



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)**

SUB BACINO 01 SULCIS

BACINO IDROGRAFICO RIU PALMAS

REPORT DELL'ATTIVITÀ DI CAMPIONAMENTO GRANULOMETRICO

CODICE DOCUMENTO

ELABORATO

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

5.1

01	GIU. 07	R.MALCOTTI	M.ANDREOLI	I.FRESIA	
00	APR. 07	R.MALCOTTI	M.ANDREOLI	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	1
3. CAMPIONAMENTO CON SETACCIATURA PRELIMINARE IN SITO	3
4. CAMPIONAMENTO SEMPLICE ED ANALISI DI LABORATORIO	4
5. CLASSIFICAZIONE DEI CAMPIONI	6
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 Allegato1

1. PREMESSA

Il presente documento illustra le modalità con cui è stato effettuato il campionamento granulometrico svolto nel dicembre 2006 nell'ambito dell'attività 5 – “Caratterizzazione granulometrica” e relativa all'asta del riu Palmas.

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*¹ “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 – Tratto focivo del riu Palmas.

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 m² 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.

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

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.



Foto 2 – Riu Palmas a valle della diga di Monte Pranu.

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'analisi di sopralluogo condotta ha evidenziato alcune difficoltà operative di campionamento con la tecnica a griglia. Nel tratto di monte il riu Palmas, tra la diga di Monte Pranu e la statale SS195 S.Giovanni Suergiu – Cagliari, ha alveo tipo monocursale, con sezione di deflusso geometricamente stretta (larghezza media di deflusso di magra inferiore a 5 m) ed incisa tra il terrazzo alluvionale destro e il versante collinare sinistro; entrambe le sponde appaiono per lunghi tratti in erosione. Nel tratto il riu Palmas è caratterizzato da clasti di

deposito grossolani, prevalentemente ciottoli. La vegetazione è presente uniforme ed abbondante, sia arborea che arbustiva, con predominanza di canneti che occupano trasversalmente l'intera sezione di deflusso. Siffatte caratteristiche geometrico vegetative non hanno di fatto permesso l'applicazione del campionamento con tecnica a griglia, in quanto non è stato possibile trovare una superficie libera subpianeggiante sufficientemente estesa.

Nel tratto focivo di valle (Foto 1), dopo l'attraversamento della strada statale SS195 che scorre parallela alla costa, l'asta procede arginata sia in destra che in sinistra, la larghezza media di deflusso dell'alveo di morbida aumenta, la pendenza di fondo è modesta e i depositi fluviali sono prevalentemente limoso sabbiosi: l'applicazione della tecnica a griglia non è necessaria per evidenti motivi granulometrici.

3. CAMPIONAMENTO CON SETACCIATURA PRELIMINARE IN SITO

La presenza di depositi grossolani nel tratto alto dell'asta (immediatamente a valle della diga di Monte Pranu, Foto 2) e l'impossibilità, nel tratto restante, di accedere con mezzi meccanici in sito 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 γ è il peso specifico del clasto. Il peso specifico medio fissato per l'analisi granulometrica è di 2700 kg/m³, 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.

Tale tecnica è stata applicata sul riu Palmas in alcuni punti di prelievo delle due sezioni di monte 01_PL_012G e 01_PL_016G, sezioni nelle quali la classe granulometrica prevalente appare mediamente tra ciottoli e ghiaia. La sezione 01_PL_016G in particolare è posta immediatamente a valle della diga di Monte Pranu, in un tratto in cui le sponde fluviali appaiono rocciose vegetate ed acclivi.

Nelle restanti due sezioni di analisi, ubicate nel tratto focivo, le dimensioni massime dei diametri intermedi dei clasti è risultata essere sempre inferiore a 14 cm, pertanto la tecnica di setacciatura preliminare non è stata applicata e il prelievo è stato di tipo semplice.

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'AGI² (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-limosa.

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 $p1 > p2 > p3$ 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 %”.

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. 1_20_PL_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 ha le seguenti caratteristiche:

² Associazione Geotecnica Italiana (1977) – “Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche”.

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 ϕ ;
2. sullo stesso grafico è riportata la curva di frequenza del materiale passante dai singoli setacci sotto forma di una linea tratteggiata³;
3. le curve sono tracciate con un tratto blu;
4. nel caso in cui su un unico sito sia stato eseguito un rilievo superficiale (con il metodo della griglia) e un prelievo del substrato dopo rimozione dello strato corazzato, le curve relative sono rappresentate su un solo grafico in colore rosso per il primo tipo di campione e in blu per il secondo;
5. 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;
6. 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;
7. 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";
8. nella tabella dei parametri sintetici, nel caso di doppio campionamento superficiale e profondo, il primo è individuato dal codice punto prelievo seguito da una "s" (ad es. "3 s"), il secondo dal codice punto prelievo seguito da una "p" (ad esempio "3 p");
9. per ciascuno dei punti è definita la metodologia di prelievo;
10. per ciascun campione emerso è riportata la foto del campione stesso, di norma indisturbato;
11. sono riportate le coordinate del punto di campionamento.

³ 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.

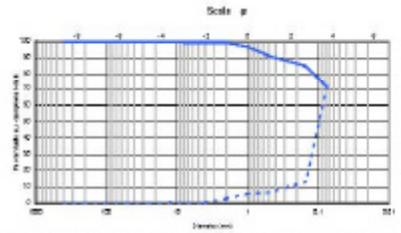
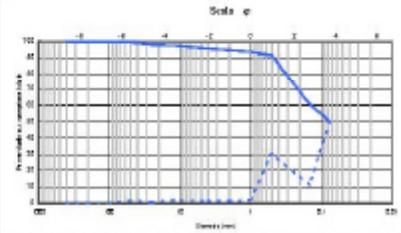
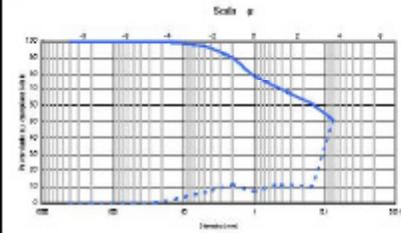
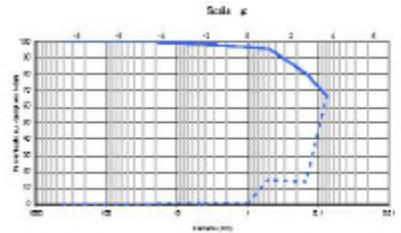
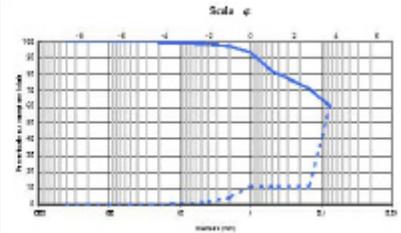
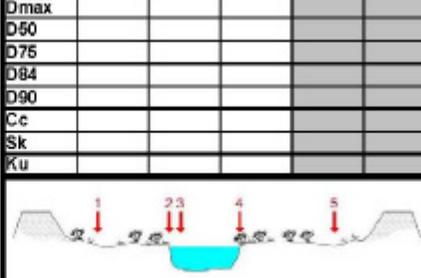
ALLEGATO 1

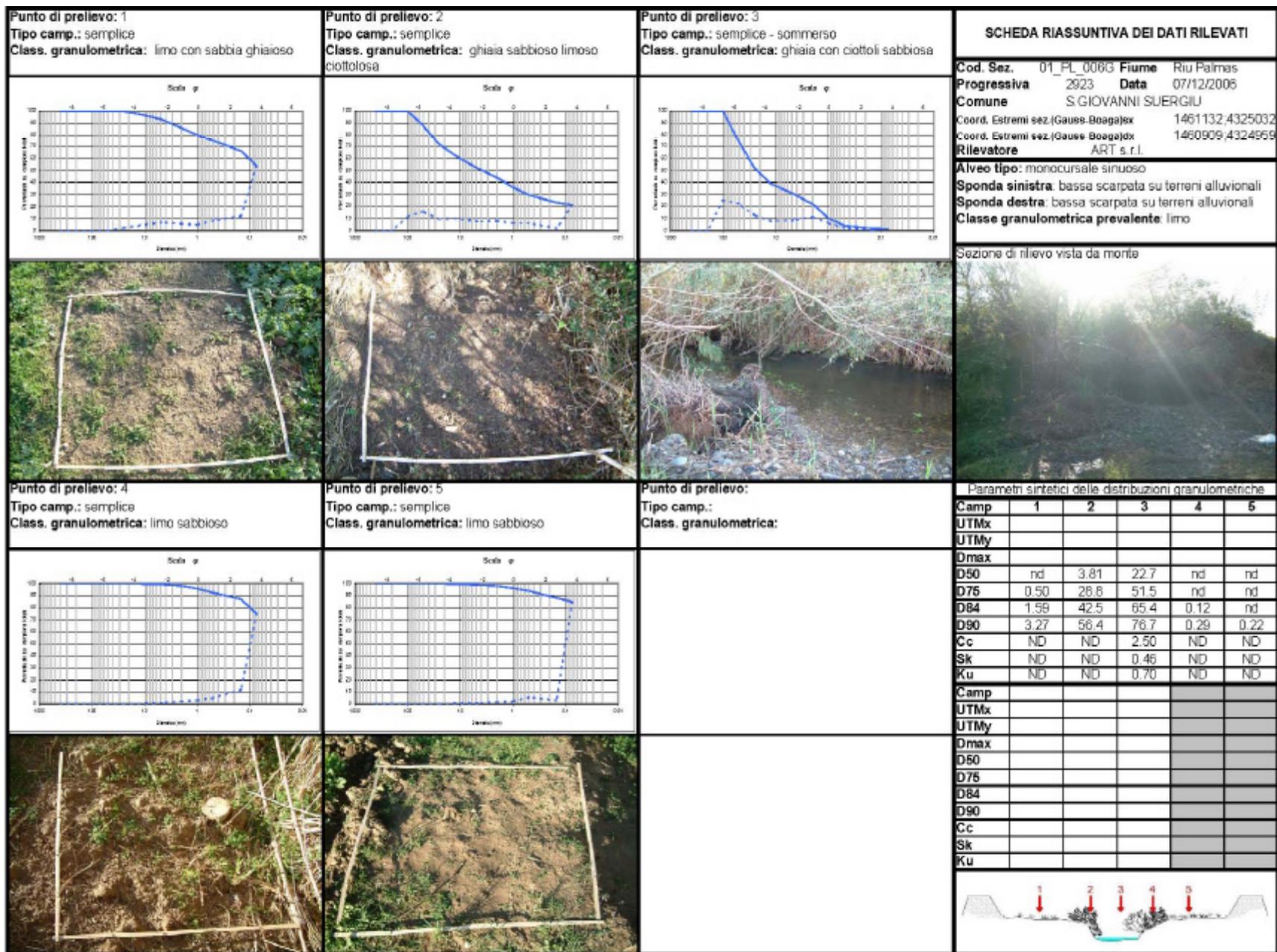
**Tabella riassuntiva dei risultati dei rilievi
granulometrici**

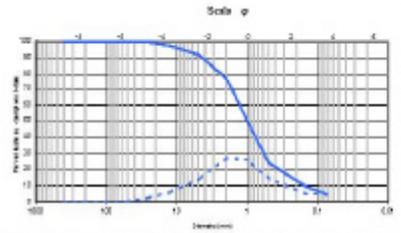
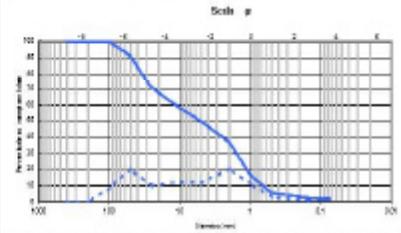
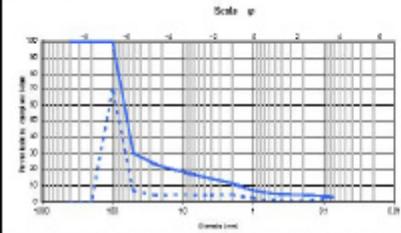
Codice campione	Tipo campionamento	Sito	Progressiva	D5	D16	D25	D50	D75	D84	D90	D95	CC	Sk	Ku	Dmax
01_PL_002G-1	Semplice	Golena	770	nd	nd	nd	nd	0,09	0,14	0,39	0,78	nd	nd	nd	
01_PL_002G-2	Semplice	Sponda	770	nd	nd	nd	nd	0,26	0,37	0,47	2,25	nd	nd	nd	
01_PL_002G-3	Semplice - sommerso	Alveo di magra	770	nd	nd	nd	nd	0,68	1,35	1,95	3,58	nd	nd	nd	
01_PL_002G-4	Semplice	Sponda	770	nd	nd	nd	nd	0,11	0,19	0,31	0,46	nd	nd	nd	
01_PL_002G-5	Semplice	Golena	770	nd	nd	nd	nd	0,22	0,56	0,81	1,28	nd	nd	nd	
01_PL_006G-1	Semplice	Golena	2923	nd	nd	nd	nd	0,50	1,59	3,27	7,24	nd	nd	nd	
01_PL_006G-2	Semplice	Sponda	2923	nd	nd	0,20	3,81	28,82	42,46	56,42	75,11	nd	nd	nd	
01_PL_006G-3	Semplice - sommerso	Alveo di magra	2923	0,54	1,38	2,65	22,72	51,53	65,42	76,70	87,58	2,50	0,46	0,70	
01_PL_006G-4	Semplice	Sponda	2923	nd	nd	nd	nd	nd	0,12	0,29	0,85	nd	nd	nd	
01_PL_006G-5	Semplice	Golena	2923	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,22	0,69	nd	nd	nd	
01_PL_012G-1	Semplice	Alveo di morbida	6124	0,08	0,25	0,51	0,99	1,88	2,98	4,30	8,23	1,91	0,10	1,46	
01_PL_012G-2	Semplice - sommerso	Alveo di magra	6124	0,41	0,96	1,32	5,06	29,02	39,43	48,38	67,35	2,46	-0,06	0,68	
01_PL_012G-3	Setacciatura preliminare in sito	Sponda	6124	0,53	5,59	29,92	61,51	78,43	85,60	90,74	95,26	2,12	0,79	2,21	140
01_PL_016G-1	Setacciatura preliminare in sito	Sponda	7974	nd	0,63	1,37	21,40	69,01	78,87	86,21	92,85	nd	nd	nd	120
01_PL_016G-2	Setacciatura preliminare in sito	Alveo di morbida	7974	0,10	1,04	1,49	53,64	73,24	81,93	88,29	93,96	3,07	0,82	0,72	110
01_PL_016G-3	Semplice - sommerso	Alveo di magra	7974	nd	nd	nd	nd	0,14	0,46	1,21	2,98	nd	nd	nd	
01_PL_016G-4	Semplice	Sponda	7974	0,13	77,27	115,57	224,62	299,74	332,55	356,40	377,57	2,28	0,67	3,44	250

ALLEGATO 2

Tabelle di sintesi dei risultati dei rilievi

<p>Punto di prelievo: 1 Tipo camp.: semplice Class. granulometrica: limo con sabbia</p>	<p>Punto di prelievo: 2 Tipo camp.: semplice Class. granulometrica: limo con sabbia</p>	<p>Punto di prelievo: 3 Tipo camp.: semplice - sommerso Class. granulometrica: limo con sabbia debolmente ghiaioso</p>	<p>SCHEDA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI</p>																																																																		
			<p>Cod. Sez. 01_PL_002G Fiume Rio Palmas Progressiva 770 Data 07/12/2006 Comune S.GIOVANNI SUERGIU Coord. Estremi sez.(Gauss-Boaga)yx 1460386,4323164 Coord. Estremi sez.(Gauss-Boaga)dx 1456686,4323249 Rilevatore ART s.r.l. Alveo tipo: monocursale sinuoso Sponda sinistra: bassa scarpata su terreni alluvionali Sponda destra: bassa scarpata su terreni alluvionali Classe granulometrica prevalente: limo</p>																																																																		
			<p>Sezione di rilievo vista da valle</p> 																																																																		
<p>Punto di prelievo: 4 Tipo camp.: semplice Class. granulometrica: limo con sabbia</p>	<p>Punto di prelievo: 5 Tipo camp.: semplice Class. granulometrica: limo con sabbia</p>	<p>Punto di prelievo: Tipo camp.: semplice Class. granulometrica:</p>	<p>Parametri sintetici delle distribuzioni granulometriche</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Camp</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <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>nd</td><td>nd</td><td>nd</td><td>nd</td><td>nd</td></tr> <tr><td>D75</td><td>0.09</td><td>0.26</td><td>0.68</td><td>0.11</td><td>0.22</td></tr> <tr><td>D84</td><td>0.14</td><td>0.37</td><td>1.35</td><td>0.19</td><td>0.56</td></tr> <tr><td>D90</td><td>0.39</td><td>0.47</td><td>1.95</td><td>0.31</td><td>0.81</td></tr> <tr><td>Ce</td><td>nd</td><td>nd</td><td>nd</td><td>nd</td><td>nd</td></tr> <tr><td>Sk</td><td>nd</td><td>nd</td><td>nd</td><td>nd</td><td>nd</td></tr> <tr><td>Ku</td><td>nd</td><td>nd</td><td>nd</td><td>nd</td><td>nd</td></tr> </tbody> </table>	Camp	1	2	3	4	5	UTMx						UTMy						Dmax						D50	nd	nd	nd	nd	nd	D75	0.09	0.26	0.68	0.11	0.22	D84	0.14	0.37	1.35	0.19	0.56	D90	0.39	0.47	1.95	0.31	0.81	Ce	nd	nd	nd	nd	nd	Sk	nd	nd	nd	nd	nd	Ku	nd	nd	nd	nd	nd
Camp	1	2	3	4	5																																																																
UTMx																																																																					
UTMy																																																																					
Dmax																																																																					
D50	nd	nd	nd	nd	nd																																																																
D75	0.09	0.26	0.68	0.11	0.22																																																																
D84	0.14	0.37	1.35	0.19	0.56																																																																
D90	0.39	0.47	1.95	0.31	0.81																																																																
Ce	nd	nd	nd	nd	nd																																																																
Sk	nd	nd	nd	nd	nd																																																																
Ku	nd	nd	nd	nd	nd																																																																
			<table border="1"> <tbody> <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>Ce</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> </tbody> </table>	Camp						UTMx						UTMy						Dmax						D50						D75						D84						D90						Ce						Sk						Ku					
Camp																																																																					
UTMx																																																																					
UTMy																																																																					
Dmax																																																																					
D50																																																																					
D75																																																																					
D84																																																																					
D90																																																																					
Ce																																																																					
Sk																																																																					
Ku																																																																					
																																																																					



<p>Punto di prelievo: 1 Tipo camp.: semplice Class. granulometrica: sabbia ghiaiosa</p>	<p>Punto di prelievo: 2 Tipo camp.: semplice - sommerso Class. granulometrica: ghiaia con sabbia debolmente ciottolosa</p>	<p>Punto di prelievo: 3 Tipo camp.: setacciatura preliminare in sito Class. granulometrica: ciottoli ghiaiosi debolmente sabbiosi</p>	<p>SCHEDA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI</p>																																												
			<p>Cod. Sez. 01_PL_012G Fiume Rio Palmas Progressiva 6124 Data 07/12/2006 Comune S.GIOVANNI SUERGIU Coord. Estremi sez.(Gauss-Boaga)dx 1462770,4326794 Coord. Estremi sez.(Gauss-Boaga)dx 1462740,4326847 Rilevatore ART s.r.l. Alveo tipo: monocursale meandriforme Sponda sinistra: vegetata e molto acclive Sponda destra: vegetata e molto acclive Classe granulometrica prevalente: ghiaia</p>																																												
			<p>Sezione di rilievo vista dalla sponda sinistra</p> 																																												
<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>Parametri sintetici delle distribuzioni granulometriche</p>																																												
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Camp</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>UTMx</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>UTMy</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Dmax</td><td></td><td></td><td>140.0</td></tr> <tr><td>D50</td><td>0.99</td><td>5.06</td><td>61.5</td></tr> <tr><td>D75</td><td>1.88</td><td>29.0</td><td>78.4</td></tr> <tr><td>D84</td><td>2.98</td><td>39.4</td><td>85.6</td></tr> <tr><td>D90</td><td>4.30</td><td>48.4</td><td>90.7</td></tr> <tr><td>Cc</td><td>1.91</td><td>2.46</td><td>2.12</td></tr> <tr><td>Sk</td><td>0.10</td><td>-0.06</td><td>0.79</td></tr> <tr><td>Ku</td><td>1.46</td><td>0.68</td><td>2.21</td></tr> </tbody> </table>	Camp	1	2	3	UTMx				UTMy				Dmax			140.0	D50	0.99	5.06	61.5	D75	1.88	29.0	78.4	D84	2.98	39.4	85.6	D90	4.30	48.4	90.7	Cc	1.91	2.46	2.12	Sk	0.10	-0.06	0.79	Ku	1.46	0.68	2.21
Camp	1	2	3																																												
UTMx																																															
UTMy																																															
Dmax			140.0																																												
D50	0.99	5.06	61.5																																												
D75	1.88	29.0	78.4																																												
D84	2.98	39.4	85.6																																												
D90	4.30	48.4	90.7																																												
Cc	1.91	2.46	2.12																																												
Sk	0.10	-0.06	0.79																																												
Ku	1.46	0.68	2.21																																												
																																															

Punto di prelievo: 1			Punto di prelievo: 2			Punto di prelievo: 3			SCHEDA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI																																																											
Tipo camp.: setacciatura preliminare in sito Class. granulometrica: ciottoli ghiaioso sabbiosi debolmente limosi			Tipo camp.: setacciatura preliminare in sito Class. granulometrica: ciottoli con sabbia ghiaiosi			Tipo camp.: semplice - sommerso Class. granulometrica: limo con sabbia debolmente ghiaioso			Cod. Sez. 01_PL_0183 Fiume Riu Palmas Progressiva 7974 Data 07/12/2006 Comune TRATALIAS Coord. Estremi sez.(Gauss-Boaga)SX 1464312.4327117 Coord. Estremi sez.(Gauss-Boaga)dx 1464294.4327150 Rilevatore ART s.r.l.																																																											
									Alveo tipo: monocursale Sponda sinistra: vegetata rocciosa e acclive Sponda destra: vegetata rocciosa e acclive Classe granulometrica prevalente: ciottoli																																																											
									Sezione di rilievo vista da valle 																																																											
Punto di prelievo: 4 Tipo camp.: semplice Class. granulometrica: blocchi con ciottoli			Punto di prelievo: Tipo camp.: Class. granulometrica:			Punto di prelievo: Tipo camp.: Class. granulometrica:			Parametri sintetici delle distribuzioni granulometriche																																																											
									<table border="1"> <thead> <tr> <th>Camp</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>UTMx</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>UTMy</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Dmax</td><td>120.0</td><td>110.0</td><td></td><td>250.0</td></tr> <tr><td>D50</td><td>21.4</td><td>53.6</td><td>nd</td><td>225</td></tr> <tr><td>D75</td><td>69.0</td><td>73.2</td><td>0.14</td><td>300</td></tr> <tr><td>D84</td><td>78.9</td><td>81.9</td><td>0.46</td><td>333</td></tr> <tr><td>D90</td><td>86.2</td><td>88.3</td><td>1.21</td><td>356</td></tr> <tr><td>Cc</td><td>nd</td><td>3.07</td><td>nd</td><td>2.28</td></tr> <tr><td>Sk</td><td>nd</td><td>0.82</td><td>nd</td><td>0.67</td></tr> <tr><td>Ku</td><td>nd</td><td>0.72</td><td>nd</td><td>3.44</td></tr> </tbody> </table>					Camp	1	2	3	4	UTMx					UTMy					Dmax	120.0	110.0		250.0	D50	21.4	53.6	nd	225	D75	69.0	73.2	0.14	300	D84	78.9	81.9	0.46	333	D90	86.2	88.3	1.21	356	Cc	nd	3.07	nd	2.28	Sk	nd	0.82	nd	0.67	Ku	nd	0.72	nd	3.44
Camp	1	2	3	4																																																																
UTMx																																																																				
UTMy																																																																				
Dmax	120.0	110.0		250.0																																																																
D50	21.4	53.6	nd	225																																																																
D75	69.0	73.2	0.14	300																																																																
D84	78.9	81.9	0.46	333																																																																
D90	86.2	88.3	1.21	356																																																																
Cc	nd	3.07	nd	2.28																																																																
Sk	nd	0.82	nd	0.67																																																																
Ku	nd	0.72	nd	3.44																																																																
									<table border="1"> <thead> <tr><td>Camp</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>UTMx</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>UTMy</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> </thead> </table>					Camp					UTMx					UTMy					Dmax					D50					D75					D84					D90					Cc					Sk					Ku				
Camp																																																																				
UTMx																																																																				
UTMy																																																																				
Dmax																																																																				
D50																																																																				
D75																																																																				
D84																																																																				
D90																																																																				
Cc																																																																				
Sk																																																																				
Ku																																																																				