Enzo Pranzini
Via Casanuova 11
50012 Bagno a Ripoli (FI)
C.F. PRNNZE47R27D612R
P. IVA 06891850486

Coastal management

Professione esercitata ai sensi della legge 14 gennaio 2013, n. 4

Studio sedimentologico finalizzato all'identificazione delle caratteristiche granulometriche e colorimetriche dei materiali da impiegare nel ripascimento della spiaggia di Cogoleto (Fase 2)

Premessa

La spiaggia di Cogoleto, come molte altre della Liguria, presenta caratteristiche sedimentologiche assai particolari, essendo costituita da sedimenti estremamente eterogenei. Ciò deriva dal fatto che i fiumi che la alimentano, in modo diretto o indiretto, scendono da rilievi molto alti e prossimi alla costa, tanto che i fiumi non hanno la possibilità di selezionare, lungo il proprio percorso, le varie frazioni granulometriche.

Questi sedimenti vengono presi in carico dalle correnti costiere e trasportati lungo riva percorrendo fasce batimetriche di ampiezza correlata alle loro dimensioni.

Non considerando i sedimenti limosi ed argillosi, già scarsi a queste foci fluviali e che vengono trasportati in sospensione, sabbia, ghiaie e ciottoli viaggiano in fasce batimetriche progressivamente minori in conseguenza del fatto che l'energia di trasporto del moto ondoso si concentra vicino a riva. Questo non significa che si abbia una selezione netta delle classi dimensionali, poiché in condizioni di mare poco mosso anche le sabbie possono depositarsi vicino a riva e, durante le mareggiate, vengono trasportate dal run-up e s'infiltrano nel corpo ghiaioso della berma.

L'alternanza delle diverse condizioni meteomarine, con differenti livelli energetici e quota di risalita del *run-up*, determina la deposizione di strisce di sedimenti a granulometria diversa, con estrema variabilità sia orizzontale sia verticale (Fig. 1).

La situazione nella quale si trovava la spiaggia al momento del campionamento è ovviamente il risultato di eventi meteomarini di intensità decrescente dato che quelli più

intensi muovono e ridistribuiscono i sedimenti precedentemente deposti sino alla quota del loro *run-up*.



Figura 1. La spiaggia di Cogoleto in cui sono presenti fasce costituite da sedimenti di dimensioni diverse che rappresentano eventi meteomarini di intensità decrescente.

Tali situazione è particolarmente evidente sulla spiaggia emersa, mentre procedendo verso il largo la graduale riduzione delle frazioni grossolane rende il deposito via via più omogeneo.

Lo studio sedimentologico di queste spiagge è estremamente complesso e dovrebbe svolgersi su di un arco temporale tale da abbracciare i vari eventi meteomarini che si succedono almeno nell'arco dell'anno.

Il presente studio si limita quindi ad acquisire le conoscenze necessarie per la definizione delle caratteristiche dei sedimenti da utilizzare nel ripascimento artificiale, ed in particolare a comprendere quanto al largo si possano spingere i sedimenti delle varie dimensioni.

Anche in questo si possono avere alcune incertezze, data l'impossibilità oggettiva di acquisire informazioni complete sui livelli sottostanti nella spiaggia sommersa, dove in occasione di mareggiate eccezionali potrebbero arrivare alcuni granuli più grossolani. Data la variabilità orizzontale e verticale dei sedimenti, che probabilmente interessa anche i

fondali immediatamente antistanti, sarebbe necessario un carotaggio estremamente frequente, che si ritiene di poter evitare leggendo i dati disponibili alla luce del criterio di precauzione.

Piano di campionamento

Il piano di campionamento è stato impostato sia per ottenere una descrizione generale della spiaggia emersa fino alla battigia, sia per cercare di identificare il limite di profondità al quale si spingono i sedimenti che si pensa idonei al ripascimento per garantire la stabilità senza compromettere la fruibilità dell'arenile.



Figura 1. Piano di campionamento dei sedimenti di spiaggia emersa e sommersa.

Sono quindi stati prelevati campioni di sedimenti a metà della spiaggia emersa e sulla battigia lungo i profili indicati con la linea tratteggiata, in modo da avere indicazioni sulla granulometria in punti decentrati verso i pennelli, che consentano di valutare l'effetto di queste strutture sulla selezione tessiturale dei sedimenti.
Al centro di quelle che saranno le nuove tre celle, i profili (linee rosse lunghe) si sono estesi fino oltre la profondità dei 5 metri, e su ciascuno di questi sono stati prelevati 5 campioni.

Le dimensioni dei sedimenti della spiaggia emersa e sommersa

L'analisi complessiva delle caratteristiche granulometriche dei sedimenti che costituiscono la spiaggia di Cogoleto, nel settore interessato dal progetto, mostra una loro notevole variabilità sia fra posizioni morfologiche simili (spiaggia media, battigia, step e fondali) sia all'interno di esse, con una uniformità leggermente maggiore sulla battigia e sui fondali. Sebbene manchino campioni fra lo step (attribuito a -1,0 m) e i l'isobata -2,0 m, si nota come le sabbie dei fondali siano ben separate dal resto dei sedimenti, anche se si possano trovare materiali simili in singoli affioramenti. Il punto indicato con una freccia rossa nella Figura 2 rappresenta un campione di sabbia che non era previsto nel piano di campionamento e che

è stato raccolto proprio per illustrare questa situazione. Sabbia simile si trova anche in livelli inferiori dell'arenile, dove forma esili strati o dove s'infiltra nei vuoti lasciato dagli elementi più grossolani; rappresenta la 'coda fine' nella distribuzione granulometrica di alcuni campioni (Vedi Allegato 1, con le schede delle analisi granulometriche eseguite da DiaCon, UNIFI)).

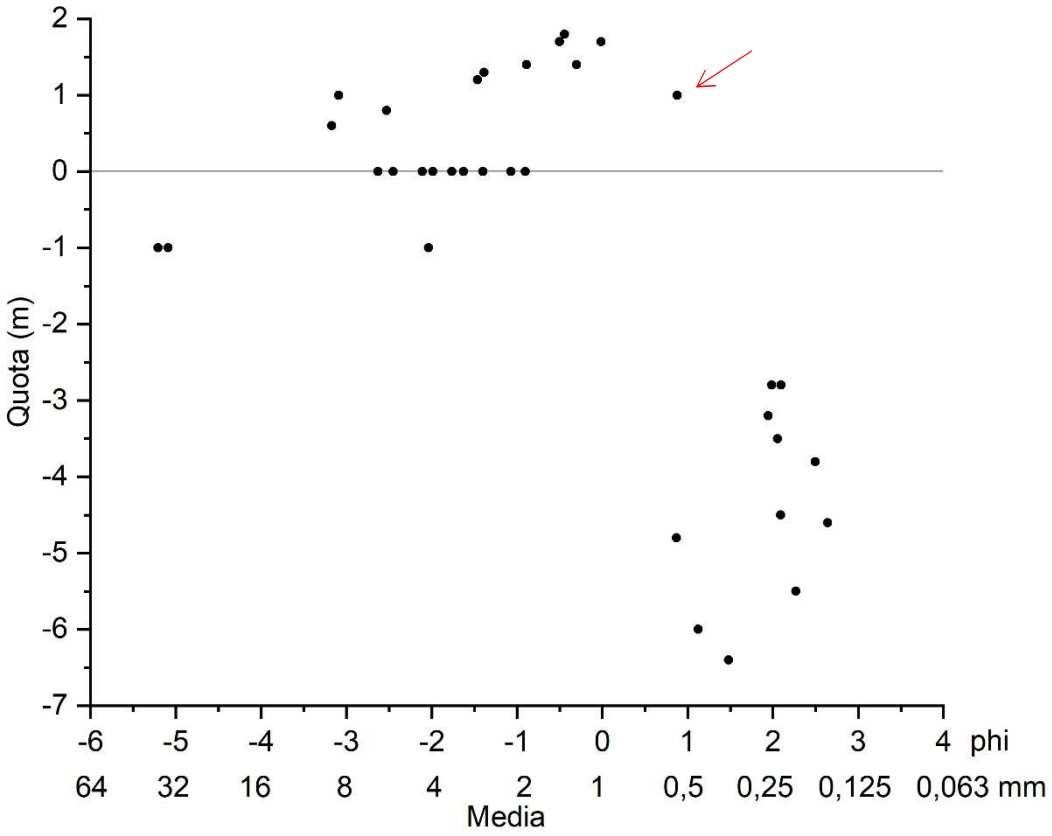


Figura 2. Confronto fra le dimensioni medie (Mz) dei sedimenti e la loro posizione sul profilo della spiaggia.

Questa situazione, in cui si ha la presenza di granuli molto diversi nello stesso punto, è ben rappresentata dalla Figura 3, in cui si nota la scarsissima classazione dei sedimenti presenti fra la spiaggia media e lo step, che contrasta con l'omogeneità delle sabbie del fondale antistante.

Le differenze complessive dei due parametri granulometrici in rapporto alla profondità appaiono ancora più chiare in Figura 4, in particolare per i sedimenti del fondale.

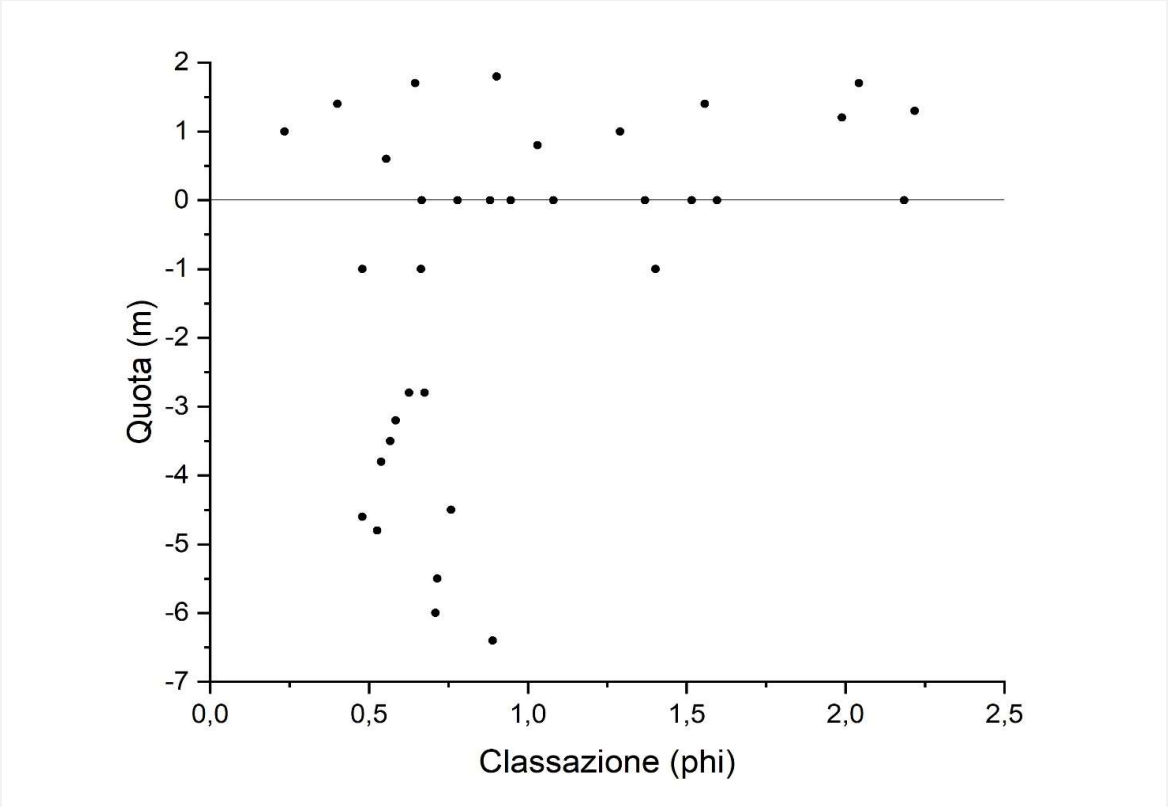


Figura 3. Confronto fra la Classazione (σ_I) dei sedimenti e la loro posizione sul profilo della spiaggia.

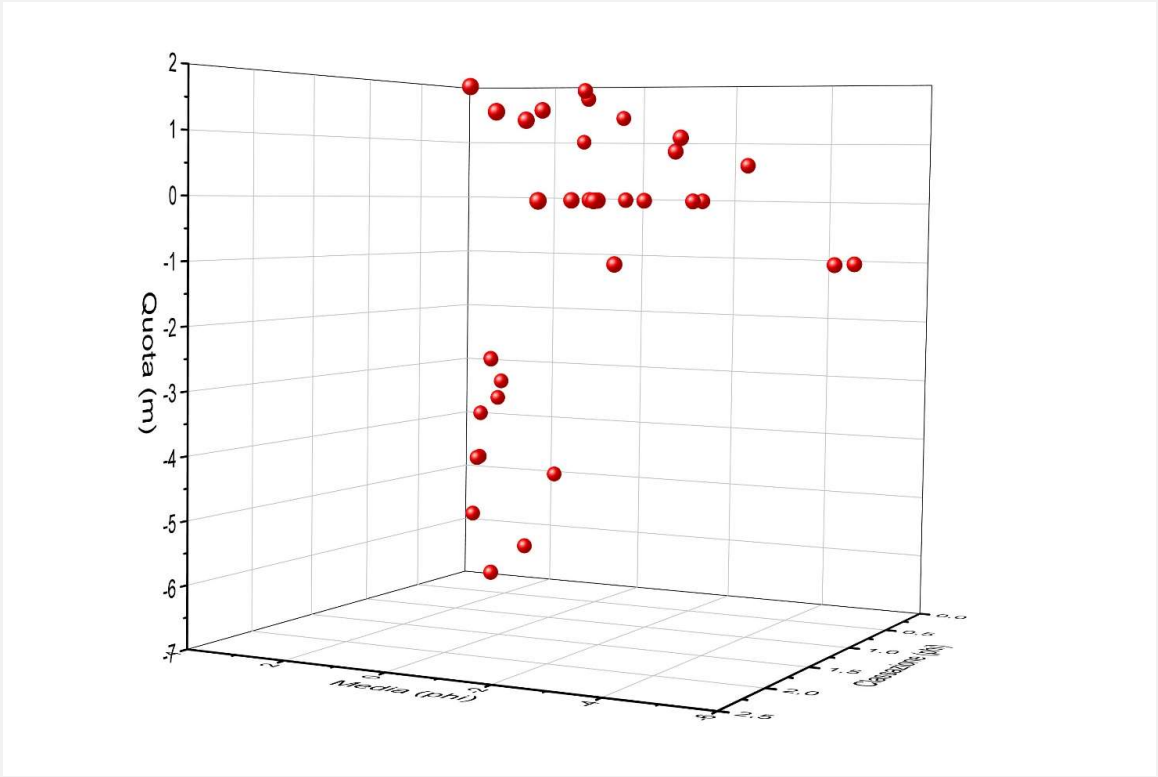


Figura 4. Posizione dei campioni di spiaggia emersa e sommersa nello spazio Quota/Media/Classazione.

I sedimenti della spiaggia emersa

I sedimenti presenti sulla spiaggia emersa mostrano, come detto in Premessa, una grande variabilità e qualsiasi indagine non può rappresentarli in modo esaustivo. Nel campionamento sono stati prelevati i sedimenti presenti nella fascia che occupava la posizione mediana dell'arenile e che, pur avendo una posizione morfologica simile, mostrano dimensioni estremamente variabili, da -3,17 a 0,88 phi (9,02 – 1,85 mm). La scarsa classazione di questi sedimenti (fino a 2,22 phi) indica la presenza di elementi dimensionalmente molto diversi, presenti nello strato superficiale di 5 cm che viene campionato.

Si sottolinea inoltre, che questi non sono i sedimenti in assoluto più grandi presenti sulla spiaggia, dove si trovano anche elementi di dimensioni decimetriche (Fig. 5). Ciò denota l'elevato livello di energia che colpisce questo litorale.



Figura 5. Fascia di ciottoli nella parte mediane dell'arenile in prossimità del Profilo n. 8.

I sedimenti di battigia

I campioni raccolti sulla battigia rappresentano le condizioni presenti al momento del prelievo o depositi sulla coda dell'ultimo evento meteomarino anche di minore intensità. Di

conseguenza non vi sono elementi molto grossolani, mentre le particelle fini (sabbiose) vengono rimosse dal frangimento dell'onda sulla linea di riva. Ecco perché si hanno sedimenti molto più omogenei e di dimensioni intermedie, fra -2,43 e -0,90 phi (6,18 – 1,87 mm), con l'assenza di elementi della dimensione dei *ciottoli*.

Osservando le variazioni dimensionali lungo riva (Fig. 6), si nota come all'interno di ciascuna cella delimitata dai pennelli si abbia un aumento delle dimensioni di questi sedimenti procedendo da Ponente verso Levante, che potrebbe essere interpretato come una difficoltà dei sedimenti nel superamento dei pennelli nelle condizioni meteomarine sopra indicate.

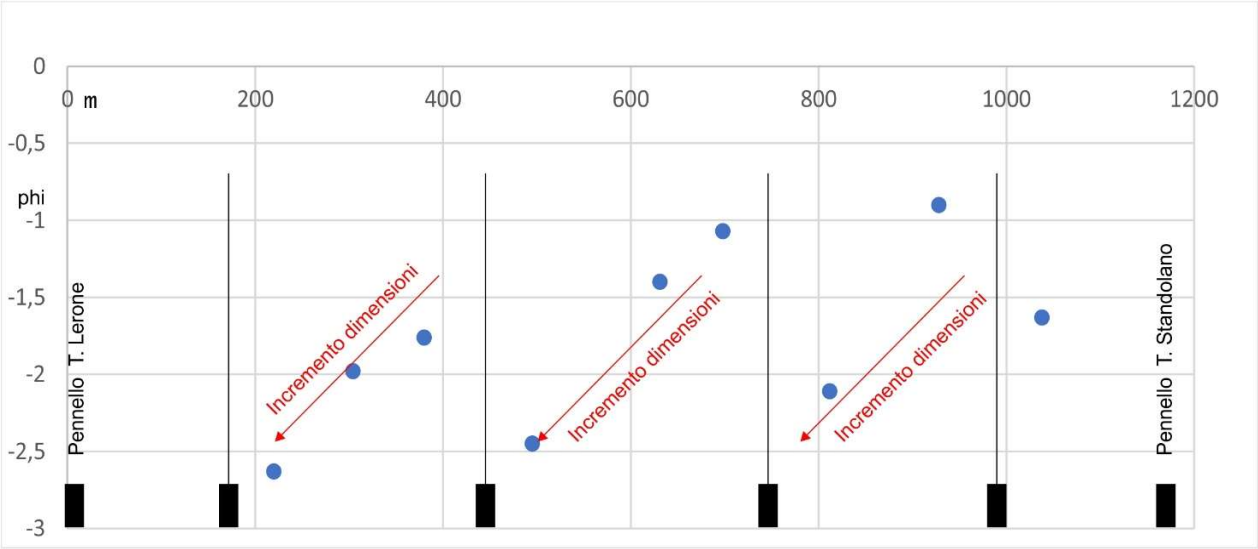


Figura 6. Dimensioni medie (Mz) dei sedimenti di battigia

I sedimenti di step

Lo *step* è quell'elemento morfologico della spiaggia che si forma dove l'onda che giunge a riva s'incontra con flusso di ritorno della battigia (*backwash*). È il tratto del profilo di spiaggia che ha la massima pendenza e al suo piede si trovano in genere gli elementi di maggiori dimensioni. In certi casi, le fasce di *ciottoli* e *massi* che si ritrovano sull'arenile possono corrispondere a *step* di intense mareggiate nelle quali il livello del mare per *set-up* è molto più altro di quello medio.

Date le dimensioni dei granuli presenti, anche decimetriche, il campionamento è estremamente difficile e la quantità di materiale prelevato (pochi elementi) non consente un'analisi statisticamente affidabile. Nel caso in questione la massa di sedimento prelevato è stata di qualche kilogrammo, ma il numero di elementi è estremamente basso. Oltre ai

dati prodotti dall'analisi granulometrica con una serie completa di setacci, in modo da garantire che il primo rimanga vuoto e si sappia quale è la classe più grossolana presente, si sono effettuate stime delle dimensioni durante il sopralluogo.
I risultati indicano che i materiali presenti sono costituiti prevalentemente da *ghiaia molto grossolana* (32 – 64 mm) ma che non mancano *ciottoli* (32 – 128 mm) ed anche *massi* (> 256 mm); in pratica gli stessi materiali che si ritrovano sulla fasce di spiaggia emersa sopra citate.

I sedimenti della spiaggia sommersa

Superato lo *step*, le dimensioni dei sedimenti si riducono rapidamente e solo grazie all'unità di misura in phi ne apprezziamo le differenze. Tutti rientrano nel campo delle *sabbie medie e fini* (1 – 3 phi; 0,500 – 0,125 mm), con l'unica eccezione di una campione che ne esce seppur di poco (0,87 phi; 0,55 mm).
Il limitato numero di campioni rappresentativi della spiaggia sommersa consente solo una lettura generale dei processi in atto. In particolare, non è evidente quella correlazione fra profondità e dimensioni media che si ritrova su molte spiagge; anzi, alle profondità maggiori campionate si hanno sedimenti leggermente più grossolani.
Questo è quello che si ritrova spesso all'interno dei golfi dove, allontanandosi da riva aumenta sì la profondità, ma aumenta anche l'esposizione al moto ondoso; ma, con i dati disponibili, non è automatico attribuire questo fenomeno alla debole insenatura in cui s'inserisce la spiaggia di Cogoleto.

Indicazioni per l'identificazione della caratteristiche dei materiali di ripascimento

Dimensioni dei materiali

Analizzando la dispersione dei punti rappresentativi delle dimensioni dei sedimenti presenti alle varie profondità, questa volta utilizzando una scala lineare, si vede come all'esterno della testa dei pennelli (circa -2.5 m) non siano presenti materiali di dimensioni superiori al millimetro, cosa che fa pensare che queste strutture siano in grado di limitare il trasporto litoraneo per i sedimenti che superano le dimensioni delle sabbie, anche se non si può escludere che durante gli eventi estremi qualche granulo di dimensioni maggiori possa essere spinto al largo e che risulti ora sepolto sotto allo strato più dinamicamente attivo.

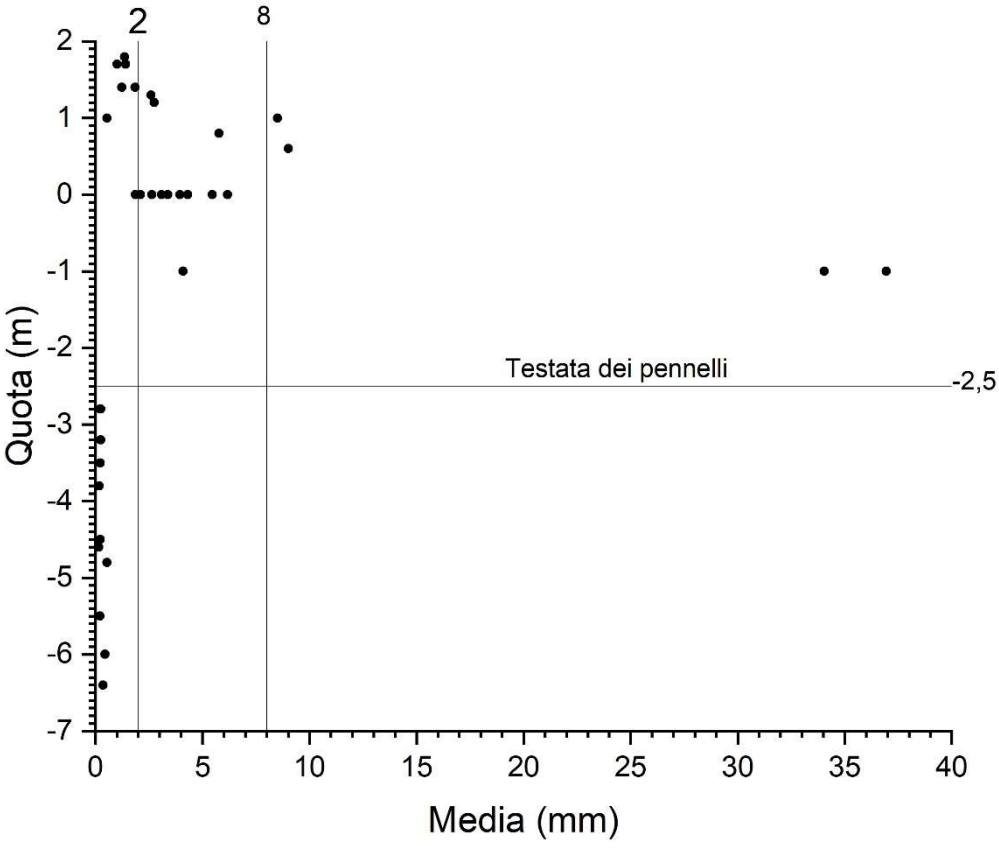


Figura 7. Confronto fra le dimensioni medie (mm) dei sedimenti e la loro posizione sul profilo della spiaggia, con inserita una linea posta alla profondità raggiunta dalla testata dei pennelli.

Se il ripascimento artificiale venisse fatto con materiali più grossolani, ad esempio compresi fra 2 mm e 8 mm, le probabilità di dispersione verso il largo e di perdite sottoflutto sarebbero decisamente modeste.
Ovviamente granuli ancor più grossolani avrebbero una maggiore stabilità, ma penalizzerebbero la fruibilità dell'arenile e, con una battigia a maggiore presenza, potrebbero rendere difficile l'accesso all'acqua alle persone con difficoltà di movimento.
Come si vede dal grafico, sedimenti di queste dimensioni sono già presenti sulla battigia e sulla spiaggia emersa, anche se non formano quella plaghe di sabbia, certamente preferite dai bagnanti per stendersi al sole.
La fruibilità potrebbe essere migliorata utilizzando, per la frazione più grossolana del ripascimento, ghiaietto arrotondato, completando il volume con materiali prodotti da frantumazione, ma di dimensioni minori.
Si suggerisce quindi al Progettista di valutare la possibilità di prevedere un ripascimento con una miscela così costituita:
50% del volume: Granuli (2 – 4 mm) prodotti per frantumazione;
50% del volume: Ghiaia fine (4 – 8 mm) da cava in pianura alluvionale.
Ciò per trovare un compromesso fra costo dell'intervento, e quindi volume di ripascimento, e fruibilità dell'arenile.
Tenendo sempre presente che la frazione fine (inferiore a 0,0625 mm; 4 phi) deve essere inferiore al 2% per non indurre una significativa torbidità delle acqua, i limiti di accettabilità potrebbero essere 5% di granuli più fini di 2 mm e, sempre il 5% di granuli superiori a 8 mm, ma non superiori ai 16 mm.

Colore dei materiali

Come per il Progetto di Fase 1, per la determinazione del colore dei sedimenti della spiaggia di progetto, utile alla definizione delle caratteristiche cromatiche dei materiali di ripascimento, si è fatto riferimento alle *Linee Guida per la Difesa della Costa dai fenomeni di Erosione e dagli effetti dei Cambiamenti climatici* elaborato dal Tavolo Nazionale sull'Erosione Costiera MATTM-Regioni con il coordinamento tecnico di ISPRA.
Si è quindi utilizzato lo spazio colore CIEL*a*b*, che costituisce un riferimento codificato e certificato dalla Commission Internazionale de l'Éclairage (CIE); l'Illuminante adottato è il D65, che corrisponde allo spettro solare in condizioni di cielo sereno.

Il parametro L* definisce la luminosità (da 0 = Nero a 100 = Bianco), mentre i parametri a* e b* danno la cromaticità (a* da Verde a Rosso; b* da Blu a Giallo) con valori da -100 a +100 (Figura 8a,b).

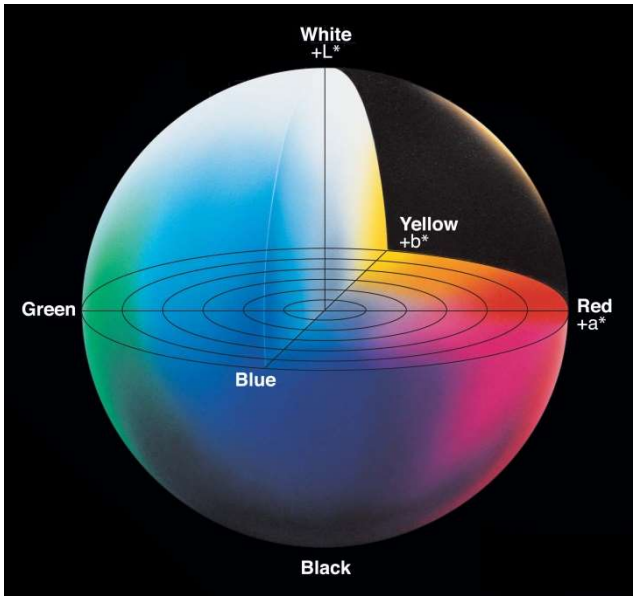


Figura 8a. Lo spazio CIEL*a*b*.

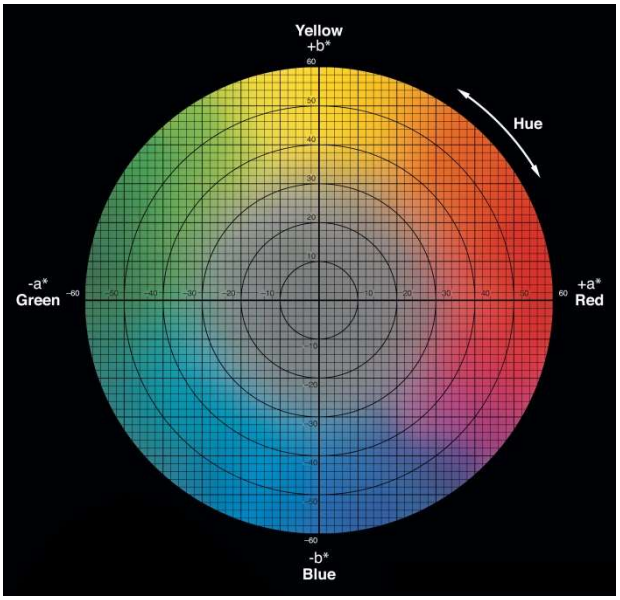


Figura 8b. Diagramma di cromaticità a*,b* dello spazio colore CIEL*a*b*.

La determinazione del colore è stata effettuata su di una miscela (Fig. 9) costituita dai campioni di 'spiaggia media', prelevati lungo i tre profili principali (n. 3, 8, 13), per mezzo di un colorimetro Konica Minolta CR-410 prersso il DiaLab dell'Università di Firenze, effettuando 10 letture in punti diversi per ottenere quindi il valore medio dei tre parametri L*, a* e b* (Tab. 1):

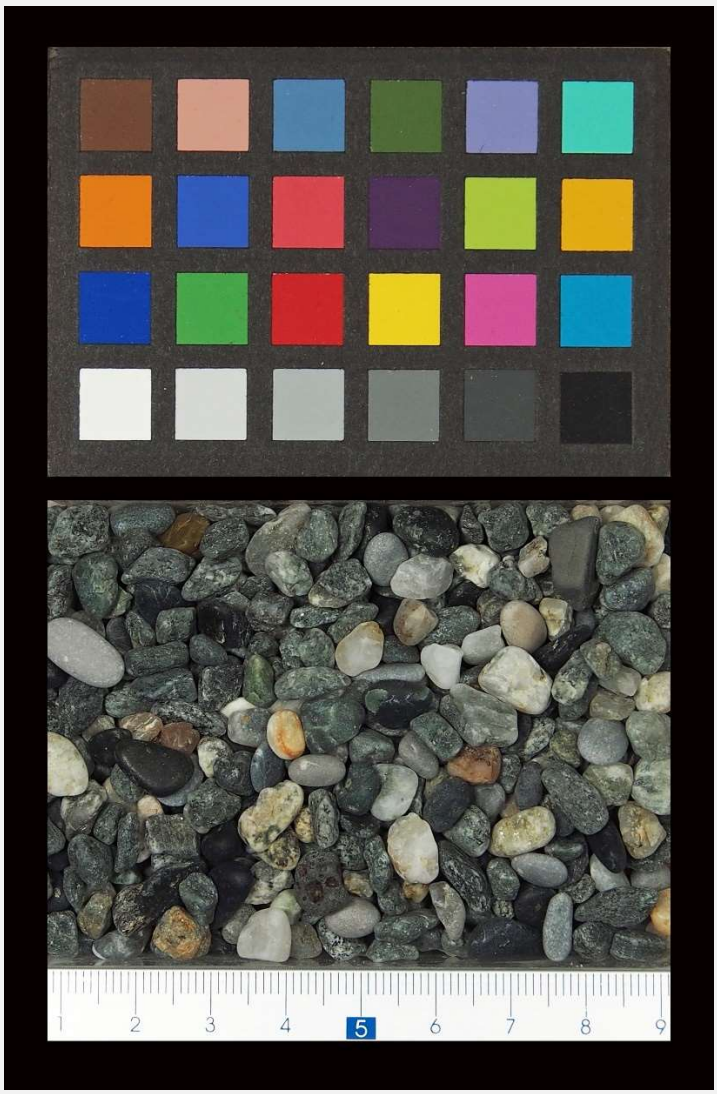


Figura 9. Campione composito utilizzato per la determinazione del colore.

Tabella 1. Misura del valore dei parametri L*, a* e b*, loro valore medio e deviazione standard.

Lettura	L*	a*	b*
1	43,52	-0,92	2,74
2	40,53	-0,94	1,65
3	43,01	-1,17	2,46
4	41,00	-1,07	1,85
5	43,69	-0,75	2,01
6	45,02	-1,23	2,64
7	43,81	-0,88	2,02
8	41,92	-0,83	1,58
9	44,96	-0,92	2,46
10	43,68	-0,94	2,80
Media	**43,11**	**-0,97**	**2,22**
Dev.st.	*1,45*	*0,14*	*0,43*

I valori ottenuti (L* = 43,11, a* = -0,97, b* = 2,22) non sono dissimili rispetto a quelli che caratterizzavano il campione rappresentativo della di ghiaia della spiaggia urbana, prelevato in data 06/10/2021 e al quale si è fatto riferimento per il Progetto della Fase1 (L* = 38,60, a* = -0,83, b* = 3,31), se non per una Luminosità (L*) leggermente superiore.

Facendo sempre riferimento ai limiti suggeriti dalle Linee Guida Nazionali

$$-1<dL^*<+7 \quad -2<a^*<+4 \quad -2<b^*<+4$$

si sono calcolati i valori estremi dei parametri dei materiali da utilizzare per il ripascimento della spiaggia di progetto (Tab. 2):

Tabella 2. Valori limite suggeriti per i tre parametri colorimetrici.

	Min	Nativo	Max
L*	42,11	43,11	50,11
a*	-2,97	-0,97	3,03
b*	5,48	2,22	6,22

Si ricorda che, oltre ai limiti sopra indicati, le Linee guida suggeriscono di mantenere una distanza fra i punti rappresentativi dei due campioni (Nativo e Borrow ΔE^*ab) nello spazio CIEL*a*b*, inferiore a 8.

Bagno a Ripoli (FI), 18 Aprile 2023

Prof. Enzo Pranzini



Firmato digitalmente da: ENZO PRANZINI
Limitazioni d'uso: Explicit Text: Certificate issued through Sistema Pubblico di Identità Digitale (SPID) digital identity, not usable to require other SPID digital identity
Data: 19/04/2023 12:07:42

Allegato 1
Analisi granulometriche

Metodologia utilizzata per l'esecuzione delle analisi granulometriche

I campioni, se necessario dopo quartatura, vengono sottoposti ad analisi granulometrica mediante setacciatura meccanica a secco per 10 minuti con setacci di 203 mm di diametro e intervallo di 1/2 phi, previa separazione della frazione fine (pelite), intesa come quella di dimensioni inferiori a 4.0 phi (0,0625 mm).

Ciascuna frazione granulometrica vene quindi pesata con bilancia di precisione con lettura a 0.01 g.

Vengono poi calcolate, in modo automatico, le percentuali e le percentuali cumulative di ciascuna frazione granulometrica e costruiti gli istogrammi di frequenza e le curve cumulative in scala log-probabilistica (ascisse: logaritmo in base 2; ordinate: in % su scala probabilistica). Da queste si ottengono, per interpolazione, i valori del 5°, 16°, 25°, 50°, 75°, 84° e 95° percentile da utilizzare per il calcolo dei parametri statistici di Folk e Ward (1957): Media (Mz), Classazione (σ_I) ed Asimmetria (Sk_I).

Viene registrato anche il valore delle Dimensioni del I° percentile e la percentuale di frazione fine (intesa come quella avente dimensioni inferiori a 0.063 mm o 4 phi) calcolata sommando la perdita di peso dopo il passaggio a umido con quanto è risultato passante dal setaccio 4,0 phi.

Prof. arch. Giacomo Tempesta



DiaCon
DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

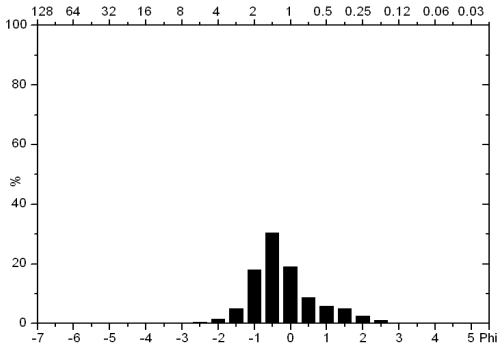
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

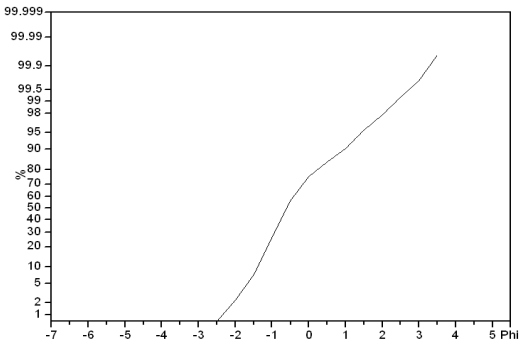
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	2A
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-2.3480
5	-1.6793
16	-1.2157
25	-1.0133
50	-0.5957
75	-0.0077
84	0.4893
95	1.4581

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	-0.4407
Media (mm)	1.3572
Classazione	0.9016
Asimmetria	0.2909
Curtosi	1.2786

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	0.00	0.00
-4.5	0.00	0.00
-4	0.00	0.00
-3.5	0.00	0.00
-3	0.00	0.00
-2.5	0.68	0.68
-2	1.57	2.25
-1.5	5.18	7.44
-1	18.24	25.67
-0.5	30.48	56.15
0	19.10	75.26
0.5	8.91	84.16
1	5.98	90.14
1.5	5.18	95.33
2	2.60	97.92
2.5	1.26	99.19
3	0.53	99.72
3.5	0.24	99.96
4	0.04	100.00
>4	0.00	100.00





DiaCon
DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

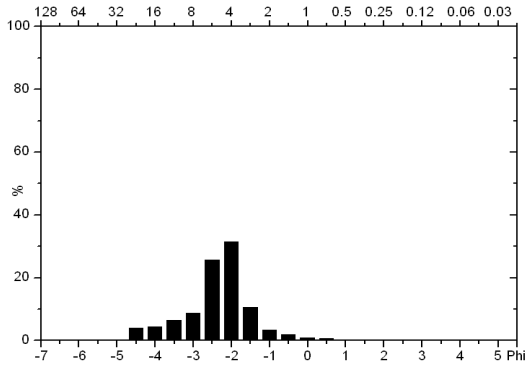
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

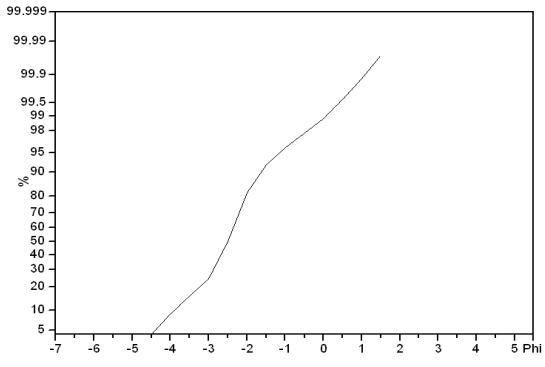
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	2B
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-4.5567
5	-4.3881
16	-3.4683
25	-2.9839
50	-2.5019
75	-2.1277
84	-1.9145
95	-1.1383

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	-2.6282
Media (mm)	6.1827
Classazione	0.8809
Asimmetria	-0.2024
Curtosi	1.5555

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	0.00	0.00
-4.5	4.19	4.19
-4	4.62	8.81
-3.5	6.71	15.52
-3	8.78	24.29
-2.5	25.81	50.10
-2	31.61	81.72
-1.5	10.65	92.36
-1	3.43	95.79
-0.5	1.98	97.77
0	1.09	98.86
0.5	0.73	99.59
1	0.29	99.88
1.5	0.09	99.97
2	0.03	100.00
2.5	0.00	100.00
3	0.00	100.00
3.5	0.00	100.00
4	0.00	100.00
>4	0.00	100.00





DiaCon
DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

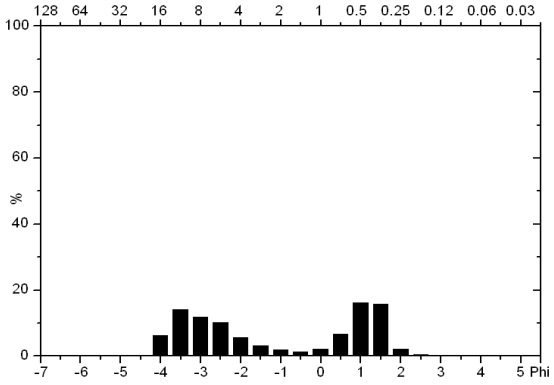
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

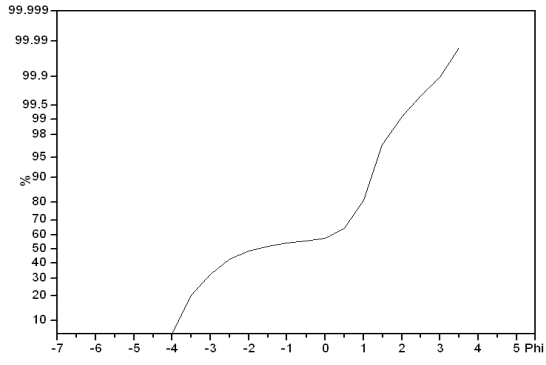
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	3A
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-4.0735
5	-4.0113
16	-3.6256
25	-3.3062
50	-1.8207
75	0.7959
84	1.0580
95	1.3839

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	-1.4628
Media (mm)	2.7564
Classazione	1.9884
Asimmetria	0.2086
Curtosi	0.5390

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	0.00	0.00
-4.5	0.00	0.00
-4	6.42	6.42
-3.5	14.25	20.67
-3	12.04	32.71
-2.5	10.29	43.00
-2	5.85	48.85
-1.5	3.21	52.06
-1	2.02	54.08
-0.5	1.42	55.50
0	2.35	57.85
0.5	6.89	64.74
1	16.28	81.02
1.5	15.95	96.97
2	2.14	99.11
2.5	0.58	99.69
3	0.21	99.90
3.5	0.09	99.98
4	0.02	100.00
>4	0.00	100.00





DiaCon
DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

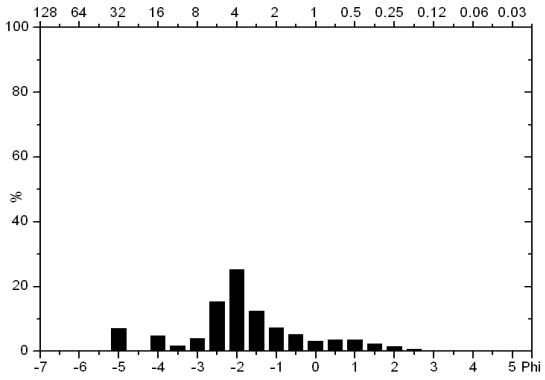
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

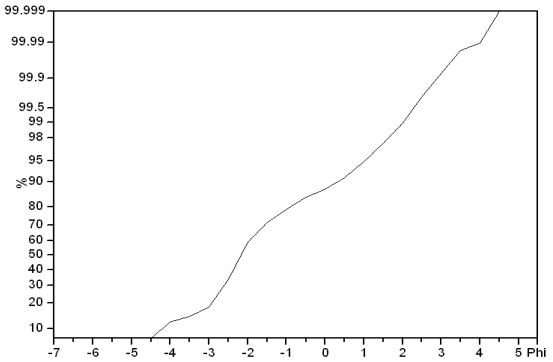
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	3B
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-5.0787
5	-5.0173
16	-3.2541
25	-2.7586
50	-2.1732
75	-1.2738
84	-0.5284
95	1.0143

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	-1.9852
Media (mm)	3.9592
Classazione	1.5953
Asimmetria	0.1319
Curtosi	1.6649

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	7.31	7.31
-4.5	0.00	7.31
-4	4.96	12.27
-3.5	1.81	14.07
-3	4.10	18.17
-2.5	15.44	33.61
-2	25.27	58.88
-1.5	12.66	71.54
-1	7.33	78.87
-0.5	5.41	84.28
0	3.23	87.51
0.5	3.67	91.18
1	3.73	94.91
1.5	2.52	97.42
2	1.52	98.95
2.5	0.76	99.71
3	0.22	99.93
3.5	0.06	99.98
4	0.01	99.99
>4	0.01	100.00





DiaCon
DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

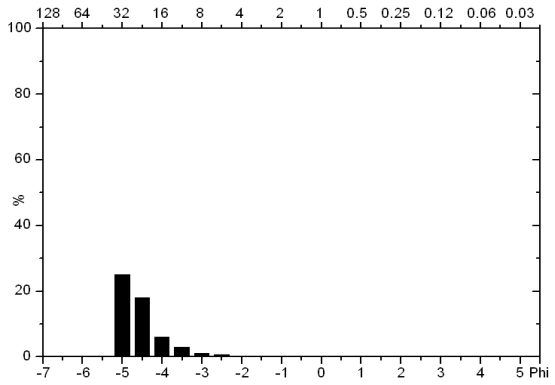
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

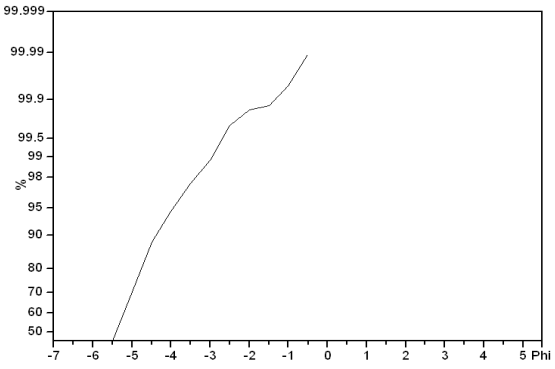
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	3C
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-5.6602
5	-5.6106
16	-5.5633
25	-5.5400
50	-5.4056
75	-4.8929
84	-4.6525
95	-3.9496

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	-5.2071
Media (mm)	36.9408
Classazione	0.4794
Asimmetria	0.7035
Curtosi	1.0519

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	45.07	45.07
-5	25.19	70.26
-4.5	18.18	88.44
-4	6.16	94.60
-3.5	2.99	97.60
-3	1.28	98.87
-2.5	0.82	99.70
-2	0.15	99.84
-1.5	0.03	99.87
-1	0.08	99.95
-0.5	0.04	99.99
0	0.01	100.00
0.5	0.00	100.00
1	0.00	100.00
1.5	0.00	100.00
2	0.00	100.00
2.5	0.00	100.00
3	0.00	100.00
3.5	0.00	100.00
4	0.00	100.00
>4	0.00	100.00





DiaCon
DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

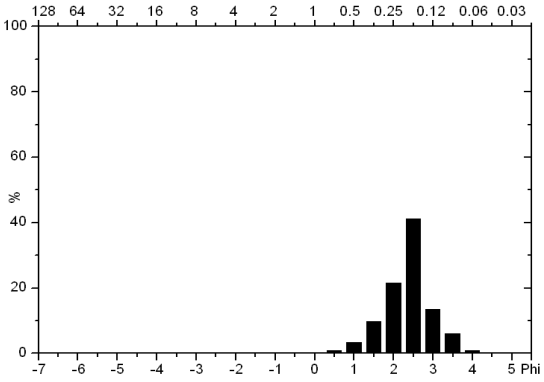
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

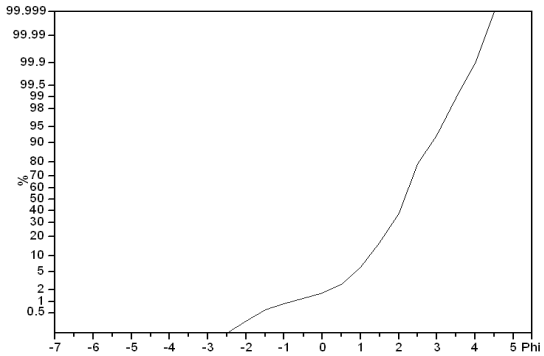
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	3D
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-0.8125
5	0.8723
16	1.5006
25	1.7354
50	2.1401
75	2.4415
84	2.6469
95	3.1152

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	2.0959
Media (mm)	0.2339
Classazione	0.6264
Asimmetria	-0.1231
Curtosi	1.3018

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	0.00	0.00
-4.5	0.00	0.00
-4	0.00	0.00
-3.5	0.00	0.00
-3	0.00	0.00
-2.5	0.12	0.12
-2	0.16	0.28
-1.5	0.34	0.62
-1	0.26	0.89
-0.5	0.33	1.22
0	0.47	1.69
0.5	0.95	2.64
1	3.49	6.12
1.5	9.86	15.98
2	21.71	37.69
2.5	41.28	78.96
3	13.68	92.64
3.5	6.27	98.92
4	0.98	99.90
>4	0.10	100.00





DiaCon
DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

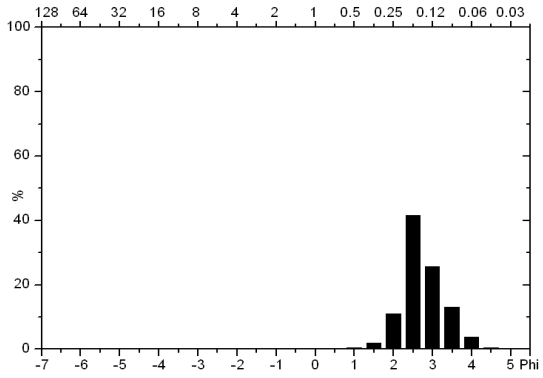
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

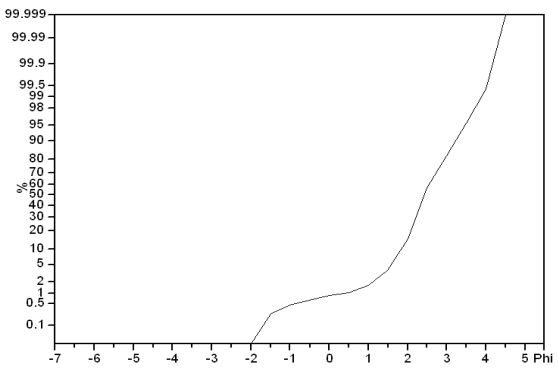
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	3E
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	0.3948
5	1.5923
16	2.0214
25	2.1537
50	2.4324
75	2.8347
84	3.0439
95	3.4631

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	2.4992
Media (mm)	0.1769
Classazione	0.5391
Asimmetria	0.1490
Curtosi	1.1259

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	0.00	0.00
-4.5	0.00	0.00
-4	0.00	0.00
-3.5	0.00	0.00
-3	0.00	0.00
-2.5	0.00	0.00
-2	0.02	0.02
-1.5	0.22	0.24
-1	0.22	0.46
-0.5	0.18	0.64
0	0.22	0.86
0.5	0.18	1.04
1	0.61	1.65
1.5	2.10	3.75
2	11.02	14.77
2.5	41.74	56.51
3	25.78	82.29
3.5	13.27	95.56
4	3.84	99.40
>4	0.60	100.00





DiaCon
DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

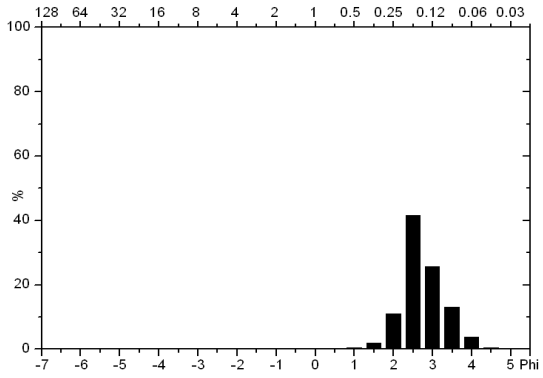
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

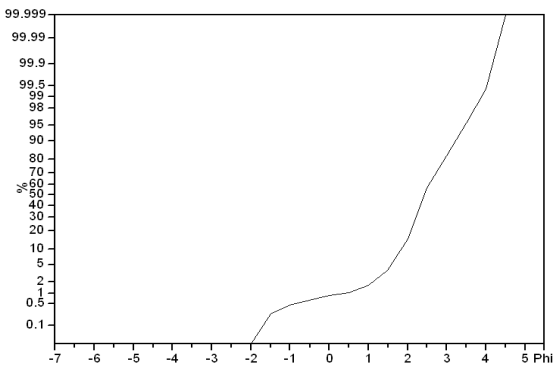
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	3E
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	0.3948
5	1.5923
16	2.0214
25	2.1537
50	2.4324
75	2.8347
84	3.0439
95	3.4631

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	2.4992
Media (mm)	0.1769
Classazione	0.5391
Asimmetria	0.1490
Curtosi	1.1259

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	0.00	0.00
-4.5	0.00	0.00
-4	0.00	0.00
-3.5	0.00	0.00
-3	0.00	0.00
-2.5	0.00	0.00
-2	0.02	0.02
-1.5	0.22	0.24
-1	0.22	0.46
-0.5	0.18	0.64
0	0.22	0.86
0.5	0.18	1.04
1	0.61	1.65
1.5	2.10	3.75
2	11.02	14.77
2.5	41.74	56.51
3	25.78	82.29
3.5	13.27	95.56
4	3.84	99.40
>4	0.60	100.00





DiaCon
DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

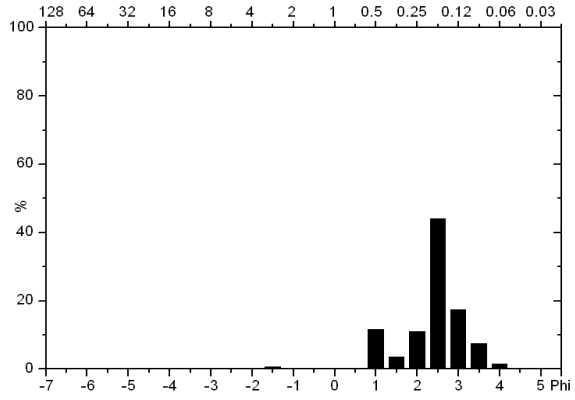
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

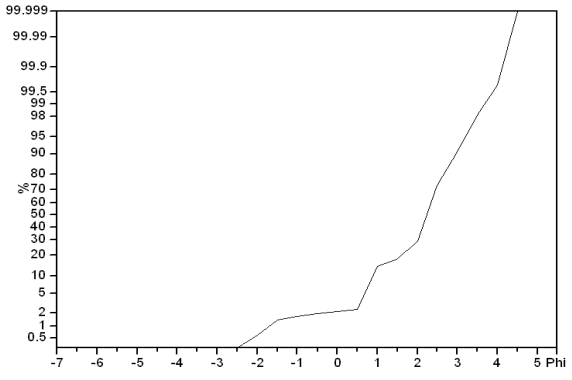
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	3G
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-1.6920
5	0.6833
16	1.2689
25	1.8378
50	2.2367
75	2.5412
84	2.7701
95	3.2146

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	2.0919
Media (mm)	0.2346
Classazione	0.7588
Asimmetria	-0.2584
Curtosi	1.4747

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	0.00	0.00
-4.5	0.00	0.00
-4	0.00	0.00
-3.5	0.00	0.00
-3	0.00	0.00
-2.5	0.27	0.27
-2	0.32	0.59
-1.5	0.78	1.37
-1	0.30	1.67
-0.5	0.29	1.96
0	0.17	2.13
0.5	0.29	2.42
1	11.67	14.09
1.5	3.68	17.77
2	11.19	28.96
2.5	44.17	73.13
3	17.46	90.59
3.5	7.55	98.14
4	1.52	99.66
>4	0.34	100.00





DiaCon
DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

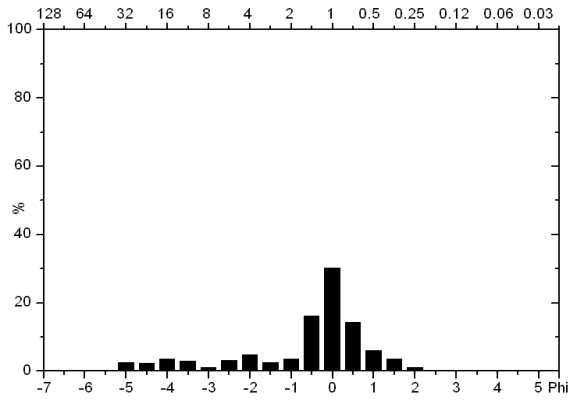
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

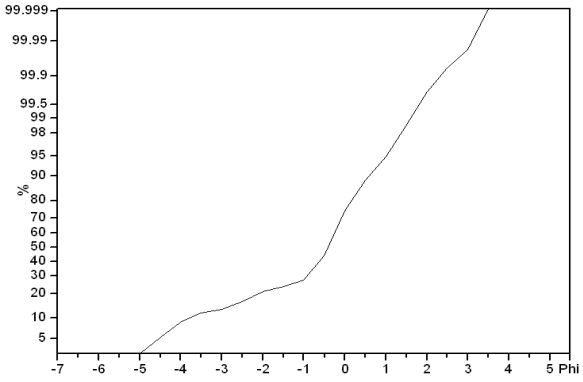
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	4A
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-5.0398
5	-4.5241
16	-2.5656
25	-1.3655
50	-0.4053
75	0.0205
84	0.3075
95	1.0098

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	-0.8878
Media (mm)	1.8503
Classazione	1.5567
Asimmetria	-0.4962
Curtosi	1.6364

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	2.73	2.73
-4.5	2.42	5.15
-4	3.69	8.84
-3.5	2.98	11.82
-3	1.32	13.14
-2.5	3.32	16.46
-2	4.86	21.32
-1.5	2.71	24.03
-1	3.71	27.74
-0.5	16.20	43.94
0	30.33	74.27
0.5	14.40	88.67
1	6.22	94.89
1.5	3.65	98.54
2	1.21	99.75
2.5	0.18	99.94
3	0.04	99.98
3.5	0.02	100.00
4	0.00	100.00
>4	0.00	100.00





DiaCon
DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

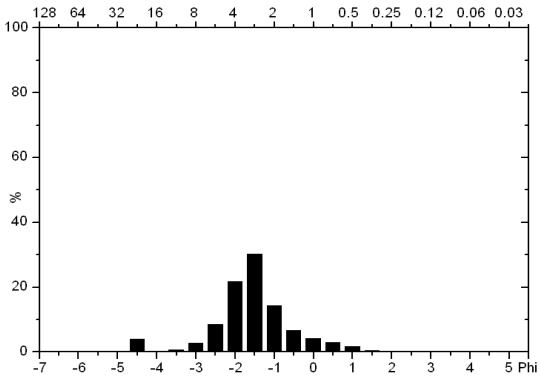
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

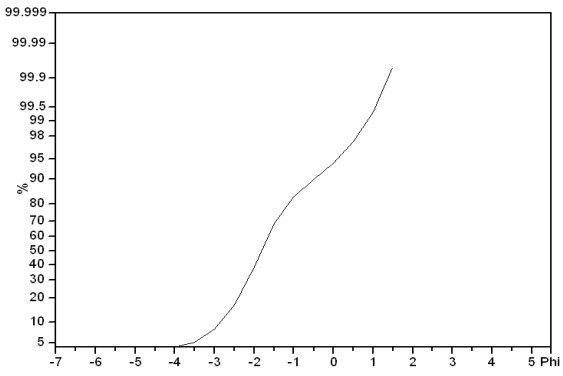
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	4B
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-4.5567
5	-3.5496
16	-2.5280
25	-2.2816
50	-1.8127
75	-1.3046
84	-0.9491
95	0.0906

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	-1.7633
Media (mm)	3.3947
Classazione	0.9463
Asimmetria	0.0699
Curtosi	1.5270

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	0.00	0.00
-4.5	4.19	4.19
-4	0.00	4.19
-3.5	0.90	5.10
-3	2.88	7.97
-2.5	8.63	16.60
-2	21.86	38.46
-1.5	30.32	68.78
-1	14.43	83.21
-0.5	6.71	89.92
0	4.34	94.26
0.5	3.19	97.45
1	1.90	99.35
1.5	0.60	99.95
2	0.05	100.00
2.5	0.00	100.00
3	0.00	100.00
3.5	0.00	100.00
4	0.00	100.00
>4	0.00	100.00





DiaCon
DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

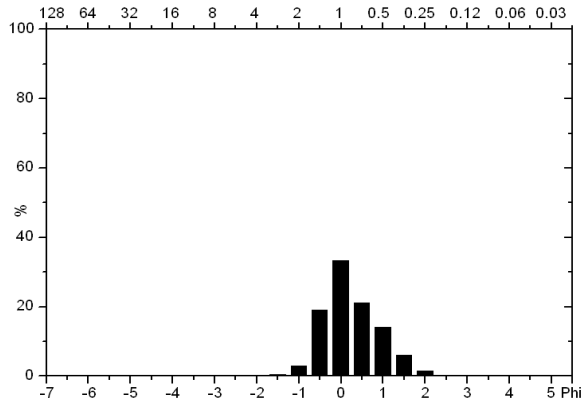
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

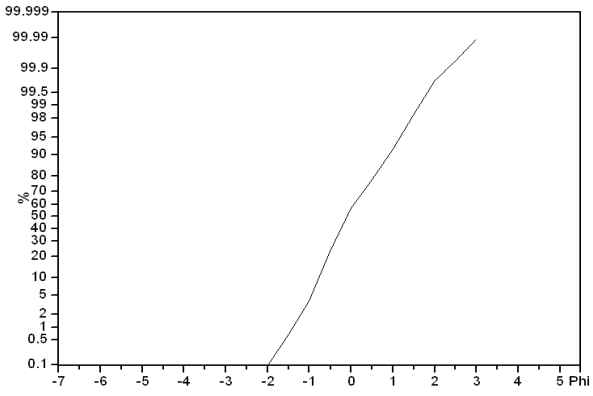
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	7A
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-1.4051
5	-0.9399
16	-0.6248
25	-0.4652
50	-0.0897
75	0.4260
84	0.6787
95	1.1695

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	-0.0119
Media (mm)	1.0083
Classazione	0.6455
Asimmetria	0.1864
Curtosi	0.9700

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	0.00	0.00
-4.5	0.00	0.00
-4	0.00	0.00
-3.5	0.00	0.00
-3	0.00	0.00
-2.5	0.00	0.00
-2	0.09	0.09
-1.5	0.61	0.70
-1	3.14	3.84
-0.5	19.21	23.06
0	33.35	56.41
0.5	21.33	77.74
1	14.33	92.07
1.5	6.16	98.23
2	1.54	99.77
2.5	0.17	99.94
3	0.05	99.99
3.5	0.01	100.00
4	0.00	100.00
>4	0.00	100.00





DiaCon DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

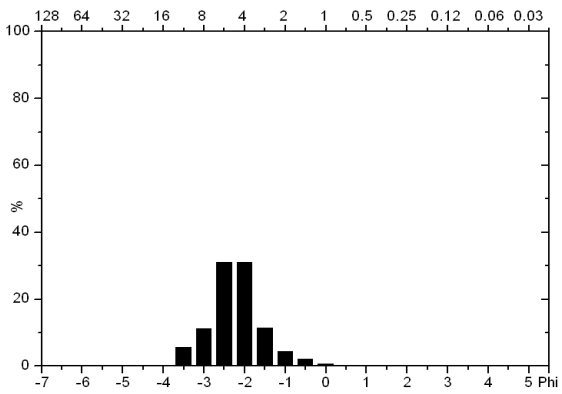
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

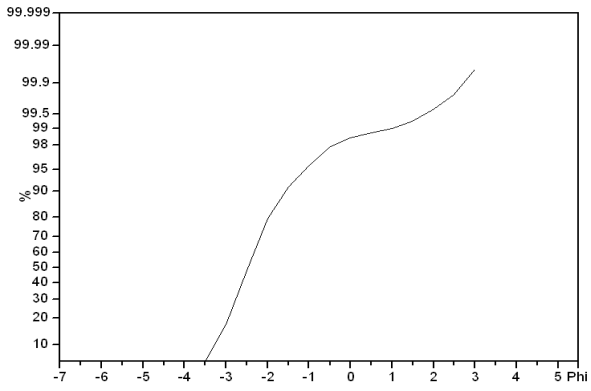
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	7B
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-3.5699
5	-3.5072
16	-3.0379
25	-2.8493
50	-2.4763
75	-2.0873
84	-1.8390
95	-1.0887

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	-2.4511
Media (mm)	5.4683
Classazione	0.6662
Asimmetria	0.1054
Curtosi	1.3008

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	0.00	0.00
-4.5	0.00	0.00
-4	0.00	0.00
-3.5	5.85	5.85
-3	11.32	17.17
-2.5	31.19	48.36
-2	31.19	79.55
-1.5	11.59	91.14
-1	4.48	95.62
-0.5	2.20	97.82
0	0.72	98.54
0.5	0.26	98.81
1	0.20	99.01
1.5	0.28	99.29
2	0.32	99.61
2.5	0.20	99.82
3	0.14	99.95
3.5	0.05	100.00
4	0.00	100.00
>4	0.00	100.00





DiaCon
DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

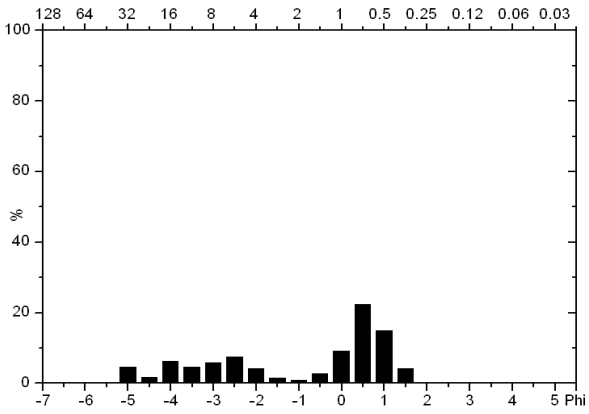
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

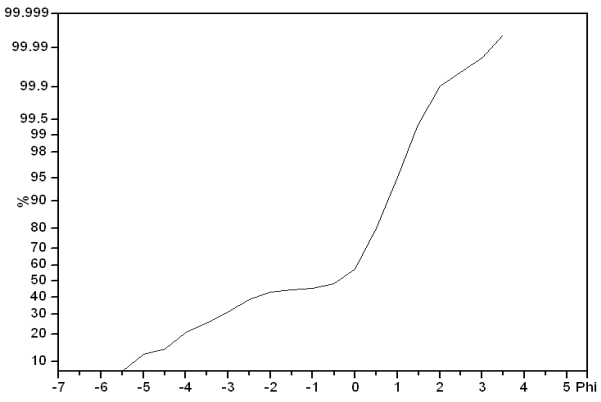
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	8A
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-5.5796
5	-5.5183
16	-4.3329
25	-3.5019
50	-0.4093
75	0.3706
84	0.5932
95	0.9931

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	-1.3830
Media (mm)	2.6081
Classazione	2.2181
Asimmetria	-0.5811
Curtosi	0.6891

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	7.47	7.47
-5	4.64	12.11
-4.5	1.94	14.05
-4	6.33	20.38
-3.5	4.64	25.02
-3	5.99	31.01
-2.5	7.59	38.60
-2	4.28	42.88
-1.5	1.54	44.43
-1	1.07	45.49
-0.5	2.81	48.30
0	9.32	57.62
0.5	22.42	80.03
1	15.08	95.11
1.5	4.25	99.36
2	0.54	99.91
2.5	0.05	99.96
3	0.03	99.98
3.5	0.01	100.00
4	0.00	100.00
>4	0.00	100.00





DiaCon
DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

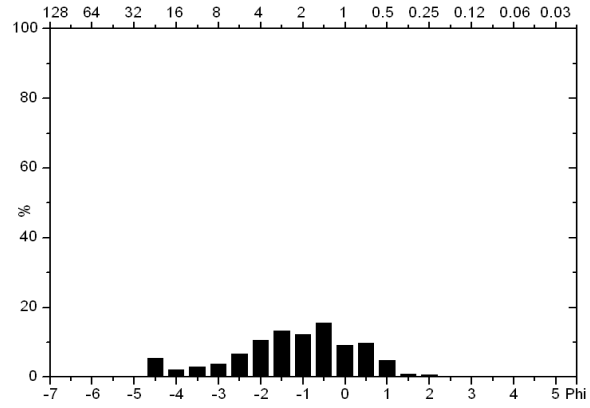
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

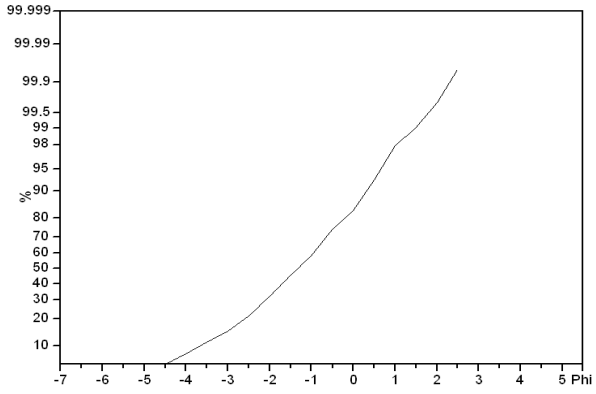
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	8B
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-4.5681
5	-4.5051
16	-2.9032
25	-2.3284
50	-1.3249
75	-0.4412
84	0.0353
95	0.6539

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	-1.3976
Media (mm)	2.6346
Classazione	1.5163
Asimmetria	-0.1536
Curtosi	1.1204

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	0.00	0.00
-4.5	5.59	5.59
-4	2.17	7.76
-3.5	3.17	10.93
-3	3.88	14.81
-2.5	6.78	21.59
-2	10.64	32.23
-1.5	13.41	45.65
-1	12.39	58.03
-0.5	15.75	73.78
0	9.32	83.11
0.5	9.82	92.92
1	5.00	97.92
1.5	1.08	99.00
2	0.70	99.70
2.5	0.25	99.95
3	0.05	100.00
3.5	0.00	100.00
4	0.00	100.00
>4	0.00	100.00





DiaCon
DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

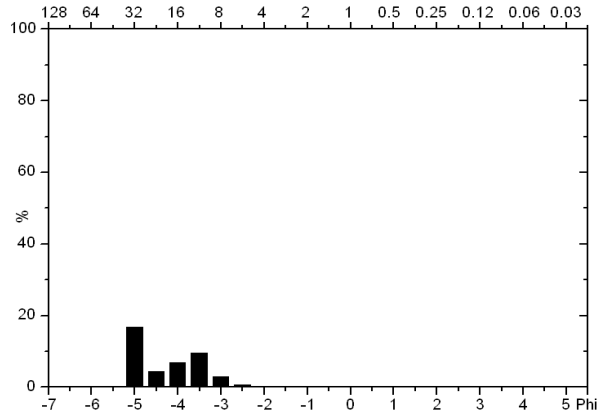
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

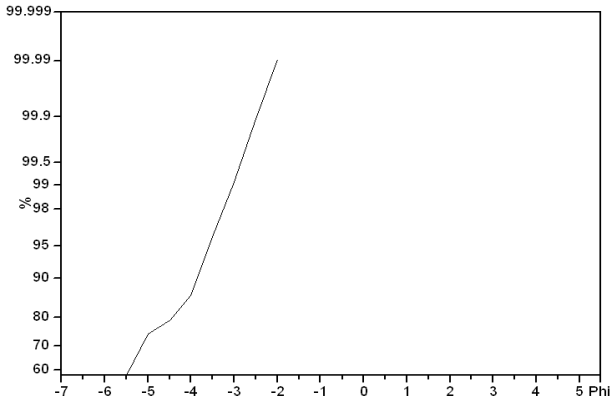
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	8C
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-5.6752
5	-5.6278
16	-5.5826
25	-5.5603
50	-5.5135
75	-4.9589
84	-4.1718
95	-3.5747

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	-5.0893
Media (mm)	34.0426
Classazione	0.6638
Asimmetria	0.8953
Curtosi	1.3991

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	57.70	57.70
-5	16.90	74.60
-4.5	4.62	79.22
-4	6.97	86.19
-3.5	9.74	95.93
-3	3.16	99.09
-2.5	0.80	99.89
-2	0.10	99.99
-1.5	0.01	100.00
-1	0.00	100.00
-0.5	0.00	100.00
0	0.00	100.00
0.5	0.00	100.00
1	0.00	100.00
1.5	0.00	100.00
2	0.00	100.00
2.5	0.00	100.00
3	0.00	100.00
3.5	0.00	100.00
4	0.00	100.00
>4	0.00	100.00





DiaCon DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

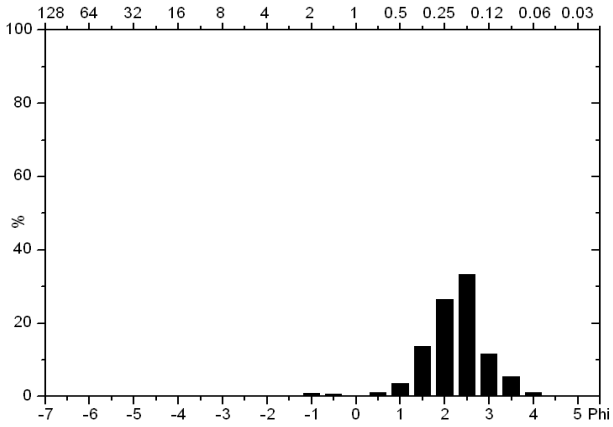
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

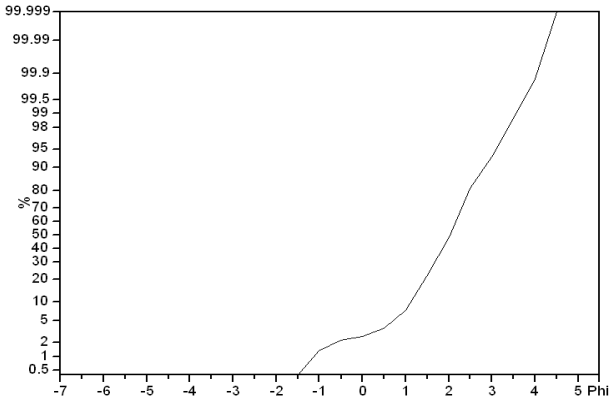
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	8D
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-1.1290
5	0.6939
16	1.3452
25	1.5807
50	2.0255
75	2.3835
84	2.5842
95	3.1041

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	1.9850
Media (mm)	0.2526
Classazione	0.6749
Asimmetria	-0.1016
Curtosi	1.2304

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	0.00	0.00
-4.5	0.00	0.00
-4	0.00	0.00
-3.5	0.00	0.00
-3	0.00	0.00
-2.5	0.00	0.00
-2	0.00	0.00
-1.5	0.38	0.38
-1	0.99	1.37
-0.5	0.84	2.21
0	0.43	2.64
0.5	1.16	3.80
1	3.70	7.50
1.5	13.83	21.33
2	26.75	48.08
2.5	33.34	81.42
3	11.80	93.23
3.5	5.46	98.69
4	1.17	99.86
>4	0.14	100.00





DiaCon
DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

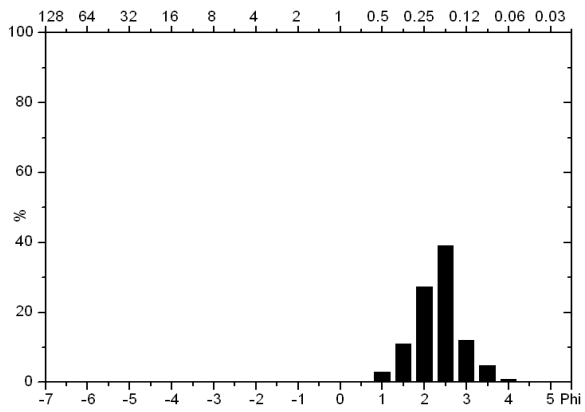
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

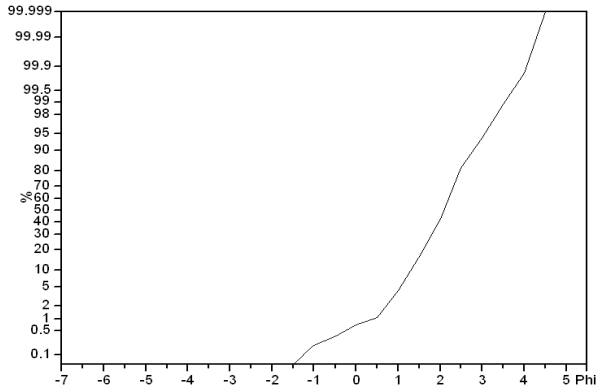
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	8E
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	0.4180
5	1.0570
16	1.5170
25	1.7079
50	2.0843
75	2.3929
84	2.5672
95	3.0657

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	2.0562
Media (mm)	0.2405
Classazione	0.5669
Asimmetria	-0.0515
Curtosi	1.2017

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	0.00	0.00
-4.5	0.00	0.00
-4	0.00	0.00
-3.5	0.00	0.00
-3	0.00	0.00
-2.5	0.00	0.00
-2	0.00	0.00
-1.5	0.05	0.05
-1	0.14	0.19
-0.5	0.14	0.33
0	0.36	0.69
0.5	0.38	1.07
1	3.16	4.23
1.5	11.09	15.32
2	27.37	42.68
2.5	39.13	81.81
3	12.13	93.94
3.5	4.90	98.85
4	0.99	99.84
>4	0.16	100.00





DiaCon
DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

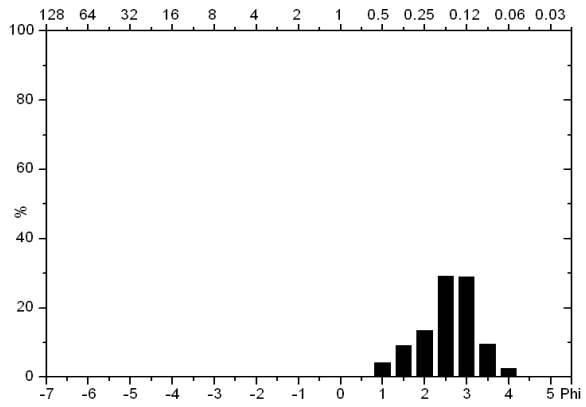
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

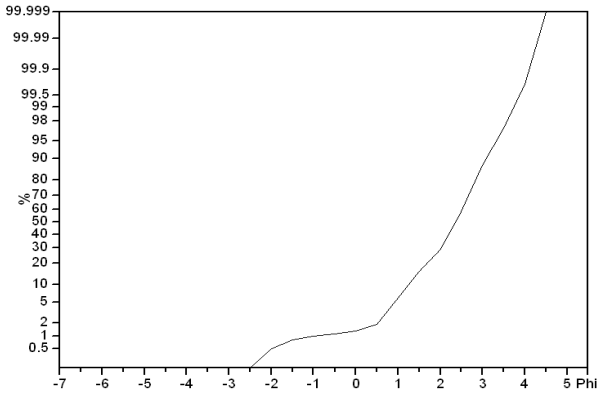
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	8F
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-0.9495
5	0.9059
16	1.5262
25	1.8709
50	2.3629
75	2.7472
84	2.9174
95	3.3324

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	2.2688
Media (mm)	0.2075
Classazione	0.7155
Asimmetria	-0.2019
Curtosi	1.1349

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	0.00	0.00
-4.5	0.00	0.00
-4	0.00	0.00
-3.5	0.00	0.00
-3	0.00	0.00
-2.5	0.15	0.15
-2	0.34	0.49
-1.5	0.32	0.80
-1	0.18	0.99
-0.5	0.15	1.13
0	0.15	1.29
0.5	0.56	1.84
1	4.31	6.15
1.5	9.26	15.42
2	13.54	28.96
2.5	29.35	58.31
3	29.18	87.48
3.5	9.61	97.09
4	2.64	99.73
>4	0.27	100.00





DiaCon
DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

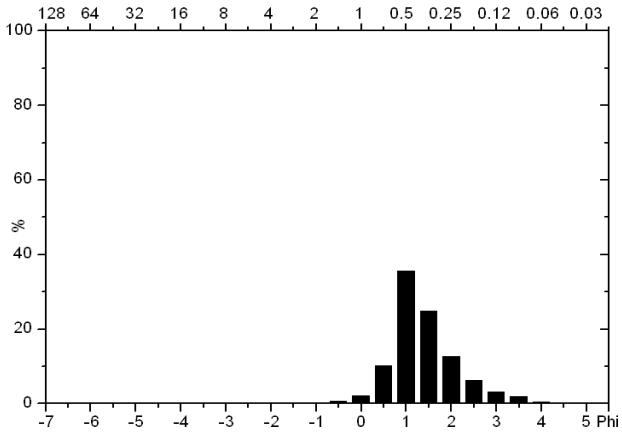
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

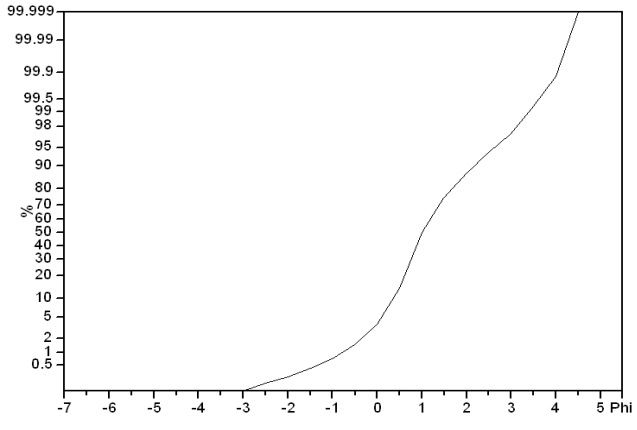
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	8G
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-0.7793
5	0.0966
16	0.5394
25	0.6887
50	1.0047
75	1.5118
84	1.8397
95	2.6349

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	1.1279
Media (mm)	0.4576
Classazione	0.7096
Asimmetria	0.2844
Curtosi	1.2637

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	0.00	0.00
-4.5	0.00	0.00
-4	0.00	0.00
-3.5	0.00	0.00
-3	0.11	0.11
-2.5	0.07	0.18
-2	0.09	0.27
-1.5	0.17	0.43
-1	0.30	0.73
-0.5	0.73	1.46
0	2.29	3.75
0.5	10.28	14.03
1	35.72	49.75
1.5	24.88	74.63
2	12.88	87.51
2.5	6.37	93.88
3	3.35	97.23
3.5	2.04	99.27
4	0.60	99.88
>4	0.12	100.00





DiaCon DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

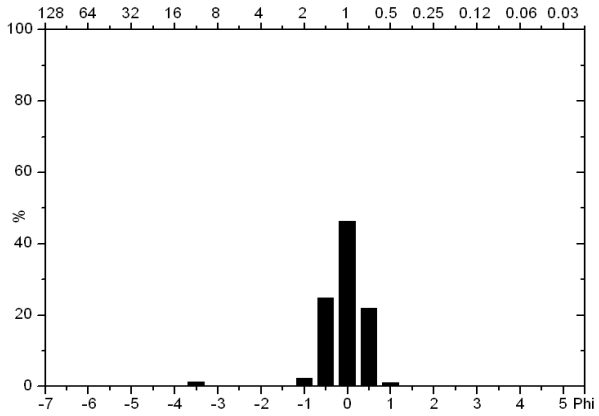
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

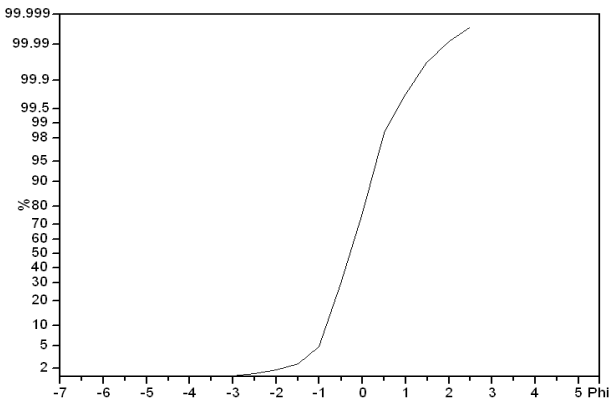
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	9A
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-3.5135
5	-0.9954
16	-0.7065
25	-0.5644
50	-0.2874
75	-0.0165
84	0.0969
95	0.3229

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	-0.2990
Media (mm)	1.2303
Classazione	0.4006
Asimmetria	-0.0587
Curtosi	0.9862

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	0.00	0.00
-4.5	0.00	0.00
-4	0.00	0.00
-3.5	1.40	1.40
-3	0.07	1.47
-2.5	0.13	1.60
-2	0.32	1.92
-1.5	0.56	2.48
-1	2.41	4.89
-0.5	24.93	29.82
0	46.46	76.29
0.5	22.16	98.44
1	1.34	99.78
1.5	0.19	99.97
2	0.03	99.99
2.5	0.01	100.00
3	0.00	100.00
3.5	0.00	100.00
4	0.00	100.00
>4	0.00	100.00





DiaCon
DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

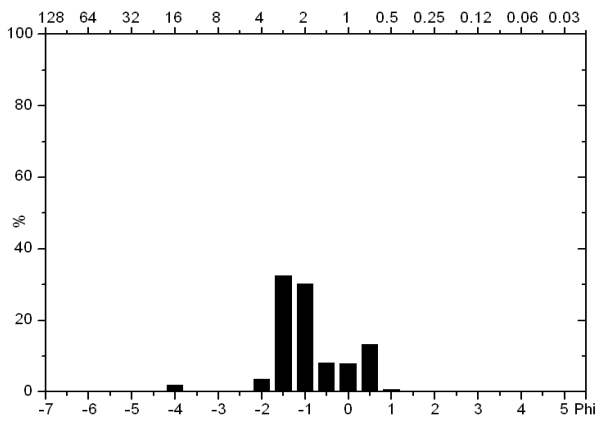
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

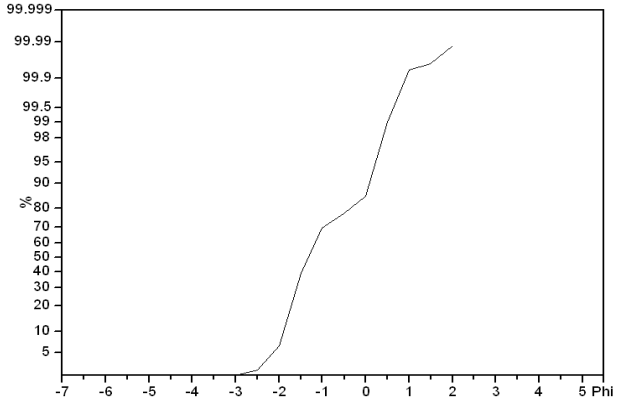
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	9B
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-4.0291
5	-2.1418
16	-1.7866
25	-1.6582
50	-1.3216
75	-0.6623
84	-0.1100
95	0.2298

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	-1.0727
Media (mm)	2.1034
Classazione	0.7785
Asimmetria	0.3768
Curtosi	0.9759

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	0.00	0.00
-4.5	0.00	0.00
-4	2.08	2.08
-3.5	0.00	2.08
-3	0.00	2.08
-2.5	0.51	2.59
-2	3.75	6.35
-1.5	32.63	38.97
-1	30.32	69.30
-0.5	8.23	77.53
0	8.05	85.58
0.5	13.43	99.01
1	0.92	99.94
1.5	0.02	99.96
2	0.03	99.99
2.5	0.01	100.00
3	0.00	100.00
3.5	0.00	100.00
4	0.00	100.00
>4	0.00	100.00





DiaCon
DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

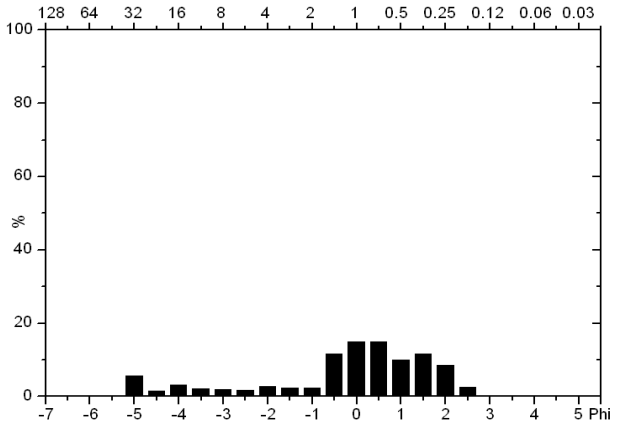
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

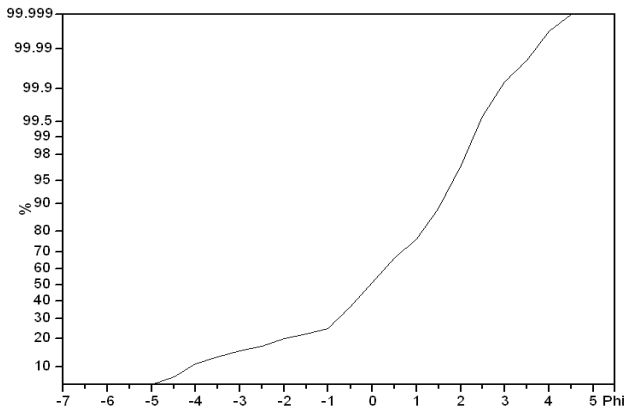
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	12A
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-5.0699
5	-5.0072
16	-2.7445
25	-0.9852
50	-0.0461
75	0.9098
84	1.2840
95	1.8281

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	-0.5022
Media (mm)	1.4164
Classazione	2.0428
Asimmetria	-0.3956
Curtosi	1.4783

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	5.86	5.86
-4.5	1.60	7.46
-4	3.32	10.78
-3.5	2.20	12.99
-3	2.05	15.03
-2.5	1.93	16.96
-2	2.93	19.89
-1.5	2.39	22.28
-1	2.41	24.68
-0.5	11.67	36.35
0	15.07	51.42
0.5	15.08	66.50
1	10.21	76.71
1.5	11.71	88.42
2	8.58	96.99
2.5	2.61	99.61
3	0.32	99.93
3.5	0.05	99.98
4	0.02	100.00
>4	0.00	100.00





DiaCon
DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

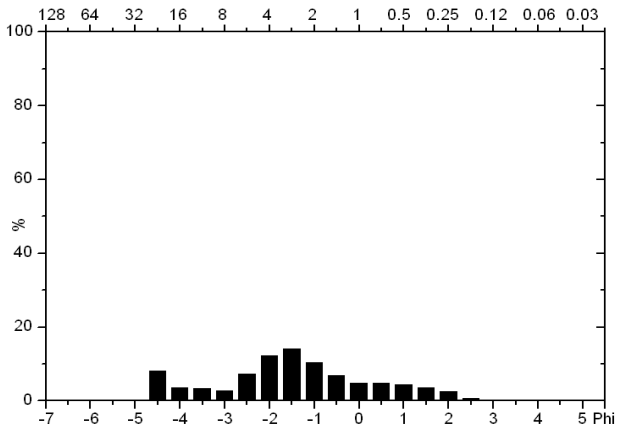
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

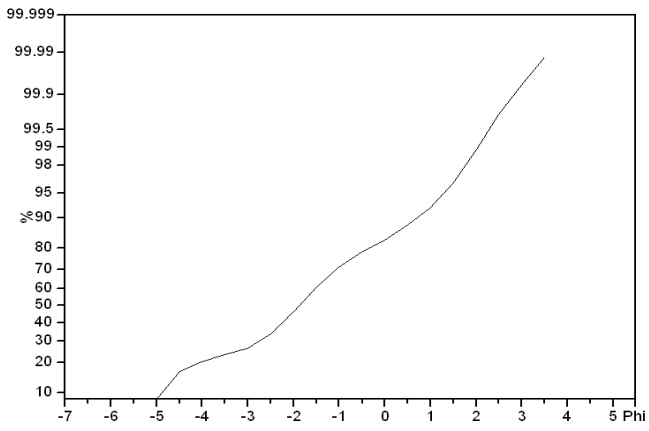
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	12B
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-5.5844
5	-5.5238
16	-4.5298
25	-3.2607
50	-1.8717
75	-0.7364
84	0.0748
95	1.3009

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	-2.1089
Media (mm)	4.3136
Classazione	2.1852
Asimmetria	-0.1124
Curtosi	1.1080

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	8.42	8.42
-5	0.00	8.42
-4.5	8.18	16.60
-4	3.67	20.27
-3.5	3.38	23.65
-3	2.86	26.51
-2.5	7.46	33.97
-2	12.32	46.29
-1.5	14.32	60.62
-1	10.56	71.17
-0.5	7.02	78.19
0	5.02	83.21
0.5	4.82	88.03
1	4.46	92.49
1.5	3.77	96.26
2	2.63	98.89
2.5	0.86	99.75
3	0.19	99.94
3.5	0.05	99.99
4	0.01	100.00
>4	0.00	100.00





DiaCon
DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

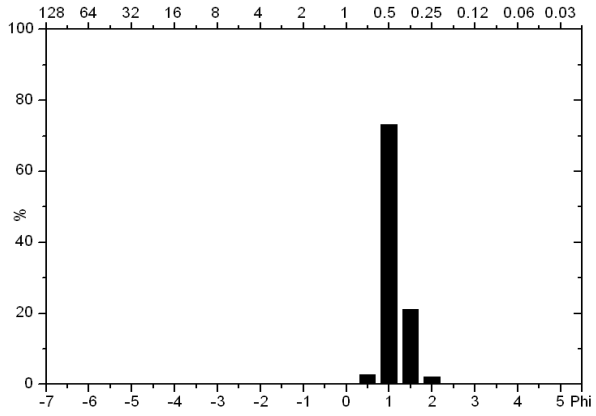
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

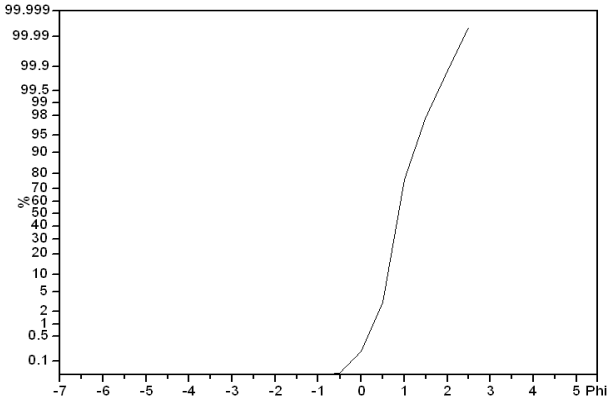
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	13A
Posizione	
Note	SABBIA

Perc.	Phi
1	0.2744
5	0.5429
16	0.6686
25	0.7304
50	0.8607
75	0.9909
84	1.1076
95	1.3641

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	0.8790
Media (mm)	0.5438
Classazione	0.2342
Asimmetria	0.1755
Curtosi	1.2922

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	0.00	0.00
-4.5	0.00	0.00
-4	0.00	0.00
-3.5	0.00	0.00
-3	0.00	0.00
-2.5	0.00	0.00
-2	0.04	0.04
-1.5	0.00	0.04
-1	0.00	0.04
-0.5	0.00	0.04
0	0.16	0.20
0.5	2.90	3.10
1	73.38	76.47
1.5	21.20	97.67
2	2.20	99.87
2.5	0.13	100.00
3	0.00	100.00
3.5	0.00	100.00
4	0.00	100.00
>4	0.00	100.00





DiaCon
DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

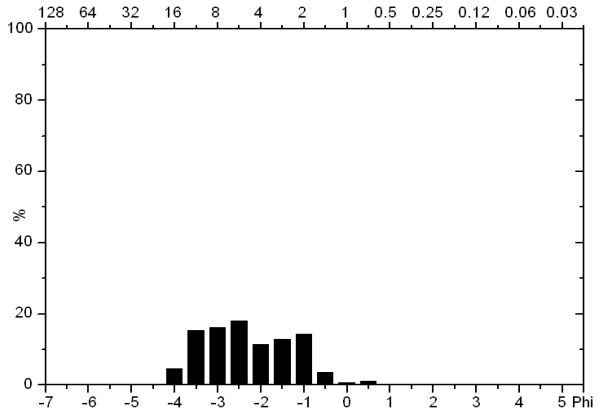
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

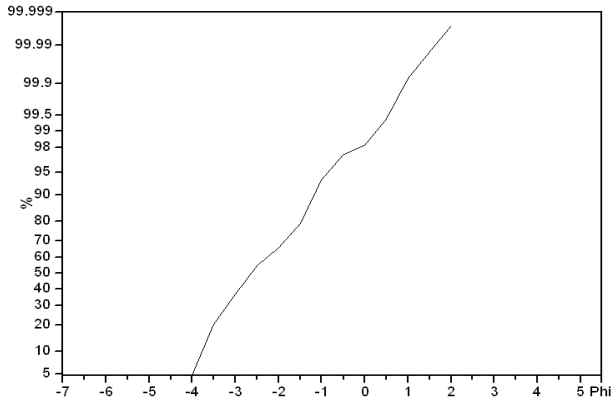
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	13A
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-4.0613
5	-3.9831
16	-3.5943
25	-3.3344
50	-2.6258
75	-1.6766
84	-1.3725
95	-0.8493

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	-2.5309
Media (mm)	5.7792
Classazione	1.0303
Asimmetria	0.1309
Curtosi	0.7747

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	0.00	0.00
-4.5	0.00	0.00
-4	4.71	4.71
-3.5	15.43	20.14
-3	16.29	36.43
-2.5	18.22	54.65
-2	11.60	66.25
-1.5	12.97	79.21
-1	14.38	93.60
-0.5	3.72	97.32
0	0.85	98.17
0.5	1.25	99.42
1	0.51	99.93
1.5	0.06	99.98
2	0.01	100.00
2.5	0.00	100.00
3	0.00	100.00
3.5	0.00	100.00
4	0.00	100.00
>4	0.00	100.00





DiaCon DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

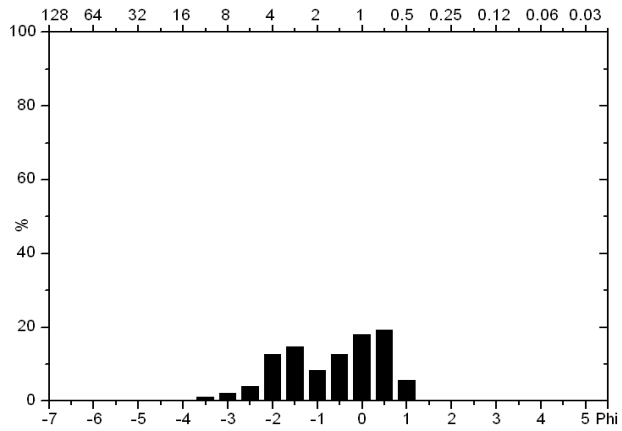
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

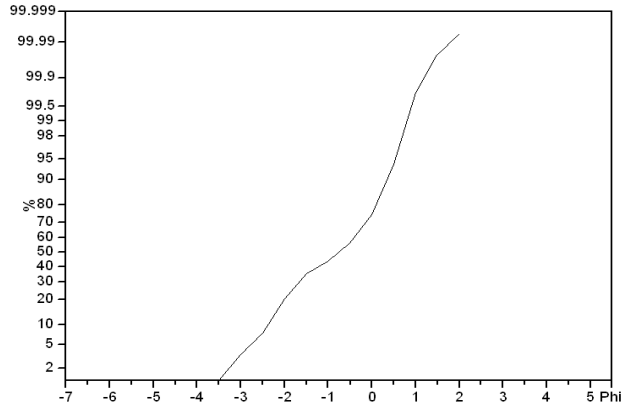
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	13B
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-3.5050
5	-2.7740
16	-2.1351
25	-1.8257
50	-0.7524
75	0.0053
84	0.1835
95	0.5322

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	-0.9013
Media (mm)	1.8678
Classazione	1.0806
Asimmetria	-0.2078
Curtosi	0.7400

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	0.00	0.00
-4.5	0.00	0.00
-4	0.00	0.00
-3.5	1.13	1.13
-3	2.32	3.45
-2.5	4.11	7.56
-2	12.73	20.29
-1.5	14.85	35.14
-1	8.53	43.67
-0.5	12.78	56.45
0	18.24	74.69
0.5	19.40	94.10
1	5.67	99.77
1.5	0.21	99.98
2	0.02	99.99
2.5	0.01	100.00
3	0.00	100.00
3.5	0.00	100.00
4	0.00	100.00
>4	0.00	100.00





DiaCon DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

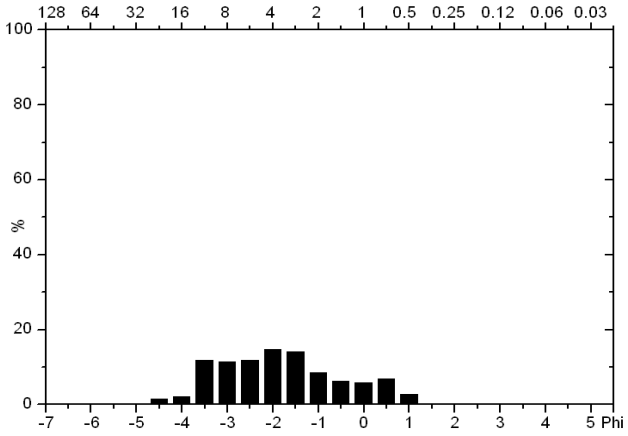
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

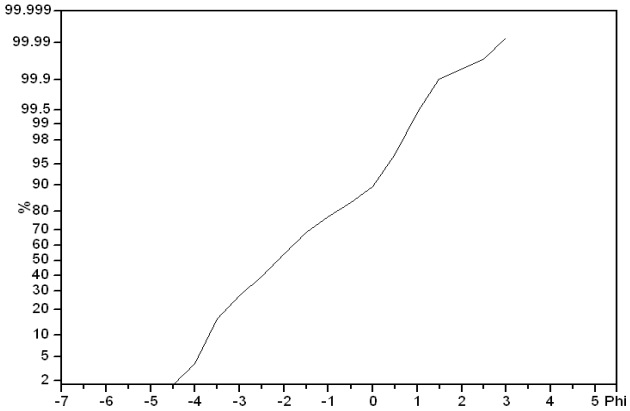
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	13C
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-4.5206
5	-3.9239
16	-3.4936
25	-3.0947
50	-2.1451
75	-1.1382
84	-0.4733
95	0.3471

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	-2.0373
Media (mm)	4.1049
Classazione	1.4022
Asimmetria	0.1371
Curtosi	0.8947

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	0.00	0.00
-4.5	1.68	1.68
-4	2.24	3.91
-3.5	11.96	15.87
-3	11.60	27.47
-2.5	11.95	39.43
-2	14.94	54.37
-1.5	14.17	68.54
-1	8.72	77.27
-0.5	6.37	83.63
0	5.98	89.62
0.5	6.90	96.52
1	2.91	99.43
1.5	0.48	99.90
2	0.04	99.95
2.5	0.03	99.97
3	0.02	99.99
3.5	0.01	100.00
4	0.00	100.00
>4	0.00	100.00





DiaCon
DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

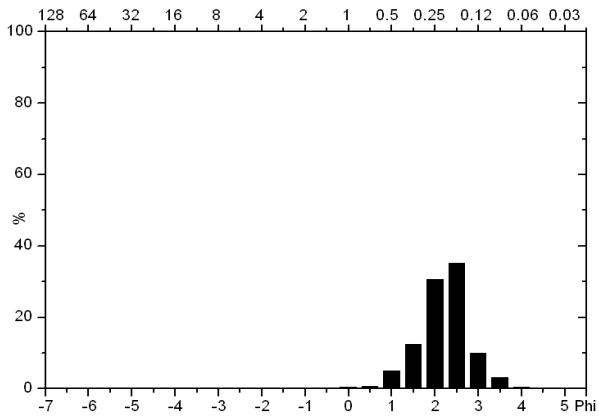
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

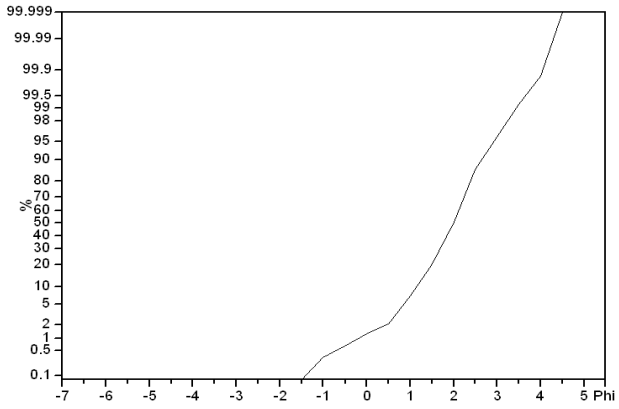
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	13D
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-0.1899
5	0.8455
16	1.3855
25	1.6038
50	1.9927
75	2.3113
84	2.4620
95	2.9283

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	1.9467
Media (mm)	0.2594
Classazione	0.5847
Asimmetria	-0.1149
Curtosi	1.2065

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	0.00	0.00
-4.5	0.00	0.00
-4	0.00	0.00
-3.5	0.00	0.00
-3	0.00	0.00
-2.5	0.00	0.00
-2	0.00	0.00
-1.5	0.08	0.08
-1	0.25	0.33
-0.5	0.33	0.66
0	0.63	1.28
0.5	0.77	2.05
1	5.07	7.12
1.5	12.52	19.65
2	30.86	50.51
2.5	35.38	85.89
3	10.02	95.91
3.5	3.25	99.16
4	0.68	99.85
>4	0.15	100.00





DiaCon DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

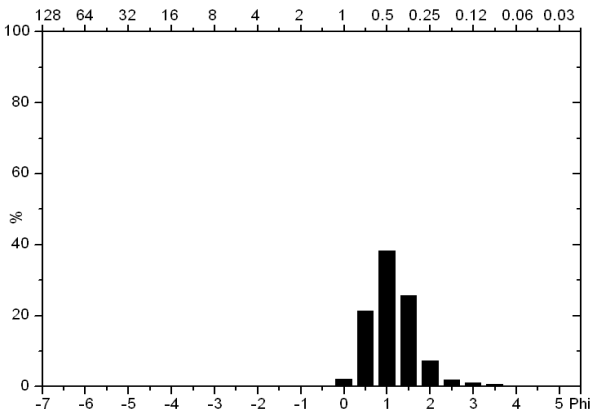
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

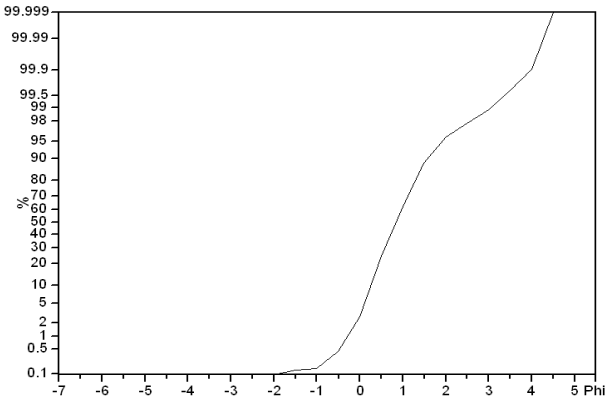
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	13E
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-0.2840
5	0.1148
16	0.3795
25	0.5117
50	0.8419
75	1.2018
84	1.3856
95	1.9238

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	0.8690
Media (mm)	0.5475
Classazione	0.5256
Asimmetria	0.1384
Curtosi	1.0744

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	0.00	0.00
-4.5	0.00	0.00
-4	0.00	0.00
-3.5	0.00	0.00
-3	0.00	0.00
-2.5	0.00	0.00
-2	0.10	0.10
-1.5	0.03	0.13
-1	0.02	0.15
-0.5	0.28	0.43
0	2.27	2.70
0.5	21.55	24.24
1	38.43	62.67
1.5	25.69	88.37
2	7.42	95.78
2.5	1.97	97.75
3	1.12	98.88
3.5	0.76	99.64
4	0.27	99.90
>4	0.10	100.00





DiaCon DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

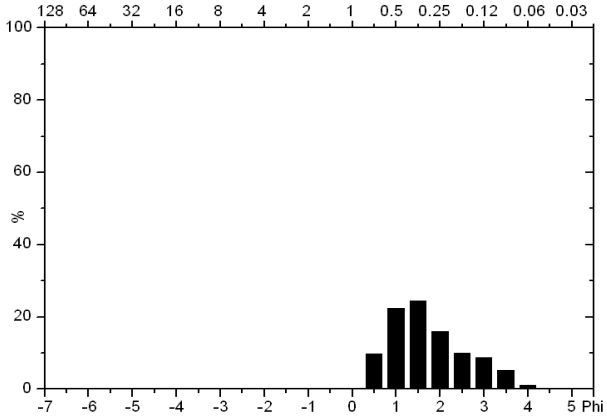
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

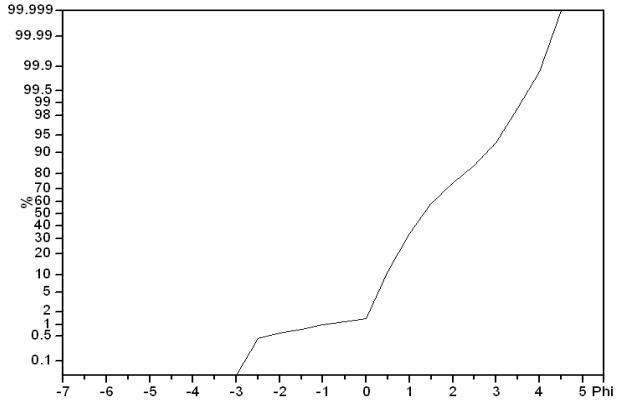
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	13G
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-1.0034
5	0.2799
16	0.6360
25	0.8385
50	1.3342
75	2.0315
84	2.4792
95	3.1052

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	1.4831
Media (mm)	0.3577
Classazione	0.8889
Asimmetria	0.2481
Curtosi	0.9706

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	0.00	0.00
-4.5	0.00	0.00
-4	0.00	0.00
-3.5	0.00	0.00
-3	0.03	0.03
-2.5	0.41	0.44
-2	0.16	0.61
-1.5	0.17	0.78
-1	0.23	1.00
-0.5	0.16	1.16
0	0.23	1.39
0.5	9.94	11.33
1	22.42	33.75
1.5	24.51	58.25
2	16.03	74.28
2.5	10.08	84.36
3	8.89	93.25
3.5	5.40	98.64
4	1.21	99.85
>4	0.15	100.00





DiaCon
DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

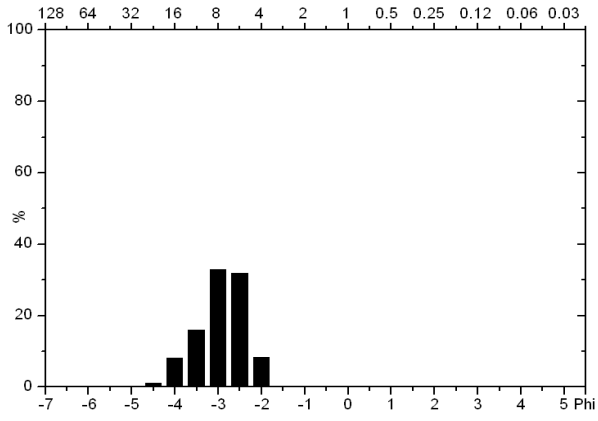
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

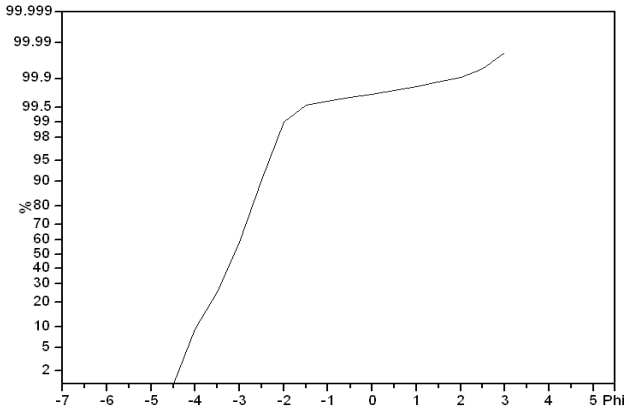
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	16A
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-4.5045
5	-4.1691
16	-3.7531
25	-3.5095
50	-3.1216
75	-2.7904
84	-2.6450
95	-2.3366

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	-3.1732
Media (mm)	9.0207
Classazione	0.5547
Asimmetria	-0.1416
Curtosi	1.0444

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	0.00	0.00
-4.5	1.12	1.12
-4	8.24	9.36
-3.5	16.03	25.40
-3	33.04	58.43
-2.5	32.12	90.55
-2	8.45	99.00
-1.5	0.56	99.56
-1	0.09	99.65
-0.5	0.06	99.71
0	0.04	99.75
0.5	0.05	99.80
1	0.04	99.84
1.5	0.03	99.87
2	0.03	99.91
2.5	0.04	99.94
3	0.04	99.98
3.5	0.02	100.00
4	0.00	100.00
>4	0.00	100.00





DiaCon
DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

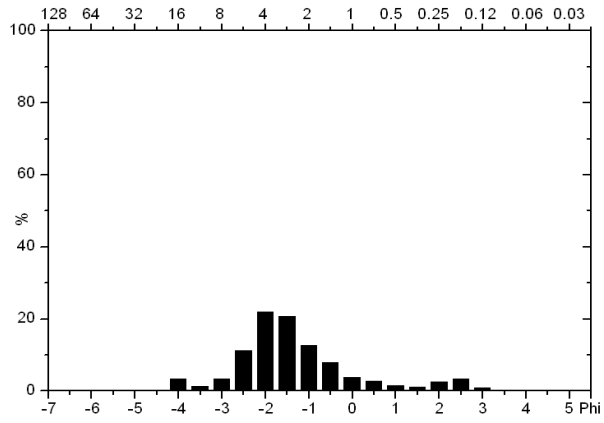
LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

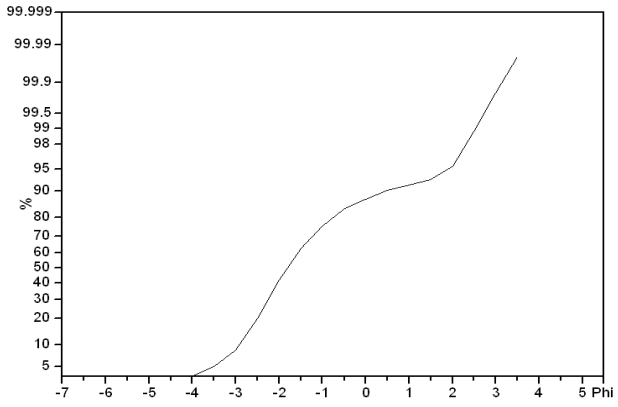
Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	16B
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-4.0494
5	-3.4952
16	-2.6412
25	-2.3667
50	-1.8086
75	-1.0233
84	-0.4346
95	1.9010

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	-1.6281
Media (mm)	3.0911
Classazione	1.3692
Asimmetria	0.3101
Curtosi	1.6463

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	0.00	0.00
-4.5	0.00	0.00
-4	3.49	3.49
-3.5	1.49	4.97
-3	3.54	8.51
-2.5	11.37	19.88
-2	22.11	41.98
-1.5	20.79	62.77
-1	12.76	75.54
-0.5	7.92	83.46
0	3.84	87.30
0.5	2.78	90.08
1	1.61	91.69
1.5	1.19	92.88
2	2.56	95.44
2.5	3.41	98.85
3	0.97	99.82
3.5	0.16	99.98
4	0.02	100.00
>4	0.00	100.00





DiaCon
DIAGNOSTICA e CONSERVAZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

LAM Laboratorio materiali lapidei e geologia dell'ambiente e del paesaggio

Località	Cogoleto
Data	2023
N° campione	21A
Posizione	
Note	

Perc.	Phi
1	-5.0686
5	-5.0057
16	-4.1649
25	-3.9165
50	-3.2984
75	-2.3648
84	-1.8004
95	-0.3891

Par. Folk & Ward	
Media (Phi)	-3.0879
Media (mm)	8.5026
Classazione	1.2906
Asimmetria	0.2637
Curtosi	1.2194

Phi	%	% Cum
-6	0.00	0.00
-5.5	0.00	0.00
-5	5.67	5.67
-4.5	1.71	7.37
-4	14.67	22.04
-3.5	20.31	42.34
-3	18.90	61.24
-2.5	11.32	72.57
-2	8.39	80.96
-1.5	6.99	87.95
-1	4.20	92.14
-0.5	2.24	94.39
0	2.36	96.75
0.5	2.21	98.96
1	0.54	99.50
1.5	0.26	99.76
2	0.15	99.91
2.5	0.06	99.97
3	0.02	99.99
3.5	0.01	100.00
4	0.00	100.00
>4	0.00	100.00

