



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**  
**Assessorato dei Lavori Pubblici**

**STUDI, INDAGINI, ELABORAZIONI ATTINENTI ALL'INGEGNERIA  
INTEGRATA, NECESSARI ALLA REDAZIONE DELLO STUDIO DENOMINATO  
PROGETTO DI PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI (PSFF)**

**BACINO IDROGRAFICO FIUME COGHINAS**

**REPORT DELL'ATTIVITÀ DI CAMPIONAMENTO GRANULOMETRICO**

CODICE DOCUMENTO

ELABORATO

3 - 0 2 - - - 5 - 1 - 0

5.1

00	DIC. 07	E.CAVALLERO	I.FRESIA	I.FRESIA	
REV.	DATA	REDAZIONE	VERIFICA	AUTORIZZAZIONE	MODIFICHE

COMMITTENTE

DIREZIONE SCIENTIFICA DI PROGETTO

Prof. Ing. Marco Mancini

Dott. Geol. Giovanni Tilocca

SERVIZI DI INGEGNERIA

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI IMPRESE





## INDICE

1. PREMESSA	1
2. GRIGLIA DI CAMPIONAMENTO	2
3. CAMPIONAMENTO CON SETACCIATURA PRELIMINARE IN SITO	2
4. CAMPIONAMENTO SEMPLICE ED ANALISI DI LABORATORIO	3
5. CLASSIFICAZIONE DEI CAMPIONI	5
6. CODIFICA DELLE SEZIONI DI CAMPIONAMENTO	6
7. RESTITUZIONE DEI RISULTATI DEI RILIEVI	6

## ALLEGATI

ALLEGATO 1 - Tabella riassuntiva dei risultati dei rilievi granulometrici

ALLEGATO 2 - Tabelle di sintesi dei risultati dei rilievi

## 1. PREMESSA

Il presente documento illustra le modalità con cui è stato effettuato il campionamento granulometrico svolto nel febbraio 2007 nell'ambito dell'attività 5 – “Caratterizzazione granulometrica” e relativa all'asta del fiume Coghinas.

Per la caratterizzazione dei depositi in alveo sono state adottate tecniche di rilievo differenti in funzione del tipo di materiale. In particolare, facendo riferimento allo studio di Church *et alii*<sup>1</sup> “River bed gravels: sampling and analysis” quale riferimento metodologico, sono state definite tre tecniche principali di prelievo e analisi in sito: la “griglia di campionamento”, il “campionamento con setacciatura preliminare in sito” e il “campionamento semplice”. Tale metodologia risulta pienamente coerente con quanto previsto dalle “Linee guida per la redazione del progetto di piano stralcio delle fasce fluviali” .



Foto 1 - Banco sabbioso parzialmente vegetato sull'alveo del Coghinas nei pressi della località Baia delle mimose.

---

<sup>1</sup> CHURCH M.A., McLEAN D.G. & WOLCOTT J.F. (1987) – “River bed gravels: sampling and analysis” in “Sediment transport in gravel-bed rivers”.

## 2. GRIGLIA DI CAMPIONAMENTO

Il metodo consiste nel posare una maglia regolare sulla superficie del terreno su cui effettuare l'analisi e quindi nel misurare il diametro dei clasti che cadono sui nodi di detta griglia. Dal diametro è possibile risalire direttamente alla frequenza statistica delle differenti classi granulometriche.

La griglia copre una superficie quadrata di 25 m<sup>2</sup> ed è costituita da maglie quadrate di 0,5 m di lato. Le misure sono effettuate su 100 nodi rilevando l'asse "b" intermedio dei clasti ricadenti su ciascuno di essi.

Nella pratica la maglia è realizzata utilizzando un cavo segnato ogni 0,5 m, alcuni picchetti e una bindella. Con il cavo, fermato con i picchetti, sono tracciati tre lati del quadrato di misura. Appoggiandosi a due di essi, la bindella viene fatta scorrere tenendola parallela al terzo lato in modo da definire i punti di misura. Dai rilievi è escluso uno dei due lati di appoggio in modo da effettuare le misure esattamente su 100 punti (in caso contrario sarebbero 110). In questo modo ciascuna delle misure dei nodi corrisponde all'1% dell'intero campione. Sono misurati i diametri di tutti i clasti ricadenti sui nodi con diametro intermedio  $b > 1$  cm. In caso contrario si rileva il dato  $b \leq 1$  cm in quanto la misura, anche per l'impossibilità di individuare con sicurezza il punto in cui cade il nodo, sarebbe scarsamente significativa.

Tale tecnica permette di rilevare con notevole precisione, dato l'elevato campione statistico, le caratteristiche dello strato superficiale. Necessita però di una superficie subpianeggiante sufficientemente estesa e emersa ed inoltre non è idonea alla classificazione dei depositi più fini (diametro inferiore a 1-2 cm). Il suo utilizzo è quindi limitato al rilievo delle barre ciottolose (dove prevalgono clasti con  $b$  superiore a 100 mm) non sommerse.

Per una verifica del rapporto tra strato corazzato e substrato è necessario, inoltre, effettuare un campionamento dei depositi sottostanti, realizzato dopo avere rimosso lo strato superficiale corazzato (per uno spessore dell'ordine di 10-20 cm a seconda della  $b$  media dei clasti) secondo le modalità descritte nel seguito (campionamento semplice o campionamento con setacciatura preliminare in sito).

L'area esaminata è risultata essere caratterizzata per lo più da depositi troppo fini per consentire l'utilizzo di tale metodologia. Solo nei pressi di Viddalba, ovvero nel tratto iniziale di indagine in corrispondenza dello sbocco del Coghinas nella piana costiera, sono presenti depositi sufficientemente grossolani da rendere significativo l'utilizzo di detta metodologia, che tuttavia non è stato comunque possibile applicare per l'assenza di barre ciottolose emerse; infatti al di fuori dell'alveo bagnato il letto è coperto da uno strato superficiale di depositi fini vegetati che mascherano completamente i sottostanti livelli ciottolosi.

## 3. CAMPIONAMENTO CON SETACCIATURA PRELIMINARE IN SITO

La presenza di depositi grossolani nel tratto iniziale di studio presso Viddalba ha reso di fatto tecnicamente non sempre realizzabile il prelievo di un campione di volume statisticamente significativo da esaminare in laboratorio. Seguendo la metodologia proposta da Church *et alii* è stata quindi effettuata una setacciatura preliminare in sito facendo riferimento ad un setaccio con luce pari a 100 mm (mesh standard certificato ASTM 4" da 100 mm).

Il materiale passante è poi esaminato con la metodologia prevista per il campionamento semplice mentre sui ciottoli trattenuti è effettuata la misura dell'asse intermedio  $b$  attraverso il quale si deduce il peso secondo la seguente metodologia.

I ciottoli possono essere assimilati a degli ellissoidi che a loro volta possono essere considerati equivalenti a degli sferoidi con diametro pari a  $b$ , dove  $b$  rappresenta l'asse intermedio dell'ellissoide. Date queste assunzioni il peso "P" del clasto risulta pari a:

$$P = \gamma \cdot \pi \cdot b^3 / 6$$

dove  $\gamma$  è il peso specifico del clasto. Il peso specifico medio fissato per l'analisi granulometrica è di 2700 kg/m<sup>3</sup>, in quanto, uniformemente al quadro litologico della regione Sardegna, anche nel bacino in analisi la litologia prevalente è il granito, roccia ignea intrusiva compatta e continua, con porosità nulla o molto ridotta. Tale metodo può essere applicato a campioni prelevati in qualunque punto dell'alveo attivo in cui vi siano clasti il cui diametro medio sia di 14-15 cm o superiore. Si tenga presente che ciò che determina il passaggio del clasto, in considerazione della forma dei ciottoli, non è il lato del quadrato della maglia del setaccio ma la diagonale dello stesso pari a circa 14,2 cm.

I campioni così esaminati possono avere un peso equivalente (materiale esaminato in sito più il materiale esaminato in laboratorio) non di rado superiore a 50 kg. Il principale vincolo a detto sistema dipende dall'impossibilità tecnico/pratica di trasportare in laboratorio per esaminarli campioni di peso superiore a 10-15 kg; occorre tener presente che, pur con l'accorgimento di misurare in sito anche i clasti passanti il setaccio da 100 mm (cfr. tecnica del campionamento semplice), il materiale residuo ha una massa sovente nettamente superiore al 10-15 % di quella totale.

Di fatto tale tecnica è stata applicata solo nella sezione CO022G in quanto anche nei settori caratterizzati da alluvioni grossolane, molto di rado il diametro intermedio dei ciottoli supera i 10 cm.

#### **4. CAMPIONAMENTO SEMPLICE ED ANALISI DI LABORATORIO**

Come si è anticipato nella metodologia del campionamento con setacciatura preliminare, si provvede all'analisi in sito anche di una parte dei clasti passanti il setaccio da 100 mm. Infatti un ciottolo di diametro medio pari a 14 cm, che generalmente passa attraverso le maglie di un setaccio con luce 100 mm, ha mediamente un peso dell'ordine di 4 kg. Si procede quindi alla misurazione in sito del materiale passante con diametro superiore o uguale a 10 cm (peso medio circa 1,4 kg) in modo da potere aumentare il peso complessivo del campione esaminato e quindi la sua significatività.

Il materiale residuo del campione, chiuso in sacchetti opportunamente etichettati, è stato portato in laboratorio dove è stato sottoposto a setacciatura previo essiccamento a 110° seguendo i criteri previsti dalle normative ASTM D421 e D422.

I campioni sono stati esaminati a cura del dott. geol. Davide Boneddu, presso il laboratorio geotecnico della Engineering Service di Nuoro.

I setacci della serie ASTM utilizzati sono riportati in Tabella 1.

N° SETACCI ASTM	Diametro setaccio (mm)
200	0,075
100	0,149
35	0.5
18	1
10	2
4	4,76
0.5"	12,5
1"	25,4
2"	50,8

Tabella 1 - Diametri setacci ASTM.

Il peso dei singoli campioni esaminati è comunque superiore a 2 kg.

La setacciatura è stata effettuata per via umida.

Al termine dell'attività, i risultati ottenuti in laboratorio sono stati integrati con quelli derivanti dalle misure del diametro medio dei clasti effettuate in campagna.

È stata pertanto estesa la "scala granulometrica" verso l'alto aggiungendo due classi superiori ottenute dal raddoppio delle dimensioni di quelle immediatamente precedenti: tali classi corrispondono rispettivamente ai setacci da 200 mm e da 400 mm. Tale scelta è giustificata dalla necessità di procedere ad una estensione regolare verso i diametri maggiori delle classi analizzate, senza falsare la curva di frequenza.

In Tabella 2 sono indicati le maglie progressive dei setacci utilizzate per la definizione della scala granulometrica.

maglia setacci (mm)
0,075
0,149
0.5
1
2
4,76
12,5
25,4
50,8
100,0
200,0
400,0

Tabella 2 - Maglia setacci.

Come già anticipato nei paragrafi precedenti per la classificazione dei clasti sui quali è stata effettuata la misura del diametro medio  $b$ , si utilizza quale fattore limitante in considerazione della forma prevalente dei ciottoli, non il lato della maglia ma la diagonale del quadrato descritta dalla maglia stessa. Si ritiene che tale

metodologia consenta una più precisa e statisticamente corretta trasformazione dei valori di diametro medio nelle classi granulometriche derivanti dalla setacciatura. Nella tabella seguente sono riportati i fattori di conversione che saranno utilizzati per l'elaborazione delle misure effettuate con la griglia di campionamento e per la classificazione del materiale trattenuto dal setaccio da 100 mm.

Maglia setaccio (mm)	Diametro equivalente b passante (cm)
12,5	1,8
25,4	3,6
50,8	7,2
100	14,1
200	28,3
400	56,6

Tabella 3 - Diametro equivalente b passante.

## 5. CLASSIFICAZIONE DEI CAMPIONI

Per la classificazione dei campioni è stata adottata la metodologia dell'AGI<sup>2</sup> (Associazione Geotecnica Italiana) che, oltre ad essere probabilmente quella più diffusa in Italia, presenta il vantaggio di avere individuato un sistema anche per l'identificazione dei campioni composti da più frazioni granulometriche.

La classificazione adottata, leggermente modificata per tenere conto della serie di setacci previsti nelle Linee Guida, è la seguente (in mm):

	0,075	2	50,8
Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli

Sotto la voce limo è inclusa anche la frazione argillosa, non distinguibile con il tipo di analisi effettuate in laboratorio. Per gli stessi motivi, nelle misure effettuate con il metodo della griglia di campionamento, all'interno della classe ghiaia è inclusa anche la frazione sabbiosa-limoso.

Per quanto riguarda l'identificazione dei terreni composti si riportano di seguito integralmente le raccomandazioni AGI:

"... siano A, B, C i nomi degli intervalli principali (argilla, limo ....); siano p1, p2, p3 le percentuali di A, B, C, presenti nella terra in esame; se per esempio  $p_1 > p_2 > p_3$  il terreno viene denominato col nome della frazione A, seguito dai nomi della frazione B e C preceduti dalla congiunzione "con", se il corrispondente p è compreso tra il 50% e il 25 %, seguito dal suffisso "oso" se p è tra il 25% e il 10 %; o infine seguito dal suffisso "oso" e preceduto da "debolmente" se p è compreso tra il 10% e il 5 %".

<sup>2</sup> Associazione Geotecnica Italiana (1977) – "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche".



## 6. CODIFICA DELLE SEZIONI DI CAMPIONAMENTO

Le sezioni sono definite da un codice alfanumerico corrispondente a quello della sezione topografica più prossima a cui è aggiunta la sigla "G". I punti di campionamento sono stati codificati aggiungendo al codice della sezione un numero progressivo crescente dalla sinistra alla destra idrografica.

## 7. RESTITUZIONE DEI RISULTATI DEI RILIEVI

I risultati dei rilievi in sito e delle analisi granulometriche di laboratorio sono riportati nell'elaborato 5.4 (cod. 3\_02\_CO\_5\_4\_0).

Per una sintesi degli stessi, con relative curve granulometriche e documentazione fotografica, si rimanda agli allegati 1 e 2 del presente documento.

Tale scheda (allegato 2) ha le seguenti caratteristiche:

1. per ciascun campione è tracciata la curva cumulata percentuale decrescente del materiale passante con i diametri espressi in mm. È comunque riportata in ascissa anche la scala  $\phi$ ;
2. sullo stesso grafico è riportata la curva di frequenza del materiale passante dai singoli setacci sotto forma di una linea tratteggiata<sup>3</sup>;
3. le curve sono tracciate con un tratto blu;
4. il DMAX è riportato solo nel caso in cui sia stato determinato direttamente il diametro dei clasti e quindi ove siano stati rilevati dei ciottoli con diametro medio  $b \geq 10$  cm;
5. i coefficienti di asimmetria ( $Sk$ ), di appuntimento ( $Ku$ ) e di cernita ( $Kc$ ), sono calcolati adottando le formule di Folk e Ward che risultano essere quelle più comunemente utilizzate allo scopo;
6. nei casi in cui non è stato possibile determinare alcuni dei parametri caratteristici, in quanto i sistemi di misura non consentono di estendere sufficientemente la curva granulometrica, è riportata la scritta "nd" = "dato non disponibile";
7. per ciascuno dei punti è definita la metodologia di prelievo;
8. per ciascun campione emerso è riportata la foto del campione stesso, di norma indisturbato;
9. sono riportate le coordinate del punto di campionamento.

---

<sup>3</sup> Più precisamente si tratta del materiale passante dal setaccio di riferimento detratto del materiale passante dai setacci a maglia inferiore; tale valore corrisponde, pertanto, al quantitativo di sedimento trattenuto dal setaccio con maglia immediatamente inferiore a quella di riferimento.

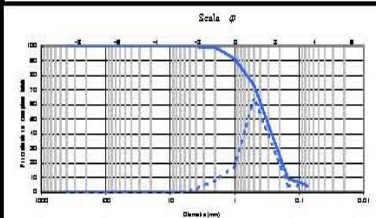
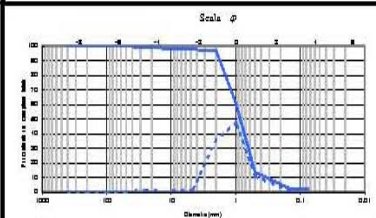
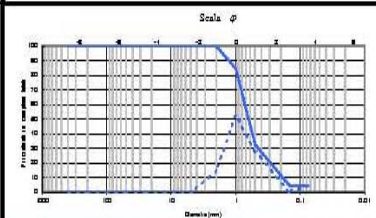



## ALLEGATO 1

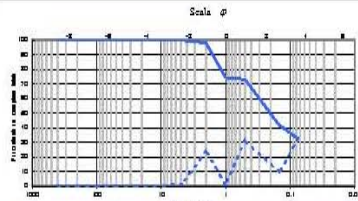

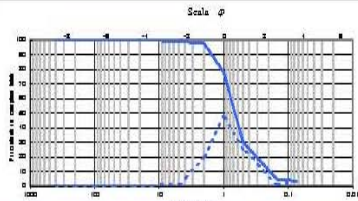

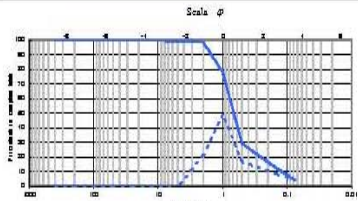
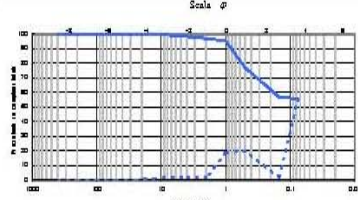

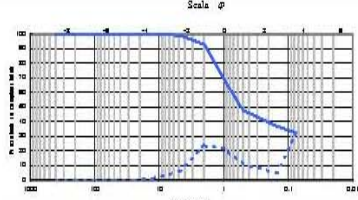

Tabella riassuntiva dei risultati dei rilievi  
granulometrici

Codice campione	Tipo campionamento	Sito	Progressiva	D5	D16	D25	D50	D75	D84	D90	D95	CC	Sk	Ku	Dmax
03_CO_001G-1	Semplice - sommerso	Alveo di magra	841	0,08	0,17	0,20	0,32	0,54	0,75	0,95	1,38	1,17	-0,08	1,20	
03_CO_001G-2	Semplice - sommerso	Alveo di magra	841	0,19	0,52	0,59	0,85	1,30	1,55	1,75	1,92	0,90	0,09	1,19	
03_CO_001G-3	Semplice	Sponda	841	0,15	0,24	0,36	0,63	0,88	0,99	1,26	1,59	1,02	0,29	1,08	
03_CO_006G-1	Semplice	Sponda	4022	nd	nd	nd	0,20	1,01	1,32	1,57	1,82	nd	nd	nd	
03_CO_006G-2	Semplice	Alveo di morbida	4022	0,15	0,26	0,39	0,67	0,96	1,23	1,53	1,82	1,11	0,21	1,15	
03_CO_006G-3	Semplice - sommerso	Alveo di magra	4022	0,08	0,19	0,37	0,67	0,96	1,22	1,49	1,76	1,34	0,36	1,32	
03_CO_006G-4	Semplice - sommerso	Alveo di magra	4022	nd	nd	nd	nd	0,44	0,65	0,82	0,99	nd	nd	nd	
03_CO_006G-5	Semplice	Sponda	4022	nd	nd	nd	0,54	1,18	1,54	1,83	2,66	nd	nd	nd	
03_CO_013G-1	Semplice	Sponda	7531	nd	0,15	0,37	0,99	1,82	2,87	4,40	9,36	nd	nd	nd	
03_CO_013G-2	Semplice - sommerso	Alveo di magra	7531	0,08	0,11	0,15	0,78	1,37	1,67	1,91	2,98	1,78	0,35	0,68	
03_CO_013G-3	Semplice - sommerso	Alveo di magra	7531	nd	nd	nd	0,26	1,40	1,98	2,98	4,22	nd	nd	nd	
03_CO_013G-4	Semplice	Alveo di morbida	7531	nd	nd	nd	nd	0,16	0,29	0,44	0,81	nd	nd	nd	
03_CO_018G-1	Semplice	Alveo di morbida	10205	0,36	0,94	1,25	2,85	18,24	29,03	35,81	42,65	2,28	-0,24	0,73	
03_CO_018G-2	Semplice - sommerso	Alveo di magra	10205	0,55	1,72	3,79	15,59	38,81	52,70	67,01	81,86	2,33	0,31	0,88	
03_CO_018G-3	Semplice	Alveo di morbida	10205	nd	0,14	0,18	0,35	0,68	0,85	0,99	1,55	nd	nd	nd	
03_CO_022G-1	Semplice	Alveo di morbida	12764	nd	0,15	0,18	0,30	0,50	0,74	0,95	1,59	nd	nd	nd	
03_CO_022G-2	Setacciatura preliminare - sommerso	Alveo di magra	12764	12,19	51,03	59,49	91,08	135,51	155,90	171,16	185,02	1,00	0,26	1,35	170
03_CO_022G-3	Semplice	Sponda	12764	nd	nd	0,15	0,81	53,49	67,00	77,86	88,24	nd	nd	nd	

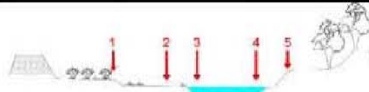
## **ALLEGATO 2**

### **Tabelle di sintesi dei risultati dei rilievi**

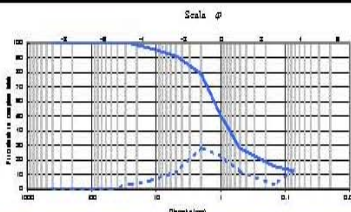

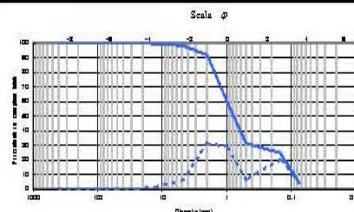
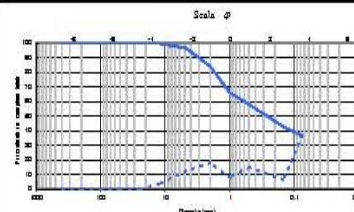



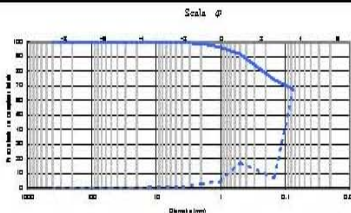

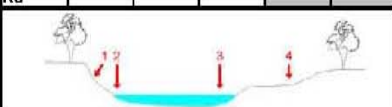
<b>Punto di prelievo:</b> 1 <b>Tipo camp.:</b> semplice - sommerso <b>Class. granulometrica:</b> sabbia debolmente limosa	<b>Punto di prelievo:</b> 2 <b>Tipo camp.:</b> semplice - sommerso <b>Class. granulometrica:</b> sabbia	<b>Punto di prelievo:</b> 3 <b>Tipo camp.:</b> semplice <b>Class. granulometrica:</b> sabbia	<b>SCHEDA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI</b> <b>Cod. Sez.</b> 03_CO_001G Fiume Coghinas <b>Progressiva</b> 841 <b>Data</b> 10/03/2007 <b>Comune</b> VALLEDORIA / BADESI <b>Coord. Estremi sez.(Gauss-Boaga)x</b> 1484293;4531398 <b>Coord. Estremi sez.(Gauss-Boaga)dx</b> 1484189;4531597 <b>Rilevatore</b> Hydrodata S.p.A. <b>Alveo tipo:</b> unicursale retrolitorale <b>Sponda sinistra:</b> scogliera in pietrame <b>Sponda destra:</b> scarpata raccordata con duna <b>Classe granulometrica prevalente:</b> sabbia																																																																																																																																					
																																																																																																																																								
<b>Punto di prelievo:</b> <b>Tipo camp.:</b> <b>Class. granulometrica:</b>	<b>Punto di prelievo:</b> <b>Tipo camp.:</b> <b>Class. granulometrica:</b>	<b>Punto di prelievo:</b> <b>Tipo camp.:</b> <b>Class. granulometrica:</b>	<b>Parametri sintetici delle distribuzioni granulometriche</b> <table><tr><th>Camp</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th></th><th></th></tr><tr><td>GBx</td><td>1484279</td><td>1484206</td><td>1484193</td><td></td><td></td></tr><tr><td>GBy</td><td>4531423</td><td>4531564</td><td>4531590</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Dmax</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>D50</td><td>0,32</td><td>0,85</td><td>0,83</td><td></td><td></td></tr><tr><td>D75</td><td>0,54</td><td>1,30</td><td>0,88</td><td></td><td></td></tr><tr><td>D84</td><td>0,75</td><td>1,55</td><td>0,99</td><td></td><td></td></tr><tr><td>D90</td><td>0,95</td><td>1,75</td><td>1,26</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Cc</td><td>1,17</td><td>0,90</td><td>1,02</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Sk</td><td>-0,08</td><td>0,09</td><td>0,29</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Ku</td><td>1,20</td><td>1,19</td><td>1,08</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Camp</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>GBx</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>GBy</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Dmax</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>D50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>D75</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>D84</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>D90</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Cc</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Sk</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Ku</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Camp	1	2	3			GBx	1484279	1484206	1484193			GBy	4531423	4531564	4531590			Dmax						D50	0,32	0,85	0,83			D75	0,54	1,30	0,88			D84	0,75	1,55	0,99			D90	0,95	1,75	1,26			Cc	1,17	0,90	1,02			Sk	-0,08	0,09	0,29			Ku	1,20	1,19	1,08			Camp						GBx						GBy						Dmax						D50						D75						D84						D90						Cc						Sk						Ku					
Camp	1	2	3																																																																																																																																					
GBx	1484279	1484206	1484193																																																																																																																																					
GBy	4531423	4531564	4531590																																																																																																																																					
Dmax																																																																																																																																								
D50	0,32	0,85	0,83																																																																																																																																					
D75	0,54	1,30	0,88																																																																																																																																					
D84	0,75	1,55	0,99																																																																																																																																					
D90	0,95	1,75	1,26																																																																																																																																					
Cc	1,17	0,90	1,02																																																																																																																																					
Sk	-0,08	0,09	0,29																																																																																																																																					
Ku	1,20	1,19	1,08																																																																																																																																					
Camp																																																																																																																																								
GBx																																																																																																																																								
GBy																																																																																																																																								
Dmax																																																																																																																																								
D50																																																																																																																																								
D75																																																																																																																																								
D84																																																																																																																																								
D90																																																																																																																																								
Cc																																																																																																																																								
Sk																																																																																																																																								
Ku																																																																																																																																								
																																																																																																																																								


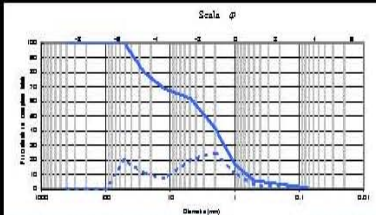
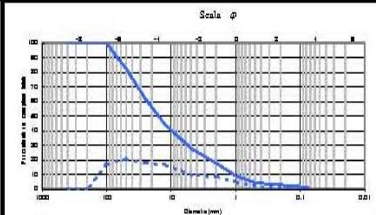
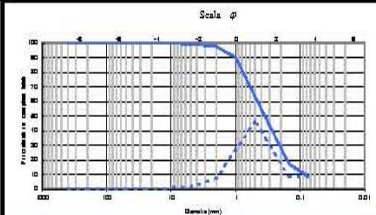

<div>Punto di prelievo: 1</div> <div>Tipo camp.: semplice</div> <div>Class. granulometrica: sabbia con limo</div>	<div>Punto di prelievo: 2</div> <div>Tipo camp.: semplice</div> <div>Class. granulometrica: sabbia</div>	<div>Punto di prelievo: 3</div> <div>Tipo camp.: semplice - sommerso</div> <div>Class. granulometrica: sabbia</div>	<div>SCHEDA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI</div> <div><div>Cod. Sez.03_CO_008G Fiume Coghinas</div><div>Progressiva4022 Data10/03/2007</div><div>ComuneVALLEDORIA / BADESI</div><div>Coord. Estremi sez.(Gauss-Boaga)x1486296;4532859</div><div>Coord. Estremi sez.(Gauss-Boaga)dx1486271;4532915</div><div>RilevatoreHydrodata S.p.A.</div><div>Alveo tipo: unicursale meandriforme</div><div>Sponda sinistra: bassa scarpata</div><div>Sponda destra: scarpata raccordata con duna</div><div>Classe granulometrica prevalente: sabbia</div></div>
<div></div> <div></div>	<div></div> <div></div>	<div></div> <div></div>	
<div>Punto di prelievo: 4</div> <div>Tipo camp.: semplice - sommerso</div> <div>Class. granulometrica: limo con sabbia</div>	<div>Punto di prelievo: 5</div> <div>Tipo camp.: semplice</div> <div>Class. granulometrica: sabbia con limo debolmente ghiaiosa</div>	<div>Punto di prelievo:</div> <div>Tipo camp.:</div> <div>Class. granulometrica:</div>	
<div></div> <div></div>	<div></div> <div></div>		

Parametri sintetici delle distribuzioni granulometriche					
Camp	1	2	3	4	5
UTMx	1486290	1486286	1486281	1486276	1486272
UTMy	4532873	4532884	4532894	4532906	4532914
Dmax					
D50	0,20	0,67	0,67	nd	0,54
D75	1,01	0,96	0,96	0,44	1,18
D84	1,32	1,23	1,22	0,65	1,54
D90	1,57	1,53	1,49	0,82	1,83
Cc	nd	1,11	1,34	nd	nd
Sk	nd	0,21	0,38	nd	nd
Ku	nd	1,15	1,32	nd	nd
Camp					
UTMx					
UTMy					
Dmax					
D50					
D75					
D84					
D90					
Cc					
Sk					
Ku					

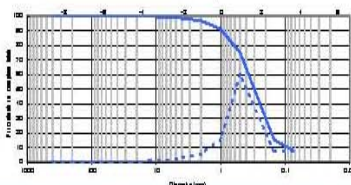
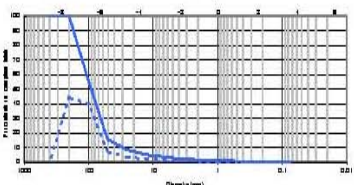
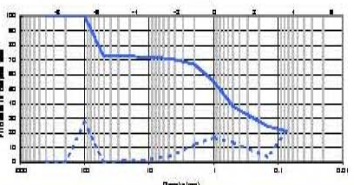






<p>Punto di prelievo: 1 Tipo camp.: semplice Class. granulometrica: sabbia ghiaiosa limosa</p>  	<p>Punto di prelievo: 2 Tipo camp.: semplice - sommerso Class. granulometrica: sabbia debolmente ghiaiosa</p> 	<p>Punto di prelievo: 3 Tipo camp.: semplice - sommerso Class. granulometrica: sabbia con limo ghiaiosa</p> 	<table><tr><th colspan="4">SCHEDA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI</th></tr><tr><td>Cod. Sez.</td><td>03_CO_013G Fiume</td><td colspan="2">Coghinas</td></tr><tr><td>Progressiva</td><td>7531</td><td>Data</td><td>10/03/2007</td></tr><tr><td>Comune</td><td colspan="3">VALLEDORIA</td></tr><tr><td>Coord. Estreml sez.(Gauss-Boaga)ax</td><td colspan="3">1488548;4531900</td></tr><tr><td>Coord. Estreml sez.(Gauss-Boaga)dx</td><td colspan="3">1488570;4531951</td></tr><tr><td>Rilevatore</td><td colspan="3">Hydrodata S.p.A.</td></tr><tr><td colspan="4">Alveo tipo: unicursale da sinuoso a meandriforme</td></tr><tr><td colspan="4">Sponda sinistra: scarpata subverticale</td></tr><tr><td colspan="4">Sponda destra: scarpata raccordata</td></tr><tr><td colspan="4">Classe granulometrica prevalente: sabbia</td></tr><tr><td colspan="4">Sezione di rilievo vista da monte</td></tr><tr><td colspan="4"></td></tr></table>	SCHEDA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI				Cod. Sez.	03_CO_013G Fiume	Coghinas		Progressiva	7531	Data	10/03/2007	Comune	VALLEDORIA			Coord. Estreml sez.(Gauss-Boaga)ax	1488548;4531900			Coord. Estreml sez.(Gauss-Boaga)dx	1488570;4531951			Rilevatore	Hydrodata S.p.A.			Alveo tipo: unicursale da sinuoso a meandriforme				Sponda sinistra: scarpata subverticale				Sponda destra: scarpata raccordata				Classe granulometrica prevalente: sabbia				Sezione di rilievo vista da monte																																																																						
SCHEDA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI																																																																																																																						
Cod. Sez.	03_CO_013G Fiume	Coghinas																																																																																																																				
Progressiva	7531	Data	10/03/2007																																																																																																																			
Comune	VALLEDORIA																																																																																																																					
Coord. Estreml sez.(Gauss-Boaga)ax	1488548;4531900																																																																																																																					
Coord. Estreml sez.(Gauss-Boaga)dx	1488570;4531951																																																																																																																					
Rilevatore	Hydrodata S.p.A.																																																																																																																					
Alveo tipo: unicursale da sinuoso a meandriforme																																																																																																																						
Sponda sinistra: scarpata subverticale																																																																																																																						
Sponda destra: scarpata raccordata																																																																																																																						
Classe granulometrica prevalente: sabbia																																																																																																																						
Sezione di rilievo vista da monte																																																																																																																						
																																																																																																																						
<p>Punto di prelievo: 4 Tipo camp.: semplice Class. granulometrica: limo con sabbia</p>  	<p>Punto di prelievo: Tipo camp.: Class. granulometrica:</p>	<p>Punto di prelievo: Tipo camp.: Class. granulometrica:</p>	<table><tr><th colspan="5">Parametri sintetici delle distribuzioni granulometriche</th></tr><tr><th>Camp</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr><tr><td>GBx</td><td>1488556</td><td>1488559</td><td>1488562</td><td>1488568</td></tr><tr><td>GBy</td><td>4531913</td><td>4531922</td><td>4531931</td><td>4531941</td></tr><tr><td>Dmax</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>D50</td><td>0,99</td><td>0,78</td><td>0,26</td><td>nd</td></tr><tr><td>D75</td><td>1,82</td><td>1,37</td><td>1,40</td><td>0,16</td></tr><tr><td>D84</td><td>2,87</td><td>1,67</td><td>1,98</td><td>0,29</td></tr><tr><td>D90</td><td>4,40</td><td>1,91</td><td>2,98</td><td>0,44</td></tr><tr><td>Cc</td><td>nd</td><td>1,78</td><td>nd</td><td>nd</td></tr><tr><td>Sk</td><td>nd</td><td>0,35</td><td>nd</td><td>nd</td></tr><tr><td>Ku</td><td>nd</td><td>0,88</td><td>nd</td><td>nd</td></tr><tr><td>Camp</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>GBx</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>GBy</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Dmax</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>D50</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>D75</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>D84</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>D90</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Cc</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Sk</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Ku</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> 	Parametri sintetici delle distribuzioni granulometriche					Camp	1	2	3	4	GBx	1488556	1488559	1488562	1488568	GBy	4531913	4531922	4531931	4531941	Dmax					D50	0,99	0,78	0,26	nd	D75	1,82	1,37	1,40	0,16	D84	2,87	1,67	1,98	0,29	D90	4,40	1,91	2,98	0,44	Cc	nd	1,78	nd	nd	Sk	nd	0,35	nd	nd	Ku	nd	0,88	nd	nd	Camp					GBx					GBy					Dmax					D50					D75					D84					D90					Cc					Sk					Ku				
Parametri sintetici delle distribuzioni granulometriche																																																																																																																						
Camp	1	2	3	4																																																																																																																		
GBx	1488556	1488559	1488562	1488568																																																																																																																		
GBy	4531913	4531922	4531931	4531941																																																																																																																		
Dmax																																																																																																																						
D50	0,99	0,78	0,26	nd																																																																																																																		
D75	1,82	1,37	1,40	0,16																																																																																																																		
D84	2,87	1,67	1,98	0,29																																																																																																																		
D90	4,40	1,91	2,98	0,44																																																																																																																		
Cc	nd	1,78	nd	nd																																																																																																																		
Sk	nd	0,35	nd	nd																																																																																																																		
Ku	nd	0,88	nd	nd																																																																																																																		
Camp																																																																																																																						
GBx																																																																																																																						
GBy																																																																																																																						
Dmax																																																																																																																						
D50																																																																																																																						
D75																																																																																																																						
D84																																																																																																																						
D90																																																																																																																						
Cc																																																																																																																						
Sk																																																																																																																						
Ku																																																																																																																						

<p>Punto di prelievo: 1 Tipo camp.: semplice Class. granulometrica: ghiaia con sabbia</p>	<p>Punto di prelievo: 2 Tipo camp.: semplice - sommerso Class. granulometrica: ghiaia ciottoloso sabbiosa</p>	<p>Punto di prelievo: 3 Tipo camp.: semplice Class. granulometrica: sabbia debolmente limosa</p>	<p><b>SCHEDA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI</b></p> <p>Cod. Sez. 03_CO_018G Fiume Coghinas Progressiva 10205 Data 10/03/2007 Comune S. M. COGHINAS / VIDDALBA Coord. Estreml sez.(Gauss-Boaga)x 1489072,4529908 Coord. Estreml sez.(Gauss-Boaga)dx 1489147,4529878 Rilevatore Hydrodata S.p.A. Alveo tipo: unicursale sinuoso Sponda sinistra: scarpata bassa raccordata Sponda destra: scarpata ripida Classe granulometrica prevalente: ghiaia</p> <p>Sezione di rilievo vista da monte</p> 																																																																																																																																				
			<p>Parametri sintetici delle distribuzioni granulometriche</p> <table><tr><th>Camp</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th></th><th></th></tr><tr><td>UTMx</td><td>1489093</td><td>1489113</td><td>1489131</td><td></td><td></td></tr><tr><td>UTMy</td><td>4529900</td><td>4529892</td><td>4529885</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Dmax</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>D50</td><td>2,85</td><td>15,6</td><td>0,35</td><td></td><td></td></tr><tr><td>D75</td><td>18,2</td><td>38,8</td><td>0,88</td><td></td><td></td></tr><tr><td>D84</td><td>29,0</td><td>52,7</td><td>0,85</td><td></td><td></td></tr><tr><td>D90</td><td>35,8</td><td>67,0</td><td>0,99</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Cc</td><td>2,28</td><td>2,33</td><td>nd</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Sk</td><td>-0,24</td><td>0,31</td><td>nd</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Ku</td><td>0,73</td><td>0,88</td><td>nd</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Camp</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>UTMx</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>UTMy</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Dmax</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>D50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>D75</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>D84</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>D90</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Cc</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Sk</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Ku</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Camp	1	2	3			UTMx	1489093	1489113	1489131			UTMy	4529900	4529892	4529885			Dmax						D50	2,85	15,6	0,35			D75	18,2	38,8	0,88			D84	29,0	52,7	0,85			D90	35,8	67,0	0,99			Cc	2,28	2,33	nd			Sk	-0,24	0,31	nd			Ku	0,73	0,88	nd			Camp						UTMx						UTMy						Dmax						D50						D75						D84						D90						Cc						Sk						Ku					
Camp	1	2	3																																																																																																																																				
UTMx	1489093	1489113	1489131																																																																																																																																				
UTMy	4529900	4529892	4529885																																																																																																																																				
Dmax																																																																																																																																							
D50	2,85	15,6	0,35																																																																																																																																				
D75	18,2	38,8	0,88																																																																																																																																				
D84	29,0	52,7	0,85																																																																																																																																				
D90	35,8	67,0	0,99																																																																																																																																				
Cc	2,28	2,33	nd																																																																																																																																				
Sk	-0,24	0,31	nd																																																																																																																																				
Ku	0,73	0,88	nd																																																																																																																																				
Camp																																																																																																																																							
UTMx																																																																																																																																							
UTMy																																																																																																																																							
Dmax																																																																																																																																							
D50																																																																																																																																							
D75																																																																																																																																							
D84																																																																																																																																							
D90																																																																																																																																							
Cc																																																																																																																																							
Sk																																																																																																																																							
Ku																																																																																																																																							
<p>Punto di prelievo: Tipo camp.: Class. granulometrica:</p>	<p>Punto di prelievo: Tipo camp.: Class. granulometrica:</p>	<p>Punto di prelievo: Tipo camp.: Class. granulometrica:</p>																																																																																																																																					



<p>Punto di prelievo: 1</p> <p>Tipo camp.: semplice</p> <p>Class. granulometrica: sabbia debolmente limosa</p>	<p>Punto di prelievo: 2</p> <p>Tipo camp.: setacciatura preliminare - sommerso</p> <p>Class. granulometrica: ciottoli ghiaiosi</p>	<p>Punto di prelievo: 3</p> <p>Tipo camp.: semplice</p> <p>Class. granulometrica: sabbia con ciottoli limosa debolmente ghiaiosa</p>	<p><b>SCHEDA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI</b></p> <p>Cod. Sez. 03_CO_022G Fiume Coghinas</p> <p>Progressiva 12764 Data 10/03/2007</p> <p>Comune S. M. COGHINAS / VIDDALBA</p> <p>Coord. Estremi sez.(Gauss-Boaga)ex 1490453;4528839</p> <p>Coord. Estremi sez.(Gauss-Boaga)dx 1490509;4528863</p> <p>Rilevatore Hydrodata S.p.A.</p> <p>Alveo tipo: unicursale sinuoso</p> <p>Sponda sinistra: scarpata debolmente inclinata</p> <p>Sponda destra: scarpata subverticale</p> <p>Classe granulometrica prevalente: sabbia</p>																																																																																																																																				
<p>Scala <math>\phi</math></p> 	<p>Scala <math>\phi</math></p> 	<p>Scala <math>\phi</math></p> 	<p>Sezione di rilievo vista da monte</p> 																																																																																																																																				
<p>Punto di prelievo:</p> <p>Tipo camp.:</p> <p>Class. granulometrica:</p>	<p>Punto di prelievo:</p> <p>Tipo camp.:</p> <p>Class. granulometrica:</p>	<p>Punto di prelievo:</p> <p>Tipo camp.:</p> <p>Class. granulometrica:</p>	<p>Parametri sintetici delle distribuzioni granulometriche</p> <table><tr><th>Camp</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th></th><th></th></tr><tr><td>GBx</td><td>1490473</td><td>1490486</td><td>1490495</td><td></td><td></td></tr><tr><td>GBy</td><td>4528847</td><td>4528852</td><td>4528857</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Dmax</td><td></td><td>170</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>D50</td><td>0,30</td><td>91,1</td><td>0,81</td><td></td><td></td></tr><tr><td>D75</td><td>0,50</td><td>136</td><td>53,5</td><td></td><td></td></tr><tr><td>D84</td><td>0,74</td><td>156</td><td>67,0</td><td></td><td></td></tr><tr><td>D90</td><td>0,95</td><td>171</td><td>77,9</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Cc</td><td>nd</td><td>1,00</td><td>nd</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Sk</td><td>nd</td><td>0,26</td><td>nd</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Ku</td><td>nd</td><td>1,35</td><td>nd</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Camp</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>GBx</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>GBy</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Dmax</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>D50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>D75</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>D84</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>D90</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Cc</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Sk</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Ku</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> 	Camp	1	2	3			GBx	1490473	1490486	1490495			GBy	4528847	4528852	4528857			Dmax		170				D50	0,30	91,1	0,81			D75	0,50	136	53,5			D84	0,74	156	67,0			D90	0,95	171	77,9			Cc	nd	1,00	nd			Sk	nd	0,26	nd			Ku	nd	1,35	nd			Camp						GBx						GBy						Dmax						D50						D75						D84						D90						Cc						Sk						Ku					
Camp	1	2	3																																																																																																																																				
GBx	1490473	1490486	1490495																																																																																																																																				
GBy	4528847	4528852	4528857																																																																																																																																				
Dmax		170																																																																																																																																					
D50	0,30	91,1	0,81																																																																																																																																				
D75	0,50	136	53,5																																																																																																																																				
D84	0,74	156	67,0																																																																																																																																				
D90	0,95	171	77,9																																																																																																																																				
Cc	nd	1,00	nd																																																																																																																																				
Sk	nd	0,26	nd																																																																																																																																				
Ku	nd	1,35	nd																																																																																																																																				
Camp																																																																																																																																							
GBx																																																																																																																																							
GBy																																																																																																																																							
Dmax																																																																																																																																							
D50																																																																																																																																							
D75																																																																																																																																							
D84																																																																																																																																							
D90																																																																																																																																							
Cc																																																																																																																																							
Sk																																																																																																																																							
Ku																																																																																																																																							