



Comune di Messina

IMPRESA APPALTATRICE



30015 Chioggia (VE)
Banchina F - Val da Rio
www.coedmar.it

Tel. +39 041 4967 925
Fax +39 041 4967 914
contratti@coedmar.it

COOPTATA



40132 Bologna
Via M. E. Lepido, 182/2
www.consorziointegra.it

Tel. +39 051 3161 300
integra@consorziointegra.it

PROGETTAZIONE



30035 Mirano (VE)
Viale Belvedere, 8/10
www.fm-ingegneria-com

Tel. +39 041 5785 711
Fax +39 041 4355 933
tremestieri@fm-ingegneria.com



20148 Milano
Via Caccialepori, 27

Tel. +39 02 8942 2685
Fax +39 02 8942 5133
mail@idrotec-ingegneria.it

Ing. Vincenzo Iacopino

Viale Regina Elena, 125 - Messina

Studio Tecnico Falzea

Via 1° Settembre, 37 - Messina

Arch. Claudio Lucchesi

Via Roma, 117 - Pace del Mela (ME)

Ing. Manlio Marino

Via Placida, 6 - Messina

Dott. Geol. Sergio Dolfìn

Via Marina, 4 - Torre Faro (ME)

PROGETTO

**COMUNE DI MESSINA
LAVORI DI COSTRUZIONE DELLA PIATTAFORMA
LOGISTICA INTERMODALE TREMESTIERI CON ANNESSO
SCALO PORTUALE - PRIMO STRALCIO FUNZIONALE**

EMISSIONE

PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO

**B – OPERE DI PROTEZIONE DEL LITORALE CON
RIPASCIMENTO PROTETTO**

Relazione di calcolo opere a scogliera e ripascimento

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APPR.
1					
2					
3					
4					
5					

ELABORATO N.

B001

DATA: Ottobre 2017	SCALA: -	FILE: 1044_B001_0.doc	J.N. 1044
PROGETTO P. Atzeni	DISEGNO -	VERIFICA P. Atzeni	APPROVAZIONE T. Tassi

INDICE

1	CONTENUTI DELLA RELAZIONE.....	6
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
2.1	LEGGI, DECRETI E CIRCOLARI	7
2.2	NORME NAZIONALI.....	7
2.3	NORME E RACCOMANDAZIONI INTERNAZIONALI	7
3	MATERIALI.....	8
3.1	MATERIALE LAPIDEO	8
3.2	GEOSINTETICI	8
4	CODICI DI CALCOLO UTILIZZATI	8
5	SCOGLIERE DI PROTEZIONE DEL RIPASCIMENTO	9
5.1	LAYOUT PROGETTUALE	9
5.1.1	Descrizione del layout progettuale.....	9
5.1.2	Considerazioni generali sulla forma e la funzionalità delle opere	13
5.2	ONDE DI PROGETTO.....	15
5.3	ACCETTABILITÀ DEI DANNI ALLE MANTELLATE	16
5.4	DIMENSIONAMENTO DELLA MANTELLATA DELLA SCOGLIERA EMERSA	17
5.4.1	Formula di Van der Meer per scogliere emerse	17
5.4.2	Dimensionamento della mantellata delle scogliere emerse.....	18
5.5	DIMENSIONAMENTO DELLA MANTELLATA DELLA SCOGLIERA SOMMERSA	20
5.5.1	Formula di Van der Meer per scogliere sommerse	20
5.5.2	Dimensionamento della mantellata delle scogliere sommerse.....	20
5.6	DIMENSIONAMENTO DEGLI STRATI FILTRO.....	22
5.6.1	Criterio di ritenzione tra filtri granulari (CERC)	22
5.6.2	Criterio di idoneità meccanica (Lawson)	22
5.6.3	Criterio per la verifica di transizione tra geotessile e terreno di fondazione	22
5.6.4	Dimensionamento dei filtri delle scogliere emerse	23
5.6.5	Dimensionamento dei filtri delle scogliere sommerse	25
6	RIPASCIMENTI	27
6.1	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI RIPASCIMENTO.....	27
6.2	CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE DEL MATERIALE DRAGATO	29
6.3	PROFILO DI EQUILIBRIO DEL RIPASCIMENTO PROTETTO	32
6.4	PROFILO DI EQUILIBRIO DEL RIPASCIMENTO NON PROTETTO.....	34
7	VERIFICHE DI STABILITÀ.....	37
7.1	PARAMETRI DI RESISTENZA E MODALITÀ DI VERIFICA	37
7.2	VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA.....	38
7.3	RISULTATI ANALISI DI STABILITÀ SCOGLIERA EMERSA	39
7.3.1	Stato limite di esercizio in fase statica: SLE.....	39
7.3.2	Stato limite di esercizio in fase sismica: SLD.....	39

7.3.3	Stato limite ultimo in fase statica: SLU	40
7.3.4	Stato limite ultimo in fase sismica: SLV.....	40
7.4	RISULTATI ANALISI DI STABILITÀ SCOGLIERA SOMMERSA	41
7.4.1	Stato limite di esercizio in fase statica: SLE.....	41
7.4.2	Stato limite di esercizio in fase sismica: SLD.....	41
7.4.3	Stato limite ultimo in fase statica: SLU	42
7.4.4	Stato limite ultimo in fase sismica: SLV.....	42

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Planimetria di progetto del ripascimento protetto a Nord del porto esistente	9
Figura 2: Dettaglio planimetria di progetto del ripascimento protetto a Nord del porto esistente	9
Figura 3: Dettaglio planimetria di progetto della modifica apportata alla prima scogliera emersa...	10
Figura 4: Sezioni tipologiche scogliera emersa (in alto) e sommersa (in basso)	11
Figura 5: Sezioni tipologiche pennelli trasversali: tratto di raccordo (in alto) e tratto di radice (in basso)	12
Figura 6: Esempio di protezione di un litorale con scogliere parallele.....	13
Figura 7: Esempio dell'evoluzione di un litorale protetto da scogliere emerse simili a quelle in progetto	14
Figura 8: Planimetria con individuazione dei punti di input per il dimensionamento delle scogliere	15
Figura 9: Localizzazione dei siti da ripascere con i sedimenti provenienti dal dragaggio	28
Figura 10: Estratto planimetria con ubicazione dei sondaggi nell'area di dragaggio	29
Figura 11: Tabella riassuntiva con i risultati delle analisi granulometriche condotte sui campioni del sondaggio 1 (nel riquadro sono evidenziati i campioni considerati nell'analisi).....	30
Figura 12: Tabella riassuntiva con i risultati delle analisi granulometriche condotte sui campioni del sondaggio 2 (nel riquadro sono evidenziati i campioni considerati nell'analisi).....	31
Figura 13: Tabella riassuntiva con i risultati delle analisi granulometriche condotte sui campioni del sondaggio 3 (nel riquadro sono evidenziati i campioni considerati nell'analisi).....	31
Figura 14: Tabella riassuntiva con i risultati delle analisi granulometriche condotte sui campioni del sondaggio 4 (nel riquadro sono evidenziati i campioni considerati nell'analisi).....	31
Figura 15: Sezioni tipologiche del ripascimento: a ridosso della scogliera emersa(in alto) e sommersa (in basso).....	33
Figura 16: Rilievo batimetrico ottobre 2014 – tratto di intervento tra 0 e 600 m dal ripascimento protetto	34
Figura 17: Rilievo batimetrico ottobre 2014 – tratto di intervento tra 600 e 1500 m dal ripascimento protetto	34
Figura 18: Schema della suddivisione dei volumi di ripascimento.....	35
Figura 19: Planimetria ripascimento non protetto – tratto di intervento tra 0 e 600 m dal ripascimento protetto.....	35
Figura 20: Planimetria ripascimento non protetto – tratto di intervento tra 600 e 1500 m dal ripascimento protetto.....	36
Figura 21: Sezione tipo ripascimento non protetto	36
Tabella 1: Coefficienti parziali per le azioni o l'effetto delle azioni	37
Tabella 2: Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	38
Figura 22: $FS = 2.387 > 1.3$	39
Figura 23: $FS = 1.997 > 1.3$	39

Figura 24: FS = 1.906 > 1.1	40
Figura 25: FS = 1.253 > 1.1	40
Figura 26: FS = 1.995 > 1.3	41
Figura 27: FS = 1.831 > 1.3	41
Figura 28: FS = 1.611 > 1.1	42
Figura 29: FS = 1.104 > 1.1	42

ALLEGATI

- Allegato 1 Capitolo 5 dell'Elaborato "17. SS-GS. Relazione geomorfologico sedimentologica"
del Progetto Preliminare
- Allegato 2 Elaborato "19. SS-GS-2. Relazione geomorfologico-sedimentologica-allegato 2 –
colonne stratigrafiche" del Progetto Preliminare

1 CONTENUTI DELLA RELAZIONE

Nel presente elaborato vengono riportati i calcoli effettuati per il dimensionamento delle opere di protezione del ripascimento protetto a Nord dell'attuale approdo di Tremestieri e alcune considerazioni in merito al materiale utilizzato per i ripascimenti (protetto e non protetto), secondo quanto previsto nel progetto Esecutivo.

La relazione è divisa nei seguenti punti fondamentali:

- dimensionamento della scogliera del ripascimento protetto, a Nord dell'attuale approdo di Tremestieri;
- considerazioni sul profilo di progetto del ripascimento protetto e non protetto;
- stabilità geotecnica globale delle scogliere.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

2.1 LEGGI, DECRETI E CIRCOLARI

- D.M. 14.1.2008 – “*Norme tecniche per le costruzioni*”.
- Circolare 2 Febbraio 2009, n. 617 – “*Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le costruzioni*” di cui al D.M. 14.1.2008.

2.2 NORME NAZIONALI

- Ministero dei Lavori Pubblici, Consiglio Nazionale Ricerche, 1996: “*Istruzioni tecniche per la progettazione delle dighe marittime*”.

2.3 NORME E RACCOMANDAZIONI INTERNAZIONALI

- Shore Protection Manual (SPM), 1984, 4th ed., U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station, U.S. Government Printing Office, Washington, DC.
- U.S. Army Corps of Engineers (USACE), 1 Jun 06, Coastal Engineering Manual (CEM), Pub Number EM 1110-2-1100, Part VI.
- The Rock Manual. The use of rock in hydraulic engineering (2nd edition), 2007, CIRIA; CUR,CETMEF; C683, CIRIA, London.
- Proceedings of the Short Course on Design and Reliability of Coastal Structures, ICCE '92, Attached to the 23rd International Conference on Coastal Engineering, Scuola di S. Giovanni Evangelista (Venice).
- UNI EN 1997-1:2005 – “*Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Regole generali*”.
- UNI EN 1998-5:2005 – “*Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici*”.

3 MATERIALI

Per la realizzazione delle opere di protezione del ripascimento, si prescrive l'utilizzo dei materiali, riportati nei successivi paragrafi 3.1 e 3.2. Per il dettaglio delle caratteristiche dei materiali si rimanda al "Capitolato Speciale d'Appalto" (Elaborato 1044_M007).

3.1 MATERIALE LAPIDEO

Per la realizzazione delle scogliere e dei pennelli di protezione del ripascimento sono previste le seguenti categorie di massi naturali per formazione di nuclei/imbasamenti, strati filtro e mantellate:

- 0.1÷50 kg (filtro/intasamento al piede del ripascimento);
- 50÷500 kg (nucleo/imbasamento scogliere sommerse e pennelli);
- 50÷1.000 kg (nucleo/imbasamento scogliere emerse);
- 1.0÷3.0 t (mantellata pennelli);
- 4.0÷6.0 t (mantellata scogliere sommerse e pennelli);
- 5.5÷9.0 t (mantellata scogliere emerse).

3.2 GEOSINTETICI

I geosintetici verranno impiegati nel progetto con funzione di filtro (geotessile) e rinforzo/separazione (geogriglia).

Il geotessile, posizionato tra la scogliera e lo strato filtro, sarà di tipo nontessuto agugliato da fiocco in poliestere da 600 g/m², con apertura caratteristica di filtrazione non superiore a 120 µm.

La geogriglia, che verrà collocata al piede delle scogliere (lato mare), sarà in poliestere ad alto modulo, rivestita in PVC, con maglie da 24 mm e resistenza a trazione sia in direzione della trama che dell'ordito di 50 o 80 kN/m (per funzione strutturale).

4 CODICI DI CALCOLO UTILIZZATI

Le elaborazioni mediante calcolatore sono state condotte con l'ausilio dei seguenti software:

- SLIDE – Version 5.035 (2D limit equilibrium slope stability for soil and rock slopes) prodotto dalla *Rocscience Inc.*, 31 Balsam Ave., Toronto, Ontario, M4E 1B2 Canada (www.rocscience.com).

5 SCOGLIERE DI PROTEZIONE DEL RIPASCIMENTO

5.1 LAYOUT PROGETTUALE

5.1.1 Descrizione del layout progettuale

Il ripascimento previsto nei circa 1400 m a Nord dell'attuale scalo di Tremestieri sarà protetto da un sistema di scogliere emerse e sommerse (Figura 1). Il sistema di difesa prevede di fatto una serie di 5 scogliere emerse lunghe circa 120 m collegate tra loro da scogliere sommerse (Figura 2).

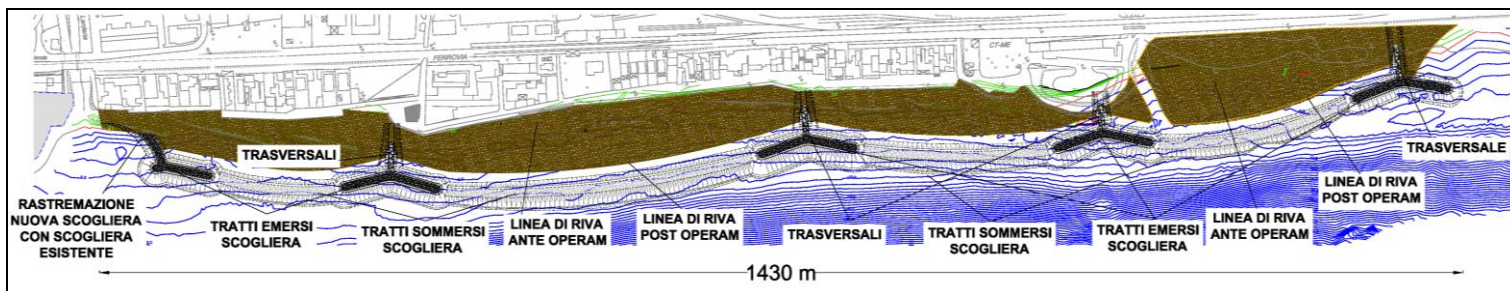


Figura 1: Planimetria di progetto del ripascimento protetto a Nord del porto esistente

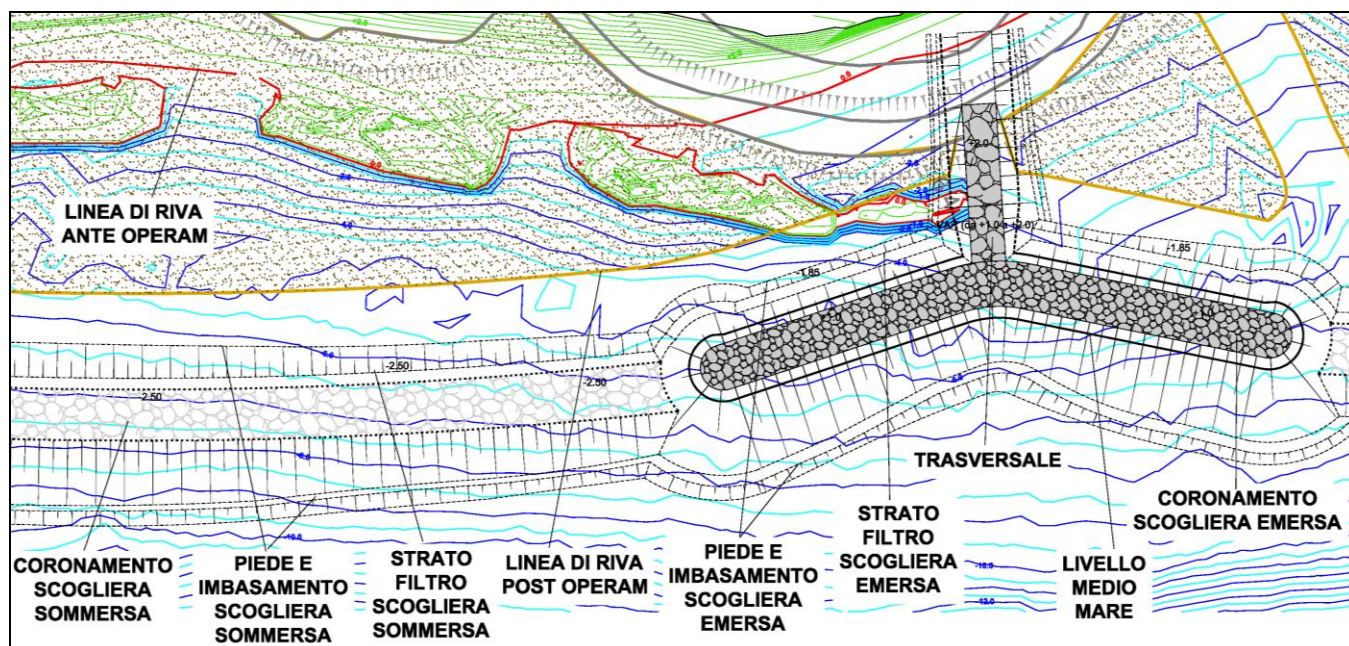


Figura 2: Dettaglio planimetria di progetto del ripascimento protetto a Nord del porto esistente

La parte più a Sud della scogliera avrà una configurazione differente rispetto al progetto definitivo al fine di ridurre l'interferenza tra l'opera e la foce del torrente Larderìa, in conformità alle prescrizioni emanate dal Provveditorato OO. PP. In sede di Conferenza dei Servizi (Figura 3). La metà della scogliera che avrebbe potuto creare disturbo allo scarico è stata rimossa e la seconda parte è stata raccordata alla scogliera esistente (che si trova a quota +4.00 m) mediante un pennello che avrà la stessa sezione della scogliera.

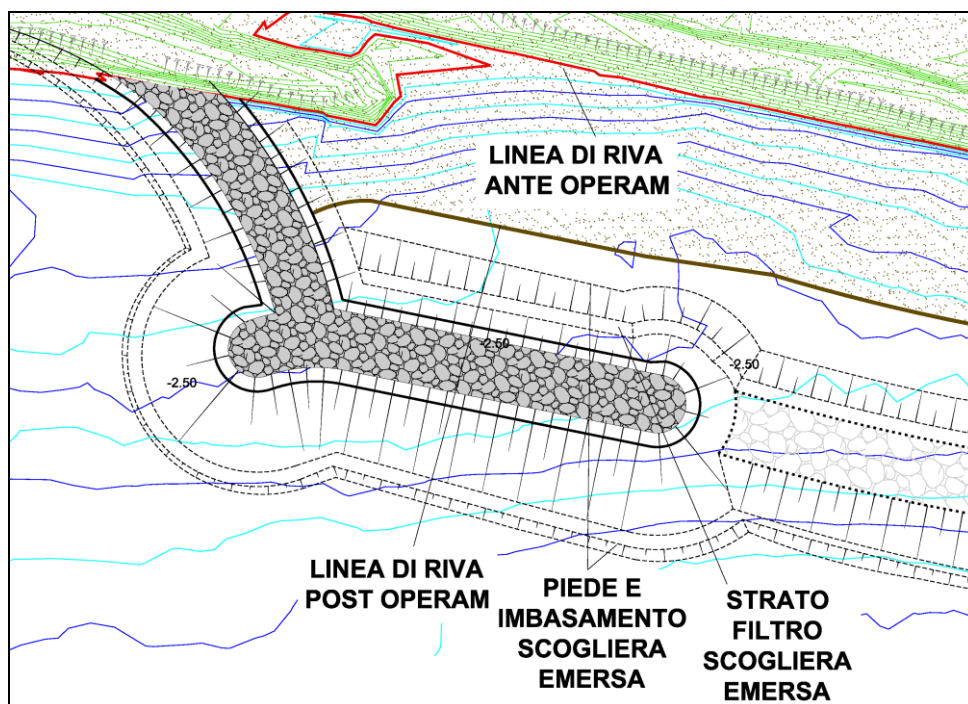


Figura 3: Dettaglio planimetria di progetto della modifica apportata alla prima scogliera emersa

Le scogliere emerse avranno quota di coronamento di +1.00 m s.l.m.m., larghezza del coronamento di 8 m, mantellata in massi naturali da 5.5 a 9.0 t e nucleo/imbasamento in massi naturali da 50 a 1000 kg (Figura 4).

I tratti sommersi delle scogliere avranno quota di coronamento di -2.50 m s.l.m.m., larghezza del coronamento di 9 m, mantellata in massi naturali da 4.0 a 6.0 t e nucleo/imbasamento in massi naturali da 50 a 500 kg (Figura 4).

La scogliera longitudinale sarà radicata a terra mediante pennelli trasversali, al fine di garantire un maggiore contenimento laterale del materiale.

Si evidenzia anche che la presenza dei trasversali inibisce la formazione di correnti litoranee nello specchio acqueo compreso tra la barriera e la riva.

I pennelli trasversali andranno di fatto ad intestarsi in corrispondenza dei tratti emersi della scogliera ed avranno un tratto di raccordo iniziale (lungo 10 m) avente quota di coronamento variabile da +1.00 (in corrispondenza del raccordo con la scogliera) a +2.00 m s.l.m.m. (Figura 5). Il restante tratto del pennello (in parte coperto dal ripascimento) fino alla radice avrà quota di coronamento costante pari a +2.00 m s.l.m.m. (Figura 5). La mantellata dei pennelli sarà realizzata con massi naturali da 4.0 a 6.0 t (per il raccordo) e in massi naturali da 1 a 3 t (per il restante tratto); il nucleo/imbasamento sarà costituito da massi naturali (pezzatura compresa tra 50 e 500 kg).

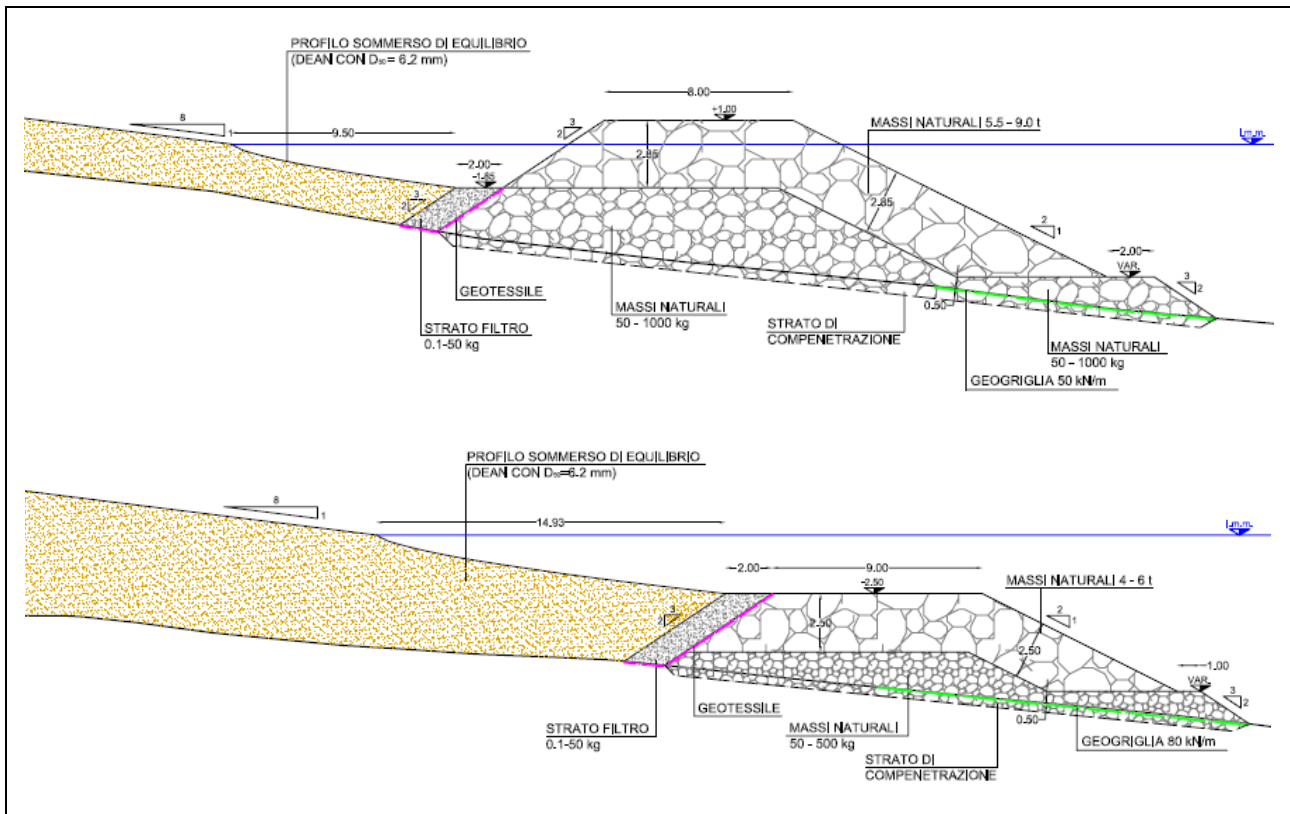


Figura 4: Sezioni tipologiche scogliera emersa (in alto) e sommersa (in basso)

Per rispettare i criteri di transizione dei filtri e prevenire il dilavamento del ripascimento attraverso il corpo della scogliera, verrà interposto tra lo strato filtro (pietrame da 0.1 a 50 kg) e la scogliera (lato terra) un geotessile. Il geotessile sarà di tipo nontessuto in poliestere da 600 g/m^2 , con apertura caratteristica di filtrazione non superiore a $120 \mu\text{m}$.

Inoltre, in ragione dell'approfondimento dei fondali e della maggiore vicinanza del ciglio della scarpata sommersa al piede delle scogliere, si è reso necessario stabilizzare il piede delle opere (lato mare). A tal fine, con funzione di filtro e separazione, verrà stesa, tra il terreno di fondazione e lo strato di imbasamento, una geogriglia in poliestere ad alta tenacità. Al piede delle scogliere emerse verrà posizionata una geogriglia di lunghezza pari a 12 m e resistenza a trazione di 50 kN/m ; mentre al piede delle scogliere sommerse (in ragione della maggiore pendenza e profondità del fondale) è necessario posizionare una geogriglia con resistenza a trazione di 80 kN/m , che si estenda verso l'interno fino all'asse della scogliera.

In merito al ripascimento, si osserva che il materiale risultante dai primi dragaggi sopraflutto al molo esistente, è costituito in massima parte da ghiaie (D_{50} di 6.2 mm, ottenuto dalla media pesata dei valori di caratterizzazione riferiti alle aree ed alle profondità di scavo dei volumi utilizzati per il ripascimento protetto). Si prevede di utilizzare integralmente tale materiale grossolano per il ripascimento della spiaggia protetta dalle scogliere. Questa scelta comporta una maggiore stabilità del materiale ed una maggiore efficienza dell'intervento.

Il profilo di ripascimento andrà a raccordarsi con la scogliera alla quota di coronamento dello strato filtro (a quota -1.85 m s.l.m. , per il tratto protetto dalla scogliera emersa e a quota -2.50 m s.l.m. , per il tratto protetto dalla scogliera sommersa); la parte emersa del profilo avrà una pendenza di 1:8 e una quota di coronamento di $+3.0 \text{ m s.l.m.}$. La pendenza di 1:8 rientra tra quelle caratteristiche delle spiagge ghiaiose (cfr. P. Aminti, F. Pelliccia e E. Pranzini - "Studi costieri" n. 5 del 2002 pagg. 47-57) ed è coerente con la pendenza media rilevata nelle zone di prelievo dai più recenti rilievi disponibili.

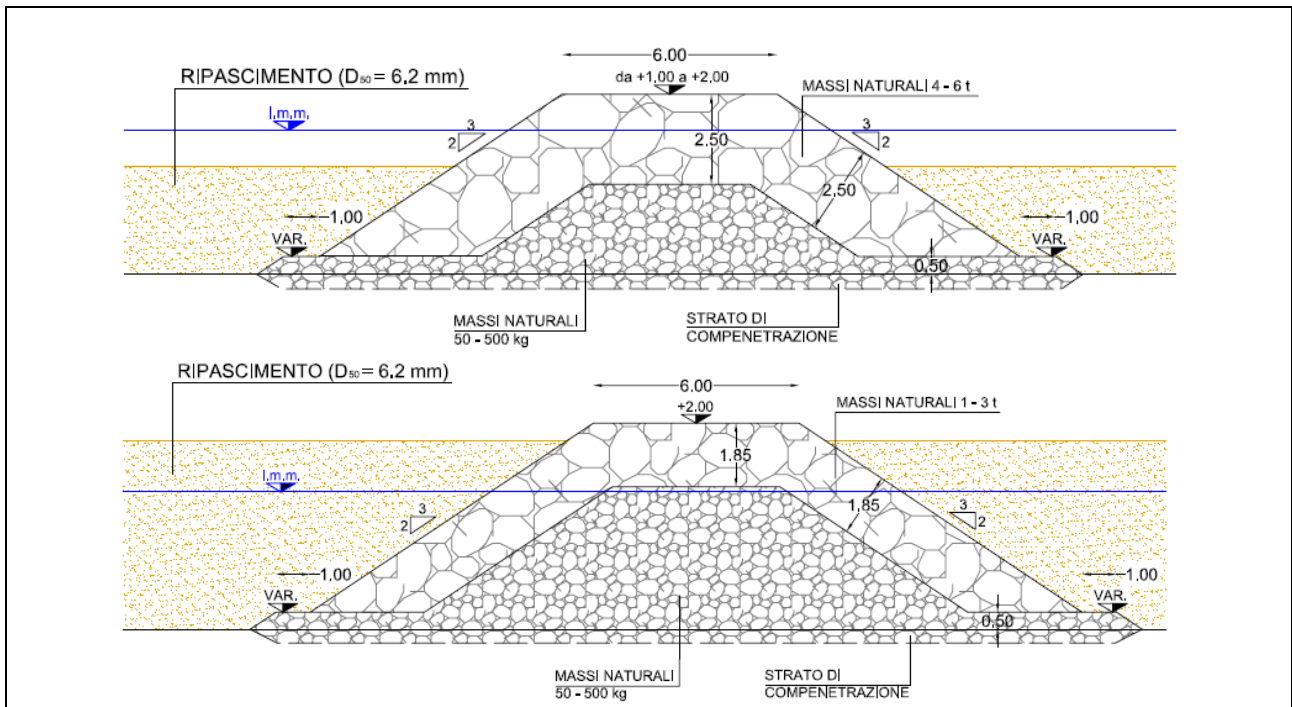


Figura 5: Sezioni tipologiche pennelli trasversali: tratto di raccordo (in alto) e tratto di radice (in basso)

5.1.2 Considerazioni generali sulla forma e la funzionalità delle opere

Le **scogliere emerse** hanno una sagoma planimetrica a “V” con angolo al vertice di circa 150° con la parte concava rivolta verso mare e la parte convessa radicata alla riva tramite pennelli trasversali. Tale forma, che viene molto usata nei grandi estuari degli USA (vedi foto riportate dal Coastal Engineering Manual), permette, nei paraggi soggetti a forti correnti e moto ondoso unimodale, di ottenere una stabilizzazione di entrambe le spiagge adiacenti. Si tratta in sostanza di un’evoluzione del “headland breakwater”, ovvero del tipo di pennello inclinato rispetto alla riva che permette l’accrescimento e la stabilizzazione della spiaggia sottoflutto secondo una forma a spirale nota anche come spirale di Silvester. Il miglioramento di tale tipo di struttura consiste in un pennello sopraflutto, inclinato rispetto al primo di un angolo ottuso (circa 120-150° appunto), il quale permette di far accumulare il sedimento anche sopraflutto.

Nelle figure seguenti tratte dal CEM e da Google Earth™ sono riportati due differenti interventi. Nel primo caso (Figura 6) si notano le scogliere emergenti che difendono una zona con andamento della linea di battigia convessa (di solito più soggette ai problemi erosivi per il fenomeno della diffrazione); mentre nel secondo caso (Figura 7) sono mostrate foto risalenti a tre diversi periodi, in cui si nota come vi sia stata una decisa stabilizzazione sottoflutto (nella foto il lato destro delle scogliere) ed un accrescimento nel lato sopraflutto dalla linea di riva.

La **scogliera sommersa** ha sostanzialmente lo scopo di “sostenere” la spiaggia artificiale. Quest’ultima infatti sarà costituita da sedimenti con una granulometria tale per cui il profilo di equilibrio risulta essere all’incirca parallelo al profilo di declivio naturale. Inoltre la presenza del gradino di fondo rende necessaria l’adozione di una barriera che impedisca al sedimento di venire trasportato troppo facilmente verso largo. In ogni caso la presenza di tale barriera con una quota di coronamento di -2.50 m s.l.m.m. permette comunque di ridurre l’energia del moto ondoso e quindi di preservare il ripascimento negli anni e ridurre la necessità di interventi di ripristino e manutenzione degli arenili.



Figura 6: Esempio di protezione di un litorale con scogliere parallele



Figura 7: Esempio dell'evoluzione di un litorale protetto da scogliere emerse simili a quelle in progetto

5.2 ONDE DI PROGETTO

Per il dimensionamento delle mantellate delle scogliere sono state utilizzate le condizioni ondamiche riportate nello nell'Elaborato 1044_A009_0_Relazione_Idraulico_Marittima.

Nel dettaglio sono state assunte come “onde di progetto” le caratteristiche delle mareggiate estreme estratte in corrispondenza dei punti 16 e 17, ovvero rispettivamente al piede delle scogliere emerse e sommerse (Figura 8). In definitiva per il dimensionamento si sono assunte le seguenti onde di progetto che corrispondono alle condizioni più gravose per le due tipologie di strutture:

Stabilità scogliere emerse (Punto 16)	$T_R = 50$ anni	$H_S = 4.58$ m	$T_P = 11.30$ s	$Dir = 144.8^\circ N$
Stabilità scogliere sommerse (Punto 17)	$T_R = 50$ anni	$H_S = 4.15$ m	$T_P = 11.30$ s	$Dir = 153.4^\circ N$

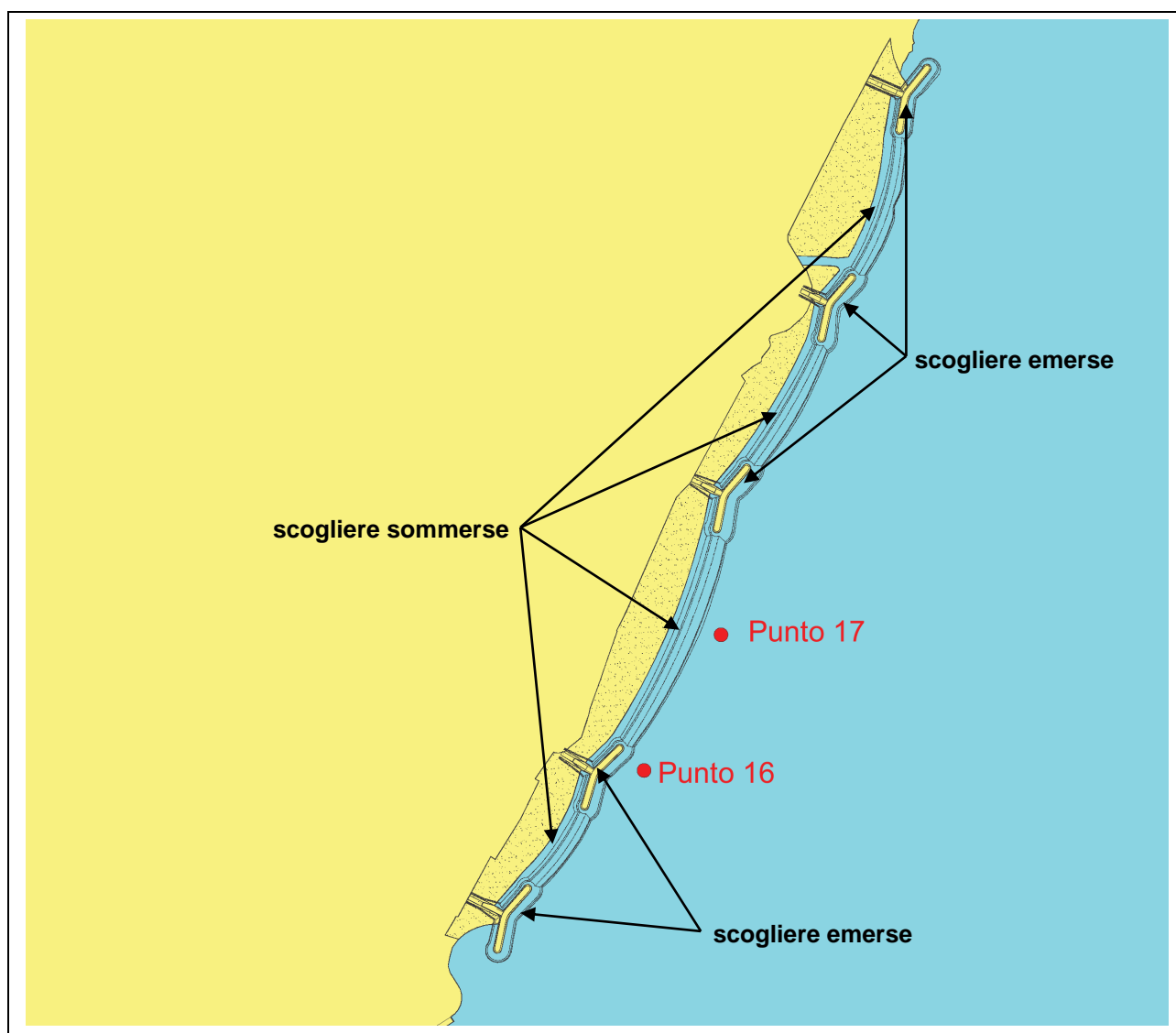


Figura 8: Planimetria con individuazione dei punti di input per il dimensionamento delle scogliere

5.3 ACCETTABILITÀ DEI DANNI ALLE MANTELLATE

La verifica del possibile danneggiamento delle mantellate delle scogliere di protezione del ripascimento è stata condotta utilizzando la formula di Van der Meer nella quale il livello di danno è caratterizzato dal parametro **S**. Tale parametro è definito come il numero di quadrati di lato D_{n50} , che è contenuto nell'area di erosione (A_e) valutata sulla sezione trasversale della scogliera ($S = A_e/D_{n50}^2$) oppure come il numero di massi cubici di lato D_{n50} erosi in una fascia di struttura di larghezza pari a D_{n50} .

Si riportano nella successiva tabella i valori assunti da “S” in funzione della formulazione impiegata (scogliere emerse o sommerse). Nel caso delle scogliere emerse (Van der Meer, 1988) sono stati considerati i valori di S relativi a mantellate in doppio strato di massi naturali con pendenza 1:2 (cfr. CEM, Table VI-5-21); per le scogliere sommerse (Van der Meer, 1991) sono riportati i valori suggeriti da Van der Meer (cfr. “Conceptual design of rubble mound breakwaters” - Box 12 dell'ICCE '92).

Formulazione	Danno iniziale	Danno intermedio	Collasso
Van der Meer 1988 (<i>scogliere emerse</i>)	2	4÷6	8
Van der Meer 1991 (<i>scogliere sommerse</i>)	2	5÷8	12

Poiché le scogliere poste a protezione del ripascimento sono considerate opere flessibili o comunque “riparabili” (cfr. nel calcolo dell'onda di progetto si è fatto riferimento al “danneggiamento incipiente”), nel dimensionamento della mantellata è stato assunto come accettabile che la struttura possa subire dei danni “limitati”.

Per quanto riguarda le *scogliere sommerse* è stato assunto un valore del parametro **S pari a 5**, ovvero il limite inferiore del range che contraddistingue il grado di danno intermedio.

Per le *scogliere emerse*, radicate a terra dai trasversali, si è scelto di “limitare” il grado di danno (**S pari a 3**, corrispondente ad una condizione compresa tra danno iniziale e danno intermedio).

5.4 DIMENSIONAMENTO DELLA MANTELLATA DELLA SCOGLIERA EMERSA

5.4.1 Formula di Van der Meer per scogliere emerse

La formula di Van der Meer per il calcolo dei massi della mantellata di scogliere emerse fornisce il peso medio dei massi necessario a garantire la stabilità di mantellate di assegnata geometria sotto l'azione del moto ondoso incidente.

Il peso medio dei massi (W_{50}) può essere determinato una volta calcolato il valore del numero di stabilità N_s , attraverso le seguenti formule:

$$W_{50} = \gamma_s H_s^3 / \left[N_s^3 \left(\frac{\gamma_s}{\gamma_w} - 1 \right)^3 \right], \text{ ovvero} \quad N_s = \frac{H_s}{\left(\frac{\gamma_s}{\gamma_w} - 1 \right) D_{50}}$$

dove

- γ_s il peso specifico dei massi (pari a 2.5 t/m³);
- γ_a il peso specifico dell'acqua di mare (10.1 kN/m³ pari a 1.03 t/m³).
- H_s l'altezza d'onda significativa di progetto ($H_s \approx H_{1/3} \approx H_{m0}$);
- W_{50} e D_{50} rispettivamente il peso ed il diametro medi dei massi.

In caso di altezza d'onda limitata dal frangimento, il CEM consiglia di ricavare l'altezza significativa attraverso la relazione che lega l'altezza significativa alla $H_{2\%}$, ragionevolmente assimilabile all'altezza H_b , massima in relazione al fondale.

Diversamente per onda non limitata dal frangimento (come nel caso in oggetto), l'altezza d'onda H viene assunta pari a H_s , altezza d'onda significativa.

Il numero di stabilità legato all'onda che è mediamente responsabile del danneggiamento è dato dalle formule seguenti:

$$\frac{H}{\left(\frac{\gamma_s}{\gamma_w} - 1 \right) D_{50}} = 6.2 P^{0.18} S^{0.2} N^{-0.1} \xi_m^{-0.5} \quad \text{per frangimento tipo plunging}$$

$$\frac{H}{\left(\frac{\gamma_s}{\gamma_w} - 1 \right) D_{50}} = 1.0 P^{-0.13} S^{0.2} N^{-0.1} \sqrt{\cot \alpha} \xi_m^P \quad \text{per frangimento tipo surging}$$

dove:

- $\xi_m = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{\frac{2\pi H_s}{g T_m^2}}}$ rappresenta il parametro di Iribarren;
- H è l'altezza d'onda di progetto utilizzata nel calcolo;
- T_m rappresenta il periodo medio della mareggiata, assunto pari a circa 0.8 volte il periodo di picco T_p (cfr. "Istruzioni tecniche per la progettazione delle dighe marittime", 1996);

- P un fattore di permeabilità della struttura che vale 0.5 per strutture con mantellata in doppio strato e nucleo permeabile (come nel caso in esame – cfr. Figure VI-5-11 del CEM));
- S il grado di danneggiamento, assunto pari a 3 (cfr. precedente paragrafo 5.3);
- N il numero di onde della mareggiata (convenzionalmente si assume $N = 3000$);
- α l'angolo che la scarpata della mantellata forma con l'orizzontale.

Per l'individuazione del criterio di frangimento (plunging o surging) e, quindi, della formula da usare per il calcolo del numero di stabilità, Van der Meer fornisce un valore di riferimento (critico) per il parametro di Iribarren:

$$\xi_{m,c} = \left(6.2 P^{0.31} \sqrt{\tan \alpha}\right)^{\frac{1}{(P+0.5)}}.$$

Se il parametro di Iribarren è inferiore al valore critico si ha un frangimento di tipo plunging, in caso contrario di tipo surging.

Ove la struttura sia assimilabile al tipo cosiddetto a cresta bassa, la formula di Van der Meer, può essere applicata tenendo conto di un fattore di riduzione φ delle dimensioni dei massi, funzione dell'altezza della cresta fuori dall'acqua:

$$\varphi = \frac{1}{1.25 - 4.8 \frac{R_c}{H_s} \sqrt{\frac{s_{0P}}{2\pi}}}$$

dove:

- R_c rappresenta l'altezza del coronamento rispetto al livello del mare;
- s_{0P} la ripidità dell'onda, data dal rapporto tra altezza significativa e lunghezza d'onda al largo (calcolata in base al periodo di picco).

La formulazione è valida per $0 < \frac{R_c}{H_s} \sqrt{\frac{s}{2\pi}} < 0.052$.

Il fattore di riduzione φ varia tra 0.8 (coronamento al livello del mare) e 1.0 (opera non trascinabile); il corrispondente fattore di riduzione del peso varia rispettivamente tra 1.0 e 0.5.

5.4.2 Dimensionamento della mantellata delle scogliere emerse

Il dimensionamento dei massi della mantellata dei tratti emersi della scogliera di protezione del ripascimento è stato condotto utilizzando l'approccio proposto da Van der Meer (1988) descritto nel precedente paragrafo 5.4.1.

Con riferimento al settore da cui provengono le mareggiate più intense (II quadrante) e considerando un tempo di ritorno di 50 anni (cfr. precedente paragrafo 5.2), l'onda di progetto considerata nel dimensionamento della mantellata delle scogliere emerse presenta le seguenti

caratteristiche al piede dell'opera (più precisamente a $5'H_s$ dal piede, come suggerito da Goda – 1985 – per fondali ad elevata pendenza; cfr. CEM):

- Altezza d'onda significativa $H_s = 4.58$ m;
- Periodo di picco $T_p = 11.30$ s.
- Periodo medio $T_m = 0.8 \times 11.3 = 9.04$ s;

Le condizioni di progetto, ritenute significative ai fini del dimensionamento (cfr. altezza d'onda significativa più elevata), sono state estratte dalle simulazioni di propagazione delle mareggiate estreme condotte per mezzo del codice di calcolo STWAVE (cfr. Elaborato 1044_A009_0_Relazione_Idraulico_Marittima).

Trattandosi di scogliera a cresta bassa in zona non frangente, il calcolo è stato condotto con riferimento alla condizione più gravosa, ovvero trascurando la presenza del sovrizzo del livello medio mare.

I tratti emersi della scogliera di protezione del ripascimento sono costituiti da una mantellata esterna con pendenza lato mare di 1:2 (lato terra la pendenza, ad eccezione delle testate, è stata ridotta a 1:1.5); il coronamento dell'opera presenta una larghezza di 8 m e una quota di +1.0 m s.m.m. (Figura 4).

Nelle successive tabelle si riportano i risultati del dimensionamento della mantellata della scogliera emersa, da cui risulta che dovranno essere impiegati massi naturali del peso medio di 7.4 t, con una pezzatura compresa tra 5.5 e 9.0 t. Considerando il peso specifico dei massi (pari a 2.5 t/m^3), ne risulta uno spessore del doppio strato di massi della mantellata pari a 2.85 m.

R_c (m s.m.m.)	H_s (m)	T_p (s)	T_m (s)	S (danno)
+1.0	4.58	11.30	9.04	3

W_{50} (t)	D_{50} (m)	Coeff. di riduzione del diametro per LCS	$D_{50 \text{ rid}}$ (m)	$W_{50 \text{ rid}}$ (t)	W (t)	SCelta MASSI
12.4	1.70	0.84	1.44	7.4	5.5÷9.2	Range peso 5.5÷9.0 t Peso medio 7.4t

5.5 DIMENSIONAMENTO DELLA MANTELLATA DELLA SCOGLIERA SOMMERSA

5.5.1 Formula di Van der Meer per scogliere sommerse

La metodologia per il calcolo dei massi di mantellate di scogliere sommerse è stata sviluppata da Van der Meer (1991) partendo dalle sperimentazioni di Gilver e Sorensen (1986).

La formulazione proposta da Van der Meer (cfr. CEM, Table VI-5-25), valida per onde irregolari e pendenze della mantellata di 1:2, propone l'impiego di un numero di stabilità N_s^* funzione della profondità h al piede dell'opera, della quota h'_c del coronamento della struttura rispetto al fondo e del grado di danneggiamento ammissibile S :

$$\frac{h'_c}{h} = (2.1 + 0.1S)e^{-0.14N_s^*}.$$

Il diametro nominale medio dei massi (D_{n50}) che garantisce la stabilità della mantellata nelle ipotesi descritte risulta secondo Van der Meer pari a:

$$D_{n50} = \frac{H^{\frac{2}{3}} L^{\frac{1}{3}}}{N_s^* \left(\frac{\gamma_s}{\gamma_a} - 1 \right)}$$

dove:

- H è l'altezza dell'onda di progetto (assunta anche in questo caso coincidente con l'altezza d'onda significativa trattandosi di zona non frangente);
- L la lunghezza d'onda al largo, riferita al periodo di picco ($L = 1.56 \cdot T_p^2$);
- γ_s il peso specifico dei massi (pari a 2.5 t/m^3);
- γ_a il peso specifico dell'acqua di mare (10.1 kN/m^3 pari a 1.03 t/m^3).

Il peso medio dei massi, pertanto, risulta pari a: $W_{50} = \gamma_s D_{n50}^3$.

5.5.2 Dimensionamento della mantellata delle scogliere sommerse

Il dimensionamento dei massi della mantellata dei tratti sommersi della scogliera di protezione del ripascimento è stato condotto utilizzando l'approccio proposto da Van der Meer (1991) descritto nel precedente paragrafo 5.5.1.

Con riferimento al settore da cui provengono le mareggiate più intense (II quadrante) e considerando un tempo di ritorno di 50 anni (cfr. precedente paragrafo 5.2), l'onda di progetto considerata nel dimensionamento della mantellata delle scogliere sommerse presenta le seguenti caratteristiche al piede dell'opera (più precisamente a $5 \cdot H_s$ dal piede, come suggerito da Goda – 1985 – per fondali ad elevata pendenza; cfr. CEM):

- Altezza d'onda significativa $H_s = 4.15 \text{ m}$;
- Periodo di picco $T_p = 11.30 \text{ s}$.

Le condizioni di progetto, ritenute più gravose ai fini del dimensionamento sono state estratte dalle simulazioni di propagazione delle mareggiate estreme condotte per mezzo del codice di calcolo STWAVE (cfr. Elaborato 1044_A009_0_Relazione_Idraulico_Marittima). Si fa presente che nel caso delle scogliere sommerse, il parametro determinante ai fini del dimensionamento è dato non

tanto dall'altezza d'onda significativa quanto dalla profondità del fondale al piede dell'opera. Sono state comunque condotte una serie di verifiche preliminari al fine di determinare la combinazione "critica", considerando diverse combinazioni tra altezza d'onda/profondità al piede dell'opera.

Trattandosi di scogliera a cresta bassa in zona non frangente, il calcolo è stato condotto con riferimento alla condizione più gravosa, ovvero trascurando la presenza del sovrizzo del livello medio mare.

I tratti sommersi della scogliera di protezione del ripascimento sono costituiti da una mantellata esterna con pendenza lato mare di 1:2 (lato terra la pendenza è stata ridotta a 1:1.5); il coronamento dell'opera presenta una larghezza di 9 m e una quota di -2.5 m s.m.m. (Figura 4). La sezione più gravosa ai fini del dimensionamento è quella che presenta la massima profondità al piede dell'opera, pari a circa -12.0 m s.s.m..

Nella successiva tabella si riportano i risultati del dimensionamento della mantellata della scogliera sommersa, da cui risulta che dovranno essere impiegati massi naturali del peso medio di 4.8 t, con una pezzatura compresa tra 4.0 e 6.0 t. Considerando il peso specifico dei massi (pari a 2.5 t/m³), ne risulta uno spessore del doppio strato della mantellata di 2.50 m.

h_c (m s.m.m.)	h (m s.m.m.)	h'_c (m s.m.m.)	H_S (m)	T_p (s)	S (danno)
-2.5	-12.0	-9.5	4.15	11.30	5

W_{50} (t)	W (t)	SCELTA MASSI
4.8	3.6÷6.0	Range peso 4.0÷6.0 t Peso medio 4.8 t

5.6 DIMENSIONAMENTO DEGLI STRATI FILTRO

La corretta progettazione dei filtri richiede la conoscenza delle caratteristiche del terreno di base, delle caratteristiche del filtro e delle condizioni al contorno di carattere idraulico, geometrico e meccanico.

I criteri di ritenzione sono prevalentemente basati su considerazioni di carattere geometrico. L'effetto della forza di trascinamento esercitata dal flusso dell'acqua sui grani del terreno di base non viene pertanto considerata, ipotizzando quindi che la possibilità di movimento sia legata al solo rapporto tra la dimensione dei grani del terreno da proteggere e la dimensione dei pori del filtro.

5.6.1 Criterio di ritenzione tra filtri granulari (CERC)

Il criterio proposto da CERC SPM (1984) è valido per mantellate di granulometria uniforme in condizioni di flusso non stazionario (esposte al moto ondoso). Tale criterio si basa sulla limitazione del rapporto tra il diametro degli elementi del filtro (D_f), o del materiale a granulometria maggiore, e quello degli elementi del materiale di base (D_b), o del materiale a granulometria più fine:

$$\frac{D_f}{D_b} \leq 2.2.$$

Tale verifica viene condotta con riferimento a strati contigui di materiali granulari aventi differente pezzatura (ad esempio tra mantellata e nucleo o strato filtro).

5.6.2 Criterio di idoneità meccanica (Lawson)

La lacerazione rappresenta il meccanismo di rottura più probabile per la geogriglia utilizzata come rinforzo al piede delle scogliere. Il danneggiamento, in questo tipo di costruzioni, avviene prevalentemente durante la messa in opera. Per la verifica dell'idoneità meccanica della geogriglia, cioè della capacità della stessa di sopportare le sollecitazioni meccaniche conseguenti alle fasi di costruzione, si fa riferimento al criterio proposto da Lawson (1992).

I parametri di riferimento per la verifica secondo il criterio di Lawson sono la dimensione degli elementi lapidei posti sopra la geogriglia (rappresentata dal D_{85} del materiale lapideo), e la resistenza caratteristica alla lacerazione della geogriglia (F_T [N]), valutata secondo la prova ASTM D4533 ("trapezoidal tear test method"). La resistenza caratteristica può anche essere dedotta da prove standard analoghe a quella descritta dall'ASTM, quali la ISO 13434.

La resistenza alla lacerazione richiesta alla geogriglia è data in questo caso dalla relazione:

$$F_T \geq 1500(D_{85})^{0.75}$$

Generalmente si applica un coefficiente di sicurezza pari a 4.

5.6.3 Criterio per la verifica di transizione tra geotessile e terreno di fondazione

Il metodo proposto da Heerten (1982), applicato all'interfaccia geotessile-terreno di base, è espresso dalla seguente formula:

$$D_w < D_{50},$$

dove:

- D_w rappresenta l'apertura efficace di filtrazione determinata mediante test tipo "wet sieving" (EN ISO 12956);
- D_{50} rappresenta il diametro mediano del materiale di base.

5.6.4 Dimensionamento dei filtri delle scogliere emerse

I tratti emersi della scogliera di protezione del ripascimento verranno realizzati secondo una sagoma trapezia, con mantellata esterna costituita da un doppio strato di massi naturali di pezzatura compresa tra 5.5 e 9.0 t (cfr. precedente paragrafo 5.4.2). Il nucleo/imbasamento è costituito da massi naturali di pezzatura compresa tra 50 e 1000 kg; al piede dell'opera lato mare sarà posizionata una geogriglia avente la funzione di rinforzo (Figura 4).

Per assolvere la funzione di filtro ed evitare la dispersione del materiale da ripascimento attraverso il corpo della scogliera, sul paramento lato terra della stessa verrà steso un geotessile di separazione, sul quale poggerà lo strato filtro (in pietrame di pezzatura compresa tra 0.1 e 50 kg) che separa appunto la scogliera dal ripascimento.

Verifica della transizione tra mantellata e nucleo/imbasamento

La verifica della transizione tra la mantellata della scogliera (in massi naturali di pezzatura compresa tra 5.5 e 9.0 t) e il nucleo/imbasamento (in massi di pezzatura 50÷1000 kg) è stata eseguita utilizzando il criterio proposto dal CERC.

Il valore del diametro del filtro D_f è stato assunto pari a quello di un masso naturale da 5.5 t (limite inferiore della pezzatura utilizzata per la mantellata), mentre il diametro del materiale di base D_b (costituito dagli elementi del nucleo/imbasamento) è stato assunto pari a quello di un masso naturale da 1000 kg (limite superiore della pezzatura utilizzata). Procedendo con la verifica si ottiene:

$$\frac{D_f}{D_b} = \frac{1.301}{0.737} = 1.77 < 2.2.$$

La verifica risulta quindi soddisfatta.

Verifica di transizione tra nucleo e strato filtro

La verifica della transizione è stata condotta tra il nucleo in massi da 50 a 1000 kg e lo strato filtro sottostante in pietrame da 0.1 a 50 kg.

Il valore del diametro del filtro superiore D_f è stato assunto pari a quello di un masso naturale da 50 kg (limite inferiore della pezzatura utilizzata), mentre il diametro del materiale di base D_b (costituito dagli elementi dello strato filtro) è stato assunto pari alla dimensione caratteristica di un elemento da 50 kg (limite superiore della pezzatura utilizzata).

Procedendo con la verifica si ottiene: $\frac{D_f}{D_b} = \frac{0.271}{0.271} = 1.00 < 2.2.$

La verifica risulta quindi soddisfatta.

Tuttavia, considerando eventuali futuri assestamenti della scogliera e la conseguente possibilità che lo strato filtro si trovi a contatto con i massi della mantellata (costituita da materiale di pezzatura bel maggiore rispetto al nucleo e allo stesso strato filtro), tra la scogliera e lo strato filtro è stato interposto un geotessile per prevenire il dilavamento del materiale più fine (ripascimento).

Verifica di transizione tra geotessile e terreno di fondazione

Al fine di assicurare una corretta transizione tra lo strato filtro in pietrame da 0.1 a 50 kg e il terreno di base si è ritenuto opportuno interporre un filtro tra tale strato e il fondale.

Per la verifica del criterio di filtrazione tra geotessile e terreno di base è stato utilizzato il criterio proposto da Heerten (Heerten, 1982). Considerando il valore di D_w (apertura efficace di filtrazione del geotessile) del geotessile proposto (inferiore a $120 \mu\text{m}$), è sufficiente che il diametro medio dei grani del terreno di base (D_{50}) sia maggiore di $120 \mu\text{m}$ e quindi la condizione si ritiene verificata in quanto il terreno di base è costituito da sedimenti caratterizzati da diametro medio superiore a 0.12 mm .

Verifica dell' idoneità meccanica

La verifica dell' idoneità meccanica della geogriglia è stata eseguita con riferimento al criterio proposto da Lawson. Il valore di D_{85} , considerato nella verifica a favore di sicurezza, è quello corrispondente al diametro di un masso da 1000 kg (limite superiore della pezzatura utilizzata per lo strato di imbasamento). La resistenza a trazione richiesta alla geogriglia è data in questo caso dalla relazione:

$$F_T \geq 1500(D_{85})^{0.75} \Rightarrow F_T \geq 1500(0.737)^{0.75} \geq 1192.9 \text{ N}$$

In ragione del fatto che i massi verranno posizionati in acqua e con procedure che consentono di minimizzare le sollecitazioni meccaniche sulla sottostante geogriglia, si ritiene sufficiente ai fini della verifica applicare un coefficiente di sicurezza pari a 3, che tiene conto anche della fragilità e dell' invecchiamento. In questo modo si ottiene:

$$F_T \geq 3.58 \text{ kN}$$

ovvero, tenendo conto anche della larghezza del provino sottoposto a trazione pari a 76 mm , si ottiene il risultato equivalente:

$$F_T \geq 47.1 \text{ kN/m}$$

Poiché la geogriglia posizionata al di sotto della scogliera sommersa ha resistenza a trazione di 50 kN/m , la verifica dell' idoneità meccanica risulta soddisfatta.

5.6.5 Dimensionamento dei filtri delle scogliere sommerse

I tratti sommersi della scogliera di protezione del ripascimento verranno realizzati secondo una sagoma trapezia, con mantellata esterna costituita da un doppio strato di massi naturali di pezzatura compresa tra 4.0 e 6.0 t (cfr. precedente paragrafo 5.5.2). Il nucleo/imbasamento è costituito da massi naturali di pezzatura compresa tra 50 e 500 kg; al piede dell'opera lato mare sarà posizionato una geogriglia avente la funzione di rinforzo (Figura 4).

Per assolvere la funzione di filtro ed evitare la dispersione del materiale da ripascimento attraverso il corpo della scogliera, sul paramento lato terra della stessa verrà steso un geotessile di separazione, sul quale poggerà lo strato filtro (in pietrame di pezzatura compresa tra 0.1 e 50 kg) che separa appunto la scogliera dal ripascimento.

Verifica della transizione tra mantellata e nucleo/imbasamento

La verifica della transizione tra la mantellata della scogliera (in massi naturali di pezzatura compresa tra 4.0 e 6.0 t) e il nucleo/imbasamento (in massi di pezzatura 50÷500 kg) è stata eseguita utilizzando il criterio proposto dal CERC.

Il valore del diametro del filtro D_f è stato assunto pari a quello di un masso naturale da 4.0 t (limite inferiore della pezzatura utilizzata per la mantellata), mentre il diametro del materiale di base D_b (costituito dagli elementi del nucleo/imbasamento) è stato assunto pari a quello di un masso naturale da 500 kg (limite superiore della pezzatura utilizzata). Procedendo con la verifica si ottiene:

$$\frac{D_f}{D_b} = \frac{1.170}{0.585} = 2.00 < 2.2$$

La verifica risulta quindi soddisfatta.

Verifica di transizione tra mantellata e strato filtro

La verifica della transizione è stata condotta tra la mantellata in massi da 4 a 6 t e lo strato filtro sottostante in pietrame da 0.1 a 50 kg.

Il valore del diametro del filtro superiore D_f è stato assunto pari a quello di un masso naturale da 4 t (limite inferiore della pezzatura utilizzata), mentre il diametro del materiale di base D_b (costituito dagli elementi dello strato filtro) è stato assunto pari alla dimensione caratteristica di un elemento da 50 kg (limite superiore della pezzatura utilizzata).

Procedendo con la verifica si ottiene: $\frac{D_f}{D_b} = \frac{1.170}{0.271} = 4.31 > 2.2$.

La verifica non è soddisfatta; è stato pertanto interposto tra la scogliera e lo strato filtro un geotessile per garantire la transizione tra gli elementi granulari e prevenire il dilavamento del materiale più fine (ripascimento).

Verifica di transizione tra geotessile e terreno di fondazione

Al fine di assicurare una corretta transizione tra lo strato filtro in pietrame da 0.1 a 50 kg e il terreno di base si è ritenuto opportuno interporre un filtro tra tale strato e il fondale.

Per la verifica del criterio di filtrazione tra geotessile e terreno di base è stato utilizzato il criterio proposto da Heerten (Heerten, 1982). Considerando il valore di D_w (apertura efficace di filtrazione del geotessile) del geotessile proposto (inferiore a 120 μm), è sufficiente che il diametro medio dei

grani del terreno di base (D_{50}) sia maggiore di 120 μm e quindi la condizione si ritiene verificata in quanto il terreno di base è costituito da sedimenti caratterizzati da diametro medio superiore a 0.12 mm.

Verifica dell'idoneità meccanica

La verifica dell'idoneità meccanica della geogriglia è stato eseguito con riferimento al criterio proposto da Lawson. Il valore di D_{85} , considerato nella verifica a favore di sicurezza, è quello corrispondente al diametro di un masso da 500 kg (limite superiore della pezzatura utilizzata per lo strato di imbasamento). La resistenza a trazione richiesta alla geogriglia è data in questo caso dalla relazione:

$$F_T \geq 1500(D_{85})^{0.75} \Rightarrow F_T \geq 1500(0.585)^{0.75} \geq 1003.1 \text{ N}$$

In ragione del fatto che i massi verranno posizionati in acqua e con procedure che consentono di minimizzare le sollecitazioni meccaniche sulla sottostante geogriglia, si ritiene sufficiente ai fini della verifica applicare un coefficiente di sicurezza pari a 3, che tiene conto anche della fragilità e dell'invecchiamento. In questo modo si ottiene:

$$F_T \geq 3.01 \text{ kN}$$

ovvero, tenendo conto anche della larghezza del provino sottoposto a trazione pari a 76 mm, si ottiene il risultato equivalente:

$$F_T \geq 39.6 \text{ kN/m}$$

Poiché la geogriglia posizionata al di sotto della scogliera sommersa ha resistenza a trazione di 80 kN/m (per esigenze di stabilità globale, cfr. par. 7), la verifica dell'idoneità meccanica risulta soddisfatta.

6 RIPASCIMENTI

6.1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI RIPASCIMENTO

Nel tratto di litorale sottoflutto al porto, dove gli impatti di quest'ultimo sono troppo elevati per poter essere efficacemente gestiti con il solo ripascimento periodico, si è optato per una soluzione progettuale che consiste sostanzialmente in un ripascimento protetto ed un ripascimento libero sottoflutto a quello protetto (a Nord). I ripascimenti hanno la funzione di ricostruire la spiaggia nel tratto più in crisi (ovvero quello immediatamente sottoflutto all'attuale approdo), permettendo al contempo l'alimentazione delle spiagge più a Nord grazie alla naturale azione di trasporto del moto ondoso.

Nell'ambito del presente progetto, sono previsti i seguenti interventi di ripascimento:

- un **ripascimento protetto**, con opere rigide costituite da scogliere emerse, sommerse e da pennelli trasversali (cfr. precedente paragrafo 5.1.1), che ricostituisce e protegge un tratto di costa della lunghezza di circa 1.4 km, posta immediatamente a Nord dell'attuale approdo di Tremestieri. Il quantitativo di materiale necessario, incluse le perdite in fase di costruzione, è di circa 310.000 m³ di ghiaie e sabbie;
- un **ripascimento non protetto** (non protetto da opere rigide), avente lo scopo di realizzare un'area di alimentazione per il litorale sottoflutto della lunghezza di 1.5 km, posta appunto a Nord del tratto protetto da scogliere. Il quantitativo di materiale da utilizzare per questo intervento è di circa 426.000 m³ di ghiaie e sabbie.

Le caratteristiche degli interventi sopra descritti sono riportate nei disegni di progetto alla Sezione B (OPERE DI PROTEZIONE DEL LITORALE CON RIPASCIMENTO PROTETTO).

Il materiale utilizzato per i ripascimenti proverrà dalle attività di dragaggio del tratto di spiaggia a Sud dell'esistente approdo di Tremestieri, mentre gli interventi di ripascimento verranno realizzati a distanze comprese tra i 200 e i 4000 m dalle zone di prelievo. Il materiale da movimentare è grossolano: sabbia, ghiaia e ciottoli (cfr. successivo paragrafo 6.2).

L'accessibilità alle aree da dragare è ottima, sia da terra che da mare; più complessa è invece l'accessibilità alle aree da ripascere, vista la scadente condizione della viabilità terrestre e le problematiche legate alla necessità di operare anche all'interno delle celle del ripascimento protetto.

In fase di progettazione definitiva sono, inoltre, stati evidenziati anticipatamente alcuni aspetti del piano di monitoraggio e manutenzione da redigere in fase di progettazione esecutiva. Nello specifico, in merito alla gestione dei sedimenti, si prospetta una strategia di manutenzione basata sulla periodica esecuzione di interventi di bypass (dell'ordine dei 45'000 m³/anno), da realizzarsi prelevando i sedimenti dalla cosiddetta "trappola Sud" (cfr. Elaborato 1044_E251_0) per poi versarli nell'area del ripascimento morbido o, a seconda delle necessità, all'interno del tratto protetto da scogliere.

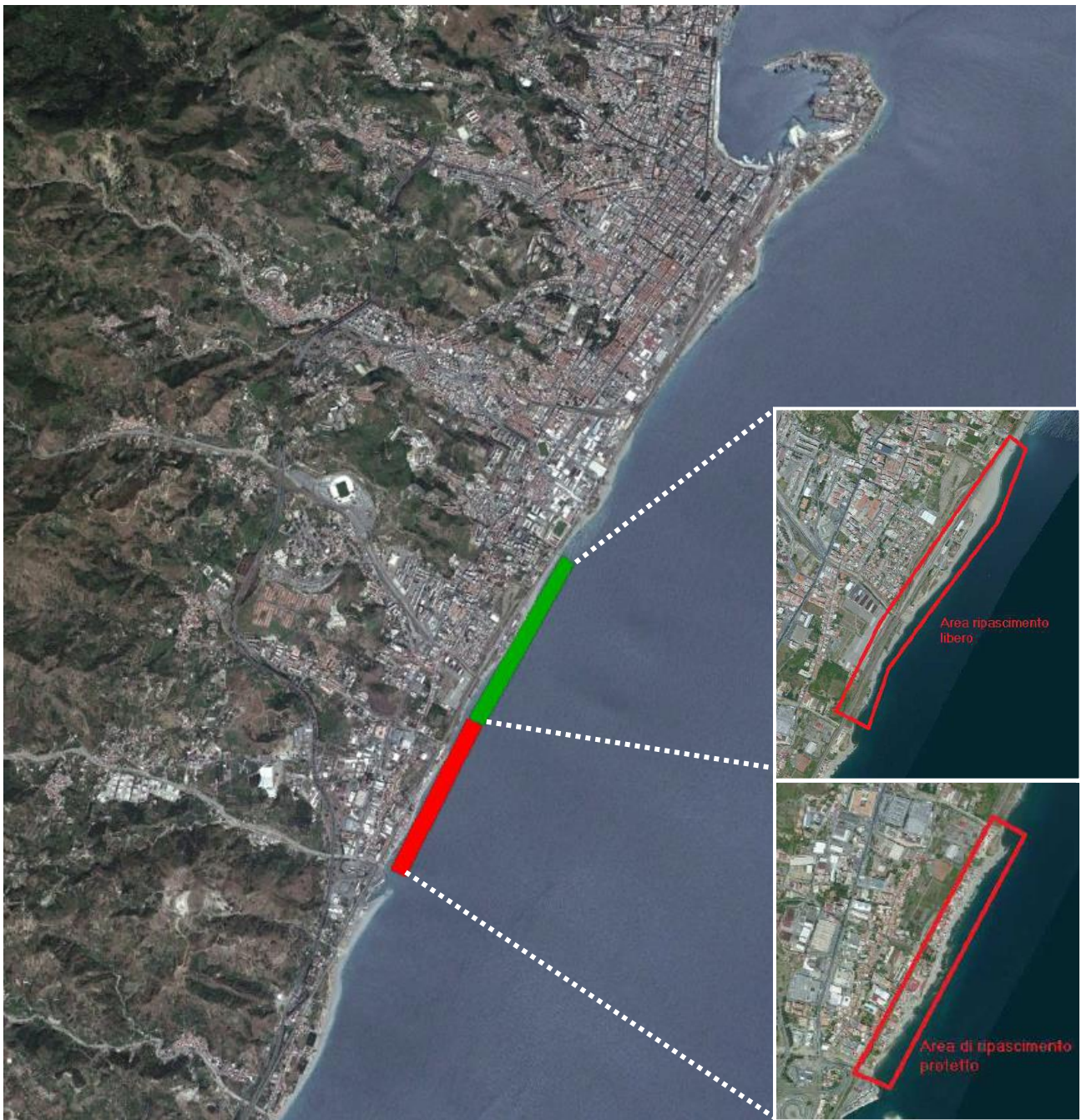


Figura 9: Localizzazione dei siti da ripascere con i sedimenti provenienti dal dragaggio

6.2 CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE DEL MATERIALE DRAGATO

Le caratteristiche granulometriche del materiale dragato, da utilizzare per la realizzazione dei ripascimenti, è stato determinato sulla base delle analisi condotte sui campioni prelevati nel 2008 nell'ambito della caratterizzazione sedimentologica condotta in sede di progettazione preliminare (cfr. "Indagini e studi specialistici - 17. SS-GS. Relazione geomorfologico sedimentologica"). A tal proposito, in allegato alla presente relazione (Allegato 1), si riporta il capitolo 5 della "Relazione geomorfologico sedimentologica"; in particolare, si rimanda al contenuto del capitolo 5.1 ("Spiaggia di Tremestieri e sondaggi") contenente i risultati delle analisi granulometriche condotte sui campioni e alle tabelle con i parametri statistici. Si allega inoltre l'elaborato "19. SS-GS-2. Relazione geomorfologico-sedimentologica - allegato 2 – colonne stratigrafiche", nel quale sono riportate le stratigrafie dei sondaggi (Allegato 2).

Di seguito, in Figura 10, si riporta un estratto della planimetria dell'area di intervento (area di dragaggio a Sud dell'attuale approdo di Tremestieri) con l'ubicazione dei sondaggi eseguiti nell'ambito del progetto preliminare.

Nell'analisi sono stati considerati solamente i sondaggi 1, 2, 3 e 4 eseguiti tra la battigia e la spiaggia all'interno dell'area in cui verrà eseguito il dragaggio; i sondaggi 17 e 18 infatti sono a distruzione di nucleo mentre il 5, 6, 7 e 8 sono al limite dell'area di dragaggio, in corrispondenza del molo. Dal momento che il dragaggio raggiungerà una profondità di circa -9.0 m s.m.m. e che la quota di spiaggia nell'area di prelievo è di circa +1.0 m s.m.m., le analisi granulometriche eseguite sui campioni prelevati lungo i 4 sondaggi 1, 2, 3 e 4 sono state considerate solo fino a profondità di 10 m dal p.c..

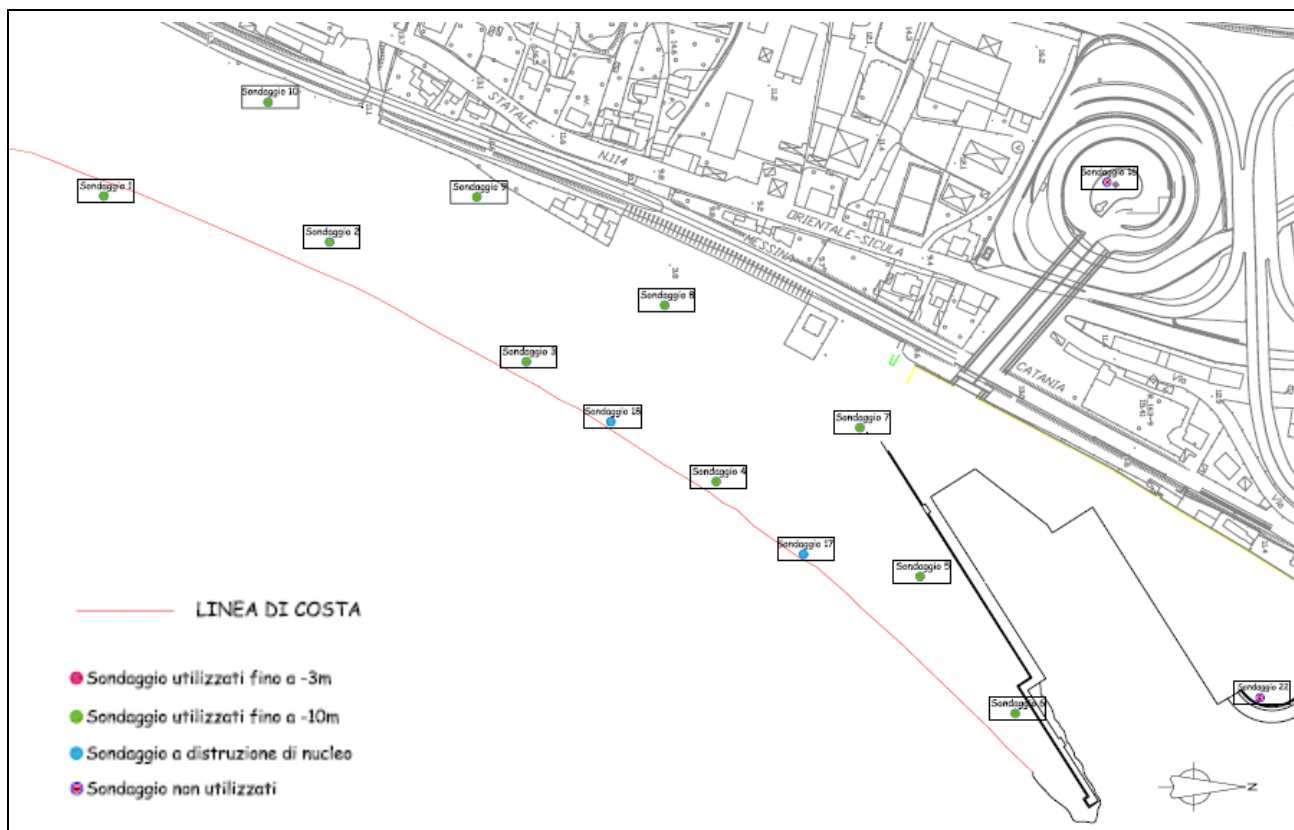


Figura 10: Estratto planimetria con ubicazione dei sondaggi nell'area di dragaggio

Nelle successive Figura 11, Figura 12, Figura 13 e Figura 14 si riportano i risultati delle analisi granulometriche condotte sui campioni dei sondaggi 1, 2, 3 e 4; sono stati messi in evidenza i campioni rappresentativi del materiale dragato.

Nell'analisi non sono stati considerati i campioni prelevati nell'ambito della campagna di caratterizzazione ambientale del 2014; questi sondaggi infatti indagano solamente lo strato superficiale (per uno spessore variabile da 1 a 3 m) e quindi non caratterizzano con continuità tutto il volume di dragaggio.

Al fine di determinare le caratteristiche granulometriche del materiale proveniente dal dragaggio dell'area a Sud dell'attuale approdo di Tremestieri, sono stati considerati tutti i valori del diametro mediano dei grani dei campioni rappresentativi. Ciascun valore è stato pesato considerando lo spessore dello strato di terreno a cui il campione si riferisce, desunto dalle stratigrafie dei sondaggi (riportate nell'Allegato 2).

L'analisi condotta con il metodo della "media pesata" fornisce un valore del diametro mediano D₅₀ dei sedimenti pari a 6.2 mm; si tratta sostanzialmente di sabbie grosse e ghiaie medio-fini, con valori del D₅₀ mediamente compresi tra 0.6 e 25 mm.

Sulla base dei dati disponibili, si evidenzia come il materiale di apporto per il ripascimento abbia una granulometria leggermente superiore (nella media) a quella del materiale nativo, e ciò probabilmente in relazione ai fenomeni di classazione avvenuti nell'area di deposito sopraflutto all'attuale molo di Tremestieri (la frazione più fine si è probabilmente in parte persa negli alti fondali). Si tratta in ogni caso di differenze che possono a ragione rientrare nell'indeterminazione legata all'analisi di granulometrie grossolane ed alle differenti metodologie di campionamento impiegate. In ogni caso, è prevedibile che il materiale versato si disponga su pendenze leggermente superiori a quello nativo, massimizzando la resa in termini di superficie emersa, e che lo stesso si riveli più stabile nel tempo.

Ubicazione campione	Numero campione	Nome Campione	PERCENTUALE FRAZIONE GRANULOMETRICA									
			Ciottoli %			Ghiaia %	Sabbia %					Limo %
			Ciottoli Medi	Ciottoli medio fini	Ciottoli Fini		Sabbia molto grossa	Sabbia grossa	Sabbia media	Sabbia fine	Sabbia molto fine	
SONDAGGIO 1	1	s1c1 0,40	21,49	11,91	27,40	3,94	2,39	17,62	14,89	0,34	0,02	0,00
	2	s1c1 1,50	31,810	36,77	17,39	4,86	2,74	2,85	1,52	0,92	0,78	0,36
	3	s1c1 2,30	0,00	19,86	42,15	13,87	8,50	5,14	3,52	3,09	2,36	1,51
	4	s1c1 4,00	11,66	48,76	23,20	5,39	4,16	2,47	1,65	1,26	0,95	0,50
	5	s1c1 4,60	22,52	32,74	13,38	2,72	2,24	8,89	10,30	4,08	2,38	0,75
	6	s1c2 5,20	0,00	15,64	36,65	14,05	10,86	8,87	7,29	4,25	1,67	0,72
	7	s1c2 5,70	40,36	24,21	24,39	3,73	1,68	1,54	1,70	1,32	0,78	0,29
	8	s1c2 8,20	22,66	1,38	5,52	5,45	7,20	16,20	27,04	8,59	4,47	1,49
	9	s1c3 10,80	2,37	13,98	21,06	6,80	5,60	4,23	7,05	12,20	6,27	20,44
	10	s1c4 15,90	2,51	20,22	13,74	7,67	6,66	5,83	8,28	9,49	5,81	19,79
	11	s1c4 17,10	0,00	33,50	22,56	6,47	5,91	6,67	9,76	9,99	3,43	1,71
	12	s1c4 19,00	17,54	13,41	9,51	5,21	4,98	5,88	9,03	11,46	6,33	16,65
	13	s1c4 20,00	39,19	6,57	6,88	4,65	4,15	4,30	5,77	8,55	6,28	12,93

Figura 11: Tabella riassuntiva con i risultati delle analisi granulometriche condotte sui campioni del sondaggio 1 (nel riquadro sono evidenziati i campioni considerati nell'analisi)

COMUNE DI MESSINA - LAVORI DI COSTRUZIONE DELLA PIATTAFORMA LOGISTICA
INTERMODALE TREMESTIERI CON ANNESSO SCALO PORTUALE - PRIMO STRALCIO FUNZIONALE
PROGETTO ESECUTIVO

Ubicazione campione	Numero campione	Nome Campione	PERCENTUALE FRAZIONE GRANULOMETRICA									
			Ciottoli %			Ghiaia %	Sabbia %					Limo %
			Ciottoli Medi	Ciottoli medio fini	Ciottoli Fini		Sabbia molto grossa	Sabbia grossa	Sabbia media	Sabbia fine	Sabbia molto fine	
SONDAGGIO 2	14	s2c1 0,50	0,00	5,46	2,08	5,75	47,69	28,03	7,62	2,13	1,00	0,24
	15	s2c1 2,10	8,76	11,46	16,85	34,81	18,37	4,42	2,06	1,40	1,51	0,36
	16	s2c1 3,50	15,79	35,73	28,22	6,41	4,42	2,72	2,07	1,71	1,42	1,51
	17	s2c1 4,80	49,53	6,04	14,85	5,27	4,44	3,32	2,91	2,89	2,32	8,43
	18	s2c2 5,10	0,00	9,20	19,50	36,78	18,17	8,38	3,88	2,39	1,13	0,57
	19	s2c2 5,50	69,51	17,83	4,51	3,16	1,47	1,01	0,78	0,86	0,55	0,32
	20	s2c2 7,50	39,88	6,51	6,47	4,51	4,22	5,93	15,45	12,76	3,70	0,57
	21	s2c2 9,50	43,32	6,03	7,22	5,61	5,99	6,12	8,60	5,48	3,01	8,62
	22	s2c3 10,40	0,00	4,99	2,87	4,11	4,20	7,14	32,00	33,11	7,49	4,09
	23	s2c3 12,60	43,34	15,96	13,09	3,64	2,50	3,54	7,61	7,25	2,20	0,87
	24	s2c3 14,60	4,83	13,43	29,68	20,72	13,95	9,09	4,63	2,07	0,50	1,07
	25	s2c4 15,50	0,00	1,75	16,53	12,01	8,57	13,25	22,95	18,62	4,52	1,80
26	s2c4 19,40	9,90	8,75	5,88	3,75	3,37	8,35	25,92	23,82	7,49	2,77	

Figura 12: Tabella riassuntiva con i risultati delle analisi granulometriche condotte sui campioni del sondaggio 2 (nel riquadro sono evidenziati i campioni considerati nell'analisi)

Ubicazione campione	Numero campione	Nome Campione	PERCENTUALE FRAZIONE GRANULOMETRICA									
			Ciottoli %			Ghiaia %	Sabbia %					Limo %
			Ciottoli Medi	Ciottoli medio fini	Ciottoli Fini		Sabbia molto grossa	Sabbia grossa	Sabbia media	Sabbia fine	Sabbia molto fine	
SONDAGGIO 3	27	s3c1 0,50	15,10	16,66	11,17	6,54	4,84	17,02	26,35	1,76	0,24	0,32
	28	s3c1 4,50	0,00	2,01	16,83	24,29	22,81	13,58	9,79	6,59	3,2	0,91
	29	s3c2 5,50	8,61	19,21	17,17	8,85	8,86	5,65	5,63	6,35	4,58	15,09
	30	s3c2 6,30	47,32	9,39	17,13	11,56	4,26	2,33	3,55	2,77	1,13	0,56
	31	s3c2 9,50	4,00	6,81	14,54	9,33	8,84	11,38	12,89	8,84	5,03	18,34
	32	s3c3 10,90	13,34	10,89	17,98	8,54	8,03	5,98	5,66	7,75	6,6	15,23
	33	s3c4 19,80	31,64	7,41	9,75	9,55	11,82	13,82	7,69	4,96	2,66	0,70

Figura 13: Tabella riassuntiva con i risultati delle analisi granulometriche condotte sui campioni del sondaggio 3 (nel riquadro sono evidenziati i campioni considerati nell'analisi)

Ubicazione campione	Numero campione	Nome Campione	PERCENTUALE FRAZIONE GRANULOMETRICA									
			Ciottoli %			Ghiaia %	Sabbia %					Limo %
			Ciottoli Medi	Ciottoli medio fini	Ciottoli Fini		Sabbia molto grossa	Sabbia grossa	Sabbia media	Sabbia fine	Sabbia molto fine	
SONDAGGIO 4	34	s4c1 0,60	5,45	6,28	26,87	40,64	14,67	3,59	1,86	0,29	0,23	0,12
	35	s4c1 2,70	68,86	15,17	8,11	2,22	1,56	1,46	1,17	0,7	0,44	0,31
	36	s4c1 3,80	28,22	12,25	16,37	9,88	8,18	7,51	6,43	6,68	3,6	0,88
	37	s4c2 6,80	0,00	8,30	24,93	14,87	11,64	8,68	8,93	12,96	7,63	2,06
	38	s4c2 8,80	14,62	8,95	9,12	8,23	8,78	10,2	10,07	6,21	3,69	20,13
	39	s4c3 10,20	17,47	13,00	13,73	5,26	3,93	8,81	15,82	13,46	5,89	2,63
	40	s4c3 12,60	43,29	13,65	17,25	5,49	3,69	4,21	5,37	4,19	1,83	1,03
	41	s4c3 12,80	19,65	13,71	10,06	7,08	7,17	5,78	5,90	6,69	5,45	18,51
	42	s4c3 14,20	0,00	4,71	22,86	6,96	1,96	3,14	10,78	36,78	11,44	1,37
	43	s4c4 15,50	51,22	6,56	6,31	1,96	1,17	1,17	6,06	17,64	7,08	0,83
	44	s4c4 16,80	0,00	8,02	12,09	11,11	9,20	8,10	9,88	11,05	7,83	22,72
	45	s4c4 19,90	0,00	13,61	10,40	9,33	9,17	9,47	9,95	9,50	6,37	22,20

Figura 14: Tabella riassuntiva con i risultati delle analisi granulometriche condotte sui campioni del sondaggio 4 (nel riquadro sono evidenziati i campioni considerati nell'analisi)

6.3 PROFILO DI EQUILIBRIO DEL RIPASCIMENTO PROTETTO

Il calcolo del profilo di equilibrio del ripascimento è stato condotto assumendo che la forma del profilo trasversale sia esprimibile tramite la semplice relazione proposta da Bruun (1954) e Dean (1977), che lega la profondità dalla distanza dalla linea di riva y :

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

dove A rappresenta un parametro semiempirico, definito da Moore (1982), funzione del diametro caratteristico d_{50} (espresso in mm e corrispondente al diametro del vaglio che trattiene il 50% in peso del materiale) del sedimento che costituisce la spiaggia attiva.

Di seguito, si riportano le formule proposte da Larson e Kraus nel 1992 (CERC, 1995) e successivamente aggiornate dallo stesso Kraus per il calcolo del parametro A , in funzione del diametro mediano dei sedimenti:

$A = 0.2665(d_{50})^{0.614}$	se $d_{50} \leq 0.26$ mm
$A = 0.2275(d_{50})^{0.496}$	se $0.26 < d_{50} \leq 0.47$ mm
$A = 0.2143(d_{50})^{0.4161}$	se $0.47 < d_{50} \leq 0.70$ mm
$A = 0.2101(d_{50})^{0.361}$	se $0.70 < d_{50} \leq 1.00$ mm
$A = 0.21(d_{50})^{0.48}$	se $1.00 < d_{50} \leq 1.77$ mm
$A = 0.23(d_{50})^{0.32}$	se $1.77 < d_{50} < 10.0$ mm
$A = 0.263(d_{50})^{0.261}$	se $10.0 \leq d_{50} < 40.0$ mm
$A = 0.46(d_{50})^{0.11}$	se $d_{50} \geq 40.0$ mm.

Nel caso in oggetto si è preso come riferimento il diametro mediano di 6.2 mm (cfr. precedente paragrafo 6.2), che corrisponde circa ad A pari a 0.41.

Nella successiva Figura 15, si riportano le sezioni tipologiche del ripascimento, nelle quali è rappresentato il profilo di equilibrio determinato con la formulazione di Larson e Kraus del 1992. Come precedentemente descritto (cfr. paragrafo 5.1.1), il profilo di ripascimento andrà a raccordarsi con la scogliera alla quota di coronamento dello strato filtro, rispettivamente a quota -1.85 m s.m.m. per la scogliera emersa e a quota -2.50 m s.l.m.m. per quella sommersa. La parte emersa del profilo avrà una pendenza di 1:8 e una quota di coronamento di +3.0 m s.l.m.m..

Sovrapponendo tale profilo con il profilo del fondale esistente si nota che le due curve sono pressoché parallele nel tratto sottocosta. Ciò significa che molto probabilmente il sedimento presente in sito, all'interno della fascia attiva del litorale, presenta le stesse caratteristiche granulometriche del materiale di apporto. Infatti, il sedimento dragato da mettere a ripascimento proviene da una zona poco più a Sud, che presenta dei profili di spiaggia molto simili al profilo del fondale sul quale verrà realizzato il ripascimento.

Il ripascimento nella zona protetta permette di avere degli avanzamenti della linea di riva che, a regime e con costante manutenzione, dovrebbero attestarsi tra un minimo di 20 m ed un massimo di

60 m. L'intervento di ripascimento protetto progettato copre un tratto di litorale lungo 1430 m che attualmente si presenta in crisi, sostanzialmente per una mancanza di apporti di sedimenti da Sud.

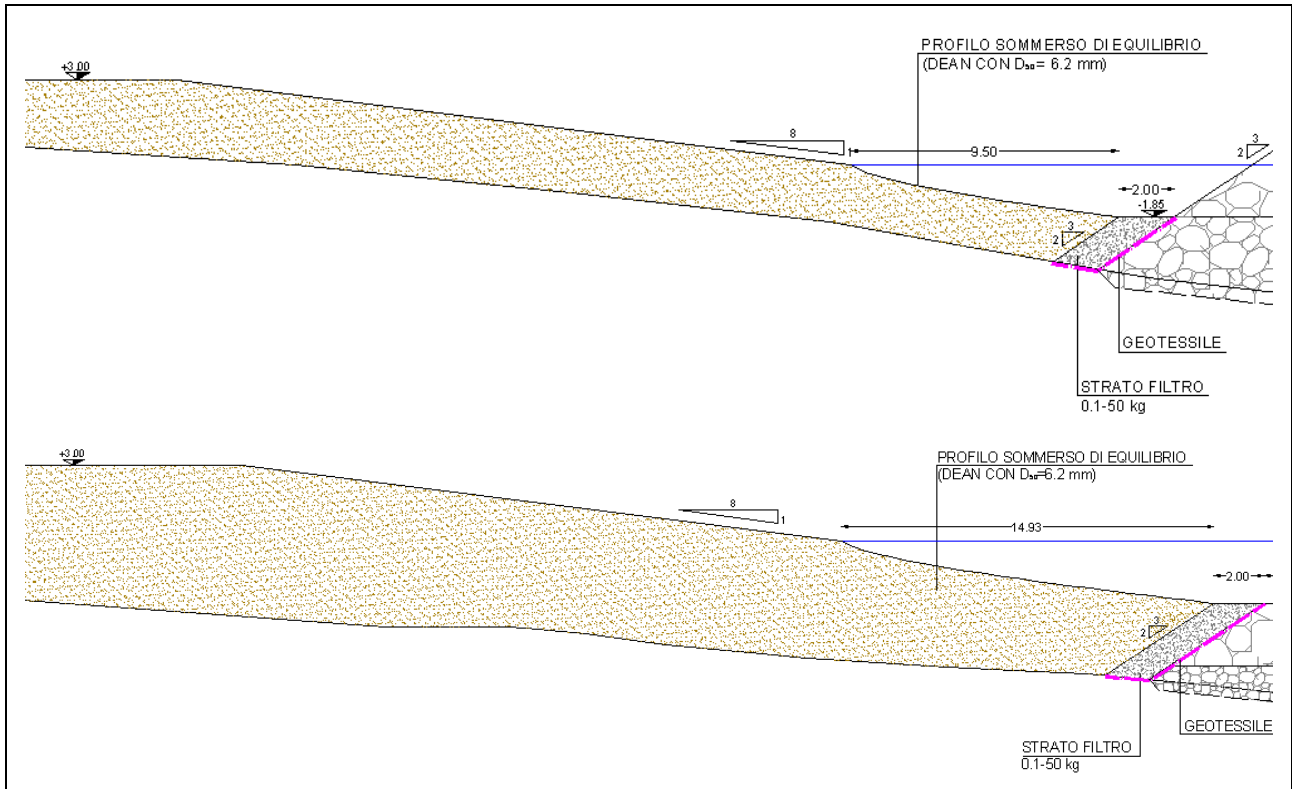


Figura 15: Sezioni tipologiche del ripascimento: a ridosso della scogliera emersa(in alto) e sommersa (in basso)

6.4 PROFILO DI EQUILIBRIO DEL RIPASCIMENTO NON PROTETTO

Nel tratto di litorale a Nord del ripascimento protetto è previsto un ripascimento di tipo morbido o non protetto. Il tratto interessato è lungo circa 1500 m. Nelle successive Figura 19 e Figura 20 si riporta uno stralcio della planimetria degli interventi mentre nella Figura 21 si riporta la sezione tipologica dell'intervento.

Si tratta a tutti gli effetti di un intervento di bypass, realizzato in conformità alle indicazioni contenute nel decreto di Valutazione di impatto ambientale n. 1610 del 19/09/2014 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare (Commissione Tecnica di Verifica dell'impatto ambientale – VIA). L'intervento ha l'esplicita finalità di ripristinare la continuità del trasporto solido litoraneo interrotto dalla presenza dell'esistente porto di Tremestieri; il decreto individua come sito ottimale di recapito del materiale dragato (oggetto di apposita prescrizione) i 1500 m di litorale a valle del ripascimento protetto.

Facendo riferimento al rilievo batimetrico effettuato nell'ottobre 2014 si evidenzia che la spiaggia sommersa era caratterizzata da una prima fascia, prossima alla riva, con pendenze relativamente contenute; procedendo verso il largo, invece, la pendenza del profilo incrementa notevolmente. La fascia a pendenza contenuta si restringe progressivamente procedendo da Sud verso Nord come si può notare nelle Figura 16 e Figura 17 dall'infittimento delle isobate.

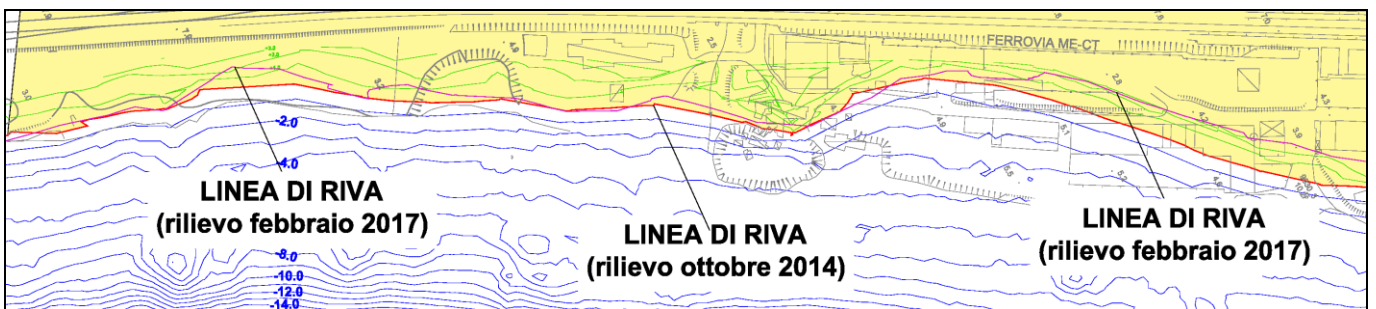


Figura 16: Rilievo batimetrico ottobre 2014 – tratto di intervento tra 0 e 600 m dal ripascimento protetto

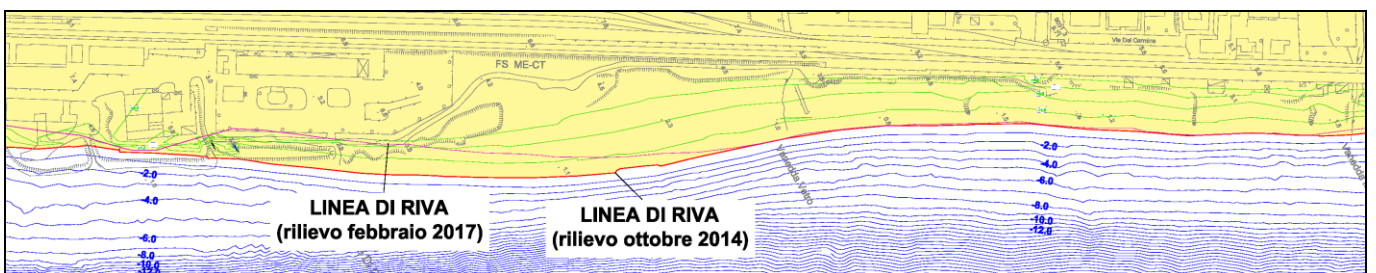


Figura 17: Rilievo batimetrico ottobre 2014 – tratto di intervento tra 600 e 1500 m dal ripascimento protetto

Per quanto riguarda il profilo di versamento del ripascimento, la parte emersa è caratterizzata da una pendenza costante di 1:4, fino alla quota di +4.0m s.m.m., per poi procedere orizzontalmente verso terra; la parte sommersa si raccorda al fondale esistente con la medesima pendenza di 1:4.

Il quantitativo totale di sedimenti che andranno a ripascimento è di circa 426'000 m³ di cui circa 270'000 m³ andranno collocati nei primi 600 m e i restanti 156'000 m³ nei successivi 900 m, a ripascimento dell'intero tratto individuato dalla Commissione Tecnica di Verifica dell'impatto ambientale – VIA del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare).

Il materiale verrà versato in prossimità della linea di riva, da mare e/o da terra. L'avanzamento del profilo della linea di riva nel secondo tratto di 900 m è vincolato dalla pendenza del fondale che, come accennato in precedenza, aumenta notevolmente già a distanza di pochi metri dalla linea di

riva attuale. Per questo motivo lo sversamento di sedimenti nei 900 m del tratto settentrionale è inferiore rispetto a quello del primo tratto di 600 m.

Il restante quantitativo di materiale disponibile proveniente dai dragaggi (circa 90.000 m³) sarà appunto impiegato per far fronte al fabbisogno per la manutenzione dei ripascimenti (protetti e non) nel periodo corrispondente alla durata dei lavori.

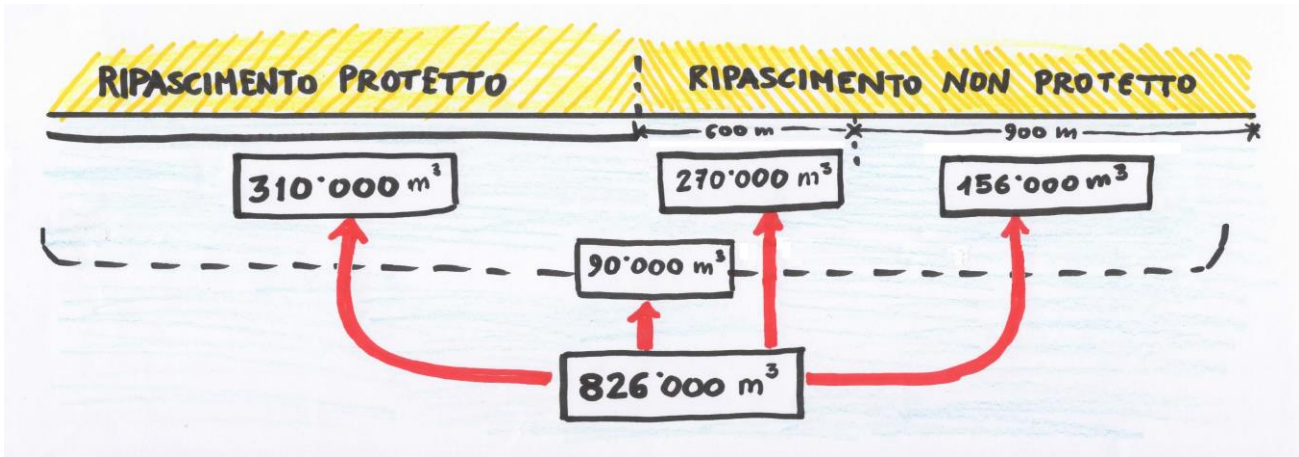


Figura 18: Schema della suddivisione dei volumi di ripascimento

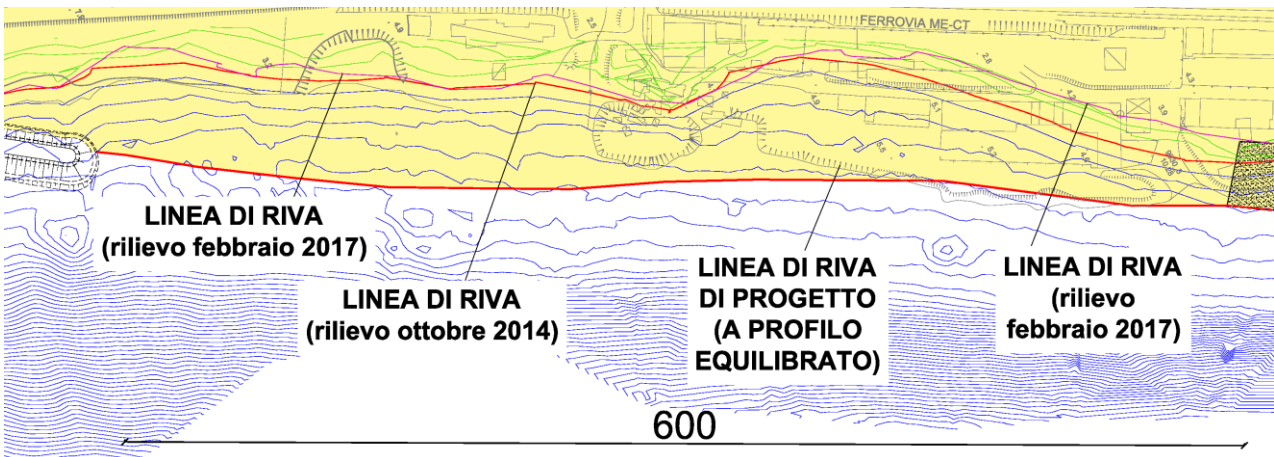
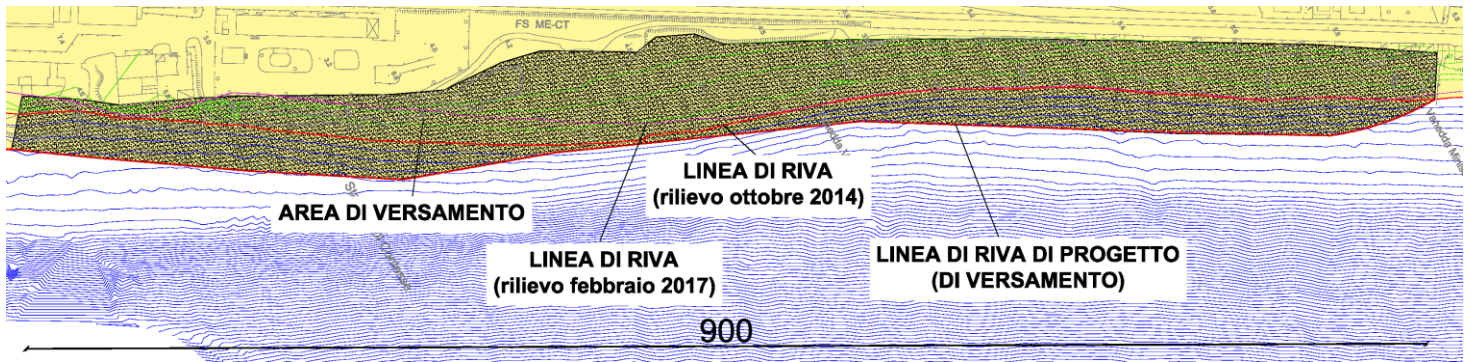


Figura 19: Planimetria ripascimento non protetto – tratto di intervento tra 0 e 600 m dal ripascimento protetto



**Figura 20: Planimetria ripascimento non protetto –
tratto di intervento tra 600 e 1500 m dal ripascimento protetto**

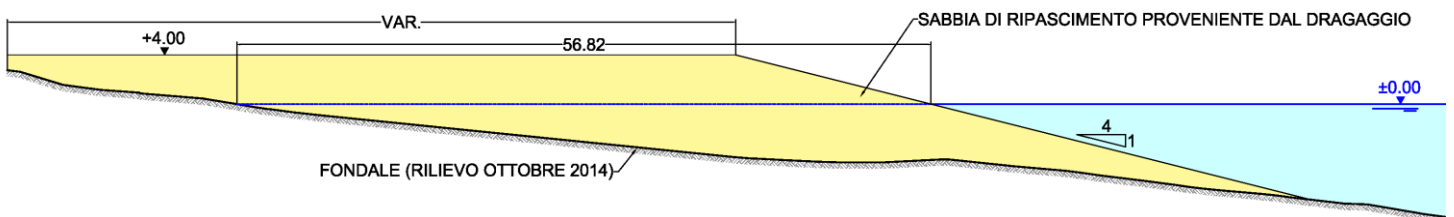


Figura 21: Sezione tipo ripascimento non protetto

7 VERIFICHE DI STABILITÀ

Il progetto è sviluppato secondo il metodo agli stati limite, in ottemperanza al DM. 14.1.2008. Carichi e sovraccarichi sono conformi al bando di gara (art.7) ed al DM 14.1.2008.

Il programma utilizzato – Slide 5.032 – analizza 1 m di profondità dell'opera e fornisce il coefficiente di sicurezza delle superfici più critiche. Il metodo adottato, nell'ipotesi di superfici di scivolamento curve, è Bishop semplificato.

I software vengono usati dalla scrivente in forza di regolari licenze d'uso e sono testati periodicamente mediante procedure di controllo codificate, tali da verificare l'attendibilità delle applicazioni e dei risultati ottenuti ed individuare eventuali vizi ed anomalie.

7.1 PARAMETRI DI RESISTENZA E MODALITÀ DI VERIFICA

Di seguito si riportano i parametri assegnati al tout venant, al filtro e ai massi naturali.

	tout venant	filtro	massi naturali
peso di volume γ [kN/m ³]	19.5	20.0	23.75
angolo d'attrito ϕ' (°)	40	40	40
coesione c' [kN/m ²]	5	0	5

e i parametri delle unità geotecniche utilizzate nelle verifiche:

Z _{top}	Z _{bottom}	γ	ϕ	c'
(m)	(m)	(kN/m ³)	(°)	(kPa)
0	-30	19.5	40	0

Le verifiche di stabilità globale allo stato limite ultimo sono state condotte secondo la combinazione A2+M2+R2 con i coefficienti delle azioni e dei parametri geotecnici riportati come di seguito indicato:

Carichi	Effetto	Coeff. parziale	A2
Permanenti	favorevole	γ_{G1}	1.0
	sfavorevole		1.0
Permanenti non strutturali	favorevole	γ_{G2}	0.0
	sfavorevole		1.3
Variabili	favorevole	γ_{Qi}	0.0
	sfavorevole		1.3

Tabella 1: Coefficienti parziali per le azioni o l'effetto delle azioni

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coeff. parziale	Coeff. parziale	M2
Tangente angolo di resistenza al taglio	$\tan\phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1.25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1.25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1.4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_{γ}	1.0

Tabella 2: Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

7.2 VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Le azioni sismiche di progetto sono di seguito riportate:

STATO LIMITE	Tr [anni]	ag [g]	F ₀ [-]	S _s	S _T	amax/g
SLO	45	0.080	2.349	1.50	1.0	0.120
SLD	75	0.105	2.297	1.50	1.0	0.158
SLV	712	0.305	2.410	1.26	1.0	0.384
SLC	1462	0.407	2.449	1.11	1.0	0.446

Le analisi di stabilità in condizioni sismiche sono state eseguite mediante metodi pseudostatici. L'azione sismica è rappresentata da un'azione statica equivalente proporzionale al peso W del volume di terreno potenzialmente instabile.

Le componenti orizzontale e verticale di tale forza possono essere espressi come:

$$F_h = k_h \cdot W$$

$$F_v = k_v \cdot W$$

con

$$k_h = \beta_s \cdot a_{max}/g$$

$$k_v = \pm 0.5 \cdot k_h$$

$\beta_s = 0.28$: coefficiente di riduzione dell'accelerazione sismica attesa al suolo

$$a_{max,SLV} = a_g \cdot S_s \cdot S_T = 0.384 \text{ g}$$

$$a_{max,SLD} = a_g \cdot S_s \cdot S_T = 0.158 \text{ g}$$

Quindi:

- allo stato limite ultimo in condizione sismica (SLV):
 - o $k_h = 0.107$
 - o $k_v = 0.054$
- allo stato limite di esercizio in condizione sismica (SLD):
 - o $k_h = 0.044$
 - o $k_v = 0.022$

7.3 RISULTATI ANALISI DI STABILITÀ SCOGLIERA EMERSA

Di seguito si riportano le verifiche di stabilità nelle condizioni statiche e sismiche.

7.3.1 Stato limite di esercizio in fase statica: SLE

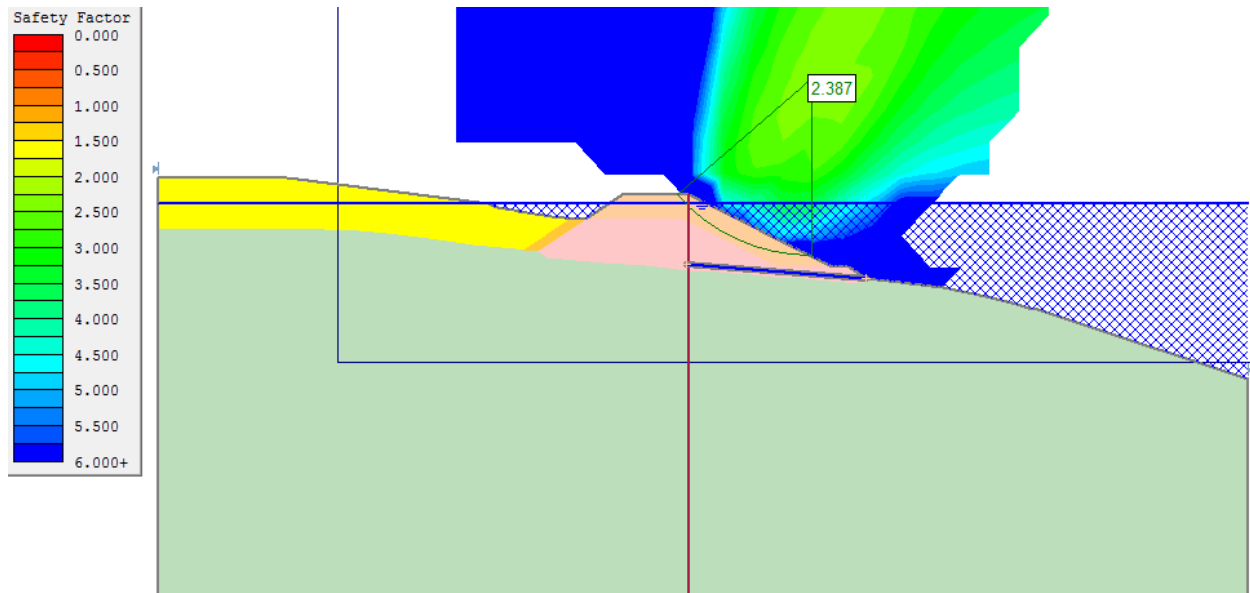


Figura 22: FS = 2.387 > 1.3

7.3.2 Stato limite di esercizio in fase sismica: SLD

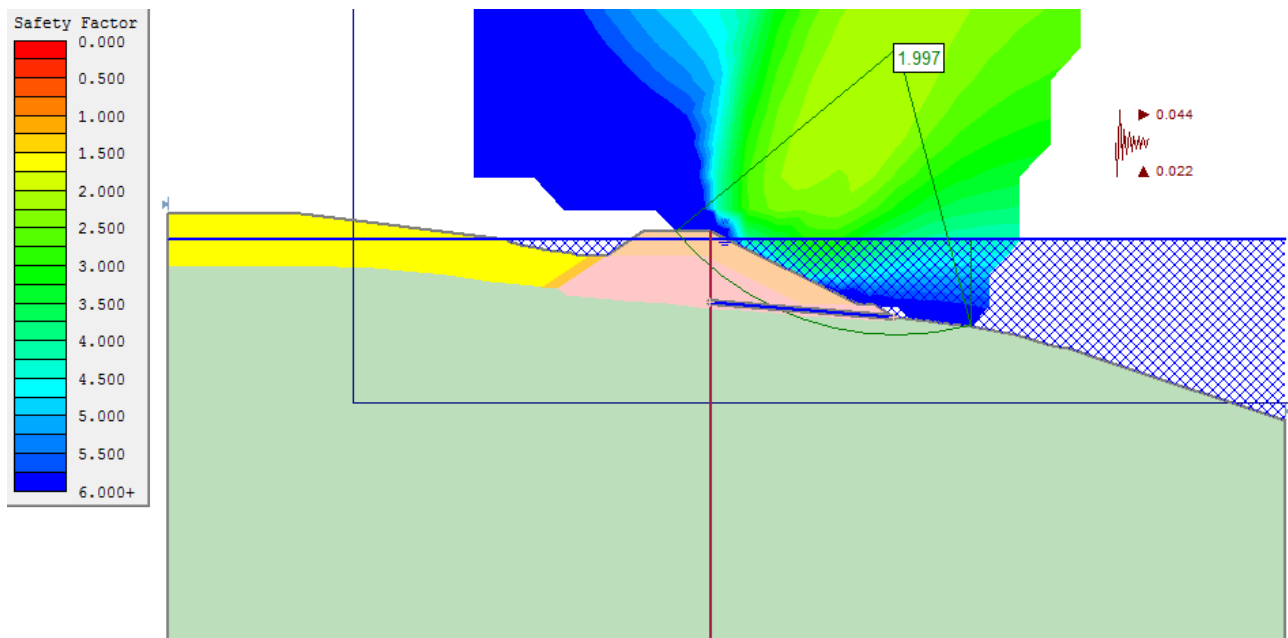


Figura 23: FS = 1.997 > 1.3

7.3.3 Stato limite ultimo in fase statica: SLU

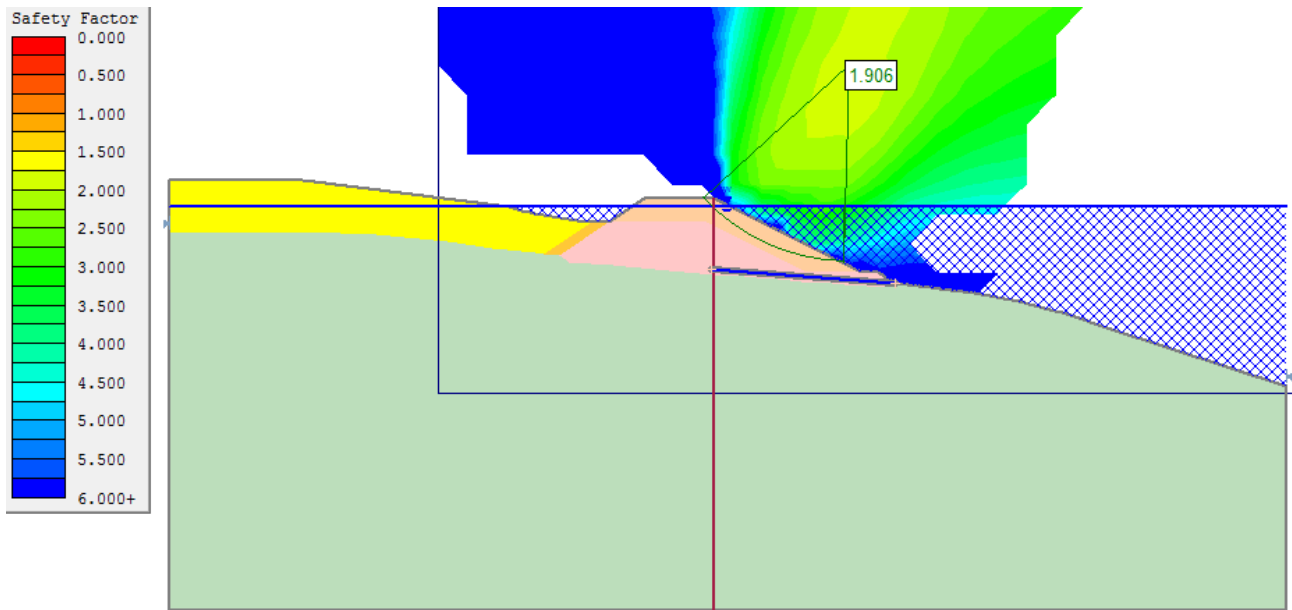


Figura 24: FS = 1.906 > 1.1

7.3.4 Stato limite ultimo in fase sismica: SLV

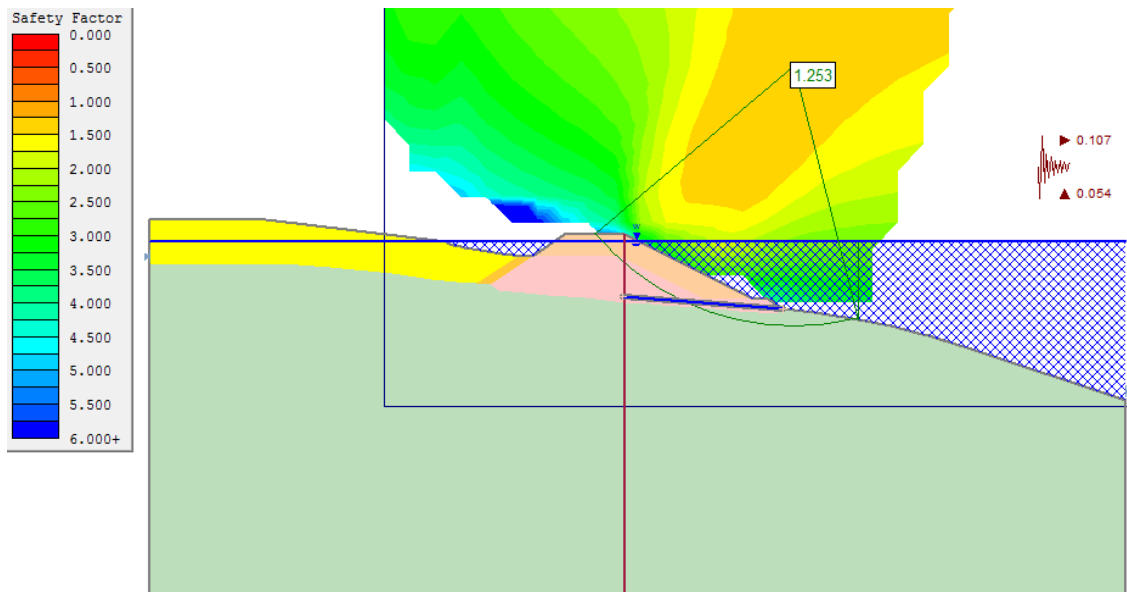


Figura 25: FS = 1.253 > 1.1

7.4 RISULTATI ANALISI DI STABILITÀ SCOGLIERA SOMMERSA

Di seguito si riportano le verifiche di stabilità nelle condizioni statiche e sismiche.

7.4.1 Stato limite di esercizio in fase statica: SLE

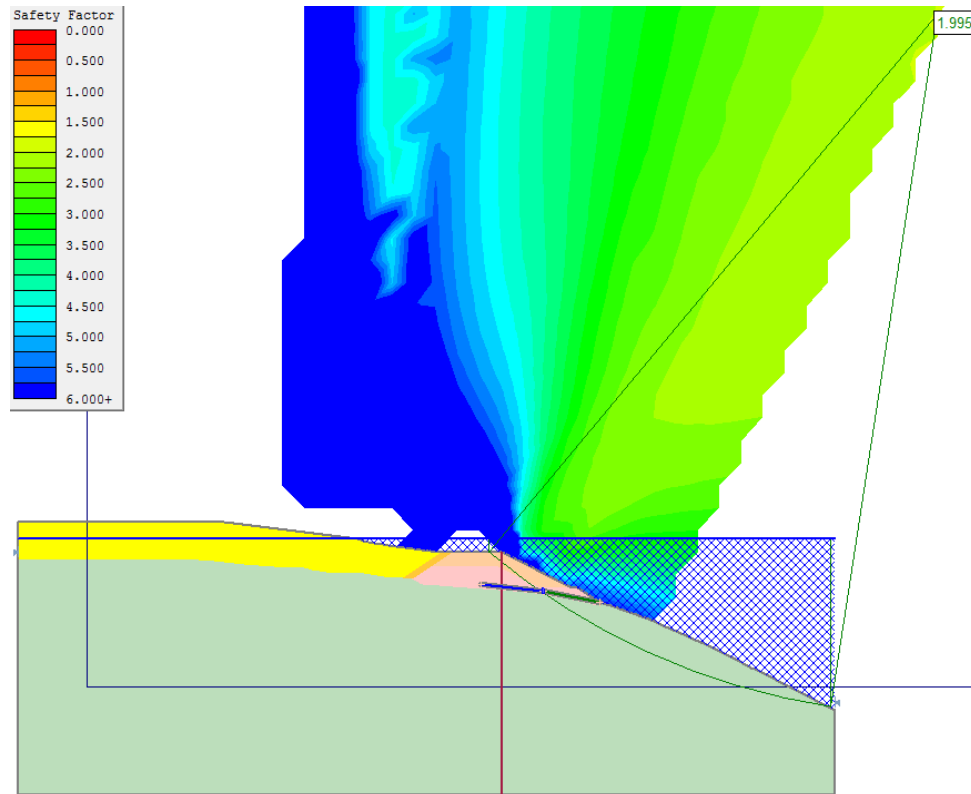


Figura 26: FS = 1.995 > 1.3

7.4.2 Stato limite di esercizio in fase sismica: SLD

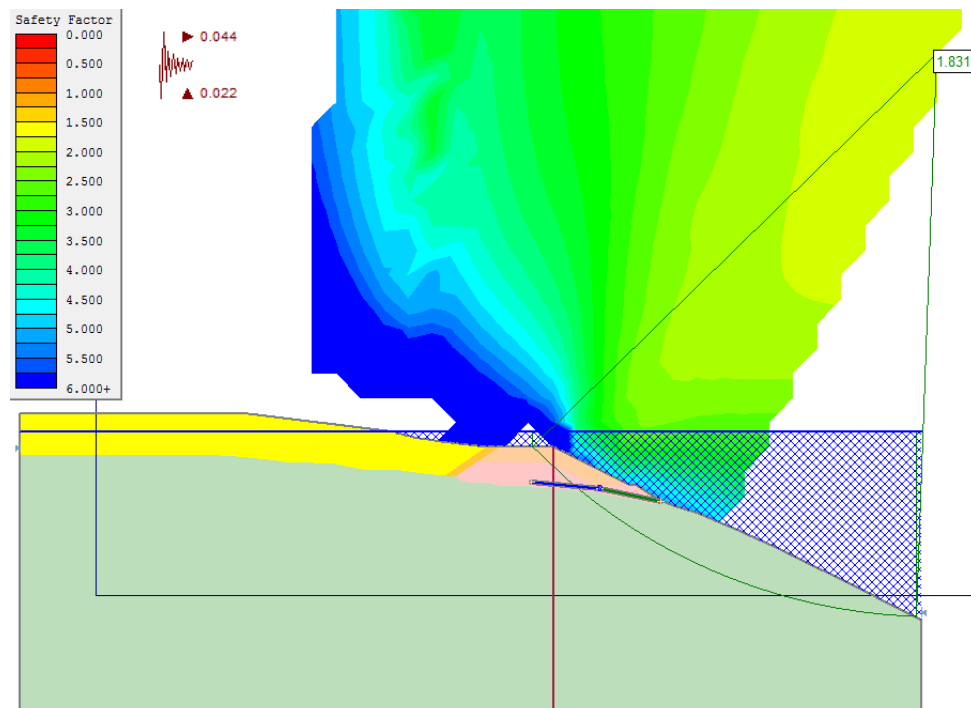


Figura 27: FS = 1.831 > 1.3

7.4.3 Stato limite ultimo in fase statica: SLU

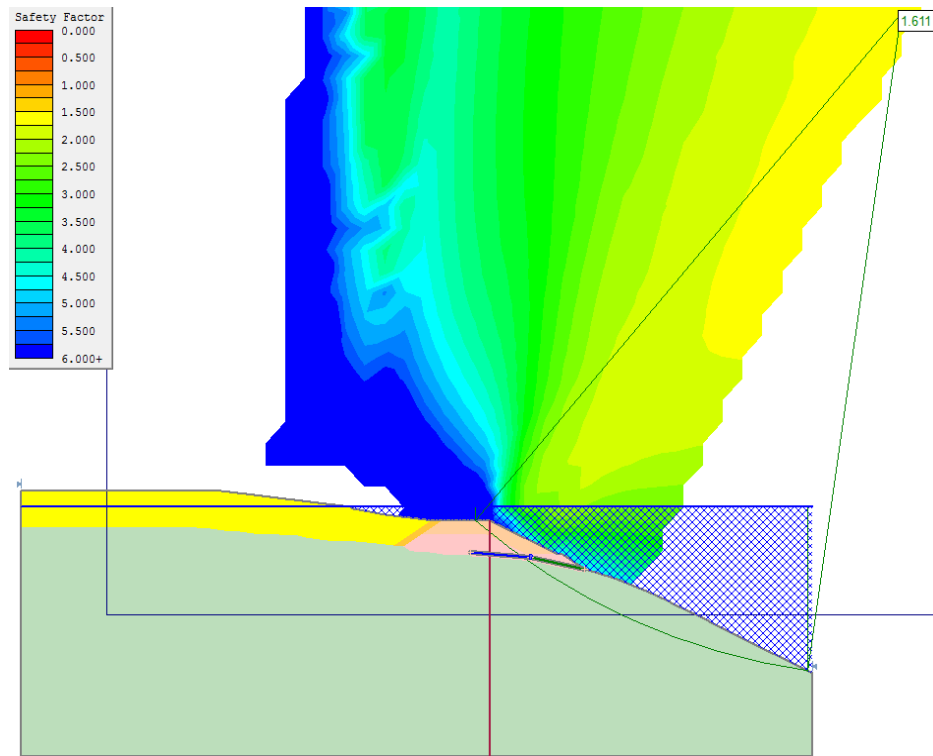


Figura 28: FS = 1.611 > 1.1

7.4.4 Stato limite ultimo in fase sismica: SLV

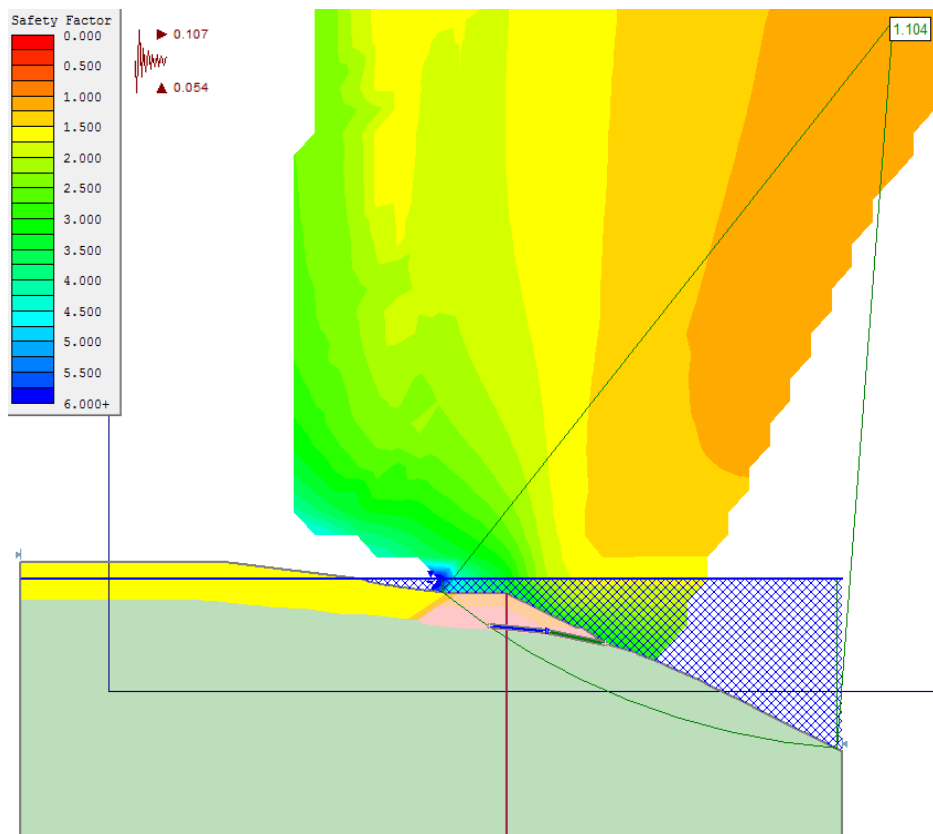


Figura 29: FS = 1.104 > 1.1

ALLEGATO 1
CAPITOLO 5 DELL'ELABORATO
“17. SS-GS. RELAZIONE GEOMORFOLOGICO SEDIMENTOLOGICA”
DEL PROGETTO PRELIMINARE

5. CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE

Nel presente capitolo si riporta la descrizione delle caratteristiche tessiturali dei sedimenti che nei capitoli successivi verranno utilizzate in maniera diversa in funzione della finalità dello studio.

I settori di interesse sono stati così suddivisi

1. Spiaggia di Tremestieri e sondaggi
2. Spiagge a Nord di Tremestieri
3. Spiaggia sommersa

5.1 Spiaggia di Tremestieri e sondaggi

5.1.1 Spiaggia di Tremestieri

Sulla spiaggia emersa fino all'isobata di – 1 m sono state eseguite XXII sezioni, numerate da Nord verso Sud, lungo le quali sono stati prelevati campioni all'isobata di – 1, alla battigia, sulla spiaggia emersa (talvolta i campioni sono due per tenere conto di eventuali variazioni locali), di berma ordinaria e di berma di tempesta.

Per quanto riguarda la spiaggia sommersa alla profondità di -1 m i sedimenti sono dati da ciottoli fini da moderatamente a poco classati, da ghiaie moderatamente classate e da ciottoli medio - fini moderatamente classati

La battigia è caratterizzata da sedimenti che vanno dal campo delle sabbie grosse a quello dei ciottoli medio – fini, poco classati e asimmetrie con code dei fini (asimmetria positiva e molto positiva) (Tabelle 5.1, 5.2, 5.3).

La spiaggia sembra invariabilmente composta da sabbie grosse e molto grosse, con limitate variazioni laterali comunque comprese sempre nella stessa classe granulometrica. I sedimenti sono prevalentemente moderatamente classati con una simmetria poco significativa.

Interessante dal punto di vista geomorfologico e sedimentologico la presenza di due berme, definite rispettivamente ordinaria e di tempesta per la loro posizione rispetto al mare (si presuppone che la più distante sia quella di tempesta). I sedimenti presenti lungo le due berme sono generalmente più grossi di quelli presenti lungo la spiaggia. Sono presenti sedimenti che vanno da sabbie molto grosse a ciottoli medio – fini, poco classati e simmetria poco significativa.

Nello specifico i sedimenti di berma ordinaria sono prevalentemente costituiti da ciottoli medio - fini e ciottoli fini, poco classati e asimmetria con code dei fini (asimmetria positiva e molto positiva). I sedimenti di berma di tempesta presentano una maggiore variabilità granulometrica sono infatti costituiti prevalentemente da ciottoli medio – fini e ciottoli fini e subordinatamente da sabbia grossa e molto grossa con qualche sporadico campione ghiaioso.

La distribuzione areale della classazione presenta un netto dominio dei sedimenti poco classati. I valori di simmetria presentano una distribuzione piuttosto complessa con distribuzioni granulometriche in prevalenza asimmetriche caratterizzate da code dei fini (asimmetria positiva e molto positiva) e da code dei grossi (asimmetria negativa e molto negativa).

Questi sedimenti, importanti perché descrivono un ambiente che scomparirà e confermano la sequenza sedimentologica evidenziata dai sondaggi, non sono stati utilizzati nei successivi diagrammi di compatibilità granulometrica, in quanto avrebbero disomogeneizzato la caratterizzazione dell'ammasso dei sedimenti.

5.1.2 Sondaggi

Lo studio dei sedimenti profondi è stato effettuato mediante l'analisi di campioni provenienti dai sondaggi eseguiti nell'area dove verranno realizzati gli approdi (Figura 5.1).

I sondaggi sono quelli eseguiti per lo studio geologico e per lo studio biologico.

I sondaggi sono stati raggruppati come segue (Figura 5.2):

- S1, S2, S3, S4, S5, S6 sono stati eseguiti tra la battigia e la spiaggia, sono stati campionati per la loro intera lunghezza ma sono stati considerati solo fino a – 10 m per il calcolo della compatibilità granulometrica
- S7, S8, S9, S10, S19 sono stati eseguiti tra la spiaggia e l'entroterra e sono stati campionati per la loro intera lunghezza ma sono stati considerati solo fino a – 10 m per il calcolo della compatibilità granulometrica
- S11, S12, S13, S14, S15 sono stati eseguiti nel settore meridionale dell'area di cantiere dove sorgeranno piazzali e caseggiati, sono stati campionati per la loro intera lunghezza ma sono stati considerati solo fino a – 3 per il calcolo della compatibilità granulometrica
- S17 è stato campionato dai Biologi da 0 a – 3 m e a -10 m
- S18 probabilmente è stato eseguito a distruzione di nucleo, comunque non è stato trasmesso

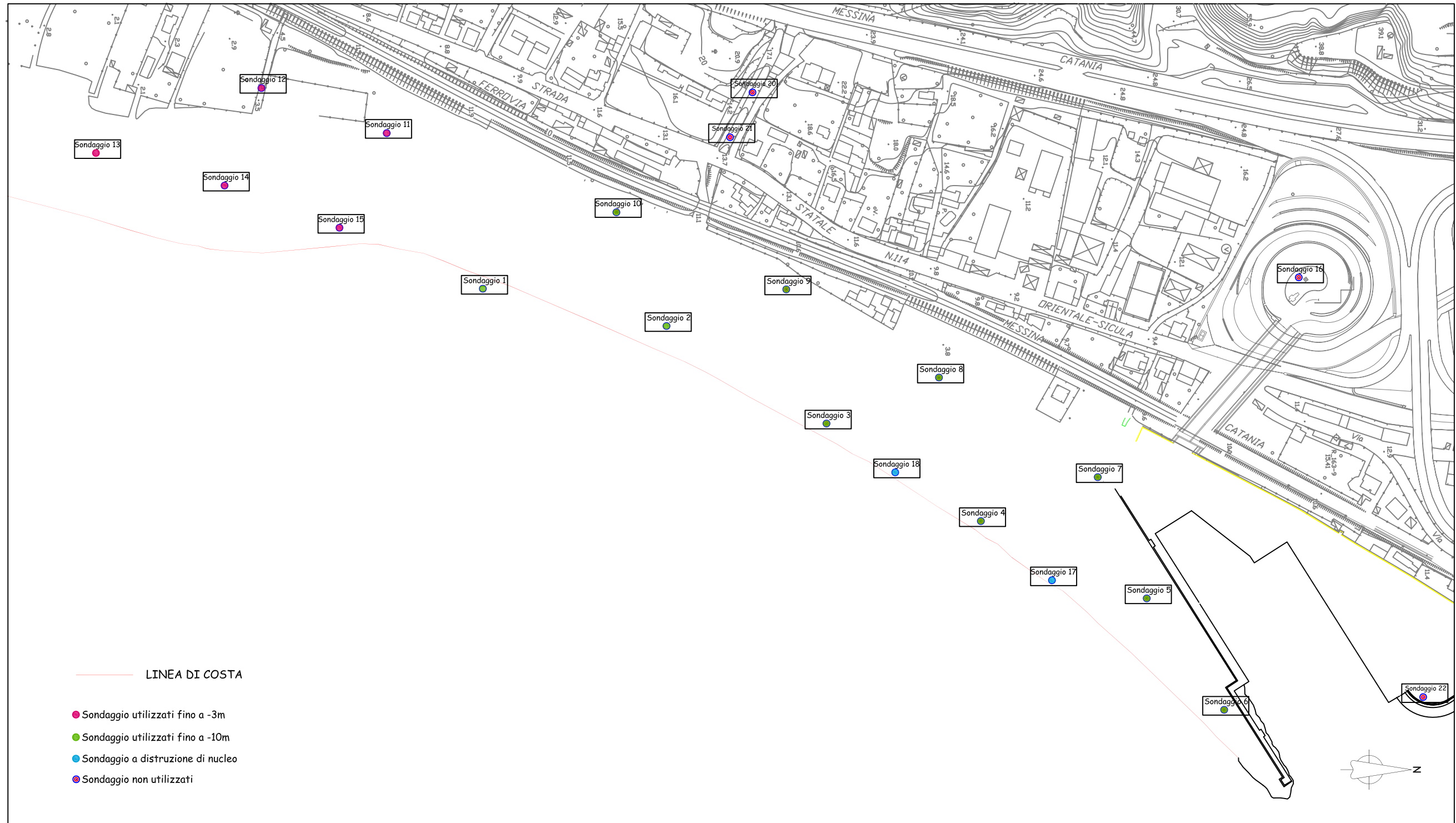


Figura 5.1 Ubicazione sondaggi

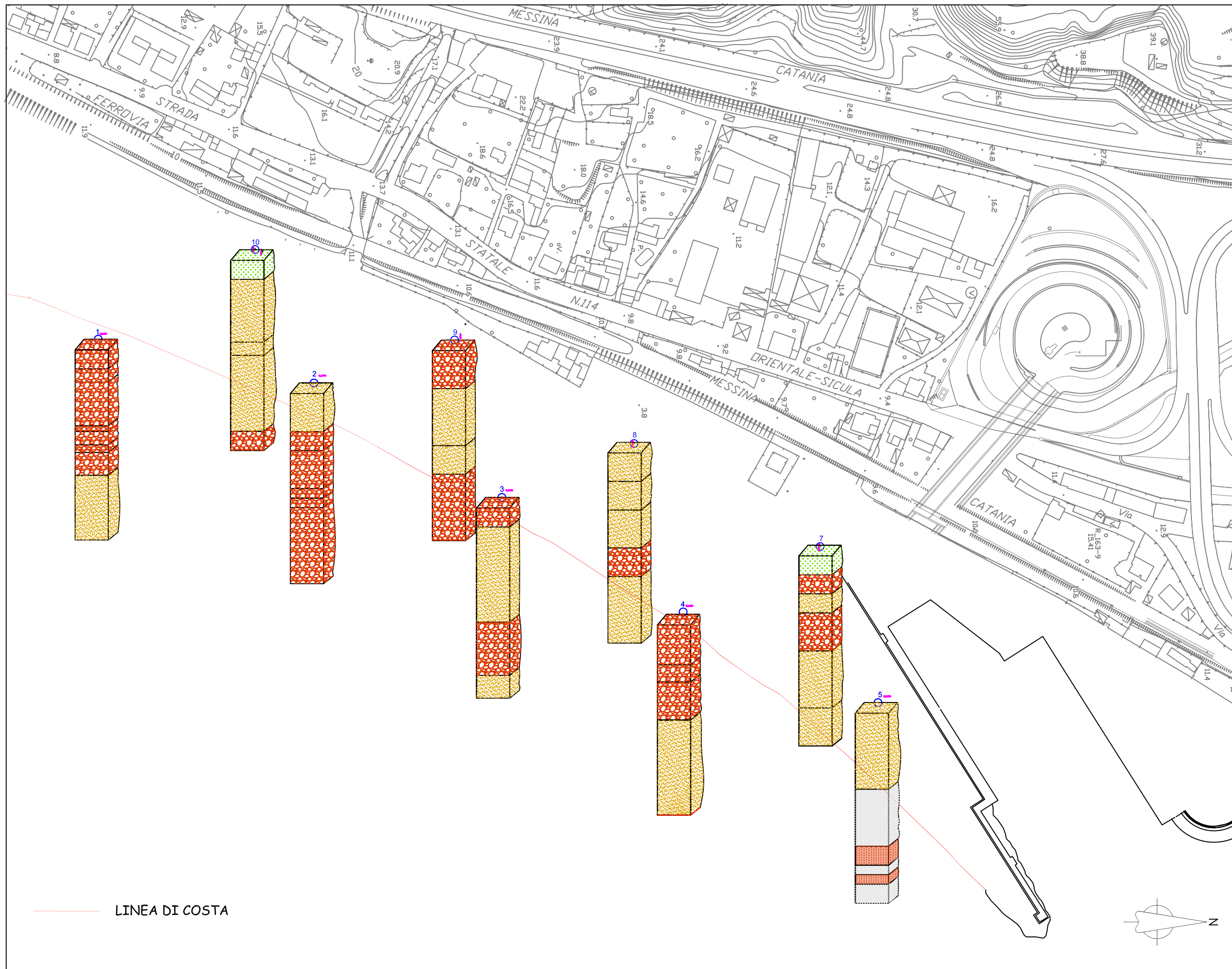


Figura 5.2 Sintesi delle colonne stratigrafiche

- S16, S20, S21, S22 non funzionali allo studio sedimentologico, sono stati comunque campionati, ma non utilizzati per lo studio della compatibilità granulometrica

I sondaggi 1 – 6 sono stati realizzati in prossimità della battigia, lungo un asse N – S e numerati in modo crescente, procedendo verso Nord, e sono stati spinti fino ad una profondità di circa 20 m (Figura 5.3) (Tabella 5.4, 5.5, 5.6) (Allegato 2).

Dalla profondità di 13/14 m fino al fondo, fatta eccezione per il sondaggio 4 dove inizia a – 12 m, è presente una successione costituita da sabbie molto grosse e/o ghiaie, generalmente poco classate e con una asimmetria variabile da simmetrica ad asimmetria positiva.

Al di sopra fino ad una profondità di circa 10 m, fatta eccezione per il sondaggio 4 dove arriva a – 5 m, sono presenti sabbie grosse, talvolta con intercalazioni di ciottoli e ghiaie, poco classate, con valori di simmetria piuttosto variabili.

Al di sopra ancora fino al top delle carote sono presenti prevalentemente ciottoli medio fini con intercalazione di sabbie e ghiaie; il materiale più grossolano risulta poco classato con asimmetrie positive.

Nei sondaggi 5 e 6 a diverse quote sono stati rinvenuti blocchi lapidei basaltici con materiale di scarto di dragaggio, legati alla struttura portuale esistente.

I sondaggi 7 – 10 e 19 sono stati realizzati sulla spiaggia emersa, lungo un asse N – S e numerati in modo crescente procedendo verso Nord, sono più interni rispetto ai precedenti, e sono stati spinti fino ad una profondità di circa 40 m ad eccezione del S19 (25 m) che, seppur campionato, non è stato analizzato nel dettaglio (fuori area dragaggio).

I sedimenti presentano una variabilità maggiore rispetto a quelli campionati lungo i sondaggi dell'asse più costiero.

Sono costituiti da una continua successione di sabbie grosse e ghiaie con rare intercalazioni di ciottoli medi.

La classazione e la simmetria risultano difficilmente correlabili proprio a causa della notevole variabilità dei sedimenti.

In un sondaggio (S19) sono presenti dei livelli limosi, di circa 1 m, ricchi di materiale organico rispettivamente a 17 m e a – 31 m.

Al top sono presenti sabbie grosse e ghiaie ad eccezione di due sondaggi (S7 e S10) dove è presente terreno vegetale.

I sondaggi 11 – 15 sono stati realizzati nella zona meridionale del cantiere e sono stati spinti fino ad una profondità variabile da 20 a 40 m.

Dai – 20 ai – 40 m sono presenti sabbie medio grosse con livelli di ghiaie e solo nel sondaggio (S14) è presente un livello di circa 5 m (da -25 a -30) di ciottoli fini.

Nel settore centrale della carote da – 20 fino ad una profondità variabile da -6 a – 10 sono presenti sedimenti generalmente più grossolani, costituiti anche da spessi livelli di ciottoli, ma più frequentemente da sabbie grosse e ghiaie.

Andando verso il top nei sondaggi S11, S12 ed S13 è presente un notevole livello sabbioso interrotto solo nel sondaggio S12 da un livelletto ghiaioso.

Nei sondaggi S14 ed S15 sono presenti sabbie molto grosse, ghiaie e ciottoli fini variamente alternati. Tutti i sedimenti presentano una scarsa classazione e una simmetria non codificabile.

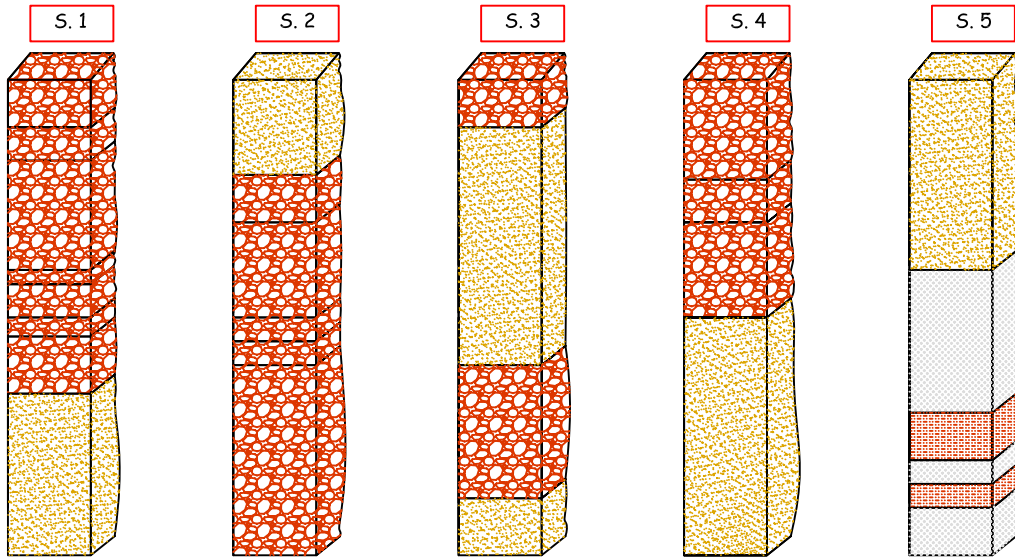
Del sondaggio 17 è stato possibile ottenere solo il risultato tessiturale del campionamento effettuato per le analisi sedimentologiche, mentre i sondaggi 16 e 20 – 22, sono stati campionati ed analizzati, ma i dati non vengono riportati in quanto completamente inutili per il fine della relazione, in quanto sono stati effettuati in un'area piuttosto interna per fini specificatamente geologici.

Per l'analisi della compatibilità sono state utilizzate solo le carote che verranno interessate dal dragaggio fino ad una profondità di circa -10 m – quota base del dragaggio appunto – e quelle relative all'area piazzali ed edifici per una quota di sbancamento di circa -3 m; di questi sondaggi è stata considerata la differente percentuale granulometrica ed è risultato che complessivamente i sedimenti sono costituiti per il 36,53 % da ciottoli, 11,36 da ghiaie, 41,34 da sabbie e 10,74 % da limi (Tabella 5.7, Grafico 5.1).

5.2 Spiagge a Nord di Tremestieri

Lo studio sedimentologico del tratto costiero compreso tra il molo di Tremestieri e Punta San Raineri nel complesso evidenzia un ambiente sedimentario dominato da sedimenti

SEZIONE 1



SEZIONE 1

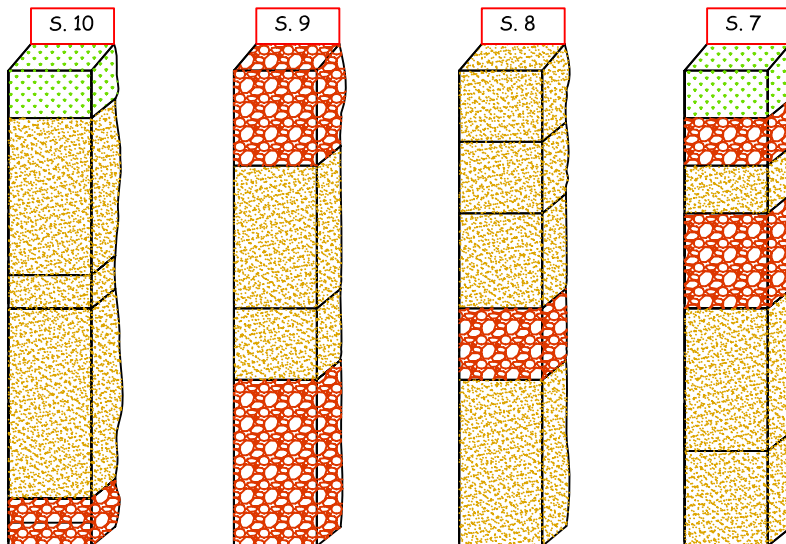


Figura 5.3 Colonne stratigrafiche semplificate

ciottolosi, con una distribuzione areale di diametro medio, moda e mediana caratterizzata da valori mai coincidenti, ma generalmente molto prossimi.

In particolare i sedimenti di battigia sono rappresentati prevalentemente da ciottoli fini e subordinatamente da ghiaia (Tabella 5.8). In minor misura sono presenti ciottoli medio fini e sabbia molto grossolana. La frazione granulometrica più ampiamente diffusa è quella compresa fra $-3,00$ e $-2,00 \phi$ ($8 \div 4 \text{ mm}$) a cui segue subordinatamente la classe granulometrica compresa tra $-2,00 - -1,00 \phi$ corrispondenti alla frazione $4 \div 2 \text{ mm}$ (ghiaia).

Le frazioni comprese fra $-4,00$ e $-3,00 \phi$ ($16 \div 8 \text{ mm}$) e fra $0,00$ e $-1,00$ e $0,00 \phi$ ($2 \div 1 \text{ mm}$), corrispondente rispettivamente alle classi granulometriche dei ciottoli medio fini e delle sabbie molto grossolane, sono presenti in minor misura.

La distribuzione areale della classazione (o deviazione standard) presenta un netto dominio dei sedimenti poco classati e subordinatamente moderatamente classati.

I valori di simmetria presentano una distribuzione piuttosto complessa con distribuzioni granulometriche in prevalenza simmetriche e subordinatamente asimmetriche caratterizzate da code dei grossi (asimmetria negativa e molto negativa) e code dei fini (asimmetria positiva e molto positiva).

Mettendo a confronto i valori di diametro medio, classazione ed asimmetria, secondo la metodologia riportata in Folk & Ward (1957), risulta evidente un dominio di ciottoli fini con una tendenza a ghiaie, poco classati.

Considerando l'ambiente deposizionale rappresentato dalla spiaggia sono stati riscontrati campioni delle dimensioni prevalenti comprese tra $0,00 \div +1,00 \phi$ ($1 \text{ mm} \div 500 \text{ micron}$), corrispondenti a sabbie grossolane. I sedimenti sono poco classati con valori di simmetria caratterizzati dalla coda dei grossi (asimmetria negativa e molto negativa).

5.3 Spiaggia sommersa

Per i campioni di spiaggia sommersa non si riscontrano evidenti variazioni granulometriche, sono stati infatti rinvenuti sedimenti grossolani anche a maggiori profondità, anche se spostandoci verso le isobate più distali dalla linea di costa la granulometria decresce.

I campioni prelevati nella spiaggia sommersa evidenziano che all'isobata di -1 le variazioni del diametro medio oscillano fra i valori di $-1,03$ e $-4,72 \phi$ che rientrano nelle classi granulometriche comprese tra i ciottoli medi e le ghiaie (Tabella 5.9, 5.10, 5.11).

I campioni prelevati a maggiori profondità presentano granulometrie che variano tra le classi granulometriche dei ciottoli medi e le sabbie grossolane. In alcune sezioni sono stati rinvenuti ciottoli di grosse dimensioni (non campionabili) soprattutto all'isobata -3 e talvolta anche alla isobata -5.

Si evidenzia una lieve diminuzione granulometrica spostandoci dalle isobate più prossimali alla linea di costa alle isobate più distali. Infatti si riscontra una prevalenza di ghiaia e ciottoli fini e subordinatamente ciottoli medio fini e sabbie molto grossolane. Qualche campione rientra nella classe delle sabbie grossolane e medie e nella classe dei ciottoli medi

In particolare all'isobata -3 si riscontrano ciottoli da medi a fini e ciottoli di grosse dimensioni; dall'isobata -5 a -10 si riscontrano da ciottoli medio fini a sabbie medie con una prevalenza di sedimenti ciottolosi.

Dall'isobata -15 all'isobata -50 si ha una variazione granulometrica infatti si riscontrano sedimenti che rientrano prevalentemente nella classe granulometrica delle ghiaie e subordinatamente dei ciottoli da medio fini a fini e delle sabbie molto grossolane; qualche sporadico campioni rientra nel campo delle sabbie medie.

La distribuzione areale della classazione alla profondità di -1 metro, si presenta ad andamento variabile con prevalenza di sedimenti poco classati e subordinatamente sedimenti moderatamente classati; qualche campione risulta ben classato. Mentre dall'isobata di -3 a -50 si ha un netto dominio dei sedimenti da poco classati a pochissimo classati, qualche raro campione è moderatamente classato.

Inoltre, i valori di simmetria presentano una distribuzione piuttosto omogenea con prevalenza di distribuzioni granulometriche asimmetriche con code dei fini (asimmetria positiva e molto positiva) su quelle con code dei grossi (asimmetria negativa e molto negativa).

Numero campione	Campione	PERCENTUALE FRAZIONE GRANULOMETRICA									
		Ciottoli %			Ghiaia %	Sabbia %					Limo %
		Ciottoli Medi	Ciottoli medio fini	Ciottoli Fini		Sabbia molto grossa	Sabbia grossa	Sabbia media	Sabbia fine	Sabbia molto fine	
1	I sp 1	1,74	0,74	7,14	45,81	39,17	5,36	0,04	0,00	0,00	0,00
2	II sp1	0,00	0,00	0,08	0,99	25,58	63,01	9,60	0,68	0,06	0,00
3	III sp 1	0,00	0,00	0,15	1,77	25,86	59,50	12,13	0,56	0,05	0,00
4	IV sp 1	0,00	1,30	2,90	19,40	45,46	27,51	3,36	0,07	0,00	0,00
5	V sp1	1,29	11,42	13,06	11,41	42,47	16,86	3,37	0,10	0,02	0,00
6	VI sp 1	2,56	3,27	3,68	16,40	54,39	18,58	1,07	0,03	0,02	0,00
7	VII sp1	0,00	0,00	2,05	3,40	49,41	37,72	6,80	0,53	0,06	0,03
8	VIII sp 1	0,00	0,44	0,28	1,54	40,53	51,91	4,23	1,04	0,02	0,01
9	IX sp 1	0,00	0,00	0,12	0,42	30,17	61,23	7,74	0,30	0,02	0,00
10	X sp1	2,12	1,10	0,52	1,15	31,92	54,98	7,80	0,40	0,01	0,00
11	XI sp1	1,66	7,97	4,72	3,58	16,58	50,45	14,45	0,56	0,03	0,00
12	XII sp1	0,00	2,24	12,11	18,64	25,85	31,66	8,87	0,58	0,06	0,00
13	XIII sp 1	0,00	0,00	0,42	4,25	46,65	41,31	6,69	0,62	0,04	0,02
14	XIV sp1	0,00	2,51	4,72	13,37	30,58	41,23	7,25	0,33	0,01	0,00
15	XV sp1	0,00	1,33	2,28	14,36	49,65	28,40	3,92	0,06	0,00	0,00
16	XVI sp1	1,22	1,69	3,76	5,89	24,28	48,82	14,09	0,24	0,01	0,00
17	XVII sp1	1,35	3,60	4,69	6,93	17,20	45,39	20,11	0,71	0,02	0,00
18	XVIII sp1	1,94	6,73	14,30	18,38	1,65	16,01	34,25	6,67	0,07	0,00
19	XIX sp1	0,00	5,09	8,35	1,38	3,06	53,10	27,82	1,19	0,01	0,00
20	XX sp1	0,00	4,94	2,91	1,31	12,09	58,85	18,46	1,41	0,03	0,00
21	XXI sp1	0,00	0,52	1,11	7,08	34,99	30,25	23,17	2,82	0,06	0,00
22	IV sp2	0,00	0,00	0,18	1,88	24,54	57,16	15,74	0,48	0,02	0,00
23	V sp2	0,00	0,00	0,39	0,94	8,91	60,44	27,71	1,49	0,12	0,00
24	VI sp 2	0,00	0,27	0,80	1,11	19,00	59,58	18,16	1,00	0,06	0,02
25	VII sp2	0,00	0,00	0,46	1,62	22,75	58,75	15,79	0,60	0,03	0,00
26	VIII sp2	0,00	0,00	2,59	4,70	32,32	49,26	10,00	0,87	0,19	0,07
27	X sp2	3,63	3,16	0,63	0,46	9,80	61,63	19,54	1,11	0,04	0,02
28	XI sp2	0,00	0,24	0,76	2,02	30,53	56,69	9,05	0,66	0,05	0,00
29	XII sp2	0,00	0,00	1,82	2,53	41,09	43,49	9,31	1,44	0,25	0,07
30	XIII sp2	0,00	0,93	3,01	25,65	47,53	20,77	2,08	0,02	0,01	0,00
31	XIV sp 2	0,00	0,48	1,10	4,09	26,98	45,90	19,03	2,28	0,13	0,01
32	XV sp 2	0,00	0,35	7,11	15,50	36,33	32,72	6,83	0,92	0,19	0,05

SPIAGGIA	33	XVI sp2	0,00	0,43	0,54	0,50	7,01	58,07	30,63	2,71	0,10	0,01
	34	XVII sp2	0,00	0,33	3,41	5,99	25,13	48,54	14,82	1,59	0,16	0,03
	35	XVIII sp2	0,00	0,00	0,80	4,39	27,33	50,63	16,03	0,72	0,09	0,01
	36	XIX sp2	0,00	0,00	2,22	7,41	26,93	45,21	16,94	1,16	0,08	0,05
	37	XX sp2	0,00	0,94	3,08	4,29	39,28	46,70	5,46	0,22	0,01	0,02
	38	XXI sp2	0,00	0,23	2,38	12,17	41,43	36,19	6,85	0,64	0,07	0,04
BATTIGIA	39	I bt	0,00	0,00	0,16	2,14	41,97	55,31	0,40	0,02	0,00	0,00
	40	II bt	0,00	0,11	1,55	11,58	71,41	15,00	0,33	0,02	0,00	0,00
	41	III bt	4,79	18,96	67,50	8,60	0,07	0,05	0,01	0,00	0,00	0,02
	42	IV bt	3,90	14,59	10,30	18,49	38,47	14,14	0,10	0,01	0,00	0,00
	43	V bt	0,00	24,77	4,20	4,63	30,22	33,75	2,41	0,02	0,00	0,00
	44	VI bt	0,00	7,25	3,08	2,87	20,83	60,95	4,83	0,17	0,01	0,01
	45	VII bt	3,62	33,53	22,95	3,08	6,25	26,59	3,90	0,05	0,01	0,02
	46	VIII bt	0,00	14,20	45,28	19,12	17,05	3,54	0,71	0,10	0,00	0,00
	47	IX bt	0,00	4,28	7,94	18,95	44,52	22,48	1,80	0,04	0,01	0,00
	48	X bt	6,67	11,15	47,09	32,68	1,76	0,51	0,13	0,01	0,00	0,00
	49	XI bt	4,52	16,09	20,65	22,40	31,06	4,20	1,00	0,08	0,00	0,00
BATTIGIA	50	XII bt	27,63	12,47	32,07	8,36	5,64	5,63	6,07	2,07	0,06	0,00
	51	XIII bt	1,72	14,10	58,77	7,17	5,47	7,64	4,33	0,77	0,03	0,00
	52	XIV bt	1,22	6,01	14,91	16,96	28,47	22,00	8,45	1,87	0,11	0,00
	53	XV bt	2,96	16,99	59,19	3,10	1,91	8,63	6,60	0,58	0,03	0,01
	54	XVI bt	0,00	8,52	52,75	11,02	7,25	6,42	11,02	2,87	0,15	0,01
	55	XVII bt	15,27	26,50	44,49	2,56	3,04	3,68	3,79	0,65	0,02	0,00
	56	XVIII bt	0,00	12,79	52,73	8,98	12,55	8,46	3,42	1,02	0,05	0,00
	57	XIX bt	17,95	6,78	46,24	9,97	6,34	2,17	6,29	4,11	0,14	0,01
	58	XX bt	17,18	4,70	38,49	15,61	5,06	5,33	9,81	3,76	0,06	0,00
	59	XXI bt	0,00	26,83	42,98	9,46	7,22	6,89	5,83	0,77	0,02	0,00
BERMA	60	I Berma ordinaria	0,00	0,00	0,22	2,34	60,24	37,05	0,14	0,01	0,00	0,00
	61	II Berma ordinaria	12,91	6,47	3,98	0,89	9,77	56,34	9,36	0,26	0,02	0,00
	62	III Berma ordinaria	21,64	49,42	28,08	0,49	0,02	0,12	0,21	0,01	0,00	0,01
	63	IV Berma ordinaria	39,17	44,80	12,19	0,94	0,74	2,10	0,04	0,01	0,00	0,01
	64	V Berma ordinaria	25,06	40,09	19,64	10,72	1,43	1,48	1,41	0,15	0,01	0,01
	65	VI Berma ordinaria	3,68	20,65	40,90	5,16	5,56	14,31	9,35	0,38	0,01	0,00
	66	VII Berma ordinaria	0,00	38,10	41,87	0,37	1,62	11,80	6,17	0,03	0,01	0,03
	67	VIII Berma ordinaria	18,36	62,71	14,44	0,36	2,34	1,76	0,03	0,00	0,00	0,00
	68	IX Berma ordinaria	28,70	37,30	4,68	1,23	6,81	15,14	6,11	0,03	0,00	0,00
	69	X Berma ordinaria	9,16	44,44	43,78	2,51	0,09	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00

BERMA

70	XI Berma ordinaria	11,50	34,52	24,50	6,91	8,92	10,04	3,50	0,11	0,00	0,00
71	XII Berma ordinaria	12,33	23,16	56,06	7,45	0,76	0,18	0,04	0,01	0,00	0,01
72	XIII Berma ordinaria	23,66	19,95	29,95	11,44	9,13	5,07	0,74	0,06	0,00	0,00
73	XIV Berma ordinaria	0,00	16,83	50,32	15,15	6,46	8,08	3,06	0,09	0,01	0,00
74	XV Berma ordinaria	6,08	51,82	41,60	0,26	0,07	0,12	0,04	0,01	0,00	0,00
75	XVI Berma ordinaria	15,81	35,83	30,59	6,56	5,55	2,55	2,06	1,04	0,01	0,00
76	XVII Berma ordinaria	8,84	54,53	35,74	0,83	0,03	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
77	XVIII Berma ordinaria	1,20	28,51	52,50	9,40	7,47	0,85	0,07	0,01	0,00	0,00
78	XIX Berma ordinaria	6,69	40,30	40,26	7,95	3,71	1,01	0,07	0,01	0,00	0,00
79	XX Berma ordinaria	37,03	4,59	16,79	10,37	7,83	10,61	9,64	3,10	0,04	0,00
80	XXI Berma ordinaria	47,17	17,24	8,91	1,76	4,24	16,55	6,57	0,55	0,01	0,00
81	II Berma tempesta 1	1,29	7,79	3,14	4,22	34,89	42,12	6,06	0,40	0,09	0,00
82	III Berma tempesta 1	4,25	6,40	30,65	18,30	14,95	19,84	5,23	0,32	0,06	0,00
83	IV Berma tempesta 1	15,20	21,94	21,02	19,44	14,73	2,67	3,79	1,06	0,15	0,00
84	V Berma tempesta 1	26,68	27,16	44,27	1,70	0,10	0,06	0,03	0,00	0,00	0,00
85	VI Berma tempesta 1	34,93	1,33	3,72	7,28	36,35	15,40	0,98	0,01	0,00	0,00
86	VII Berma tempesta 1	0,00	0,00	8,86	29,82	25,77	30,13	5,32	0,09	0,01	0,00
87	VIII Berma tempesta 1	43,88	44,41	11,49	0,09	0,02	0,05	0,05	0,01	0,00	0,00
88	IX Berma tempesta 1	8,02	16,33	21,00	4,46	5,00	25,03	19,70	0,44	0,02	0,00
89	X Berma tempesta 1	29,19	11,43	30,33	4,70	2,80	12,13	9,08	0,32	0,02	0,00
90	XI Berma tempesta 1	16,42	6,41	4,20	0,71	3,22	39,83	28,11	1,06	0,04	0,00
91	XII Berma tempesta 1	42,28	19,58	3,86	0,38	4,39	24,87	4,60	0,03	0,01	0,00
92	XIII Berma tempesta 1	24,55	20,28	10,87	11,91	20,61	10,76	1,00	0,01	0,01	0,00
93	XIV Berma tempesta 1	20,63	28,35	37,73	11,18	1,83	0,25	0,03	0,00	0,00	0,00
94	XV Berma tempesta 1	43,82	4,57	5,81	4,68	16,83	19,22	4,97	0,09	0,01	0,00
95	XVI Berma tempesta 1	11,76	56,89	12,73	8,67	9,82	0,12	0,01	0,00	0,00	0,00
96	XVII Berma tempesta 1	7,76	36,60	6,57	1,20	9,11	28,82	9,47	0,44	0,03	0,00
97	XVIII Berma tempesta 1	42,05	32,23	7,05	3,53	1,01	7,46	6,08	0,58	0,01	0,00
98	XIX Berma tempesta 1	9,17	0,00	1,09	2,70	34,96	45,35	6,27	0,41	0,04	0,01
99	XX Berma tempesta 1	0,00	62,66	20,14	1,50	10,25	3,93	1,40	0,11	0,01	0,00
100	XXI Berma tempesta 1	11,39	9,94	17,94	16,79	21,72	17,09	3,78	1,18	0,16	0,01
101	II Berma tempesta 2	0,00	1,60	1,47	3,69	29,91	49,64	11,67	1,56	0,46	0,00
102	III Berma tempesta 2	40,93	41,02	14,58	3,38	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
103	IV Berma tempesta 2	43,51	17,03	8,94	2,65	12,59	13,94	1,29	0,04	0,01	0,00
104	V Berma tempesta 2	27,39	4,49	8,61	5,11	18,17	30,09	6,00	0,13	0,01	0,00
105	VI Berma tempesta 2	7,97	2,30	1,94	1,85	21,25	50,54	13,59	0,50	0,06	0,00
106	VIII Berma tempesta 2	0,00	2,90	9,60	22,33	29,93	29,24	5,78	0,20	0,02	0,00

BERMA	107	X Berma tempesta 2	7,54	16,43	4,32	1,70	17,99	38,89	12,37	0,71	0,04	0,01
	108	XI Berma tempesta 2	3,73	1,84	1,15	1,53	25,60	60,12	5,87	0,16	0,00	0,00
	109	XII Berma tempesta 2	43,31	17,61	23,38	11,44	3,81	0,37	0,07	0,01	0,00	0,00
	110	XVI Berma tempesta 2	42,80	19,35	24,89	7,92	3,21	1,41	0,40	0,01	0,01	0,00
	111	XX Berma tempesta 2	10,73	16,38	6,65	28,72	34,74	2,65	0,12	0,01	0,00	0,00

Tab. 5.1 Percentuali frazioni granulometriche

	Numero campione	Campione	PARAMETRI STATISTICI				
			diametro medio	classazione	simmetria	moda	D50
SPIAGGIA	1	I sp 1	-1,09	0,73	-0,03	-1,00	-1,10
	2	II sp1	0,31	0,58	0,05	0,50	0,30
	3	III sp 1	0,32	0,63	0,01	0,50	0,32
	4	IV sp 1	-0,40	0,84	-0,18	0,00	-0,29
	5	V sp1	-1,20	1,56	-0,34	-0,50	-0,79
	6	VI sp 1	-0,57	1,03	-0,39	0,00	-0,46
	7	VII sp1	0,00	0,66	0,14	0,00	-0,07
	8	VIII sp 1	0,11	0,53	0,04	0,50	0,10
	9	IX sp 1	0,26	0,53	0,11	0,50	0,24
	10	X sp1	0,17	0,63	0,00	0,50	0,16
	11	XI sp1	-0,06	1,41	-0,50	0,50	0,30
	12	XII sp1	-0,48	1,29	-0,20	0,50	-0,29
	13	XIII sp 1	0,04	0,66	0,13	0,00	-0,02
	14	XIV sp1	-0,18	1,03	-0,24	0,50	-0,03
	15	XV sp1	-0,33	0,81	0,00	-0,50	-0,36
	16	XVI sp1	0,16	1,01	-0,30	1,00	0,27
	17	XVII sp1	0,17	1,28	-0,42	1,00	0,41
	18	XVIII sp1	-0,05	1,97	-0,48	2,00	0,61
	19	XIX sp1	0,52	1,20	-0,48	1,00	0,74
	20	XX sp1	0,45	1,09	-0,29	0,50	0,48
	21	XXI sp1	0,25	1,02	0,06	-0,50	0,21
	22	IV sp2	0,37	0,68	-0,10	1,00	0,42
	23	V sp2	0,70	0,62	0,02	1,00	0,69
	24	VI sp 2	0,47	0,64	0,00	0,50	0,47
	25	VII sp2	0,39	0,64	-0,03	0,50	0,41
	26	VIII sp2	0,19	0,76	-0,05	0,50	0,18
	27	X sp2	0,53	1,16	-0,32	1,00	0,54
	28	XI sp2	0,24	0,62	0,04	0,50	0,23
	29	XII sp2	0,17	0,68	0,18	0,00	0,08
	30	XIII sp2	-0,58	0,81	0,07	-0,50	-0,63
	31	XIV sp 2	0,38	0,85	-0,01	0,50	0,37
	32	XV sp 2	-0,33	1,04	-0,15	0,00	-0,19
	33	XVI sp2	0,78	0,64	0,02	1,00	0,77
	34	XVII sp2	0,24	0,91	-0,16	0,50	0,30
	35	XVIII sp2	0,31	0,75	-0,09	1,00	0,35
	36	XIX sp2	0,25	0,89	-0,11	-0,50	0,29
	37	XX sp2	0,04	0,75	-0,13	0,50	0,04
	38	XXI sp2	-0,13	0,86	-0,03	0,00	-0,12
BATTIGIA	39	I bt	0,02	0,47	-0,14	0,50	0,06
	40	II bt	-0,52	0,52	0,14	-0,50	-0,59
	41	III bt	-2,79	0,78	-0,07	-2,75	-2,80
	42	IV bt	-1,50	1,57	-0,44	-0,50	-0,94
	43	V bt	-1,22	1,85	-0,46	1,00	-0,50
	44	VI bt	0,17	1,00	-0,40	0,50	0,24
	45	VII bt	-2,15	1,85	0,52	-2,75	-2,93
	46	VIII bt	-2,05	1,21	0,16	-2,75	-2,21
	47	IX bt	-0,67	1,07	-0,26	0,00	-0,56
	48	X bt	-2,36	0,95	-0,58	-2,00	-1,99

Tab. 5.2 Parametri statistici

BATTIGIA	49	XI bt	-1,85	1,40	-0,34	-0,50	-1,46
	50	XII bt	-2,69	2,05	0,31	-4,75	-2,99
	51	XIII bt	-2,22	1,42	0,60	-2,75	-2,81
	52	XIV bt	-0,80	1,59	-0,17	0,00	-0,62
	53	XV bt	-2,11	1,63	0,64	-2,75	-2,88
	54	XVI bt	-1,58	1,79	0,58	-2,75	-2,36
	55	XVII bt	-3,15	1,39	0,19	-2,75	-3,13
	56	XVIII bt	-1,98	1,44	0,48	-2,75	-2,48
	57	XIX bt	-2,50	2,03	0,19	-2,75	-2,57
	58	XX bt	-1,95	2,27	0,13	-2,00	-2,09
	59	XXI bt	-2,33	1,64	0,51	-2,75	-2,87
BERMA	60	I Berma ordinaria	-0,11	0,42	-0,01	0,00	-0,14
	61	II Berma ordinaria	-0,90	2,09	-0,70	1,00	0,29
	62	III Berma ordinaria	-3,71	0,65	0,02	-3,75	-3,73
	63	IV Berma ordinaria	-3,95	0,70	0,32	-3,75	-4,06
	64	V Berma ordinaria	-3,41	1,24	0,49	-3,75	-3,84
	65	VI Berma ordinaria	-1,90	1,90	0,48	-2,75	-2,64
	66	VII Berma ordinaria	-2,08	1,85	0,67	-2,75	-3,10
	67	VIII Berma ordinaria	-3,74	0,57	0,06	-3,75	-3,76
	68	IX Berma ordinaria	-2,74	2,15	0,70	-3,75	-3,91
	69	X Berma ordinaria	-3,41	0,72	-0,10	-2,75	-3,33
	70	XI Berma ordinaria	-2,51	1,81	0,47	-3,75	-3,14
	71	XII Berma ordinaria	-3,05	0,96	-0,08	-2,75	-3,03
	72	XIII Berma ordinaria	-2,90	1,60	0,24	-2,75	-3,08
	73	XIV Berma ordinaria	-2,15	1,37	0,28	-2,75	-2,37
	74	XV Berma ordinaria	-3,47	0,59	-0,01	-2,75	-3,44
	75	XVI Berma ordinaria	-3,11	1,37	0,33	-3,75	-3,30
	76	XVII Berma ordinaria	-3,54	0,65	0,12	-3,75	-3,60
	77	XVIII Berma ordinaria	-2,86	1,02	0,25	-2,75	-2,98
	78	XIX Berma ordinaria	-3,10	1,02	0,22	-2,75	-3,19
	79	XX Berma ordinaria	-2,23	2,40	0,27	-4,75	-2,63
	80	XXI Berma ordinaria	-2,74	2,27	0,68	-4,75	-3,96
	81	II Berma tempesta 1	-0,12	1,22	-0,34	0,50	-0,03
	82	III Berma tempesta 1	-1,36	1,66	0,10	-2,00	-1,57
	83	IV Berma tempesta 1	-2,60	1,72	0,28	-3,75	-2,82
	84	V Berma tempesta 1	-3,51	0,96	-0,04	-2,75	-3,45
	85	VI Berma tempesta 1	-1,87	2,02	-0,57	-4,75	-0,86
	86	VII Berma tempesta 1	-0,58	1,05	-0,05	0,50	-0,49
	87	VIII Berma tempesta 1	-4,06	0,64	0,25	-3,75	-4,14
	88	IX Berma tempesta 1	-1,23	2,19	-0,18	1,00	-0,96
	89	X Berma tempesta 1	-2,34	2,25	0,39	-4,75	-3,00
	90	XI Berma tempesta 1	-0,78	2,38	-0,71	1,00	0,63
	91	XII Berma tempesta 1	-2,72	2,20	0,73	-4,25	-4,01
	92	XIII Berma tempesta 1	-2,52	1,84	0,28	-4,25	-2,89
93	XIV Berma tempesta 1	-3,20	1,14	0,06	-2,75	-3,23	
94	XV Berma tempesta 1	-2,46	2,19	0,34	-4,75	-3,01	
95	XVI Berma tempesta 1	-3,16	1,24	0,60	-3,75	-3,71	
96	XVII Berma tempesta 1	-1,98	2,10	0,38	-3,75	-2,61	
97	XVIII Berma tempesta 1	-3,38	1,75	0,69	-4,75	-4,09	
98	XIX Berma tempesta 1	-0,02	1,27	-0,36	0,50	0,04	
99	XX Berma tempesta 1	-2,87	1,36	0,64	-3,75	-3,46	
100	XXI Berma tempesta 1	-1,68	1,93	-0,19	0,00	-1,37	
101	II Berma tempesta 2	0,22	0,79	-0,04	0,50	0,22	
102	III Berma tempesta 2	-3,93	0,77	0,46	-4,25	-4,10	

Tab. 5.2 Parametri statistici

BERMA	103	IV Berma tempesta 2	-2,92	2,00	0,66	-4,75	-3,97
	104	V Berma tempesta 2	-1,55	2,20	-0,44	-4,75	-0,69
	105	VI Berma tempesta 2	0,15	1,36	-0,41	0,50	0,27
	106	VIII Berma tempesta 2	-0,57	1,18	-0,19	0,50	-0,42
	107	X Berma tempesta 2	-0,99	2,12	-0,59	0,50	0,05
	108	XI Berma tempesta 2	0,18	1,01	-0,34	0,50	0,20
	109	XII Berma tempesta 2	-3,45	1,28	0,56	-4,25	-4,00
	110	XVI Berma tempesta 2	-3,58	1,26	0,50	-4,75	-3,99
	111	XX Berma tempesta 2	-1,98	1,53	-0,53	-0,50	-1,30

Tab. 5.2 Parametri statistici

Numero campione	Campione	PARAMETRI STATISTICI		
		diametro medio	classazione	simmetria
1	I sp 1	Ghiaia	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
2	II sp1	Sabbia Grossa	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
3	III sp 1	Sabbia Grossa	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
4	IV sp 1	Sabbia molto grossa	Sedimento moderatamente classato	Asimmetria negativa
5	V sp1	Ghiaia	Sedimento poco classato	Asimmetria molto negativa
6	VI sp 1	Sabbia molto grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria molto negativa
7	VII sp1	Sabbia molto grossa	Sedimento moderatamente classato	Asimmetria positiva
8	VIII sp 1	Sabbia Grossa	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
9	IX sp 1	Sabbia Grossa	Sedimento moderatamente classato	Asimmetria positiva
10	X sp1	Sabbia Grossa	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
11	XI sp1	Sabbia molto grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria molto negativa
12	XII sp1	Sabbia molto grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria negativa
13	XIII sp 1	Sabbia Grossa	Sedimento moderatamente classato	Asimmetria positiva
14	XIV sp1	Sabbia molto grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria negativa
15	XV sp1	Sabbia molto grossa	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
16	XVI sp1	Sabbia Grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria negativa
17	XVII sp1	Sabbia Grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria molto negativa
18	XVIII sp1	Sabbia molto grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria molto negativa
19	XIX sp1	Sabbia Grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria molto negativa
20	XX sp1	Sabbia Grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria negativa
21	XXI sp1	Sabbia Grossa	Sedimento poco classato	Simmetria
22	IV sp2	Sabbia Grossa	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
23	V sp2	Sabbia Grossa	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
24	VI sp 2	Sabbia Grossa	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
25	VII sp2	Sabbia Grossa	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
26	VIII sp2	Sabbia Grossa	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
27	X sp2	Sabbia Grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria molto negativa
28	XI sp2	Sabbia Grossa	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
29	XII sp2	Sabbia Grossa	Sedimento moderatamente classato	Asimmetria positiva
30	XIII sp2	Sabbia molto grossa	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
31	XIV sp 2	Sabbia Grossa	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
32	XV sp 2	Sabbia molto grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria negativa
33	XVI sp2	Sabbia Grossa	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
34	XVII sp2	Sabbia Grossa	Sedimento moderatamente classato	Asimmetria negativa
35	XVIII sp2	Sabbia Grossa	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
36	XIX sp2	Sabbia Grossa	Sedimento moderatamente classato	Asimmetria negativa
37	XX sp2	Sabbia Grossa	Sedimento moderatamente classato	Asimmetria negativa
38	XXI sp2	Sabbia molto grossa	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
39	I bt	Sabbia Grossa	Sedimento ben classato	Asimmetria negativa
40	II bt	Sabbia molto grossa	Sedimento moderatamente classato	Asimmetria positiva
41	III bt	Ciottoli fini	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
42	IV bt	Ghiaia	Sedimento poco classato	Asimmetria molto negativa
43	V bt	Ghiaia	Sedimento poco classato	Asimmetria molto negativa
44	VI bt	Sabbia Grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria molto negativa
45	VII bt	Ciottoli fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
46	VIII bt	Ciottoli fini	Sedimento poco classato	Asimmetria positiva
47	IX bt	Sabbia molto grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria negativa
48	X bt	Ciottoli fini	Sedimento moderatamente classato	Asimmetria molto negativa

Tab. 5.3 Parametri statistici

BATTIGIA	49	XI bt	Ghiaia	Sedimento poco classato	Asimmetria molto negativa
	50	XII bt	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	51	XIII bt	Ciottoli fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	52	XIV bt	Sabbia molto grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria negativa
	53	XV bt	Ciottoli fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	54	XVI bt	Ghiaia	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	55	XVII bt	Ciottoli medio fini	Sedimento poco classato	Asimmetria positiva
	56	XVIII bt	Ghiaia	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	57	XIX bt	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	58	XX bt	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	59	XXI bt	Ciottoli fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
BERMA	60	I Berma ordinaria	Sabbia molto grossa	Sedimento ben classato	Simmetria
	61	II Berma ordinaria	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto negativa
	62	III Berma ordinaria	Ciottoli medio fini	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
	63	IV Berma ordinaria	Ciottoli medio fini	Sedimento moderatamente classato	Asimmetria molto positiva
	64	V Berma ordinaria	Ciottoli medio fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	65	VI Berma ordinaria	Ghiaia	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	66	VII Berma ordinaria	Ciottoli fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	67	VIII Berma ordinaria	Ciottoli medio fini	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
	68	IX Berma ordinaria	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	69	X Berma ordinaria	Ciottoli medio fini	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
	70	XI Berma ordinaria	Ciottoli fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	71	XII Berma ordinaria	Ciottoli medio fini	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
	72	XIII Berma ordinaria	Ciottoli fini	Sedimento poco classato	Asimmetria positiva
	73	XIV Berma ordinaria	Ciottoli fini	Sedimento poco classato	Asimmetria positiva
	74	XV Berma ordinaria	Ciottoli medio fini	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
	75	XVI Berma ordinaria	Ciottoli medio fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	76	XVII Berma ordinaria	Ciottoli medio fini	Sedimento moderatamente classato	Asimmetria positiva
	77	XVIII Berma ordinaria	Ciottoli fini	Sedimento poco classato	Asimmetria positiva
	78	XIX Berma ordinaria	Ciottoli medio fini	Sedimento poco classato	Asimmetria positiva
	79	XX Berma ordinaria	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	80	XXI Berma ordinaria	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	81	II Berma tempesta 1	Sabbia molto grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria molto negativa
	82	III Berma tempesta 1	Ghiaia	Sedimento poco classato	Simmetria
	83	IV Berma tempesta 1	Ciottoli fini	Sedimento poco classato	Asimmetria positiva
	84	V Berma tempesta 1	Ciottoli medio fini	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
	85	VI Berma tempesta 1	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto negativa
	86	VII Berma tempesta 1	Sabbia molto grossa	Sedimento poco classato	Simmetria
	87	VIII Berma tempesta 1	Ciottoli medi	Sedimento moderatamente classato	Asimmetria positiva
	88	IX Berma tempesta 1	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria negativa
	89	X Berma tempesta 1	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	90	XI Berma tempesta 1	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto negativa
	91	XII Berma tempesta 1	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	92	XIII Berma tempesta 1	Ciottoli fini	Sedimento poco classato	Asimmetria positiva
	93	XIV Berma tempesta 1	Ciottoli medio fini	Sedimento poco classato	Simmetria
	94	XV Berma tempesta 1	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	95	XVI Berma tempesta 1	Ciottoli medio fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	96	XVII Berma tempesta 1	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	97	XVIII Berma tempesta 1	Ciottoli medio fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	98	XIX Berma tempesta 1	Sabbia molto grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria molto negativa
	99	XX Berma tempesta 1	Ciottoli fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	100	XXI Berma tempesta 1	Ghiaia	Sedimento poco classato	Asimmetria negativa
	101	II Berma tempesta 2	Sabbia Grossa	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
	102	III Berma tempesta 2	Ciottoli medio fini	Sedimento moderatamente classato	Asimmetria molto positiva
	103	IV Berma tempesta 2	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva

Tab. 5.3 Parametri statistici

BERMA	104	V Berma tempesta 2	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto negativa
	105	VI Berma tempesta 2	Sabbia Grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria molto negativa
	106	VIII Berma tempesta 2	Sabbia molto grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria negativa
	107	X Berma tempesta 2	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto negativa
	108	XI Berma tempesta 2	Sabbia Grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria molto negativa
	109	XII Berma tempesta 2	Ciottoli medio fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	110	XVI Berma tempesta 2	Ciottoli medio fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	111	XX Berma tempesta 2	Ghiaia	Sedimento poco classato	Asimmetria molto negativa

Tab. 5.3 Parametri statistici

Ubicazione campione	Numero campione	Nome Campione	PERCENTUALE FRAZIONE GRANULOMETRICA									
			Ciottoli %			Ghiaia %	Sabbia %					Limo %
			Ciottoli Medi	Ciottoli medio fini	Ciottoli Fini		Sabbia molto grossa	Sabbia grossa	Sabbia media	Sabbia fine	Sabbia molto fine	
SONDAGGIO 1	1	s1c1 0,40	21,49	11,91	27,40	3,94	2,39	17,62	14,89	0,34	0,02	0,00
	2	s1c1 1,50	31,810	36,77	17,39	4,86	2,74	2,85	1,52	0,92	0,78	0,36
	3	s1c1 2,30	0,00	19,86	42,15	13,87	8,50	5,14	3,52	3,09	2,36	1,51
	4	s1c1 4,00	11,66	48,76	23,20	5,39	4,16	2,47	1,65	1,26	0,95	0,50
	5	s1c1 4,60	22,52	32,74	13,38	2,72	2,24	8,89	10,30	4,08	2,38	0,75
	6	s1c2 5,20	0,00	15,64	36,65	14,05	10,86	8,87	7,29	4,25	1,67	0,72
	7	s1c2 5,70	40,36	24,21	24,39	3,73	1,68	1,54	1,70	1,32	0,78	0,29
	8	s1c2 8,20	22,66	1,38	5,52	5,45	7,20	16,20	27,04	8,59	4,47	1,49
	9	s1c3 10,80	2,37	13,98	21,06	6,80	5,60	4,23	7,05	12,20	6,27	20,44
	10	s1c4 15,90	2,51	20,22	13,74	7,67	6,66	5,83	8,28	9,49	5,81	19,79
	11	s1c4 17,10	0,00	33,50	22,56	6,47	5,91	6,67	9,76	9,99	3,43	1,71
	12	s1c4 19,00	17,54	13,41	9,51	5,21	4,98	5,88	9,03	11,46	6,33	16,65
	13	s1c4 20,00	39,19	6,57	6,88	4,65	4,15	4,30	5,77	8,55	6,28	12,93
SONDAGGIO 2	14	s2c1 0,50	0,00	5,46	2,08	5,75	47,69	28,03	7,62	2,13	1,00	0,24
	15	s2c1 2,10	8,76	11,46	16,85	34,81	18,37	4,42	2,06	1,40	1,51	0,36
	16	s2c1 3,50	15,79	35,73	28,22	6,41	4,42	2,72	2,07	1,71	1,42	1,51
	17	s2c1 4,80	49,53	6,04	14,85	5,27	4,44	3,32	2,91	2,89	2,32	8,43
	18	s2c2 5,10	0,00	9,20	19,50	36,78	18,17	8,38	3,88	2,39	1,13	0,57
	19	s2c2 5,50	69,51	17,83	4,51	3,16	1,47	1,01	0,78	0,86	0,55	0,32
	20	s2c2 7,50	39,88	6,51	6,47	4,51	4,22	5,93	15,45	12,76	3,70	0,57
	21	s2c2 9,50	43,32	6,03	7,22	5,61	5,99	6,12	8,60	5,48	3,01	8,62
	22	s2c3 10,40	0,00	4,99	2,87	4,11	4,20	7,14	32,00	33,11	7,49	4,09
	23	s2c3 12,60	43,34	15,96	13,09	3,64	2,50	3,54	7,61	7,25	2,20	0,87
	24	s2c3 14,60	4,83	13,43	29,68	20,72	13,95	9,09	4,63	2,07	0,50	1,07
	25	s2c4 15,50	0,00	1,75	16,53	12,01	8,57	13,25	22,95	18,62	4,52	1,80
	26	s2c4 19,40	9,90	8,75	5,88	3,75	3,37	8,35	25,92	23,82	7,49	2,77

Tab. 5.4 Percentuali frazioni granulometriche

SONDAGGIO 3	27	s3c1 0,50	15,10	16,66	11,17	6,54	4,84	17,02	26,35	1,76	0,24	0,32
	28	s3c1 4,50	0,00	2,01	16,83	24,29	22,81	13,58	9,79	6,59	3,2	0,91
	29	s3c2 5,50	8,61	19,21	17,17	8,85	8,86	5,65	5,63	6,35	4,58	15,09
	30	s3c2 6,30	47,32	9,39	17,13	11,56	4,26	2,33	3,55	2,77	1,13	0,56
	31	s3c2 9,50	4,00	6,81	14,54	9,33	8,84	11,38	12,89	8,84	5,03	18,34
	32	s3c3 10,90	13,34	10,89	17,98	8,54	8,03	5,98	5,66	7,75	6,6	15,23
	33	s3c4 19,80	31,64	7,41	9,75	9,55	11,82	13,82	7,69	4,96	2,66	0,70
SONDAGGIO 4	34	s4c1 0,60	5,45	6,28	26,87	40,64	14,67	3,59	1,86	0,29	0,23	0,12
	35	s4c1 2,70	68,86	15,17	8,11	2,22	1,56	1,46	1,17	0,7	0,44	0,31
	36	s4c1 3,80	28,22	12,25	16,37	9,88	8,18	7,51	6,43	6,68	3,6	0,88
	37	s4c2 6,80	0,00	8,30	24,93	14,87	11,64	8,68	8,93	12,96	7,63	2,06
	38	s4c2 8,80	14,62	8,95	9,12	8,23	8,78	10,2	10,07	6,21	3,69	20,13
	39	s4c3 10,20	17,47	13,00	13,73	5,26	3,93	8,81	15,82	13,46	5,89	2,63
	40	s4c3 12,60	43,29	13,65	17,25	5,49	3,69	4,21	5,37	4,19	1,83	1,03
	41	s4c3 12,80	19,65	13,71	10,06	7,08	7,17	5,78	5,90	6,69	5,45	18,51
	42	s4c3 14,20	0,00	4,71	22,86	6,96	1,96	3,14	10,78	36,78	11,44	1,37
	43	s4c4 15,50	51,22	6,56	6,31	1,96	1,17	1,17	6,06	17,64	7,08	0,83
	44	s4c4 16,80	0,00	8,02	12,09	11,11	9,20	8,10	9,88	11,05	7,83	22,72
	45	s4c4 19,90	0,00	13,61	10,40	9,33	9,17	9,47	9,95	9,50	6,37	22,20
SONDAGGIO 5	46	s5c1 1,20	0,00	5,19	10,07	29,24	24,42	5,77	4,16	3,88	3,02	14,25
	47	s5c3 12,70	8,43	6,36	19,37	10,47	6,81	5,32	7,29	8,33	6,23	21,39
	48	s5c3 14,90	0,00	1,25	2,52	3,29	5,16	7,59	33,79	38,63	5,17	2,60
	49	s5c4 19,80	0,00	8,30	24,93	14,87	11,64	8,68	8,93	12,96	7,63	2,06
SONDAGGIO 6	50	s6c1 1,50	51,82	10,79	14,86	7,40	5,66	3,41	2,33	1,62	1,08	1,03
	51	s6c1 4,80	9,16	14,08	27,57	9,86	7,80	5,67	4,91	4,86	4,03	12,06
	52	s6c2 6,30	0,00	27,80	43,23	13,23	6,59	3,19	2,18	1,80	1,29	0,69
	53	s6c2 7,50	13,34	9,82	15,32	11,62	9,18	7,15	6,47	6,85	3,95	16,30
	54	s6c3 10,50	0,00	1,39	28,00	34,01	11,03	7,56	5,69	5,02	4,30	3,00
	55	s6c3 14,80	0,00	1,33	12,36	12,29	8,97	7,17	6,65	6,34	5,51	39,38
	56	s6c4 19,50	0,00	4,67	14,74	41,24	19,76	8,06	4,23	2,84	2,09	2,37
	57	s6c4 20,00	0,00	2,08	12,59	21,24	11,47	7,49	7,10	7,20	6,28	24,55

Tab. 5.4 Percentuali frazioni granulometriche

SONDAGGIO 7	58	s7c1 1,60	0,00	1,02	23,56	44,31	18,53	5,26	2,55	1,74	1,20	1,83
	59	s7c1 2,60	0,00	0,00	3,40	14,29	28,16	18,77	10,88	7,57	5,08	11,85
	60	s7c1 3,70	20,78	11,53	14,73	12,56	12,84	9,33	6,69	4,03	2,03	5,48
	61	s7c2 5,60	2,70	13,79	18,55	8,49	7,54	6,84	8,34	8,07	5,84	19,84
	62	s7c2 8,70	3,50	32,41	16,61	5,21	3,99	2,72	4,36	9,56	8,54	13,10
	63	s7c3 13,60	0,00	11,90	32,13	11,79	9,46	7,59	7,88	10,92	6,57	1,76
	64	s7c4 17,60	0,00	0,00	0,25	0,36	0,93	6,69	19,23	22,10	10,41	40,03
	65	s7c4 18,20	0,00	0,00	0,26	0,25	1,93	17,79	40,92	30,86	6,00	1,99
	66	s7c4 19,50	0,00	0,00	0,05	0,72	1,28	4,67	10,86	26,81	17,47	38,14
	67	s7c5 23,50	41,26	5,49	8,99	5,94	4,15	3,49	3,73	5,40	4,79	16,76
	68	s7c6 25,70	18,12	3,10	10,30	9,14	7,69	6,46	6,65	7,81	6,25	24,48
	69	s7c7 32,80	24,97	3,07	10,22	7,77	6,31	5,46	5,82	6,00	5,06	25,32
	70	s7c8 35,50	6,69	11,41	12,87	8,09	7,23	6,06	6,97	7,56	6,49	26,63
	71	s7c8 36,70	35,61	16,16	16,01	8,65	5,60	4,24	4,00	4,75	3,62	1,36
72	s7c8 39,80	0,00	7,14	9,38	10,91	9,92	8,45	8,94	8,91	7,20	29,15	
SONDAGGIO 8	73	s8c1 0,40	0,00	0,00	21,15	40,72	16,32	7,48	4,53	4,73	3,61	1,46
	74	s8c1 0,70	0,00	4,54	12,59	26,51	25,76	15,63	7,46	3,74	2,25	1,52
	75	s8c1 1,30	0,00	0,00	24,28	37,76	14,78	8,68	4,69	3,69	3,44	2,68
	76	s8c1 1,70	0,00	0,00	2,84	21,78	30,26	15,40	7,74	6,05	4,52	11,41
	77	s8c1 3,60	0,00	5,52	7,70	11,19	16,92	8,86	7,67	8,05	6,62	27,47
	78	s8c2 5,40	10,10	17,64	25,54	12,62	9,48	7,43	5,79	7,25	3,39	0,76
	79	s8c2 7,80	5,18	10,91	17,24	12,87	8,47	6,48	7,87	7,96	5,53	17,49
	80	s8c3 10,80	0,00	16,90	16,06	7,18	5,72	4,78	2,94	12,58	7,65	26,19
	81	s8c3 12,50	41,09	22,25	17,37	4,92	4,19	3,06	2,17	1,96	1,73	1,26
	82	s8c3 14,50	5,65	24,11	18,70	7,82	7,25	5,65	6,04	5,58	4,85	14,35
	83	s8c4 15,50	12,05	12,84	24,18	10,07	7,41	5,47	5,36	4,76	3,81	14,05
	84	s8c4 18,20	0,00	0,69	3,22	3,24	4,55	7,79	13,65	19,43	12,89	34,54
	85	s8c5 24,80	6,43	11,67	16,53	9,48	8,48	7,09	8,35	8,29	5,72	17,96
	86	s8c6 25,50	5,86	4,11	15,42	7,79	6,56	6,61	11,73	16,12	6,87	18,93
	87	s8c6 28,70	64,55	2,27	6,91	3,88	3,10	2,51	3,21	3,07	2,51	7,99
	88	s8c7 30,50	0,00	3,27	13,12	9,81	7,66	6,74	8,51	8,82	7,49	34,58
	89	s8c7 32,20	42,77	1,25	4,73	7,06	6,38	4,58	4,24	4,10	3,45	21,44
	90	s8c7 34,70	0,00	0,00	2,17	49,00	30,95	10,79	3,64	1,76	1,11	0,58
	91	s8c8 35,70	0,00	0,00	0,25	7,26	8,69	21,17	26,66	12,45	6,55	16,97
	92	s8c8 37,50	60,73	2,75	6,11	4,17	3,89	4,17	4,08	3,30	2,53	8,27
	93	s8c8 39,30	0,00	6,65	14,60	11,64	10,66	9,73	8,97	7,63	6,12	24,00

Tab. 5.4 Percentuali frazioni granulometriche

SONDAGGIO 9	94	s9c1 1,50	0,00	8,63	22,77	19,87	29,62	13,71	3,45	1,04	0,59	0,32
	95	s9c1 2,30	0,00	6,01	17,85	15,11	12,59	8,61	7,21	6,68	5,50	20,44
	96	s9c2 5,50	0,00	0,00	0,00	0,22	0,76	2,53	12,45	39,28	15,39	29,37
	97	s9c2 8,50	15,59	9,37	24,07	13,63	9,10	7,13	6,72	7,81	5,76	0,82
	98	s9c3 11,50	0,00	15,52	35,43	12,27	8,02	5,90	5,50	4,78	3,14	9,44
	99	s9c3 14,30	0,00	0,72	5,71	2,28	2,99	5,09	13,32	23,76	9,82	36,31
	100	s9c3 14,70	6,31	24,58	26,73	10,18	7,61	6,12	6,18	6,35	4,14	1,80
	101	s9c4 15,50	0,00	5,29	15,11	21,80	18,51	10,84	9,71	8,53	5,50	4,71
	102	s9c4 18,50	0,00	5,44	22,51	8,76	7,87	7,80	17,26	22,20	7,87	0,29
	103	s9c5 20,50	33,44	2,25	12,21	5,81	6,67	5,70	7,52	7,88	4,42	14,10
	104	s9c5 23,40	0,00	8,76	11,12	8,11	7,17	7,23	9,39	9,39	7,83	31,00
	105	s9c5 24,80	8,47	7,84	4,23	4,00	8,79	12,51	9,08	8,08	6,50	30,50
	106	s9c6 25,50	0,00	3,34	5,64	5,15	11,86	17,19	10,82	8,53	6,23	31,24
	107	s9c6 27,50	37,88	4,61	11,46	10,57	6,75	7,00	8,59	7,34	4,80	1,00
	108	s9c7 30,20	0,00	6,09	10,33	12,84	8,98	7,79	8,13	8,32	7,10	30,42
109	s9c7 31,70	0,00	1,76	8,59	11,73	10,48	11,90	10,53	11,02	7,31	26,68	
110	s9c7 34,30	5,25	7,57	11,34	9,60	8,59	7,36	7,10	7,34	6,31	29,54	
111	s9c8 37,50	0,00	8,63	16,97	10,46	9,36	7,62	5,29	7,82	5,87	27,98	
SONDAGGIO 10	112	s10c1 2,50	6,02	4,49	8,74	15,11	15,43	13,57	8,88	6,95	5,11	15,70
	113	s10c1 4,50	0,00	3,14	8,88	17,59	12,82	8,53	7,74	7,92	7,57	25,81
	114	s10c2 8,80	19,86	4,10	13,64	8,41	7,02	5,81	7,61	8,82	5,97	18,76
	115	s10c2 9,70	35,44	13,53	13,87	6,95	5,85	4,72	6,96	6,54	4,40	1,74
	116	s10c3 11,70	28,18	7,10	14,54	7,91	6,76	6,12	7,52	6,42	3,88	11,57
	117	s10c3 14,30	7,57	14,67	12,43	6,38	8,55	12,12	15,28	10,40	4,32	8,28
	118	s10c4 15,50	10,65	10,75	10,36	7,22	10,16	13,40	16,94	10,08	3,65	6,79
	119	s10c4 17,70	34,01	10,37	9,66	5,06	4,66	4,25	5,67	6,49	4,56	15,27
	120	s10c4 19,80	4,03	10,91	30,85	13,76	8,59	5,93	5,18	6,24	5,14	9,37
	121	s10c5 22,50	3,94	11,98	13,56	18,51	17,56	11,41	7,54	4,93	3,21	7,36
	122	s10c5 24,80	0,00	0,00	0,17	1,13	1,65	4,91	3,50	2,67	5,78	80,19
	123	s10c6 25,50	0,00	0,00	0,00	0,04	3,92	40,06	20,17	9,58	6,84	19,39
	124	s10c6 27,50	0,00	7,47	23,15	13,18	7,86	7,61	7,29	8,01	5,80	19,63
	125	s10c6 27,90	0,00	0,00	1,50	3,27	17,37	26,50	14,98	12,84	7,83	15,71
	126	s10c7 30,40	0,00	1,17	7,47	10,04	10,93	8,47	8,64	8,99	7,97	36,32
	127	s10c7 31,20	4,23	22,23	7,96	2,46	2,65	7,39	8,89	4,23	2,67	37,29

Tab. 5.4 Percentuali frazioni granulometriche

SONDAGGIO 10	128	s10c7 33,20	5,41	32,99	32,12	10,91	7,17	4,02	2,88	2,19	1,73	0,58
	129	s10c7 34,50	2,93	2,92	7,01	4,91	15,44	8,84	8,74	8,89	7,00	33,32
	130	s10c8 35,40	0,00	15,49	20,69	11,71	8,32	7,01	7,65	7,25	5,07	16,81
	131	s10c8 39,80	0,00	1,71	8,00	19,55	20,38	10,90	8,75	3,60	4,95	22,16
	132	s10c9 40,50	16,54	2,76	5,53	12,86	17,61	10,05	7,85	5,99	6,11	14,70
	133	s10c9 44,00	0,00	1,67	17,34	14,84	10,42	6,96	8,53	8,94	5,55	25,76
	134	s10c10 47,20	0,00	2,52	20,46	15,21	11,29	9,01	7,85	7,27	5,90	20,49
	135	s10c10 48,20	83,91	3,76	1,80	2,23	1,90	1,65	1,60	1,42	1,18	0,55
	136	s10c10 48,70	0,00	2,32	7,27	8,93	9,11	9,48	10,13	9,63	7,61	35,52
	137	s10c11 50,70	12,21	5,10	7,03	5,13	7,37	10,32	10,73	8,44	6,18	27,49
SONDAGGIO 11	138	s11c1 1,50	0,00	0,00	0,10	3,65	78,17	15,15	1,50	0,64	0,49	0,30
	139	s11c1 1,80	0,00	0,00	17,12	41,85	24,69	7,29	3,25	2,58	2,19	1,03
	140	s11c1 3,70	11,84	14,05	15,09	15,81	11,55	5,47	4,56	4,48	3,59	13,56
	141	s11c2 7,50	20,94	10,55	14,62	8,55	7,84	6,66	7,36	6,58	4,31	12,59
	142	s11c3 10,30	26,39	15,61	15,80	7,31	5,39	4,02	4,14	4,74	3,66	12,94
	143	s11c3 11,60	58,33	15,17	5,07	3,07	3,31	3,48	5,06	3,41	2,39	0,71
	144	s11c3 14,60	13,48	4,50	4,27	6,60	10,18	7,78	6,95	7,37	6,20	32,67
	145	s11c4 15,50	45,60	15,54	14,01	4,97	5,20	5,04	3,29	3,00	2,47	0,88
	146	s11c4 18,80	16,42	2,73	7,02	7,25	7,36	6,85	7,61	8,48	6,92	29,36
	147	s11c5 24,50	5,28	1,50	13,32	11,42	8,81	7,82	8,24	8,69	7,30	27,62
	148	s11c6 25,50	11,22	10,31	13,38	6,95	6,69	6,18	8,92	9,44	6,08	20,83
	149	s11c6 28,80	0,00	0,00	6,37	22,78	13,66	9,45	8,68	8,21	6,71	24,14
	150	s11c6 29,30	0,00	0,00	6,20	14,83	10,39	7,71	8,05	8,53	7,57	36,72
SONDAGGIO 12	151	s12c1 3,50	12,91	0,00	6,60	17,71	28,81	12,29	8,94	6,17	3,46	3,11
	152	s12c2 7,50	11,96	11,41	14,53	10,35	11,15	8,79	9,32	6,23	3,95	12,31
	153	s12c3 12,50	16,58	6,86	13,79	11,99	9,67	7,98	9,94	8,60	4,37	10,22
	154	s12c4 16,50	0,00	0,00	1,09	3,44	20,10	26,26	16,83	8,41	5,31	18,56
	155	s12c4 19,80	0,00	2,13	5,98	7,87	8,12	8,73	9,18	8,86	7,53	41,60
SONDAGGIO 13	156	s13c1 0,70	0,00	0,00	1,15	5,76	35,62	46,55	9,55	0,64	0,22	0,51
	157	s13c1 1,60	0,00	0,44	10,69	33,25	34,05	14,98	4,26	1,13	0,74	0,46
	158	s13c2 7,20	0,00	11,58	26,26	11,11	8,03	6,56	9,01	8,20	5,19	14,06
	159	s13c3 11,50	16,72	6,73	19,91	6,31	3,77	4,68	6,90	8,34	4,14	22,50
	160	s13c3 12,50	4,45	10,15	19,49	8,74	7,10	5,74	6,28	10,24	6,98	20,83
	161	s13c3 14,40	18,16	16,25	11,68	5,54	5,67	6,60	9,66	10,46	5,19	10,79

Tab. 5.4 Percentuali frazioni granulometriche

SONDAGGIO 13	162	s13c4 16,50	10,61	8,10	11,12	9,77	10,29	8,44	9,37	9,56	5,86	16,88
	163	s13c4 18,80	0,00	2,76	6,71	10,61	12,86	9,72	10,73	9,63	6,97	30,01
	164	s13c5 23,50	22,47	10,02	19,71	8,75	6,39	6,16	7,26	5,69	3,61	9,94
	165	s13c6 25,60	35,79	14,79	13,36	5,82	5,81	5,48	5,53	4,17	2,66	6,59
	166	s13c6 29,80	0,00	12,54	12,44	9,38	12,37	15,11	12,60	8,17	4,74	12,65
	167	s13c7 31,50	9,97	15,13	16,06	8,82	9,05	8,01	7,66	6,79	4,43	14,08
	168	s13c7 37,40	3,73	17,36	15,01	9,56	10,81	9,53	8,03	7,37	4,98	13,62
SONDAGGIO 14	169	s14c1 1,10	0,00	0,00	1,41	3,86	27,72	42,10	14,07	5,68	3,75	1,41
	170	s14c1 4,30	0,00	4,62	18,09	19,41	19,03	14,28	8,93	6,67	5,08	3,89
	171	s14c2 5,50	0,00	6,68	24,23	15,49	15,87	13,16	8,53	6,28	4,98	4,78
	172	s14c2 7,50	40,63	8,24	18,24	7,37	6,62	5,28	4,19	4,55	3,47	1,41
	173	s14 c3 10,50	44,25	10,55	8,35	4,51	3,95	3,74	4,98	6,11	4,10	9,46
	174	s14c3 11,50	10,76	20,82	18,62	8,74	6,33	6,60	9,05	12,05	5,63	1,40
	175	s14c3 13,60	9,30	17,46	25,86	11,06	8,15	6,42	7,31	8,57	4,59	1,28
	176	s14c4 17,50	0,00	8,40	22,21	15,70	14,05	10,81	9,48	12,11	5,75	1,49
	177	s14c4 18,20	21,41	1,70	13,29	8,98	9,10	6,71	6,04	6,54	5,29	20,94
	178	s14c5 20,00	0,00	14,89	16,73	8,54	6,49	5,63	9,41	13,67	6,74	17,90
	179	s14c5 22,20	6,77	11,56	20,45	9,73	8,01	5,79	5,73	8,32	6,10	17,54
	180	s14c5 24,50	12,43	5,66	18,14	12,59	13,47	9,77	8,50	5,95	3,74	9,75
	181	s14c6 27,50	29,28	19,09	17,19	7,33	7,65	6,52	4,75	5,85	2,12	0,22
SONDAGGIO 15	182	s15c1 0,50	9,95	0,00	2,67	12,62	38,57	26,29	6,09	1,69	1,33	0,79
	183	s15c1 1,50	10,91	5,35	28,99	13,50	10,01	7,64	7,55	9,01	5,04	2,00
	184	s15c1 2,37	4,51	2,33	13,24	18,64	11,52	8,59	9,75	7,92	5,46	18,04
	185	s15c1 4,50	12,94	20,58	28,43	8,27	4,88	3,91	5,97	7,96	4,83	2,23
	186	s15c2 6,50	9,00	12,21	32,91	10,38	7,23	5,65	6,73	12,13	3,06	0,70
	187	s15c2 6,70	52,90	6,18	12,21	4,82	4,48	3,92	4,84	6,18	3,44	1,03
	188	s15c2 9,60	28,49	22,08	23,57	5,70	3,19	2,99	4,25	4,63	3,45	1,65
	189	s15c3 10,80	25,35	14,24	29,91	6,21	3,50	3,44	5,07	6,23	4,18	1,87
	190	s15c3 14,30	25,69	10,80	15,67	10,35	8,86	7,30	6,89	6,82	4,80	2,82
	191	s15c4 15,10	0,00	0,00	0,25	1,98	8,68	12,21	10,32	6,90	5,29	54,37
	192	s15c4 16,60	21,07	11,86	11,62	8,53	7,73	6,02	5,78	5,84	4,59	16,96
	193	s15c4 17,50	15,09	12,99	9,07	4,97	5,68	10,73	19,28	14,22	5,15	2,82
	194	s15c4 19,50	0,00	0,00	1,29	2,36	4,43	9,59	17,48	17,01	8,95	38,89
	195	s15c5 20,30	7,30	6,36	2,83	2,48	3,34	6,14	12,62	15,03	7,78	36,12
	196	s15c5 24,50	0,00	0,00	4,57	3,92	5,14	7,75	12,77	14,48	11,71	39,66
	197	s15c6 27,50	12,45	18,12	27,49	8,06	7,95	7,64	7,93	6,12	2,71	1,53
	198	s15c6 29,80	24,64	10,44	11,33	3,88	3,80	3,25	6,14	11,48	6,84	18,20

Tab. 5.4 Percentuali frazioni granulometriche

SONDAGGIO 19	199	s19c1 0,70	52,06	2,56	9,40	7,61	6,30	4,61	3,80	2,99	2,00	8,67
	200	s19c1 1,20	6,84	2,92	37,95	17,20	8,55	6,25	5,25	4,63	3,45	6,96
	201	s19c1 2,50	10,42	7,37	13,00	12,70	13,24	9,37	7,62	6,23	4,31	15,74
	202	s19c1 3,50	43,73	8,52	12,04	7,72	9,06	5,18	3,57	2,84	1,85	5,49
	203	s19c1 4,50	11,20	15,53	21,30	12,28	11,19	7,13	5,77	4,63	3,00	7,97
	204	s19c2 5,70	39,25	10,06	11,88	6,22	5,89	6,48	8,29	6,19	3,48	2,26
	205	s19c2 8,30	0,00	1,40	4,05	2,92	3,12	7,14	22,18	25,84	8,99	24,36
	206	s19c2 9,80	34,43	8,01	27,64	7,19	4,07	2,80	2,77	4,23	3,60	5,26
	207	s19c3 11,50	23,14	17,99	24,34	10,99	6,25	4,67	4,04	3,51	3,34	1,73
	208	s19c3 14,80	67,88	5,79	6,92	2,99	2,08	2,11	3,88	3,46	1,50	3,41
	209	s19c4 15,80	4,72	6,56	8,94	6,61	5,33	7,57	20,78	19,87	6,35	13,28
	210	s19c4 17,80	0,00	0,00	0,41	0,91	1,95	8,53	22,12	28,98	10,29	26,82
	211	s19c4 19,80	0,00	0,77	0,56	0,42	1,08	4,80	9,85	28,00	17,52	37,01
	212	s19c5 21,80	0,00	0,00	0,13	0,17	0,76	7,03	21,04	23,07	11,66	36,15
	213	s19c5 23,80	12,50	16,22	25,25	9,64	7,24	5,32	6,41	5,91	3,80	7,72
214	s19c5 24,80	0,00	12,11	20,45	8,98	7,89	6,19	7,11	8,61	6,99	21,67	

Tab. 5.4 Percentuali frazioni granulometriche

Ubicazione campione	Numero campione	Nome Campione	PARAMETRI STATISTICI				
			diametro medio	classazione	simmetria	moda	D50
SONDAGGIO 1	1	s1c1 0,40	-2,14	2,32	0,38	-2,75	-2,85
	2	s1c1 1,50	-3,52	1,44	0,58	-3,75	-3,93
	3	s1c1 2,30	-2,00	1,87	0,48	-2,75	-2,48
	4	s1c1 4,00	-3,28	1,36	0,63	-3,75	-3,71
	5	s1c1 4,60	-2,34	2,47	0,75	-3,75	-3,73
	6	s1c2 5,20	-1,47	1,96	0,35	-2,75	-1,94
	7	s1c2 5,70	-3,78	1,38	0,45	-4,75	-3,97
	8	s1c2 8,20	-0,66	2,83	-0,47	-4,75	0,60
	9	s1c3 10,80	0,29	3,13	0,06	0,00	0,05
	10	s1c4 15,90	0,05	3,27	0,06	0,00	-0,13
	11	s1c4 17,10	-1,52	2,54	0,56	-3,75	-2,59
	12	s1c4 19,00	-0,15	3,47	-0,01	0,00	-0,13
	13	s1c4 20,00	-1,24	3,50	0,48	-4,75	-2,58
SONDAGGIO 2	14	s2c1 0,50	-0,11	1,17	-0,09	0,00	-0,17
	15	s2c1 2,10	-1,94	1,64	-0,20	-1,00	-1,56
	16	s2c1 3,50	-2,97	1,72	0,45	-3,75	-3,31
	17	s2c1 4,80	-2,61	2,89	0,81	-4,75	-4,18
	18	s2c2 5,10	-1,30	1,47	0,17	-1,50	-1,46
	19	s2c2 5,50	-4,39	0,86	0,59	-4,75	-4,53
	20	s2c2 7,50	-1,85	2,90	0,45	-4,75	-2,82
	21	s2c2 9,50	-1,93	3,14	0,57	-4,75	-3,17
	22	s2c3 10,40	1,55	1,79	-0,39	2,50	1,86
	23	s2c3 12,60	-2,48	2,68	0,72	-4,75	-3,91
	24	s2c3 14,60	-1,79	1,82	0,15	-2,75	-1,91
	25	s2c4 15,50	0,42	2,05	-0,28	2,00	0,87
	26	s2c4 19,40	0,13	2,85	-0,54	2,00	1,44
SONDAGGIO 3	27	s3c1 0,50	-1,25	2,41	-0,18	1,50	-0,91
	28	s3c1 4,50	-0,43	1,74	0,25	-0,50	-0,74
	29	s3c2 5,50	-0,55	3,30	0,33	0,00	-1,49
	30	s3c2 6,30	-3,31	1,94	0,64	-4,75	-3,99
	31	s3c2 9,50	0,58	3,03	-0,06	0,00	0,61
	32	s3c3 10,90	-0,42	3,33	0,24	0,00	-1,08
	33	s3c4 19,80	-1,87	2,58	0,10	-4,75	-1,87
SONDAGGIO 4	34	s4c1 0,60	-1,81	1,26	-0,18	-1,00	-1,66
	35	s4c1 2,70	-4,22	1,05	0,79	-4,75	-4,60
	36	s4c1 3,80	-2,09	2,67	0,40	-4,75	-2,79
	37	s4c2 6,80	-0,39	2,41	0,25	-2,75	-0,85
	38	s4c2 8,80	-0,01	3,46	-0,03	0,00	0,03
	39	s4c3 10,20	-0,91	2,90	0,02	-4,25	-0,86
	40	s4c3 12,60	-2,81	2,37	0,65	-4,75	-3,81
	41	s4c3 12,80	-0,53	3,56	0,18	0,00	-1,07
	42	s4c3 14,20	0,77	2,39	-0,60	3,00	1,97
	43	s4c4 15,50	-2,25	3,12	0,90	-4,75	-4,51
	44	s4c4 16,80	0,99	2,87	-0,14	0,00	1,15
	45	s4c4 19,90	0,65	3,05	-0,10	0,00	0,81

Tab. 5.5 Parametri statistic

SONDAGGIO 5	46	s5c1 1,20	0,20	2,51	0,46	-1,00	-0,84
	47	s5c3 12,70	0,24	3,17	0,12	0,00	-0,23
	48	s5c3 14,90	1,73	1,28	-0,33	2,50	1,92
	49	s5c4 19,80	-0,39	2,41	0,25	-2,75	-0,85
SONDAGGIO 6	50	s6c1 1,50	-3,49	1,90	0,84	-4,75	-4,52
	51	s6c1 4,80	-0,91	3,07	0,39	-2,75	-1,82
	52	s6c2 6,30	-2,54	1,54	0,38	-2,75	-2,77
	53	s6c2 7,50	-0,32	3,34	0,23	0,00	-1,01
	54	s6c3 10,50	-0,83	1,89	0,56	-1,50	-1,53
	55	s6c3 14,80	1,56	2,61	-0,34	0,00	2,21
	56	s6c4 19,50	-0,95	1,49	0,38	-1,50	-1,27
	57	s6c4 20,00	0,86	2,61	0,19	0,00	0,34
SONDAGGIO 7	58	s7c1 1,60	-1,29	1,18	0,34	-1,50	-1,45
	59	s7c1 2,60	0,77	1,99	0,37	-0,50	0,19
	60	s7c1 3,70	-1,66	2,81	0,17	-4,75	-1,75
	61	s7c2 5,60	0,22	3,13	0,11	0,00	-0,15
	62	s7c2 8,70	-0,84	3,20	0,52	-3,75	-2,17
	63	s7c3 13,60	-0,78	2,47	0,37	-2,75	-1,52
	64	s7c4 17,60	2,93	1,29	-0,19	0,00	3,04
	65	s7c4 18,20	1,74	0,93	0,04	2,00	1,73
	66	s7c4 19,50	3,14	1,17	-0,27	0,00	3,28
	67	s7c5 23,50	-1,21	3,59	0,58	-4,75	-2,93
	68	s7c6 25,70	-0,02	3,56	-0,10	0,00	0,26
	69	s7c7 32,80	-0,24	3,58	0,05	0,00	-0,40
	70	s7c8 35,50	0,38	3,30	-0,11	0,00	0,62
	71	s7c8 36,70	-2,58	2,49	0,58	-4,75	-3,47
	72	s7c8 39,80	1,29	2,76	-0,18	0,00	1,46
SONDAGGIO 8	73	s8c1 0,40	-0,86	1,53	0,55	-1,50	-1,35
	74	s8c1 0,70	-0,56	1,57	0,21	-0,50	-0,78
	75	s8c1 1,30	-0,88	1,57	0,63	-1,50	-1,44
	76	s8c1 1,70	0,50	2,01	0,45	-0,50	-0,17
	77	s8c1 3,60	1,17	2,71	-0,03	0,00	0,98
	78	s8c2 5,40	-1,60	2,43	0,29	-2,75	-2,07
	79	s8c2 7,80	0,07	3,13	0,21	0,00	-0,58
	80	s8c3 10,80	0,58	3,15	-0,14	0,00	0,87
	81	s8c3 12,50	-3,33	1,91	0,63	-4,75	-3,96
	82	s8c3 14,50	-0,72	3,19	0,43	-3,75	-1,82
	83	s8c4 15,50	-0,77	3,20	0,43	-2,75	-1,91
	84	s8c4 18,20	2,58	1,84	-0,36	0,00	2,87
	85	s8c5 24,80	0,06	3,22	0,11	0,00	-0,33
	86	s8c6 25,50	0,86	3,05	-0,26	0,00	1,37
	87	s8c6 28,70	-2,73	2,91	0,91	-4,75	-4,57
	88	s8c7 30,50	1,53	2,65	-0,33	0,00	2,11
	89	s8c7 32,20	-0,82	3,65	0,32	-4,75	-1,78
	90	s8c7 34,70	-0,77	0,90	0,48	-1,00	-1,02
	91	s8c8 35,70	1,80	1,86	0,18	0,00	1,39
	92	s8c8 37,50	-2,63	2,97	0,90	-4,75	-4,54
	93	s8c8 39,30	0,82	2,86	-0,01	0,00	0,68

Tab. 5.5 Parametri statistic

SONDAGGIO 9	94	s9c1 1,50	-1,25	1,47	-0,14	-0,50	-1,06
	95	s9c1 2,30	0,51	2,81	0,23	0,00	-0,14
	96	s9c2 5,50	3,03	1,05	0,09	0,00	2,87
	97	s9c2 8,50	-1,46	2,69	0,27	-2,75	-1,94
	98	s9c3 11,50	-0,93	2,62	0,49	-2,75	-1,83
	99	s9c3 14,30	2,66	1,91	-0,35	0,00	2,83
	100	s9c3 14,70	-1,66	2,49	0,44	-3,75	-2,37
	101	s9c4 15,50	-0,18	2,23	0,29	-1,00	-0,65
	102	s9c4 18,50	0,15	2,38	-0,26	-2,75	0,71
	103	s9c5 20,50	-0,93	3,47	0,26	-4,75	-1,60
	104	s9c5 23,40	1,21	2,91	-0,32	0,00	1,81
	105	s9c5 24,80	0,78	3,23	-0,29	0,00	1,43
	106	s9c6 25,50	1,67	2,37	-0,08	0,00	1,56
	107	s9c6 27,50	-1,85	2,82	0,31	-4,75	-2,40
108	s9c7 30,20	1,31	2,70	-0,17	0,00	1,48	
109	s9c7 31,70	1,40	2,46	-0,10	0,00	1,49	
110	s9c7 34,30	0,77	3,11	-0,17	0,00	1,04	
111	s9c8 37,50	0,67	2,98	-0,01	0,00	0,60	
SONDAGGIO 10	112	s10c1 2,50	0,61	2,83	0,15	0,00	0,02
	113	s10c1 4,50	1,11	2,61	0,03	0,00	0,88
	114	s10c4 8,80	-0,33	3,57	0,05	-4,75	-0,47
	115	s10c4 9,70	-2,12	2,80	0,54	-4,75	-3,19
	116	s10c3 11,70	-1,27	3,30	0,33	-4,75	-1,98
	117	s10c3 14,30	-0,41	2,93	-0,12	-3,75	0,04
	118	s10c4 15,50	-0,49	2,88	-0,16	-4,25	0,07
	119	s10c4 17,70	-1,15	3,53	0,51	-4,75	-2,61
	120	s10c4 19,80	-0,72	2,77	0,47	-2,75	-1,73
	121	s10c5 22,50	-0,74	2,55	0,15	-1,00	-0,90
	122	s10c5 24,80	4,02	0,84	-0,70	0,00	4,19
	123	s10c6 25,50	1,89	1,59	0,49	1,00	1,22
	124	s10c6 27,50	0,33	2,94	0,20	0,00	-0,23
	125	s10c6 27,90	1,59	1,86	0,29	0,00	1,08
	126	s10c7 30,40	1,82	2,45	-0,37	0,00	2,39
	127	s10c7 31,20	0,58	3,34	-0,27	0,00	1,29
	128	s10c7 33,20	-2,57	1,76	0,46	-3,75	-2,97
129	s10c7 34,50	1,63	2,57	-0,26	0,00	1,91	
130	s10c8 35,40	0,01	3,06	0,28	0,00	-0,77	
131	s10c8 39,80	0,85	2,48	0,35	0,00	0,03	
132	s10c9 40,50	-0,35	3,48	0,01	-4,75	-0,36	
133	s10c9 44,00	0,98	2,70	0,02	0,00	0,82	
134	s10c10 47,20	0,62	2,74	0,21	0,00	0,06	
135	s10c10 48,20	-4,60	1,04	0,60	-4,75	-4,66	
136	s10c10 48,70	1,77	2,50	-0,36	0,00	2,30	
137	s10c11 50,70	0,67	3,31	-0,27	0,00	1,24	
SONDAGGIO 11	138	s11c1 1,50	-0,34	0,45	0,04	0,00	-0,32
	139	s11c1 1,80	-1,01	1,15	0,52	-1,50	-1,29
	140	s11c1 3,70	-0,68	3,21	0,28	0,00	-1,40
	141	s11c2 7,50	-0,90	3,25	0,28	-4,25	-1,53
	142	s11c3 10,30	-1,41	3,33	0,55	-4,75	-2,82
	143	s11c3 11,60	-3,24	2,26	0,88	-4,75	-4,57

Tab. 5.5 Parametri statistic

SONDAGGIO 11	144	s11c3 14,60	0,63	3,42	-0,33	0,00	1,46
	145	s11c4 15,50	-3,04	2,27	0,71	-4,75	-4,06
	146	s11c4 18,80	0,34	3,59	-0,33	0,00	1,32
	147	s11c5 24,50	1,08	2,92	-0,17	0,00	1,23
	148	s11c6 25,50	0,13	3,37	-0,06	0,00	0,26
	149	s11c6 28,80	1,13	2,39	0,17	0,00	0,76
	150	s11c6 29,30	1,77	2,37	-0,33	0,00	2,36
SONDAGGIO 12	151	s12c1 3,50	-0,55	2,26	0,05	-0,50	-0,66
	152	s12c2 7,50	-0,61	3,12	0,13	0,00	-0,85
	153	s12c3 12,50	-0,79	3,12	0,11	-4,25	-0,93
	154	s12c4 16,50	1,56	1,92	0,34	0,00	0,97
	155	s12c4 19,80	2,07	2,38	-0,52	0,00	2,91
SONDAGGIO 13	156	s13c1 0,70	0,13	0,78	-0,04	0,50	0,14
	157	s13c1 1,60	-0,80	1,07	0,14	-0,50	-0,86
	158	s13c2 7,20	-0,12	2,93	0,30	-2,75	-0,88
	159	s13c3 11,50	-0,43	3,57	0,16	0,00	-0,92
	160	s13c3 12,50	0,31	3,13	0,07	0,00	0,01
	161	s13c3 14,40	-0,91	3,24	0,19	-4,75	-1,29
	162	s13c4 16,50	0,12	3,31	0,00	0,00	0,01
	163	s13c4 18,80	1,54	2,48	-0,16	0,00	1,69
	164	s13c5 23,50	-1,35	3,17	0,34	-4,75	-2,06
	165	s13c6 25,60	-2,20	2,94	0,60	-4,75	-3,34
	166	s13c6 29,80	0,18	2,83	-0,02	0,00	0,23
	167	s13c7 31,50	-0,39	3,28	0,22	0,00	-1,00
	168	s13c7 37,40	-0,26	3,08	0,15	0,00	-0,60
SONDAGGIO 14	169	s14c1 1,10	0,46	1,10	0,23	0,50	0,37
	170	s14c1 4,30	-0,31	2,11	0,22	-1,50	-0,60
	171	s14c2 5,50	-0,53	2,36	0,19	-2,75	-0,76
	172	s14c2 7,50	-2,49	2,54	0,48	-4,75	-3,20
	173	s14 c3 10,50	-2,03	3,25	0,77	-4,75	-3,92
	174	s14c3 11,50	-1,19	2,77	0,28	-3,75	-1,77
	175	s14c3 13,60	-1,31	2,64	0,33	-2,75	-1,92
	176	s14c4 17,50	-0,48	2,39	0,15	-2,75	-0,77
	177	s14c4 18,20	-0,32	3,57	0,07	0,00	-0,53
	178	s14c5 20,00	0,50	3,07	-0,08	0,00	0,63
	179	s14c5 22,20	-0,07	3,19	0,25	0,00	-0,83
	180	s14c5 24,50	-0,75	2,95	0,13	-4,25	-0,92
	181	s14c6 27,50	-2,38	2,33	0,53	-4,25	-3,17
SONDAGGIO 15	182	s15c1 0,50	-0,42	1,50	-0,24	0,00	-0,33
	183	s15c1 1,50	-1,00	2,54	0,31	-2,75	-1,67
	184	s15c1 2,37	0,65	2,80	0,19	0,00	-0,02
	185	s15c1 4,50	-1,68	2,70	0,53	-2,75	-2,73
	186	s15c2 6,50	-1,25	2,55	0,36	-2,75	-2,00
	187	s15c2 6,70	-2,84	2,62	0,89	-4,75	-4,53
	188	s15c2 9,60	-2,53	2,46	0,52	-4,75	-3,28
	189	s15c3 10,80	-2,12	2,71	0,48	-4,75	-2,96
	190	s15c3 14,30	-1,65	2,88	0,25	-4,75	-2,04
	191	s15c4 15,10	2,95	1,75	-0,84	0,00	4,04
	192	s15c4 16,60	-0,56	3,46	0,27	-4,25	-1,35
	193	s15c4 17,50	-0,52	2,90	-0,29	-4,75	0,26
	194	s15c4 19,50	2,67	1,63	-0,27	0,00	2,87
	195	s15c5 20,30	1,58	2,93	-0,52	0,00	2,57
	196	s15c5 24,50	2,59	1,94	-0,49	0,00	3,12
	197	s15c6 27,50	-1,75	2,46	0,41	-2,75	-2,45
	198	s15c6 29,80	-0,51	3,52	0,20	0,00	-1,08

Tab. 5.5 Parametri statistic

SONDAGGIO 19	199	s19c1 0,70	-2,63	2,94	0,88	-4,75	-4,42
	200	s19c1 1,20	-1,01	2,48	0,49	-2,00	-1,90
	201	s19c1 2,50	-0,03	3,23	0,14	0,00	-0,55
	202	s19c1 3,50	-2,60	2,27	0,61	-4,75	-3,53
	203	s19c1 4,50	-1,32	2,83	0,32	-3,75	-1,84
	204	s19c2 5,70	-2,16	2,80	0,53	-4,75	-3,20
	205	s19c2 8,30	2,40	1,82	-0,13	0,00	2,31
	206	s19c2 9,80	-2,28	2,79	0,48	-4,75	-3,03
	207	s19c3 11,50	-2,42	2,42	0,40	-4,75	-2,91
	208	s19c3 14,80	-3,42	2,22	0,88	-4,75	-4,59
	209	s19c4 15,80	0,83	2,83	-0,36	0,00	1,58
	210	s19c4 17,80	2,66	1,36	0,01	0,00	2,55
	211	s19c4 19,80	3,12	1,19	-0,24	0,00	3,22
	212	s19c5 21,80	2,86	1,29	-0,12	0,00	2,92
	213	s19c5 23,80	-1,32	2,90	0,42	-2,75	-2,14
214	s19c5 24,80	0,38	3,07	0,07	0,00	0,09	

Tab. 5.5 Parametri statistic

Ubicazione campione	Numero campione	Nome Campione	PARAMETRI STATISTICI		
			diametro medio	classazione	simmetria
SONDAGGIO 1	1	s1c1 0,40	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	2	s1c1 1,50	Ciottoli medio fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	3	s1c1 2,30	Ciottoli fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	4	s1c1 4,00	Ciottoli medio fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	5	s1c1 4,60	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	6	s1c2 5,20	Ghiaia	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	7	s1c2 5,70	Ciottoli medio fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	8	s1c2 8,20	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto negativa
	9	s1c3 10,80	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Simmetria
	10	s1c4 15,90	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Simmetria
	11	s1c4 17,10	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	12	s1c4 19,00	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Simmetria
	13	s1c4 20,00	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
SONDAGGIO 2	14	s2c1 0,50	Sabbia molto grossa	Sedimento poco classato	Simmetria
	15	s2c1 2,10	Ghiaia	Sedimento poco classato	Asimmetria negativa
	16	s2c1 3,50	Ciottoli fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	17	s2c1 4,80	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	18	s2c2 5,10	Ghiaia	Sedimento poco classato	Asimmetria positiva
	19	s2c2 5,50	Ciottoli medi	Sedimento moderatamente classato	Asimmetria molto positiva
	20	s2c2 7,50	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	21	s2c2 9,50	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	22	s2c3 10,40	Sabbia media	Sedimento poco classato	Asimmetria molto negativa
	23	s2c3 12,60	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	24	s2c3 14,60	Ghiaia	Sedimento poco classato	Asimmetria positiva
	25	s2c4 15,50	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria negativa
	26	s2c4 19,40	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto negativa
SONDAGGIO 3	27	s3c1 0,50	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria negativa
	28	s3c1 4,50	Sabbia molto grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria positiva
	29	s3c2 5,50	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	30	s3c2 6,30	Ciottoli medio fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	31	s3c2 9,50	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Simmetria
	32	s3c3 10,90	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	33	s3c4 19,80	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Simmetria
SONDAGGIO 4	34	s4c1 0,60	Ghiaia	Sedimento poco classato	Asimmetria negativa
	35	s4c1 2,70	Ciottoli medi	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	36	s4c1 3,80	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	37	s4c2 6,80	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	38	s4c2 8,80	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Simmetria
	39	s4c3 10,20	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Simmetria
	40	s4c3 12,60	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	41	s4c3 12,80	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	42	s4c3 14,20	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto negativa
	43	s4c4 15,50	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	44	s4c4 16,80	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria negativa
	45	s4c4 19,90	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria negativa

Tab.5.6 Parametri statistic

SONDAGGIO 5	46	s5c1 1,20	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	47	s5c3 12,70	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	48	s5c3 14,90	Sabbia media	Sedimento poco classato	Asimmetria molto negativa
	49	s5c4 19,80	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
SONDAGGIO 6	50	s6c1 1,50	Ciottoli medio fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	51	s6c1 4,80	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	52	s6c2 6,30	Ciottoli fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	53	s6c2 7,50	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	54	s6c3 10,50	Sabbia molto grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	55	s6c3 14,80	Sabbia media	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto negativa
	56	s6c4 19,50	Sabbia molto grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	57	s6c4 20,00	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
SONDAGGIO 7	58	s7c1 1,60	Ghiaia	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	59	s7c1 2,60	Sabbia grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	60	s7c1 3,70	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	61	s7c2 5,60	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	62	s7c2 8,70	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	63	s7c3 13,60	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	64	s7c4 17,60	Sabbia fine	Sedimento poco classato	Asimmetria negativa
	65	s7c4 18,20	Sabbia media	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
	66	s7c4 19,50	Sabbia molto fine	Sedimento poco classato	Asimmetria negativa
	67	s7c5 23,50	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	68	s7c6 25,70	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Simmetria
	69	s7c7 32,80	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Simmetria
	70	s7c8 35,50	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria negativa
	71	s7c8 36,70	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	72	s7c8 39,80	Sabbia media	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria negativa
SONDAGGIO 8	73	s8c1 0,40	Sabbia molto grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	74	s8c1 0,70	Sabbia molto grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria positiva
	75	s8c1 1,30	Sabbia molto grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	76	s8c1 1,70	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	77	s8c1 3,60	Sabbia media	Sedimento pochissimo classato	Simmetria
	78	s8c2 5,40	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	79	s8c2 7,80	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	80	s8c3 10,80	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria negativa
	81	s8c3 12,50	Ciottoli medio fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	82	s8c3 14,50	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	83	s8c4 15,50	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	84	s8c4 18,20	Sabbia fine	Sedimento poco classato	Asimmetria molto negativa
	85	s8c5 24,80	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	86	s8c6 25,50	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria negativa
	87	s8c6 28,70	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	88	s8c7 30,50	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto negativa
	89	s8c7 32,20	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	90	s8c7 34,70	Sabbia molto grossa	Sedimento moderatamente classato	Asimmetria molto positiva
	91	s8c8 35,70	Sabbia media	Sedimento poco classato	Asimmetria positiva
	92	s8c8 37,50	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	93	s8c8 39,30	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Simmetria

Tab.5.6 Parametri statistic

SONDAGGIO 9	94	s9c1 1,50	Ghiaia	Sedimento poco classato	Asimmetria negativa
	95	s9c1 2,30	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	96	s9c2 5,50	Sabbia molto fine	Sedimento poco classato	Simmetria
	97	s9c2 8,50	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	98	s9c3 11,50	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	99	s9c3 14,30	Sabbia fine	Sedimento poco classato	Asimmetria molto negativa
	100	s9c3 14,70	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	101	s9c4 15,50	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	102	s9c4 18,50	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria negativa
	103	s9c5 20,50	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	104	s9c5 23,40	Sabbia media	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto negativa
	105	s9c5 24,80	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria negativa
	106	s9c6 25,50	Sabbia media	Sedimento pochissimo classato	Simmetria
	107	s9c6 27,50	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	108	s9c7 30,20	Sabbia media	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria negativa
	109	s9c7 31,70	Sabbia media	Sedimento pochissimo classato	Simmetria
	110	s9c7 34,30	Sabbia Grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria negativa
	111	s9c8 37,50	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Simmetria
SONDAGGIO 10	112	s10c1 2,50	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	113	s10c1 4,50	Sabbia media	Sedimento pochissimo classato	Simmetria
	114	s10c2 8,80	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Simmetria
	115	s10c2 9,70	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	116	s10c3 11,70	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	117	s10c3 14,30	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria negativa
	118	s10c4 15,50	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria negativa
	119	s10c4 17,70	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	120	s10c4 19,80	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	121	s10c5 22,50	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	122	s10c5 24,80	Sabbia molto fine	Sedimento moderatamente classato	Asimmetria molto negativa
	123	s10c6 25,50	Sabbia media	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	124	s10c6 27,50	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	125	s10c6 27,90	Sabbia media	Sedimento poco classato	Asimmetria positiva
	126	s10c7 30,40	Sabbia media	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto negativa
	127	s10c7 31,20	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria negativa
	128	s10c7 33,20	Ciottoli fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	129	s10c7 34,50	Sabbia media	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria negativa
	130	s10c8 35,40	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	131	s10c8 39,80	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
132	s10c9 40,50	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Simmetria	
133	s10c9 44,00	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Simmetria	
134	s10c10 47,20	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva	
135	s10c10 48,20	Ciottoli medi	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva	
136	s10c10 48,70	Sabbia media	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto negativa	
137	s10c11 50,70	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria negativa	
SONDAGGIO 11	138	s11c1 1,50	Sabbia molto grossa	Sedimento ben classato	Simmetria
	139	s11c1 1,80	Ghiaia	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	140	s11c1 3,70	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	141	s11c2 7,50	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	142	s11c3 10,30	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	143	s11c3 11,60	Ciottoli medio fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva

Tab.5.6 Parametri statistic

SONDAGGIO 11	144	s11c3 14,60	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto negativa
	145	s11c4 15,50	Ciottoli medio fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	146	s11c4 18,80	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto negativa
	147	s11c5 24,50	Sabbia media	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria negativa
	148	s11c6 25,50	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Simmetria
	149	s11c6 28,80	Sabbia media	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	150	s11c6 29,30	Sabbia media	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto negativa
SONDAGGIO 12	151	s12c1 3,50	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Simmetria
	152	s12c2 7,50	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	153	s12c3 12,50	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	154	s12c4 16,50	Sabbia media	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
	155	s12c4 19,80	Sabbia fine	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto negativa
SONDAGGIO 13	156	s13c1 0,70	Sabbia grossa	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
	157	s13c1 1,60	Sabbia molto grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria positiva
	158	s13c2 7,20	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	159	s13c3 11,50	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	160	s13c3 12,50	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Simmetria
	161	s13c3 14,40	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	162	s13c4 16,50	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Simmetria
	163	s13c4 18,80	Sabbia media	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria negativa
	164	s13c5 23,50	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	165	s13c6 25,60	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	166	s13c6 29,80	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Simmetria
	167	s13c7 31,50	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	168	s13c7 37,40	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
SONDAGGIO 14	169	s14c1 1,10	Sabbia grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria positiva
	170	s14c1 4,30	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	171	s14c2 5,50	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	172	s14c2 7,50	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	173	s14 c3 10,50	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	174	s14c3 11,50	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	175	s14c3 13,60	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	176	s14c4 17,50	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	177	s14c4 18,20	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Simmetria
	178	s14c5 20,00	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Simmetria
	179	s14c5 22,20	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	180	s14c5 24,50	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	181	s14c6 27,50	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	SONDAGGIO 15	182	s15c1 0,50	Sabbia molto grossa	Sedimento poco classato
183		s15c1 1,50	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
184		s15c1 2,37	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
185		s15c1 4,50	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
186		s15c2 6,50	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
187		s15c2 6,70	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
188		s15c2 9,60	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
189		s15c3 10,80	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
190		s15c3 14,30	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
191		s15c4 15,10	Sabbia fine	Sedimento poco classato	Asimmetria molto negativa
192		s15c4 16,60	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
193		s15c4 17,50	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria negativa
194		s15c4 19,50	Sabbia fine	Sedimento poco classato	Asimmetria negativa
195		s15c5 20,30	Sabbia media	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto negativa
196		s15c5 24,50	Sabbia fine	Sedimento poco classato	Asimmetria molto negativa
197		s15c6 27,50	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
198		s15c6 29,80	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva

Tab.5.6 Parametri statistic

SONDAGGIO 19	199	s19c1 0,70	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	200	s19c1 1,20	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	201	s19c1 2,50	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
	202	s19c1 3,50	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	203	s19c1 4,50	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	204	s19c2 5,70	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	205	s19c2 8,30	Sabbia fine	Sedimento poco classato	Asimmetria negativa
	206	s19c2 9,80	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	207	s19c3 11,50	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	208	s19c3 14,80	Ciottoli medio fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
	209	s19c4 15,80	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto negativa
	210	s19c4 17,80	Sabbia fine	Sedimento poco classato	Simmetria
	211	s19c4 19,80	Sabbia molto fine	Sedimento poco classato	Asimmetria negativa
	212	s19c5 21,80	Sabbia fine	Sedimento poco classato	Asimmetria negativa
	213	s19c5 23,80	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
214	s19c5 24,80	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Simmetria	

Tab.5.6 Parametri statistic

SPIAGGIA					BATTIGIA					SPIAGGIA SOMMERSA (-1m)				
Campione	PARAMETRI STATISTICI				Campione	PARAMETRI STATISTICI				Campione	PARAMETRI STATISTICI			
	diametro medio	classazione	simmetria	D50		diametro medio	classazione	simmetria	D50		diametro medio	classazione	simmetria	D50
-	-	-	-	-	A bt	-0,73	1,25	-0,11	-0,63	A -1	-2,86	1,92	0,25	-3,02
-	-	-	-	-	B bt	Sab. m. gros.	S. poco clas.	As. negativa		B -1	Ciottoli fini	S. poco clas.	As. positiva	
-	-	-	-	-	C bt	-2,14	0,96	-0,16	-2,06	C -1	-3,18	1,15	-0,07	-3,07
-	-	-	-	-	D bt	Ciottoli fini	S. mod. clas.	As. negativa		D -1	Ciottoli medio fini	poco classato	simmetria	
-	-	-	-	-	E bt	-2,00	2,21	0,01	-1,91	E -1	-2,94	1,09	-0,01	-2,87
-	-	-	-	-	F bt	Ghiaia	S. poch.imo Clas.	Simmetria		F -1	Ciottoli fini	poco classato	simmetria	
-	-	-	-	-	G bt	-2,76	1,37	-0,59	-2,06	G -1	-3,32	1,49	0,36	-3,65
-	-	-	-	-	H bt	Ciottoli fini	S. poco clas.	As. m.to neg.		H -1	ciottoli medio fini	poco classato	as.molto positiva	
-	-	-	-	-	I bt	-1,15	1,13	0,06	-1,24	I -1	-2,62	0,93	-0,03	-2,59
-	-	-	-	-	L bt	Ghiaia	S. poco clas.	Simmetria		L -1	ciottoli fini	moder classato	simmetria	
L sp	-1,68	0,92	0,10	-1,74	M bt	-1,24	1,85	-0,06	-1,24	M -1	-2,84	1,55	0,09	-2,89
-	Ghiaia	S. mod. clas.	Simmetria		N bt	Ghiaia	S. poco clas.	Simmetria		N -1	ciottoli fini	poco classato	simmetria	
-	-	-	-	-	O bt	-0,39	1,32	-0,20	-0,26	O -1	-1,92	0,85	0,05	-1,98
-	-	-	-	-	P bt	Sab. m. gros.	S. poco clas.	As. negativa		P -1	ghiaia	moder classato	simmetria	
-	-	-	-	-	Q bt	-2,08	0,96	-0,11	-1,99	Q -1	-3,50	1,26	0,46	-3,89
-	-	-	-	-	R bt	Ciottoli fini	S. mod. clas.	As. negativa		R -1	ciottoli medio fini	poco classato	as molto positiva	
-	-	-	-	-	S bt	-1,18	0,75	0,13	-1,23	S -1	-2,59	0,72	0,08	-2,71
O sp	0,64	1,73	-0,51	1,09	T bt	Ghiaia	S. mod. clas.	As. positiva		T -1	ciottoli fini	mod classato	simmetria	
-	Sabbia grossa	S. poco clas.	As. m.to neg.		U bt	-0,76	1,03	-0,05	-0,70	U -1	-2,95	1,88	0,37	-3,33
-	-	-	-	-	V bt	Sab. m. gros.	S. poco clas.	Simmetria		V -1	Ciottoli fini	S. poco clas.	As. m.to pos.	
-	-	-	-	-	W bt	-1,48	1,31	-0,23	-1,27	W -1	-2,95	1,88	0,37	-3,33
-	-	-	-	-	X bt	Ghiaia	S. poco clas.	As. negativa		X -1	Ciottoli fini	poco classato	as. Molto positiva	
-	-	-	-	-	Y bt	-0,86	1,60	-0,10	-0,72	Y -1	-2,88	1,74	0,41	-3,22
-	-	-	-	-	Z bt	Sab. m. gros.	S. poco clas.	Simmetria		Z -1	ciottoli fini	poco classato	as molto positiva	
-	-	-	-	-	AA bt	-2,34	1,82	0,31	-2,76	AA -1	-2,32	0,63	-0,52	-2,14
-	-	-	-	-	AB bt	Ciottoli fini	S. poco clas.	As. m.to pos.		AB -1	ciottoli fini	mod classato	as molto negativa	
-	-	-	-	-	AC bt	-1,83	1,29	-0,01	-1,90	AC -1	-2,92	1,83	0,47	-3,47
-	-	-	-	-	AD bt	Ghiaia	S. poco clas.	Simmetria		AD -1	cittoli fini	poco classato	as. Molto positiva	
-	-	-	-	-	AE bt	-2,08	1,23	-0,20	-1,84	AE -1	-2,59	1,13	-0,20	-2,37
-	-	-	-	-	AF bt	Ciottoli fini	S. poco clas.	As. negativa		AF -1	Ciottoli fini	poco classato	as negativa	
-	-	-	-	-	AG bt	-2,88	1,29	0,10	-2,90	AG -1	-3,97	0,84	0,30	-4,13
-	-	-	-	-	AH bt	Ciottoli fini	S. poco clas.	Simmetria		AH -1	ciottoli medio fini	moder classato	as molto positiva	
-	-	-	-	-	AI bt	-2,16	1,11	-0,05	-2,09	AI -1	-2,86	1,92	0,25	-3,02
-	-	-	-	-	AJ bt	Ciottoli fini	S. poco clas.	Simmetria		AJ -1	cittoli fini	poco classato	as positiva	
-	-	-	-	-	AK bt	-3,34	1,32	0,18	-3,36	AK -1	-3,48	1,84	0,86	-4,58
-	-	-	-	-	AL bt	Ciot. Med. fini	S. poco clas.	As. positiva		AL -1	ciottoli medio fini	poco classato	as. Molto positiva	
-	-	-	-	-	AM bt	-2,13	1,87	0,53	-2,79	AM -1	-3,85	0,82	0,30	-4,12
-	-	-	-	-	AN bt	Ciottoli fini	S. poco clas.	As. m.to pos.		AN -1	ciottoli medio fini	moder classato	as molto positiva	
-	-	-	-	-	AO bt	-3,22	1,02	-0,03	-3,13	AO -1	-3,38	1,63	0,69	-4,12
-	-	-	-	-	AP bt	Ciot. med. fini	S. poco clas.	Simmetria		AP -1	Ciot. Med. fini	S. poco clas.	As. m.to pos.	
-	-	-	-	-	AQ bt	-2,53	1,06	0,20	-2,66	AQ -1	-2,25	0,52	-0,38	-2,09
-	-	-	-	-	AR bt	Ciottoli fini	S. poco clas.	As. positiva		AR -1	ciottoli fini	mod classato	as molto negativa	
-	-	-	-	-	AS bt	-2,20	1,78	0,41	-2,72	AS -1	-2,26	0,45	-0,48	-2,15
-	-	-	-	-	AT bt	Ciottoli fini	S. poco clas.	As. m.to pos.		AT -1	Ciottoli fini	ben classato	as molto negativa	

Tab. 5.8 Parametri statistici

AB sp	0,28	0,79	-0,12	0,32	AB bt	-3,05	1,16	0,09	-3,06	AB -1	-4,47	0,41	0,29	-4,53
-	Sabbia grossa	S. mod. clas.	As. negativa	-	AC bt	Ciot. Med. fini	S. poco clas.	Simmetria	-	AC -1	ciottoli medi	ben classato	as positiva	-
-	-	-	-	-	AD bt	-2,60	1,50	0,23	-2,78	AD -1	-2,72	1,45	-0,28	-2,32
-	-	-	-	-	AE bt	Ciottoli fini	S. poco clas.	As. positiva	-	AE -1	ciottoli fini	poco classato	as negativa	-
-	-	-	-	-	AF bt	-2,95	1,50	0,26	-3,03	AF -1	-2,93	1,62	0,23	-3,08
-	-	-	-	-	AG bt	Ciottoli fini	S. poco clas.	As. positiva	-	AG -1	ciottoli fini	poco classato	as positiva	-
-	-	-	-	-	AH bt	-2,71	1,18	0,30	-2,84	AH -1	-2,93	1,59	0,48	-3,32
-	-	-	-	-	AI bt	Ciottoli fini	S. poco clas.	As. positiva	-	AI -1	Ciottoli fini	poco classato	as. Molto positiva	-
-	-	-	-	-	AL bt	-2,87	0,98	0,27	-3,04	AL -1	-3,36	1,13	0,22	-3,55
-	-	-	-	-	AL2 bt	Ciottoli fini	S. mod. clas.	As. positiva	-	AL2 -1	ciottoli medio fini	poco classato	as positiva	-
-	-	-	-	-	AM bt	-2,81	0,97	0,27	-2,96	AM -1	-2,32	0,63	-0,52	-2,14
-	-	-	-	-	AN bt	Ciottoli fini	S. mod. clas.	As. positiva	-	AN -1	Ciottoli fini	S. mod. clas.	As. m.to neg.	-
-	-	-	-	-	AO bt	-2,86	1,03	0,09	-2,88	AO -1	-2,63	0,60	0,15	-2,76
-	-	-	-	-	AP bt	Ciottoli fini	S. poco clas.	Simmetria	-	AP -1	ciottoli fini	mod classato	as positiva	-
-	-	-	-	-	AQ bt	-2,84	1,32	0,24	-2,96	AQ -1	-3,33	0,61	0,01	-3,26
-	-	-	-	-	AR bt	Ciottoli fini	S. poco clas.	As. positiva	-	AR -1	ciottoli medio fini	mod classato	simmetria	-
-	-	-	-	-	AS bt	-3,08	1,37	0,32	-3,27	AS -1	-3,30	1,69	0,58	-3,94
-	-	-	-	-	AT bt	Ciot. Med. fini	S. poco clas.	As. m.to pos.	-	AT -1	ciottoli medio fini	poco classato	as molto positiva	-
-	-	-	-	-	AU bt	-2,92	1,42	-0,20	-2,58	AU -1	-2,50	1,49	0,50	-2,83
-	-	-	-	-	AV bt	Ciottoli fini	S. poco clas.	As. negativa	-	AV -1	ciottoli fini	poco classato	as molto positiva	-
-	-	-	-	-	AZ bt	-1,71	1,03	-0,13	-1,63	AZ -1	-1,87	1,28	-0,14	-1,71
-	-	-	-	-	BA bt	Ghiaia	S. poco clas.	As. negativa	-	BA -1	ghiaia	poco classato	as negativa	-
-	-	-	-	-	BB bt	-2,32	1,39	0,47	-2,83	BB -1	-4,72	0,21	0,16	-4,72
-	-	-	-	-	BC bt	Ciottoli fini	S. poco clas.	As. m.to pos.	-	BC -1	ciottoli medi	molto ben classato	as positiva	-
-	-	-	-	-	BD bt	-1,07	1,97	0,07	-1,25	BD -1	-2,83	0,87	0,11	-2,92
AO sp	-0,89	1,15	-0,39	-0,62	AO bt	Ghiaia	S. poco clas.	Simmetria	-	AO -1	ciottoli fini	mod classato	as positiva	-
-	Sab. m. gros.	S. poco clas.	As. m.to neg.	-	AP bt	-2,32	1,22	-0,40	-2,01	AP -1	-4,50	0,38	0,35	-4,58
-	-	-	-	-	AQ bt	Ciottoli fini	S. poco clas.	As. m.to neg.	-	AQ -1	ciottoli medi	ben classato	as molto positiva	-
-	-	-	-	-	AR bt	-2,04	1,41	0,09	-2,15	AR -1	-2,25	0,51	-0,38	-2,09
-	-	-	-	-	AS bt	Ciottoli fini	S. poco clas.	Simmetria	-	AS -1	Ciottoli fini	S. mod. clas.	As. m.to neg.	-
-	-	-	-	-	AT bt	-3,13	1,21	0,24	-3,26	AT -1	-4,29	0,49	0,18	-4,32
-	-	-	-	-	AU bt	Ciot. Med. fini	S. poco clas.	As. positiva	-	AU -1	ciottoli medi	ben classato	as positiva	-
-	-	-	-	-	AV bt	-2,82	0,90	0,00	-2,83	AV -1	-2,39	0,58	0,10	-2,41
-	-	-	-	-	AZ bt	Ciottoli fini	S. mod. clas.	Simmetria	-	AZ -1	ciottoli fini	mod classato	as positiva	-
-	-	-	-	-	BA bt	-2,28	0,90	-0,13	-2,14	BA -1	-2,50	0,47	-0,04	-2,51
-	-	-	-	-	BB bt	Ciottoli fini	S. mod. clas.	As. negativa	-	BB -1	ciottoli fini	ben classato	simmetria	-
-	-	-	-	-	BC bt	-2,90	0,61	0,11	-2,97	BC -1	-2,39	0,58	0,10	-2,41
-	-	-	-	-	BD bt	Ciottoli fini	S. mod. clas.	As. positiva	-	BD -1	ciottoli fini	mod classato	as positiva	-
-	-	-	-	-	AB bt	-3,36	0,80	0,08	-3,38	AB -1	-4,06	0,46	-0,02	-4,52
-	-	-	-	-	AC bt	Ciot. Med. fini	S. mod. clas.	Simmetria	-	AC -1	ciottoli medi	ben classato	simmetria	-
-	-	-	-	-	AD bt	-1,95	1,87	-0,06	-1,88	AD -1	-2,02	0,85	-0,21	-1,85
-	-	-	-	-	AE bt	Ghiaia	S. poco clas.	Simmetria	-	AE -1	ciottoli fini	mod classato	as negativa	-
-	-	-	-	-	AF bt	-2,63	0,61	-0,03	-2,69	AF -1	-2,40	2,00	0,33	-2,84
-	-	-	-	-	AG bt	Ciottoli fini	S. mod. clas.	Simmetria	-	AG -1	ciottoli fini	pochissimo classato	as molto positiva	-
-	-	-	-	-	AH bt	-3,19	0,73	-0,07	-3,12	AH -1	-4,06	0,46	-0,02	-4,05
-	-	-	-	-	AI bt	Ciot. Med. fini	S. mod. clas.	Simmetria	-	AI -1	ciottoli medi	ben classato	simmetria	-
-	-	-	-	-	AL bt	-2,49	0,62	-0,15	-2,48	AL -1	-2,26	0,46	-0,48	-2,15
-	-	-	-	-	AL2 bt	Ciottoli fini	S. mod. clas.	As. negativa	-	AL2 -1	Ciottoli fini	S. ben clas.	As. m.to neg.	-
-	-	-	-	-	AM bt	-2,60	0,62	0,22	-2,73	AM -1	-3,73	0,69	0,26	-3,84
-	-	-	-	-	AN bt	Ciottoli fini	S. mod. clas.	As. positiva	-	AN -1	ciottoli medio fini	mod classato	as positiva	-

Tab. 5.8 Parametri statistici

-	-	-	-	-	BE bt	-2,66	0,67	0,17	-2,82	BE -1	-3,54	1,23	0,58	-3,93
-	-	-	-	-	BE bt	Ciottoli fini	S. mod. clas.	As. positiva		BE -1	ciottoli medi fini	poco classato	as.molto positiva	
-	-	-	-	-	BF bt	-2,22	0,54	-0,29	-2,10	BF -1	-3,73	0,69	0,26	-3,84
-	-	-	-	-	BF bt	Ciottoli fini	S. mod. clas.	As. negativa		BF -1	ciottoli medio fini	mod classato	as positiva	
-	-	-	-	-	BG bt	-1,94	0,76	-0,15	-1,88	BG -1	-2,93	1,59	0,49	-3,31
-	-	-	-	-	BG bt	Ghiaia	S. mod. clas.	As. negativa		BG -1	cittoli fini	poco classato	as molto positiva	
-	-	-	-	-	BH bt	-2,12	1,11	-0,05	-2,08	BH -1	-2,50	0,47	-0,04	-2,51
-	-	-	-	-	BH bt	Ciottoli fini	S. poco clas.	Simmetria		BH -1	ciottoli fini	ben classato	simmetria	
-	-	-	-	-	BI bt	-1,45	1,43	0,03	-1,43	BI -1	-1,85	1,47	-0,23	-1,55
-	-	-	-	-	BI bt	Ghiaia	S. poco clas.	Simmetria		BI -1	ghiaia	poco classato	as negativa	
BL sp	0,04	1,11	0,04	0,00	BL bt	-0,65	0,87	-0,27	-0,48	BL -1	-1,66	1,59	-0,18	-1,49
-	Sabbia grossa	S. poco clas.	Simmetria		BL bt	Sab. m. gros.	S. mod. clas.	As. negativa		BL -1	ghiaia	poco classato	as negativa	
-	-	-	-	-	BM bt	-0,38	1,35	-0,45	0,06	BM -1	-1,03	2,03	-0,61	0,00
-	-	-	-	-	BM bt	Sab. m. gros.	S. poco clas.	As. m.to neg.		BM -1	ghiaia	pochissimo classato	as molto negativa	
-	-	-	-	-	BN bt	-1,30	0,66	0,10	-1,32	BN -1	-2,72	1,45	-0,28	-2,32
-	-	-	-	-	BN bt	Ghiaia	S. mod. clas.	Simmetria		BN -1	Ciottoli fini	S. poco clas.	As. negativa	

Tab. 5.8 Parametri statistici

SPIAGGIA SOMMERSA

Numero campione	Nome Campione	PERCENTUALE FRAZIONE GRANULOMETRICA									
		Ciottoli %			Ghiaia %	Sabbia %					Limo %
		Ciottoli Medi	Ciottoli medio fini	Ciottoli Fini		Sabbia molto grossa	Sabbia grossa	Sabbia media	Sabbia fine	Sabbia molto fine	
1	A -1	2,74	13,54	69,84	13,29	0,42	0,08	0,00	0,00	0,00	0,09
2	A -3	50,51	27,80	20,93	0,36	0,20	0,08	0,05	0,05	0,02	0,01
3	A -5	3,07	25,20	33,27	17,17	10,09	4,35	3,07	2,76	0,95	0,07
4	A -10	0,00	5,35	26,21	19,70	16,62	17,34	8,72	4,95	0,97	0,14
5	A -15	4,55	5,29	24,03	20,20	15,60	15,71	9,91	3,98	0,64	0,08
6	A -20	0,00	6,63	16,41	14,28	15,60	19,26	22,37	5,29	0,15	0,02
7	A -30	4,21	7,00	34,60	15,62	10,36	10,31	13,24	4,55	0,11	0,00
8	A -50	12,72	9,90	28,72	15,11	8,97	7,49	11,20	5,71	0,14	0,04
9	B -1	43,22	16,68	23,73	10,88	4,96	0,40	0,03	0,01	0,00	0,09
10	B -3	16,82	21,05	34,01	13,42	7,87	5,60	0,94	0,17	0,00	0,12
11	B -5	0,00	28,31	24,64	9,86	8,14	11,77	11,06	5,81	0,37	0,03
12	C -1	59,82	0,37	15,40	8,33	7,91	4,36	2,21	1,29	0,22	0,09
13	C -3	26,92	29,28	22,75	7,82	7,23	3,91	1,76	0,33	0,00	0,00
14	C -5	71,79	18,91	6,73	0,24	0,12	0,21	0,79	0,96	0,22	0,03
15	D -1	26,96	19,23	28,62	11,51	12,81	0,77	0,01	0,00	0,00	0,09
16	D -3	MASSI									
17	D -5	MASSI									
18	D -10	19,98	21,89	21,29	8,27	6,72	8,29	9,14	3,69	0,70	0,02
19	D -15	61,13	17,47	4,20	3,11	4,44	2,13	2,09	4,46	0,95	0,02
20	D -20	0,00	11,37	30,33	20,98	19,37	7,30	5,51	4,63	0,47	0,04
21	D -30	3,19	7,95	36,06	18,18	10,77	10,25	10,33	3,13	0,11	0,04
22	D -50	2,85	15,28	26,06	47,54	3,19	2,08	1,97	0,96	0,06	0,01
23	E -1	4,35	24,38	52,33	16,29	2,13	0,44	0,03	0,01	0,00	0,04
24	E -3	CIOTTOLI									
25	E -5	33,32	26,76	35,90	2,87	0,64	0,17	0,08	0,11	0,10	0,05
26	E -10	30,63	16,15	15,45	8,26	7,20	8,40	9,11	3,96	0,82	0,02

Tab. 5.9 Percentuali frazioni granulometriche

SPIAGGIA SOMMERSA

27	F -1	10,00	24,73	46,14	14,14	4,90	0,03	0,01	0,00	0,00	0,05
28	F -3	CIOTTOLI									
29	F -5	9,65	16,42	48,87	12,56	3,53	1,04	0,90	4,03	2,72	0,28
30	F -10	3,76	21,86	41,46	11,47	5,19	5,78	6,14	3,70	0,58	0,04
31	F -15	0,00	26,06	36,50	10,33	4,26	5,50	8,98	6,36	1,66	0,35
32	F -20	0,00	30,19	25,13	10,20	9,56	9,07	7,45	8,37	0,00	0,03
33	F -30	0,00	6,52	19,07	6,40	7,27	6,82	22,42	30,08	1,40	0,02
34	F -50	6,76	21,90	50,41	9,53	3,60	3,06	3,51	1,17	0,05	0,01
35	G -1	41,30	14,79	22,96	8,29	10,57	1,40	0,57	0,03	0,01	0,08
36	G -3	CIOTTOLI									
37	G -5	CIOTTOLI									
38	G -10	0,00	27,31	34,27	12,83	6,31	5,96	7,60	4,98	0,69	0,05
39	H -1	20,83	18,44	47,71	10,25	2,60	0,10	0,00	0,00	0,00	0,07
40	H -3	61,81	15,53	15,62	2,14	0,76	0,51	0,94	2,08	0,56	0,07
41	H -5	34,05	12,38	19,20	9,21	5,02	4,47	7,43	6,22	1,79	0,23
42	H -10	19,54	15,36	20,61	12,41	6,03	5,06	10,31	8,45	1,84	0,39
43	H -15	0,00	26,80	31,97	12,36	5,79	4,63	9,02	8,08	1,26	0,09
44	H -20	8,37	26,47	20,91	7,34	3,79	4,87	12,81	12,92	2,37	0,17
45	H -30	0,00	2,74	5,85	2,99	2,72	6,80	32,93	43,90	2,00	0,08
46	H -50	0,00	0,00	11,01	29,86	48,57	5,37	3,90	1,19	0,06	0,04
47	I -1	41,37	7,36	24,73	9,04	14,09	2,59	0,70	0,12	0,00	0,00
48	I -3	CIOTTOLI									
49	I -5	18,64	10,27	9,31	1,73	1,14	4,91	30,21	20,57	2,89	0,32
50	L -1	0,00	3,78	84,59	9,91	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
51	L -3	67,25	11,28	5,61	2,78	2,57	5,25	3,92	1,12	0,22	0,00
52	L -5	0,00	8,92	7,46	5,47	5,76	25,35	38,73	7,43	0,85	0,03
53	L -10	0,00	2,44	3,78	2,34	3,50	16,64	50,07	19,11	2,07	0,05
54	L -15	15,91	9,37	13,81	6,40	3,67	5,12	16,26	27,74	1,64	0,08
55	L -20	8,97	1,80	10,30	3,19	2,02	5,65	27,16	39,25	1,62	0,04
56	L -30	0,00	0,00	7,37	3,26	5,70	13,23	30,03	38,15	2,00	0,26
57	L -50	0,00	6,41	56,92	22,22	5,74	3,47	3,98	1,19	0,07	0,00

Tab. 5.9 Percentuali frazioni granulometriche

Numero campione	Nome Campione	PARAMETRI STATISTICI				
		diametro medio	classazione	simmetria	moda	D50
1	A -1	-2,59	0,72	0,08	-2,75	-2,71
2	A -3	-3,97	0,68	0,50	-4,25	-4,26
3	A -5	-2,30	1,72	0,26	-3,75	-2,43
4	A -10	-0,96	1,75	0,14	-2,75	-1,07
5	A -15	-1,08	1,89	0,07	-1,50	-1,21
6	A -20	-0,38	1,81	-0,16	1,50	-0,20
7	A -30	-1,24	1,99	0,30	-2,75	-1,77
8	A -50	-1,49	2,26	0,18	-2,75	-1,84
9	B -1	-3,50	1,26	0,47	-4,75	-3,89
10	B -3	-2,75	1,53	0,16	-2,75	-2,83
11	B -5	-1,55	2,17	0,29	-3,75	-1,98
12	C -1	-3,48	1,84	0,86	-4,75	-4,58
13	C -3	-3,17	1,60	0,38	-3,75	-3,50
14	C -5	-4,44	0,57	0,54	-4,75	-4,59
15	D -1	-2,84	1,55	0,09	-3,75	-2,89
16	D -3	MASSI				
17	D -5	MASSI				
18	D -10	-2,15	2,30	0,37	-3,25	-2,73
19	D -15	-3,66	1,91	0,87	-4,75	-4,59
20	D -20	-1,41	1,68	0,14	-1,00	-1,48
21	D -30	-1,38	1,85	0,34	-1,50	-1,89
22	D -50	-2,13	1,18	-0,21	-1,00	-1,87
23	E -1	-2,62	0,93	-0,03	-2,25	-2,60
24	E -3	CIOTTOLI				
25	E -5	-3,71	0,92	0,17	-2,75	-3,75
26	E -10	-2,32	2,41	0,43	-4,75	-3,04
27	F -1	-2,94	1,09	-0,01	-2,75	-2,87
28	F -3	CIOTTOLI				
29	F -5	-2,77	1,72	0,32	-2,75	-2,85
30	F -10	-2,03	1,82	0,45	-2,75	-2,56
31	F -15	-1,71	2,21	0,52	-2,75	-2,55
32	F -20	-1,75	2,19	0,40	-3,75	-2,34
33	F -30	0,37	2,20	-0,47	2,50	1,18
34	F -50	-2,79	1,36	0,33	-2,75	-2,94
35	G -1	-3,32	1,49	0,36	-4,75	-3,66
36	G -3	CIOTTOLI				
37	G -5	CIOTTOLI				
38	G -10	-1,89	2,00	0,49	-2,75	-2,55
39	H -1	-3,18	1,16	-0,07	-2,75	-3,07
40	H -3	-4,12	1,06	0,73	-4,75	-4,55
41	H -5	-2,25	2,47	0,50	-4,25	-3,08
42	H -10	-1,77	2,65	0,28	-4,75	-2,27
43	H -15	-1,62	2,27	0,47	-2,75	-2,39
44	H -20	-1,53	2,60	0,47	-3,75	-2,50
45	H -30	1,60	1,42	-0,55	2,50	1,91
46	H -50	-0,8	0,89	0,005	0	-0,79

Tab. 5.10 Parametri statistic

SPIAGGIA SOMMERSA	47	I -1	-2,95	1,651	0,24	-4,25	-3,20
	48	I -3	CIOTTOLI				
	49	I -5	-0,34	2,85	-0,62	2,00	1,18
	50	L -1	-2,25	0,52	-0,38	2,00	-2,10
	51	L -3	-3,76	1,68	0,85	-4,75	-4,60
	52	L -5	0,27	1,81	-0,54	1,50	0,92
	53	L -10	1,37	1,24	-0,23	1,50	1,38
	54	L -15	-0,56	2,77	-0,32	2,50	0,21
	55	L -20	0,45	2,44	-0,72	2,50	1,75
	56	L -30	1,40	1,43	-0,48	2,50	1,74
	57	L -50	2,00	1,09	0,38	-2,25	-2,17

Tab. 5.10 Parametri statistic

Numero campione	Nome Campione	PARAMETRI STATISTICI		
		diametro medio	classazione	simmetria
1	A -1	Ciottoli fini	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
2	A -3	Ciottoli medio fini	Sedimento moderatamente classato	Asimmetria molto positiva
3	A -5	Ciottoli fini	Sedimento poco classato	Asimmetria positiva
4	A -10	Sabbia molto grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria positiva
5	A -15	Ghiaia	Sedimento poco classato	Simmetria
6	A -20	Sabbia molto grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria negativa
7	A -30	Ghiaia	Sedimento poco classato	Asimmetria positiva
8	A -50	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
9	B -1	Ciottoli medio fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
10	B -3	Ciottoli fini	Sedimento poco classato	Asimmetria positiva
11	B -5	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
12	C -1	Ciottoli medio fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
13	C -3	Ciottoli medio fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
14	C -5	Ciottoli medi	Sedimento moderatamente classato	Asimmetria molto positiva
15	D -1	Ciottoli fini	Sedimento poco classato	Simmetria
16	D -3	MASSI		
17	D -5	MASSI		
18	D -10	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
19	D -15	Ciottoli medio fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
20	D -20	Ghiaia	Sedimento poco classato	Asimmetria positiva
21	D -30	Ghiaia	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
22	D -50	Ciottoli fini	Sedimento poco classato	Asimmetria negativa
23	E -1	Ciottoli fini	Sedimento moderatamente classato	Simmetria
24	E -3	CIOTTOLI		
25	E -5	Ciottoli medio fini	Sedimento moderatamente classato	Asimmetria positiva
26	E -10	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
27	F -1	Ciottoli fini	Sedimento poco classato	Simmetria
28	F -3	CIOTTOLI		
29	F -5	Ciottoli fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
30	F -10	Ciottoli fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
31	F -15	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
32	F -20	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
33	F -30	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto negativa
34	F -50	Ciottoli fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
35	G -1	Ciottoli medio fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
36	G -3	CIOTTOLI		
37	G -5	CIOTTOLI		
38	G -10	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
39	H -1	Ciottoli medio fini	Sedimento poco classato	Simmetria
40	H -3	Ciottoli medi	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
41	H -5	Ciottoli fini	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
42	H -10	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria positiva
43	H -15	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
44	H -20	Ghiaia	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto positiva
45	H -30	Sabbia media	Sedimento poco classato	Asimmetria molto negativa
46	H -50	Sabbia molto grossa	Sedimento moderatamente classato	Simmetria

Tab. 5.11 Parametri statistic

SPIAGGIA SOMMERSA

47	I -1	Ciottoli fini	Sedimento poco classato	Asimmetria positiva
48	I -3	CIOTTOLI		
49	I -5	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto negativa
50	L -1	Ciottoli fini	Sedimento moderatamente classato	Asimmetria molto negativa
51	L -3	Ciottoli medio fini	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva
52	L -5	Sabbia grossa	Sedimento poco classato	Asimmetria molto negativa
53	L -10	Sabbia media	Sedimento poco classato	Asimmetria negativa
54	L -15	Sabbia molto grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto negativa
55	L -20	Sabbia grossa	Sedimento pochissimo classato	Asimmetria molto negativa
56	L -30	Sabbia media	Sedimento poco classato	Asimmetria molto negativa
57	L -50	Ghiaia	Sedimento poco classato	Asimmetria molto positiva

Tab. 5.11 Parametri statistic

ALLEGATO 2
ELABORATO "19. SS-GS-2.
RELAZIONE GEOMORFOLOGICO-SEDIMENTOLOGICA-ALLEGATO 2 –
COLONNE STRATIGRAFICHE" DEL PROGETTO PRELIMINARE

