1.250	0.547
FOLK AND WARD METHOD (Description)	MEAN:	Medium Sand	Fine Sand	Medium Sand	Fine Sand	Fine Sand	Medium Sand
	SORTING:	Poorly Sorted	Poorly Sorted	Moderately Sorted	Poorly Sorted	Poorly Sorted	Moderately Sorted
	SKEWNESS:	Very Coarse Skewed	Coarse Skewed	Very Coarse Skewed	Fine Skewed	Very Coarse Skewed	Coarse Skewed
	KURTOSIS:	Leptokurtic	Extremely Leptokurtic	Extremely Leptokurtic	Leptokurtic	Leptokurtic	Very Platykurtic
	MODE 1 (µm):	137.5	137.5	137.5	462.5	137.5	137.5
	MODE 2 (µm):	327.5	69.00	327.5	327.5	462.5	655.0
	MODE 3 (µm):	69.00			137.5	327.5	327.5
	MODE 1 (ϕ):	2.868	2.868	2.868	1.117	2.868	2.868
	MODE 2 (ϕ):	1.616	3.863	1.616	1.616	1.117	0.616
	MODE 3 (ϕ):	3.863			2.868	1.616	1.616
	D_{10} (µm):	125.2	65.32	125.6	136.9	127.1	129.2
	D_{50} (µm):	145.3	136.9	139.6	451.6	144.8	250.4
	(D_{90} / D_{10}) (µm):	1145.7	340.6	347.7	1019.4	927.0	664.9
	$(D_{90} - D_{10})$ (µm):	9.148	5.214	2.769	7.446	7.294	5.148
	(D_{75} / D_{25}) (µm):	1020.5	275.2	222.2	882.5	799.9	535.7
	$(D_{75} - D_{25})$ (µm):	3.363	1.154	1.142	1.919	2.614	3.603
	D_{10} (ϕ):	312.9	19.66	18.56	284.3	215.5	355.6
	D_{50} (ϕ):	-0.196	1.554	1.524	-0.028	0.109	0.589
	D_{90} (ϕ):	2.782	2.869	2.840	1.147	2.788	1.998
	D_{90} (ϕ):	2.997	3.936	2.993	2.869	2.976	2.953
	(D_{90} / D_{10}) (ϕ):	-15.272	2.533	1.964	-103.296	27.22	5.014
	$(D_{90} - D_{10})$ (ϕ):	3.193	2.382	1.469	2.896	2.867	2.364
	(D_{75} / D_{25}) (ϕ):	2.499	1.075	1.070	2.250	1.913	2.808
	$(D_{75} - D_{25})$ (ϕ):	1.750	0.207	0.192	0.940	1.387	1.849
	% GRAVEL:	8.7%	2.6%	3.0%	2.8%	7.3%	1.8%
	% SAND:	90.5%	89.7%	95.6%	95.6%	89.6%	97.3%
	% MUD:	0.7%	7.8%	1.4%	1.6%	3.1%	1.0%
	% V COARSE GRAVEL:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% COARSE GRAVEL:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% MEDIUM GRAVEL:	0.7%	0.0%	1.3%	0.9%	2.5%	0.8%
	% FINE GRAVEL:	5.2%	0.7%	0.6%	0.8%	2.4%	0.2%
	% V FINE GRAVEL:	2.8%	1.9%	1.1%	1.1%	2.3%	0.7%
	% V COARSE SAND:	7.0%	2.6%	1.2%	8.1%	2.2%	1.4%
	% COARSE SAND:	3.7%	2.5%	3.0%	22.8%	3.5%	21.3%
	% MEDIUM SAND:	22.1%	10.6%	15.8%	48.2%	26.2%	25.6%
	% FINE SAND:	49.0%	63.5%	68.7%	16.1%	56.0%	48.6%
	% V FINE SAND:	8.7%	10.5%	6.9%	0.3%	1.8%	0.3%
	% V COARSE SILT:	0.7%	7.3%	1.3%	1.5%	2.9%	0.9%
	% COARSE SILT:	0.0%	0.4%	0.1%	0.1%	0.2%	0.1%
	% MEDIUM SILT:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% FINE SILT:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% V FINE SILT:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% CLAY:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Piazza Diaz 11/5 - 17100 Savona – Tel./Fax. 0192051420, Tel. 019813843 – P. IVA: 01148260092 – e_mail: geolab@studiogeolab.it website: www.studiogeolab.it

Livello 2,0-3,0 metri dal fondale

SAMPLE STATISTICS

		12LA13135	12LA13168	12LA13173	12LA13178	12LA13182	12LA13183
	ANALYST AND DATE:	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013
	SIEVING ERROR:	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	SAMPLE TYPE:	Bimodal, Poorly Sorted	Unimodal, Moderately Sorted	Bimodal, Well Sorted	Polymodal, Poorly Sorted	Polymodal, Poorly Sorted	Trimodal, Poorly Sorted
	TEXTURAL GROUP:	Gravelly Sand	Slightly Gravelly Sand	Slightly Gravelly Sand	Gravelly Sand	Slightly Gravelly Sand	Slightly Gravelly Sand
	SEDIMENT NAME:	Fine Gravelly Fine Sand	Slightly Very Fine Gravelly Fine Sand	Slightly Very Fine Gravelly Coarse Sa	Very Fine Gravelly Medium Sand	Slightly Very Fine Gravelly Coarse Sa	Slightly Medium Gravelly Fine Sand
METHOD OF MOMENTS Arithmetic (µm)	MEAN ($\bar{x}$):	391.6	229.1	803.6	1298.6	464.8	411.2
	SORTING (σ_x):	988.2	348.0	580.6	2948.6	360.9	535.8
	SKEWNESS (Sk_x):	3.656	7.698	9.879	4.622	1.744	9.352
	KURTOSIS (Ku_x):	14.74	79.93	132.6	24.49	15.42	139.9
METHOD OF MOMENTS Geometric (µm)	MEAN ($\bar{x}_g$):	142.8	167.0	712.6	618.7	333.9	265.4
	SORTING (σ_g):	2.814	1.883	1.621	2.600	2.331	2.516
	SKEWNESS (Sk_g):	2.095	1.807	-0.923	1.366	-0.093	0.163
	KURTOSIS (Ku_g):	7.372	7.416	10.50	6.391	1.799	2.405
METHOD OF MOMENTS Logarithmic (ϕ)	MEAN ($\bar{x}_\phi$):	2.808	2.582	0.489	0.693	1.583	1.914
	SORTING (σ_ϕ):	1.492	0.913	0.697	1.379	1.221	1.331
	SKEWNESS (Sk_ϕ):	-2.095	-1.807	0.923	-1.366	0.093	-0.163
	KURTOSIS (Ku_ϕ):	7.372	7.416	10.50	6.391	1.799	2.405
FOLK AND WARD METHOD (µm)	MEAN (M_z):	109.6	175.2	733.4	533.1	343.7	309.3
	SORTING (σ_I):	2.358	1.699	1.383	2.224	2.203	2.478
	SKEWNESS (Sk_I):	-0.058	0.562	0.224	0.259	0.062	0.124
	KURTOSIS (Ku_I):	2.486	6.544	0.778	1.419	0.459	0.750
FOLK AND WARD METHOD (ϕ)	MEAN (M_z):	3.190	2.513	0.447	0.908	1.541	1.693
	SORTING (σ_I):	1.238	0.765	0.468	1.159	1.139	1.309
	SKEWNESS (Sk_I):	0.058	-0.562	-0.224	-0.259	-0.062	-0.124
	KURTOSIS (Ku_I):	2.486	6.544	0.778	1.419	0.459	0.750
FOLK AND WARD METHOD (Description)	MEAN:	Very Fine Sand	Fine Sand	Coarse Sand	Coarse Sand	Medium Sand	Medium Sand
	SORTING:	Poorly Sorted	Moderately Sorted	Well Sorted	Poorly Sorted	Poorly Sorted	Poorly Sorted
	SKEWNESS:	Symmetrical	Very Coarse Skewed	Coarse Skewed	Coarse Skewed	Symmetrical	Coarse Skewed
	KURTOSIS:	Very Leptokurtic	Extremely Leptokurtic	Platykurtic	Leptokurtic	Very Platykurtic	Platykurtic
	MODE 1 (µm):	137.5	137.5	655.0	925.0	137.5	137.5
	MODE 2 (µm):	69.00		1090.0	462.5	925.0	925.0
	MODE 3 (µm):				327.5	462.5	275.0
	MODE 1 (ϕ)	2.868	2.868	0.616	0.117	2.868	2.868
	MODE 2 (ϕ)	3.863		-0.119	1.117	0.117	0.117
	MODE 3 (ϕ)				1.616	1.117	1.868
	D_{10} (µm):	64.39	125.3	487.6	300.4	130.1	126.6
	D_{50} (µm):	132.0	139.0	674.1	490.9	330.2	255.5
	D_{90} (µm):	481.2	456.1	1122.2	2016.7	948.8	934.2
	(D_{90} / D_{10}) (µm):	7.473	3.639	2.302	6.712	7.292	7.380
	(D_{90} - D_{10}) (µm):	416.8	330.8	634.6	1716.2	818.7	807.6
	(D_{75} / D_{25}) (µm):	2.044	1.138	1.691	2.699	6.190	4.652
	(D_{75} - D_{25}) (µm):	73.78	17.99	418.4	577.1	728.9	493.5
	D_{10} (ϕ):	1.055	1.132	-0.166	-1.012	0.076	0.098
	D_{50} (ϕ):	2.921	2.847	0.569	1.027	1.598	1.968
	D_{90} (ϕ):	3.957	2.996	1.036	1.735	2.942	2.982
	(D_{90} / D_{10}) (ϕ):	3.750	2.646	-6.229	-1.714	38.84	30.35
	(D_{90} - D_{10}) (ϕ)	2.902	1.864	1.203	2.747	2.866	2.884
	(D_{75} / D_{25}) (ϕ)	1.370	1.068	-20.823	12.42	14.02	4.312
	(D_{75} - D_{25}) (ϕ)	1.032	0.187	0.757	1.433	2.630	2.218
	% GRAVEL:	6.1%	1.2%	1.7%	10.1%	0.3%	0.5%
	% SAND:	87.5%	98.7%	98.0%	89.0%	98.1%	94.0%
	% MUD:	6.4%	0.1%	0.2%	0.8%	1.6%	5.5%
	% V COARSE GRAVEL:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% COARSE GRAVEL:	0.0%	0.0%	0.0%	2.6%	0.0%	0.0%
	% MEDIUM GRAVEL:	0.0%	0.0%	0.4%	1.8%	0.0%	0.2%
	% FINE GRAVEL:	5.6%	0.4%	0.1%	2.8%	0.1%	0.1%
	% V FINE GRAVEL:	0.6%	0.8%	1.3%	2.9%	0.2%	0.2%
	% V COARSE SAND:	0.7%	1.3%	27.2%	2.7%	0.7%	0.6%
	% COARSE SAND:	2.9%	3.1%	60.1%	34.6%	36.6%	30.7%
	% MEDIUM SAND:	4.7%	15.1%	7.7%	47.1%	24.4%	19.0%
	% FINE SAND:	50.9%	70.5%	2.9%	4.6%	35.9%	41.8%
	% V FINE SAND:	28.3%	8.8%	0.0%	0.0%	0.5%	1.6%
	% V COARSE SILT:	6.1%	0.1%	0.2%	0.8%	1.5%	5.2%
	% COARSE SILT:	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.3%
	% MEDIUM SILT:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% FINE SILT:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% V FINE SILT:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% CLAY:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Piazza Diaz 11/5 - 17100 Savona – Tel./Fax. 0192051420, Tel. 019813843 – P. IVA: 01148260092 – e_mail: geolab@studiogeolab.it website: www.studiogeolab.it

Livello 3,0-5,0 metri dal fondale

SAMPLE STATISTICS

		12LA13142	12LA13153	12LA13168	12LA13163	12LA13183
	ANALYST AND DATE:	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013
	SIEVING ERROR:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	SAMPLE TYPE:	Trimodal, Poorly Sorted	Polymodal, Poorly Sorted	Polymodal, Moderately Sorted	Unimodal, Poorly Sorted	Bimodal, Moderately Sorted
	TEXTURAL GROUP:	Slightly Gravelly Sand	Slightly Gravelly Sand	Slightly Gravelly Sand	Gravelly Sand	Slightly Gravelly Sand
	SEDIMENT NAME:	Slightly Medium Gravelly Fine Sand	Slightly Fine Gravelly Fine Sand	ltly Very Fine Gravelly Very Coarse	Very Fine Gravelly Fine Sand	Slightly Medium Gravelly Fine Sand
METHOD OF MOMENTS Arithmetic (μm)	MEAN ($\bar{x}_a$):	293.7	572.6	756.8	379.9	263.1
	SORTING (σ_a):	970.1	1202.6	397.3	614.0	746.6
	SKEWNESS ($\bar{x}k_a$):	7.587	5.543	1.043	4.325	10.61
	KURTOSIS ($\bar{x}\varepsilon_a$):	63.09	35.78	9.608	24.72	120.0
METHOD OF MOMENTS Geometric (μm)	MEAN ($\bar{x}_g$):	135.4	308.2	625.0	223.8	166.7
	SORTING (σ_g):	2.360	2.494	2.019	2.396	1.966
	SKEWNESS ($\bar{x}k_g$):	2.039	1.113	-1.291	1.184	1.952
	KURTOSIS ($\bar{x}\varepsilon_g$):	9.548	5.085	4.546	4.228	11.29
METHOD OF MOMENTS Logarithmic (ϕ)	MEAN ($\bar{x}_\phi$):	2.885	1.698	0.678	2.160	2.585
	SORTING (σ_ϕ):	1.239	1.319	1.014	1.261	0.975
	SKEWNESS ($\bar{x}k_\phi$):	-2.039	-1.113	1.291	-1.184	-1.952
	KURTOSIS ($\bar{x}\varepsilon_\phi$):	9.548	5.085	4.546	4.228	11.29
FOLK AND WARD METHOD (μm)	MEAN (M_g):	138.8	295.7	637.7	217.5	179.0
	SORTING (σ_g):	2.111	2.068	1.860	2.391	1.707
	SKEWNESS ($\bar{x}k_g$):	0.165	0.091	-0.335	0.710	0.535
	KURTOSIS ($\bar{x}\varepsilon_g$):	1.378	0.716	1.099	1.166	6.421
FOLK AND WARD METHOD (ϕ)	MEAN (M_ϕ):	2.849	1.758	0.649	2.201	2.482
	SORTING (σ_ϕ):	1.078	1.048	0.895	1.258	0.772
	SKEWNESS ($\bar{x}k_\phi$):	-0.165	-0.091	0.335	-0.710	-0.535
	KURTOSIS ($\bar{x}\varepsilon_\phi$):	1.378	0.716	1.099	1.166	6.421
FOLK AND WARD METHOD (Description)	MEAN:	Fine Sand	Medium Sand	Coarse Sand	Fine Sand	Fine Sand
	SORTING:	Poorly Sorted	Poorly Sorted	Moderately Sorted	Poorly Sorted	Moderately Sorted
	SKEWNESS:	Coarse Skewed	Symmetrical	Very Fine Skewed	Very Coarse Skewed	Very Coarse Skewed
	KURTOSIS:	Leptokurtic	Platykurtic	Mesokurtic	Leptokurtic	Extremely Leptokurtic
	MODE 1 (μm):	137.5	137.5	1090.0	137.5	137.5
	MODE 2 (μm):	69.00	327.5	655.0		462.5
	MODE 3 (μm):	327.5	462.5	462.5		
	MODE 1 (ϕ):	2.868	2.868	-0.119	2.868	2.868
	MODE 2 (ϕ):	3.863	1.616	0.616		1.117
	MODE 3 (ϕ):	1.616	1.117	1.117		
	D_{10} (μm):	64.34	130.1	147.2	126.3	125.8
	D_{50} (μm):	132.8	301.2	680.9	144.2	139.4
	D_{90} (μm):	340.0	954.3	1139.0	657.1	453.3
	(D_{90} / D_{10}) (μm):	5.285	7.337	7.738	5.204	3.603
	(D_{90} - D_{10}) (μm):	275.7	824.2	991.8	530.8	327.5
	(D_{75} / D_{25}) (μm):	2.069	3.544	2.236	3.244	1.137
	(D_{75} - D_{25}) (μm):	75.58	355.9	590.8	297.8	17.85
	D_{10} (ϕ):	1.556	0.067	-0.188	0.606	1.142
	D_{50} (ϕ):	2.913	1.731	0.555	2.794	2.843
	D_{90} (ϕ):	3.968	2.943	2.764	2.985	2.991
	(D_{90} / D_{10}) (ϕ):	2.543	43.60	-14.724	4.927	2.620
	(D_{90} - D_{10}) (ϕ):	2.402	2.875	2.952	2.380	1.849
	(D_{75} / D_{25}) (ϕ):	1.378	2.803	-11.084	2.396	1.067
	(D_{75} - D_{25}) (ϕ):	1.049	1.825	1.161	1.698	0.185
	% GRAVEL:	2.1%	4.5%	1.6%	5.1%	1.1%
	% SAND:	91.3%	94.2%	97.5%	93.8%	95.0%
	% MUD:	6.6%	1.3%	0.9%	1.0%	4.0%
	% V COARSE GRAVEL:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% COARSE GRAVEL:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% MEDIUM GRAVEL:	1.0%	1.6%	0.0%	0.0%	0.7%
	% FINE GRAVEL:	0.9%	1.6%	0.1%	1.2%	0.0%
	% V FINE GRAVEL:	0.2%	1.2%	1.6%	3.9%	0.4%
	% V COARSE SAND:	1.0%	4.8%	39.1%	1.3%	0.8%
	% COARSE SAND:	3.0%	15.1%	31.2%	13.2%	2.1%
	% MEDIUM SAND:	12.4%	36.3%	17.0%	18.5%	17.3%
	% FINE SAND:	47.0%	37.5%	10.0%	55.0%	71.2%
	% V FINE SAND:	27.9%	0.5%	0.1%	5.9%	3.5%
	% V COARSE SILT:	6.2%	1.3%	0.8%	1.0%	3.8%
	% COARSE SILT:	0.4%	0.1%	0.0%	0.1%	0.2%
	% MEDIUM SILT:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% FINE SILT:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% V FINE SILT:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% CLAY:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Piazza Diaz 11/5 - 17100 Savona – Tel./Fax. 0192051420, Tel. 019813843 – P. IVA: 01148260092 – e_mail: geolab@studiogeolab.it website: www.studiogeolab.it

Livello 5,0-7,0 metri dal fondale

SAMPLE STATISTICS

		12LA13143	12LA13154	12LA13159	12LA13164	12LA13174	12LA13184
	ANALYST AND DATE:	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013	Geol A. Canavero, 01/07/2013
	SIEVING ERROR:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	SAMPLE TYPE:	Bimodal, Moderately Sorted	Bimodal, Moderately Sorted	Polymodal, Poorly Sorted	Bimodal, Poorly Sorted	Unimodal, Moderately Well Sorted	Trimodal, Poorly Sorted
	TEXTURAL GROUP:	Slightly Gravelly Sand	Slightly Gravelly Sand	Slightly Gravelly Sand	Slightly Gravelly Sand	Slightly Gravelly Sand	Slightly Gravelly Sand
	SEDIMENT NAME:	Slightly Very Fine Gravelly Fine Sand	Slightly Fine Gravelly Fine Sand	Slightly Very Fine Gravelly Fine Sand	Slightly Fine Gravelly Fine Sand	Slightly Very Fine Gravelly Fine Sand	Slightly Medium Gravelly Fine Sand
METHOD OF MOMENTS Arithmetic (µm)	MEAN ($\bar{x}_a$):	168.4	276.3	336.1	333.4	180.9	411.2
	SORTING (σ_a):	193.5	655.6	240.7	796.4	125.1	535.8
	SKEWNESS (Sk_a):	5.494	5.466	1.160	7.285	4.832	9.352
	KURTOSIS (K_a):	44.24	33.23	5.879	65.58	44.90	139.9
METHOD OF MOMENTS Geometric (µm)	MEAN ($\bar{x}_g$):	129.9	150.4	255.0	178.0	158.9	265.4
	SORTING (σ_g):	1.849	2.188	2.147	2.394	1.568	2.516
	SKEWNESS (Sk_g):	1.214	2.317	-0.062	1.496	1.186	0.163
	KURTOSIS (K_g):	5.938	10.01	1.801	6.172	6.529	2.405
METHOD OF MOMENTS Logarithmic (ϕ)	MEAN ($\bar{x}_\phi$):	2.945	2.733	1.972	2.490	2.654	1.914
	SORTING (σ_ϕ):	0.887	1.130	1.102	1.260	0.649	1.331
	SKEWNESS (Sk_ϕ):	-1.214	-2.317	0.062	-1.486	-1.186	-0.163
	KURTOSIS (K_ϕ):	5.938	10.01	1.801	6.172	6.529	2.405
FOLK AND WARD METHOD (µm)	MEAN (M_z):	111.2	114.2	276.6	200.5	171.6	309.3
	SORTING (σ_1):	1.636	1.778	2.062	2.062	1.423	2.478
	SKEWNESS (Sk_1):	-0.156	-0.241	-0.125	0.622	0.797	0.124
	KURTOSIS (K_G):	1.195	7.927	0.713	1.508	3.628	0.750
FOLK AND WARD METHOD (ϕ)	MEAN (M_z):	3.169	3.131	1.854	2.319	2.543	1.693
	SORTING (σ_1):	0.710	0.830	1.044	1.044	0.509	1.309
	SKEWNESS (Sk_1):	0.241	0.156	0.125	-0.622	-0.797	-0.124
	KURTOSIS (K_G):	1.195	7.927	0.713	1.508	3.628	0.750
FOLK AND WARD METHOD (Description)	MEAN:	Very Fine Sand	Very Fine Sand	Medium Sand	Fine Sand	Fine Sand	Medium Sand
	SORTING:	Moderately Sorted	Moderately Sorted	Poorly Sorted	Poorly Sorted	Moderately Well Sorted	Poorly Sorted
	SKEWNESS:	Fine Skewed	Fine Skewed	Fine Skewed	Very Coarse Skewed	Very Coarse Skewed	Coarse Skewed
	KURTOSIS:	Leptokurtic	Extremely Leptokurtic	Platykurtic	Very Leptokurtic	Extremely Leptokurtic	Platykurtic
	MODE 1 (µm):	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5	137.5
	MODE 2 (µm):	69.00	69.00	462.5	69.00		925.0
	MODE 3 (µm):			69.00			275.0
	MODE 1 (ϕ):	2.868	2.868	2.868	2.868	2.868	2.868
	MODE 2 (ϕ):	3.863	3.863	1.117	3.863		0.117
	MODE 3 (ϕ):			3.863			1.868
	D_{10} (µm):	65.89	68.34	125.9	69.04	126.9	126.6
	D_{50} (µm):	134.0	136.2	281.4	139.3	139.4	255.5
	D_{90} (µm):	284.5	297.9	638.8	642.8	324.6	934.2
	(D_{90} / D_{10}) (µm):	4.317	4.359	5.075	9.310	2.558	7.380
	(D_{90} - D_{10}) (µm):	218.6	229.6	512.9	573.7	197.7	807.6
	(D_{75} / D_{25}) (µm):	1.969	1.145	3.755	2.041	1.124	4.652
	(D_{75} - D_{25}) (µm):	71.26	18.46	373.0	134.2	16.34	493.5
	D_{10} (ϕ):	1.814	1.747	0.647	0.638	1.623	0.098
	D_{50} (ϕ):	2.900	2.876	1.829	2.844	2.843	1.968
	D_{90} (ϕ):	3.924	3.871	2.990	3.856	2.978	2.982
	(D_{90} / D_{10}) (ϕ):	2.163	2.216	4.624	6.048	1.835	30.35
	(D_{90} - D_{10}) (ϕ):	2.110	2.124	2.343	3.219	1.355	2.884
	(D_{75} / D_{25}) (ϕ):	1.351	1.070	2.955	1.534	1.061	4.312
	(D_{75} - D_{25}) (ϕ):	0.977	0.195	1.909	1.029	0.169	2.218
	% GRAVEL:	0.3%	3.2%	0.1%	2.4%	0.0%	0.5%
	% SAND:	95.9%	94.1%	99.5%	93.4%	98.2%	94.0%
	% MUD:	3.8%	2.8%	0.4%	4.1%	1.7%	5.5%
	% V COARSE GRAVEL:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% COARSE GRAVEL:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% MEDIUM GRAVEL:	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.0%	0.2%
	% FINE GRAVEL:	0.0%	2.1%	0.0%	1.5%	0.0%	0.1%
	% V FINE GRAVEL:	0.3%	1.0%	0.1%	0.5%	0.0%	0.2%
	% V COARSE SAND:	0.9%	1.3%	1.4%	1.4%	0.4%	0.8%
	% COARSE SAND:	3.3%	2.8%	24.6%	11.1%	1.5%	30.7%
	% MEDIUM SAND:	9.2%	7.2%	27.8%	11.3%	16.8%	19.0%
	% FINE SAND:	58.7%	67.3%	37.5%	58.6%	77.8%	41.8%
	% V FINE SAND:	23.8%	15.4%	8.2%	11.1%	1.8%	1.6%
	% V COARSE SILT:	3.6%	2.6%	0.3%	3.9%	1.6%	5.2%
	% COARSE SILT:	0.2%	0.2%	0.0%	0.2%	0.1%	0.3%
	% MEDIUM SILT:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% FINE SILT:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% V FINE SILT:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	% CLAY:	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Piazza Diaz 11/5 - 17100 Savona – Tel./Fax. 0192051420, Tel. 019813843 – P. IVA: 01148260092 – e_mail: geolab@studiogeolab.it website: www.studiogeolab.it