



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI
SERVIZIO DI PIENA E INTERVENTO IDRAULICO
SERVIZIO DEL GENIO CIVILE DI ORISTANO.



CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE
DPGRS N° 239 del 04.12.96
Via Cagliari, 170 – 09170 ORISTANO

PROSECUZIONE DEGLI INTERVENTI PROGRAMMATI NELL'ANNUALITÀ 2012 DI
RIMODELLAZIONE E STABILIZZAZIONE DELL'ALVEO E DELLE SPONDE DEL RIO
MOGORO MEDIANTE GABBIONATE METALLICHE O ALTRI IDONEI SISTEMI DI
INGEGNERIA NATURALISTICA, NEL TRATTO COMPRESO TRA L'ATTRAVERSAMENTO
DELLA S.P. 47 E LA CONFLUENZA CON IL CANALE ACQUE ALTE.

SERVIZIO DI PIENA E INTERVENTO IDRAULICO E DI PRESIDIO TERRITORIALE
Annualità 2013 accorpato con annualità 2018

PROGETTO ESECUTIVO

CUP G57H13002270002 - CAT P0417

RELAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA

IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. Fabrizio Staffa

ALL. 1.4

STUDI ARCHEOLOGICI:

Dott.ssa Valentina Chergia

STUDI NATURALISTICI:

Dott.ssa Sandra Pintus

STUDI IDRAULICI:

Dott. Ing. Fabrizio Staffa

STUDI GEOLOGICI GEOMORFOLOGICI:

Dott. Geol. Marco Piras

Dott. Geol. Paolo Sardu

REV	DATA
00	31/07/2019

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Roberto Sanna

PROSECUZIONE DEGLI INTERVENTI PROGRAMMATI NELL'ANNUALITÀ 2012 DI
RIMODELLAZIONE E STABILIZZAZIONE DELL'ALVEO E DELLE SPONDE DEL RIO MOGORO
MEDIANTE GABBIONATE METALLICHE O ALTRI IDONEI SISTEMI DI INGEGNERIA
NATURALISTICA, NEL TRATTO COMPRESO TRA L'ATTRAVERSAMENTO DELLA S.P. 47 E LA
CONFLUENZA CON IL CANALE ACQUE ALTE.

PROGETTO ESECUTIVO
CUP G57H13002270002 - CAT P0417

RELAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA

CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE			
ELABORATO N AOI	PROGETTO >-	INTERVENTO SUL RIO MOGORO ATIRAV. S.P. 47/CONFLUENZA CANALE ACQUE ALTE	
	OGGETTO >-	RELAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA	
Rev. n. O	Autore: Piras M. – Sardu P.	Nome file: Geo_Rio_Mogoro.pdf	Pag. 3 di 19

1. PREMESSA ED INQUADRAMENTO

1.1 Premessa

Su incarico del Consorzio di Bonifica dell'Oristanese (CBO) è stato affidato allo scrivente lo studio geologico e geomorfologico volto alla conoscenza dei terreni interessati dalla *"Prosecuzione degli interventi programmati nell'annualità 2012 di rimodellazione e stabilizzazione dell'alveo e delle sponde del Rio Mogoro mediante gabbionate metalliche o altri idonei sistemi di ingegneria naturalistica/ nel tratto compreso tra l'attraversamento della S.P. 47 e la confluenza con il canale Acque Alte'* in agro di Uras (OR), che a seguito di un evento di piena ha fatto registrare l'erosione degli argini e il dissesto dello stradello utilizzato per la normale manutenzione e controllo del fiume.

Per tale scopo, lo studio si è incentrato sulla delimitazione del bacino idrografico che sottende il tratto di Rio Mogoro interessato dall'intervento di sistemazione andando a definire il bedrock geologico sopra il quale il fiume scorre, incide e deposita il materiale di cui le sponde, le anse e il letto sono costituiti.

Lo studio, finalizzato alla determinazione dei parametri idraulici utili a conoscere le velocità critiche cagionanti l'erosione delle sponde, è stato condotto in accordo con quanto disposto dalla seguente normativa:

Linee guida per la redazione del progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali – RAS – Cagliari, dicembre 2003;

Integrazioni Metodologiche alle Linee guida per la redazione del progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali – RAS – Cagliari, luglio 2006 (agg. 19 settembre 2006);

Direttiva per la Manutenzione degli Alvei e la Gestione dei Sedimenti in Attuazione degli artt. 13 e 15 delle N.D.A. del Piano Stralcio per l'Assetto idrogeologico della Sardegna (PAI) – RAS – Cagliari, maggio 2012.

Piano Stralcio per l'Assetto idrogeologico (PAI) – RAS – Cagliari, agg. marzo 2008.

Come richiesto dal D. M. 14.01.08 (Norme Tecniche per le Costruzioni) e dal D.M. 11.03.88 (Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate) è stata prestata particolare cura durante le fasi d'indagine e di campionamento; ciò avverrà anche in seguito durante l'esecuzione delle lavorazioni (scavi

CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE			
ELABORATO N AO1	PROGETTO >-	INTERVENTO SUL RIO MOGORO ATIRAV. S.P. 47/CONFLUENZA CANALE ACQUE ALTE	
	OGGETTO >-	RELAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA	
Rev. n. O	Autore: Piras M. – Sardu P.	Nome file: Geo_Rio_Mogoro.pdf	Pag. 4 di 19

e sistemazione manufatti di arginatura), nel rispetto delle norme di sicurezza ed in modo da non causare modifiche alla situazione esistente, principalmente dal punto di vista idrogeologico e naturalistico.

1.2 Inquadramento geografico generale

La zona oggetto del presente studio interessa l'alveo del Rio Mogoro per una lunghezza di circa 795 m, corrispondente a un'area di circa 123.000 m², situata a circa 2,0-2,5 km a ovest rispetto all'abitato di Uras (OR) e avente accesso da strada sterrata comunale dopo aver percorso la SP 47 per circa 1 Km e 500 m nella direzione che da Uras va verso l'abitato di San Nicolò D'Arcidano. La fascia di terreno indagata risulta ubicata con buona approssimazione tra le coordinate 39,096439° di latitudine e 8,677783° di longitudine verso monte e 39,701178° di latitudine e 8,672569° di longitudine verso valle, rispetto all'andamento naturale del Rio Mogoro.

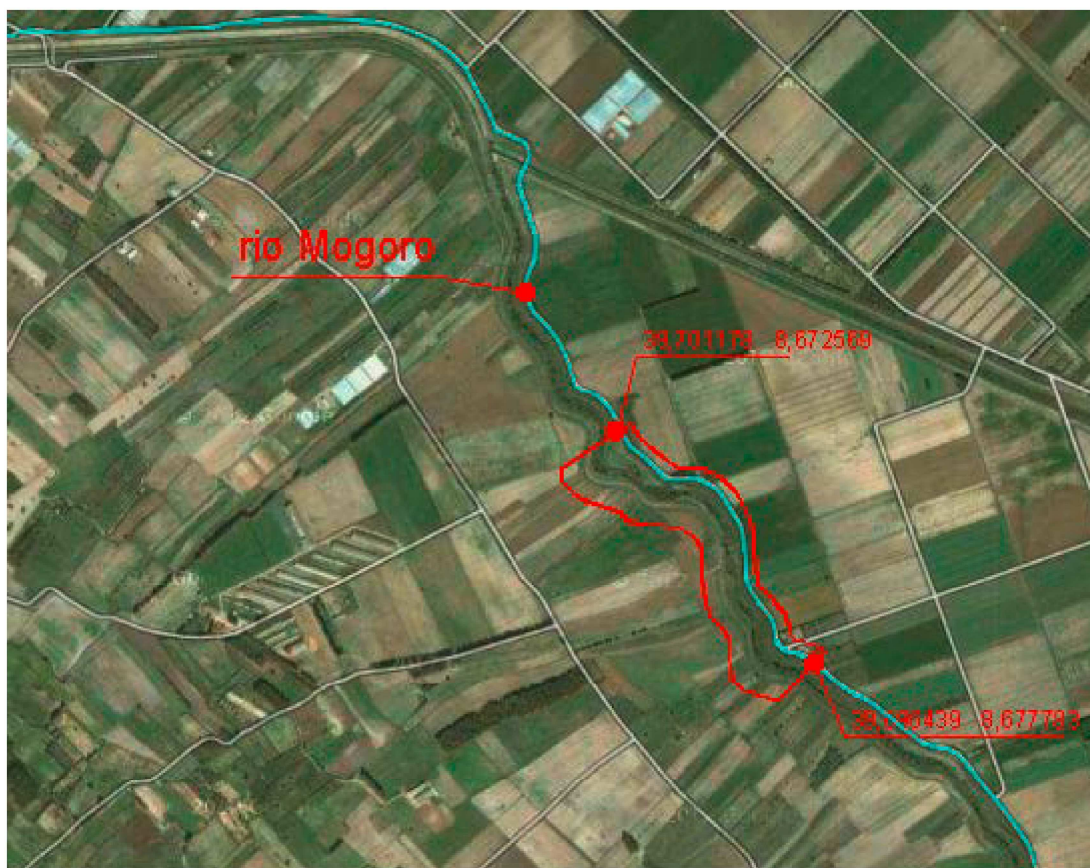


Foto 1- Vista dell'area interessata dall'intervento (da Google Earth)

CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE			
ELABORATO N AOI	PROGETTO >-	INTERVENTO SUL RIO MOGORO ATIRAV. S.P. 47/CONFLUENZA CANALE ACQUE ALTE	
	OGGETTO >-	RELAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA	
Rev. n. O	Autore: Piras M. – Sardu P.	Nome file: Geo_Rio_Mogoro.pdf	Pag. 5 di 19

Dal punto di vista geografico, in riferimento alla cartografia I.G.M. (Istituto Geografico Militare) in scala 1:25.000 (prima edizione), l'area è compresa nei due fogli:

Foglio 539 Sez. V – ALES;

Foglio 539 Sez. III – MOGORO.

Nella Carta Tecnica della Sardegna in scala 1:10.000 l'area è compresa nei due fogli:

Sezione n. 539 050 (Uras Nord);

Sezione n. 539 090 (Uras Sud).

Più in dettaglio, il settore ricade in agro del territorio comunale di Uras (OR).

2. ANALISI GEOLOGICA

L'analisi geologica non ha potuto prescindere dalla natura, dalla variabilità oltre che dall'estensione del bacino idrografico. Esso è fonte di materiale per il trasporto solido che si riversa nella sezione a monte del tratto di corso d'acqua considerato, cagionando sedimentazione in alcuni casi, erosione spondale in altri.

2.1. Contesto geologico stratigrafico

La superficie del bacino idrografico ha un'estensione di circa 288.60 km² e sinteticamente, possono essere individuate almeno sei litologie diverse che danno origine ad altrettanti tipi di depositi differenti. L'area oggetto dell'intervento è geologicamente costituita da formazioni alluvionali di età relativamente recente (Quaternario), come tutte le aree circostanti.

Si tratta in prevalenza di coltri fluvio-alluvionali, frequentemente terrazzate e caratterizzate da un discreto grado di addensamento.

Tali formazioni si rinvengono superficialmente con depositi a granulometria omogenea che comprende sabbie fini e/o sabbie fini limose (Olocene). Al di sotto si rinvengono argille e/o sabbie fini argillose più o meno compattate (Alluvioni recenti e/o antiche Auct – Olocene e/o Pliocene?).

Nell'Allegato 1 è riportata una tabella con le litologie che interessano il bacino e le rispettive estensioni e percentuali rispetto al totale dell'area, mentre, nell'Annesso 1 è riportata la Carta geolitologica del bacino interessato, in scala 1:50.000.

CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE			
ELABORATO N A01	PROGETTO ➤	INTERVENTO SUL RIO MOGORO ATTRAV. S.P. 47/CONFLUENZA CANALE ACQUE ALTE	
	OGGETTO ➤	RELAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA	
Rev. n. 0	Autore: Piras M. – Sardu P.	Nome file: Geo_Rio_Mogoro.pdf	Pag. 6 di 19

2.1 Assetto strutturale

Per quanto riguarda gli scopi del lavoro e in considerazione della natura alluvionale dei terreni interessati all'opera in progetto, l'assetto strutturale dell'area è da considerarsi ininfluente. Tutti i depositi hanno origine autoctona.

2.2 Litologia del bacino sotteso

Il bacino di alimentazione, così come precedentemente accennato, è costituito nel suo complesso da differenti litotipi che si alternano sia dal punto di vista giaciturale che da quello spaziale lungo tutto il percorso in studio. Dalla sua formazione alla situazione attuale il fiume ha inciso ed eroso diverse litologie che, ordinate dal basso verso l'alto, vedono l'alternarsi di marne, trachiti, rioliti, lave porfiriche, basalti, argilliti e/o siltiti. Conseguentemente i depositi che si rinvergono nel tratto interessato dai prossimi lavori di arginatura, presentano tracce evidenti delle litologie sopra elencate come depositi eterogenei, rielaborati e arrotondati per effetto del trasporto solido del fiume nei periodi di piena.

2.3 Litologia dell'alveo interessato

Il Rio Mogoro, nel tratto in studio è un corso d'acqua caratterizzato da un percorso meandriforme con la presenza, in alternanza, di depositi sabbiosi, talora ghiaioso-ciottolosi, posti in evidenza da barre di meandro, prevalentemente localizzate in sponda sinistra, e alcune barre longitudinali e/o a losanga nella parte centrale dell'alveo. Quanto appena affermato sta a significare che il corso d'acqua si trova a scorrere negli ultimi chilometri che lo separano dallo sbocco al mare (in questo caso dallo stagno di San Giovanni). I depositi che si rinvergono hanno la tipica struttura lenticolare, a luoghi, incrociata. Attualmente il corso d'acqua si trova a scorrere nel suo letto ordinario, quest'ultimo è ricoperto dalla tipica vegetazione fluviale: giunchi, canne palustri, ecc.

La litologia è tipicamente costituita da depositi alluvionali, prevalentemente a sabbie, ghiaie e ciottoli, eterometrici e poligenici derivanti dall'erosione e successivo trasporto verso valle delle varie litologie incontrate durante il percorso. Le dimensioni medie dei depositi sabbiosi sono dell'ordine di 1 o 2 mm, quello delle ghiaie di circa 4,5 mm, mentre i ciottoli stanno nell'ordine dei 5-8 cm. Lungo la zona golenale sono stati osservati massi dell'ordine dei 60-80 cm prevalentemente di origine basaltica.

CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE			
ELABORATO N AOI	PROGETTO >-	INTERVENTO SUL RIO MOGORO A TIRAV. S.P. 47/CONFLUENZA CANALE ACQUE ALTE	
	OGGETTO >-	RELAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA	
Rev. n. O	Autore: Piras M. – Sardu P.	Nome file: Geo_Rio_Mogoro.pdf	Pag. 7 di 19

Nella seguente tabella si riepilogano le coordinate, nel sistema di proiezione Gauss-Boaga Fuso Ovest, datum Roma 40, dei punti di campionamento.

Campione	E	N
Camp 1	1.472.162,004	4.394.460, 544
Camp 2	1.172.163,988	4.394.457,623
Camp 3	1.172.039,951	4.394.515,115

Tabella 1 - Coordinate punti di campionamento

Nell'allegato 1 è riportata la localizzazione dei campioni.

3. ANALISI MORFOLOGICHE

Nello specifico contesto, l'analisi geomorfologica fluviale ha consentito di stabilire l'evoluzione che hanno avuto le sponde nell'avvicinarsi di periodi di "magra" e periodi di "piena" del corso d'acqua.

3.1. Individuazione delle zone di erosione e di deposito

Il percorso fluviale che si sta considerando è caratterizzato dall'assenza di opere che avrebbero contribuito a mitigare i normali fenomeni erosivi sulle sponde a seguito delle fisiologiche variazioni stagionali dei livelli di piena e di magra.

Pertanto, a seguito di ricognizione nella zona oggetto di studio sono stati individuati alcuni punti critici che pongono in evidenza il fenomeno erosivo e di deposizione che ha lasciato traccia lungo gli argini del corso d'acqua.

A seguito di indagine fotogeologica e di ricognizione sul terreno si è osservato che in diversi punti, in sponda destra, si evidenziano erosioni sugli argini mentre in sponda sinistra sono più visibili le deposizioni. Quanto detto trova riscontro naturale alle nostre latitudini dove questa fenomenologia si manifesta esattamente in questo modo. Si osserva inoltre che generalmente l'alveo di magra è stretto e poco profondo, dando origine a savanelle che

CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE			
ELABORATO N A01	PROGETTO ➤	INTERVENTO SUL RIO MOGORO ATTRAV. S.P. 47/CONFLUENZA CANALE ACQUE ALTE	
	OGGETTO ➤	RELAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA	
Rev. n. 0	Autore: Piras M. – Sardu P.	Nome file: Geo_Rio_Mogoro.pdf	Pag. 8 di 19

contengono portate generalmente associate a frequenze elevate e, nel momento in cui la portata tende ad aumentare inizia il processo erosivo vero e proprio.

La profondità massima indagata durante le fasi di ricognizione lungo il corso d'acqua, grazie all'osservazione delle ripe e dei depositi, comprende tutta la zona tra la sommità degli argini artificiali fino a una profondità di circa 50 cm in sub alveo. A seguito di ciò sono state cartografate le zone in cui si stanno attualmente manifestando i fenomeni erosivi in maniera da poter programmare le tipologie più adeguate di intervento atte ad arginare tale fenomenologia.

3.2. Grado di stabilità dell'alveo e delle sponde

Allo stato attuale non è disponibile una metodologia organica finalizzata ad una valutazione dello stato morfologico per quanto concerne la stabilità dell'alveo e delle sponde di un corso d'acqua. Ad ogni modo, nella presente relazione si è cercato di valutare le modificazioni morfologiche dell'alveo e delle sponde in funzione di quanto si può osservare percorrendo, lungo l'area golenale, l'intero sviluppo del tratto fluviale considerato. Ciò è stato possibile mediante il confronto degli elaborati cartografici e aerofotogrammetrici storici, questi ultimi visionati con l'ausilio del programma Sardegna Foto Aeree. Si riepilogano di seguito gli elaborati considerati ai fini dello studio: ortofoto 1943; ortofoto 1954; ortofoto 1977; ortofoto 2000; ortofoto 2003; ortofoto 2006; cartografia I.G.M. in scala 1:25.000 (prima edizione), Carta Tecnica della Sardegna in scala 1:10.000.

Tutti gli elaborati su indicati sono stati utilizzati per un confronto qualitativo delle variazioni morfologiche storiche del corso d'acqua ed il tutto è stato correlato, sezione per sezione, al rilievo effettuato dai tecnici del CBO.

Di seguito è stata effettuata una disamina approssimata della situazione attuale che percorre il tratto in studio dalla sezione 01 alla sezione 18.

CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE			
ELABORATO N A01	PROGETTO ➤	INTERVENTO SUL RIO MOGORO ATTRAV. S.P. 47/CONFLUENZA CANALE ACQUE ALTE	
	OGGETTO ➤	RELAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA	
Rev. n. 0	Autore: Piras M. – Sardu P.	Nome file: Geo_Rio_Mogoro.pdf	Pag. 9 di 19

Sezione	Acclività		Erosione	
	Dx	Sx	Dx	Sx
01 – con gabbionate	8,82 %	22,96 %	Erosione	---
02 – con gabbionate	13,75 %	17,17 %	Erosione	---
03 – con gabbionate	15,96 %	6,14 %	---	Erosione
04 – con gabbionate	8,38 %	21,03 %	---	---
05 – con gabbionate	5,93 %	23,00 %	Erosione	---
06 – con gabbionate	16,29 %	10,28 %	---	---
07 – con gabbionate	9,01 %	8,52 %	---	---
08 – con gabbionate	19,36 %	15,25 %	---	---
09 – con gabbionate	28,50 %	23,66 %	---	---
10 – con gabbionate	21,43 %	21,16 %	Erosione di fondo	
11 – senza gabbionate	34,60 %	8,84 %	Erosione	---
12 – senza gabbionate	24,65 %	14,17 %	Erosione	---
13 – senza gabbionate	15,44 %	19,74 %	---	Erosione
14 – senza gabbionate	15,14 %	20,14 %	---	---
15 – senza gabbionate	12,17 %	35,62 %	---	Erosione
16 – senza gabbionate	7,16 %	20,84 %	---	Erosione
17 – senza gabbionate	7,83 %	22,07 %	---	Erosione
18 – senza gabbionate	9,17 %	3,14 %	---	---

Tabella 2 - Situazione attuale alveo in esame

Grazie a questo confronto è stato possibile localizzare cartograficamente gli attuali settori in erosione oltreché l'entità della stessa, ovvero l'arretramento della linea di sponda in conseguenza degli ultimi eventi di piena.

Si osservi anche la tabella riportata nella pagina seguente nella quale viene definito il Rapporto di Incisione.

CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE			
ELABORATO N A01	PROGETTO ➤	INTERVENTO SUL RIO MOGORO ATTRAV. S.P. 47/CONFLUENZA CANALE ACQUE ALTE	
	OGGETTO ➤	RELAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA	
Rev. n. 0	Autore: Piras M. – Sardu P.	Nome file: Geo_Rio_Mogoro.pdf	Pag. 10 di 19

Sezione	Larghezza alveo di piena (m)	Larghezza canale di alveo pieno (m)	Rapporto di Incisione
01	34,48	4,35	7,93
02	34,20	3,78	9,05
03	37,91	9,23	4,11
04	34,00	4,69	7,25
05	26,89	6,09	4,42
06	28,90	8,76	3,30
07	30,31	11,37	2,67
08	27,91	11,14	2,51
09	28,78	10,07	2,86
10	30,01	8,41	3,57
11	50,75	15,94	3,18
12	53,78	12,32	4,36
13	57,28	20,29	2,82
14	64,70	32,69	1,98
15	64,66	17,19	3,76
16	85,02	20,03	4,24
17	108,47	25,64	4,23
18	72,04	23,22	3,10

Con gabbionate	Senza gabbionate
----------------	------------------

Tabella 3 - Rapporto di incisione per alveo in esame

In linea generale ciò che si osserva è che nella globalità non si hanno variazioni considerevoli del rapporto di incisione, lungo tutto il tratto in studio, ad eccezione dell'intorno alla sezione 14 e più in generale dalla sezione 12 alla 18. Tutto ciò appare maggiormente comprensibile anche in considerazione del fatto che quanto segnato in rosso nella Tabella n. 3, rappresenta un tratto di fiume senza protezioni, pertanto libero di divagare maggiormente durante il suo percorso.

In ragione di quanto sopra esposto, è stato necessario valutare mediante analisi geomorfologica il tratto in studio in modo da capire meglio le modalità d'intervento per la rimodellazione e la stabilizzazione dell'alveo e delle sponde. Per far ciò, ovvero attribuire i propri caratteri salienti al corso d'acqua in modo da arrivare a definire il Sistema Fluviale presente, si è pensato di applicare la classificazione di Rosgen (1994) al tratto oggetto di studio.

A tale scopo sono stati determinati alcuni indici caratteristici i cui risultati vengono illustrati di seguito:

CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE			
ELABORATO N AOI	PROGETTO >-	INTERVENTO SUL RIO MOGORO ATIRAV.S.P.47/CONFLUENZA CANALE ACQUE ALTE	
	OGGETTO >-	RELAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA	
Rev.n. O	Autore: Piras M. – Sardu P.	Nome file: Geo_Rio_Mog oropdf	Pag.11 di 19

il rapporto di confinamento misurato nel punto più rappresentativo della sezione fluviale = Larghezza area di esondazione / Larghezza a piene rive = 1500 / 15 pertanto si ottiene un valore > 2,2;

il rapporto Larghezza / Profondità = 15 / 1,2 = 12,5;

la sinuosità = lunghezza misurata lungo il corso d'acqua / lunghezza misurata lungo la valle = 876,90 / (240 + 100 + 143 + 189 + 109) = 1,12 = 1,1.

Sinuosità	Tipo alveo
< 1,1	rettilineo
1,1 S 1,5	sinuoso
S 1,5	meandriforme

Tabella 4 - Classificazione tipo di alveo (Thorne, 197)

la pendenza dell'alveo è approssimativamente dell' 1% [(8,00 m – 5,50 m): 411 m].

Nel grafico che segue sono riportati schematicamente i risultati.

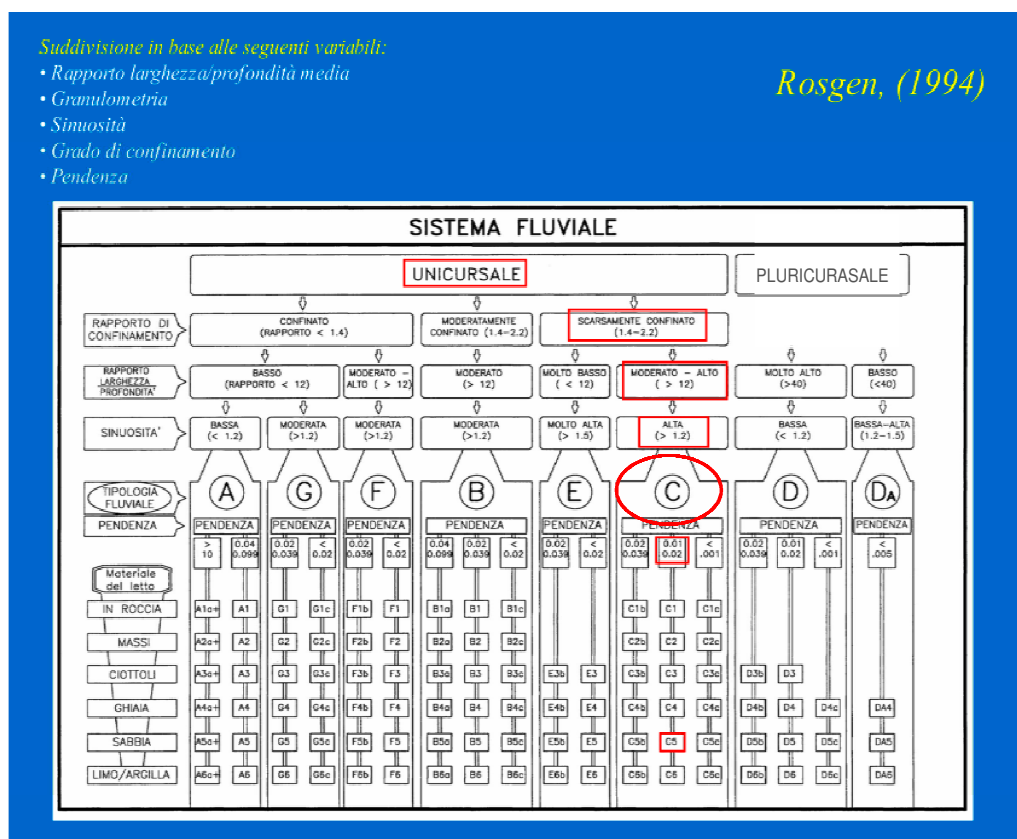


Tabella 5 - Classificazione secondo Rosgen, (1994)

CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE			
ELABORATO N AOI	PROGETTO >-	INTERVENTO SUL RIOMOGORO A TIRAV. S.P. 47/CONFLUENZA CANALE ACQUE ALTE	
	OGGETTO >-	RELAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA	
Rev. n. O	Autore: Piras M. – Sardu P.	Nome file: Geo_Rio_Mogoro.pdf	Pag. 12 di 19

	Descrizione generale					Rilievo morfologia suoli granulometria morfologia dell'alveo
C	Pendenza dell'alveo ridotta, riffle-pool, meandri e barre laterali alternate. Corso d'acqua alluvionale con una larga e ben definita zona di espansione laterale durante le piene.	> 2,2	> 12	> 1,4	< 0,02	Valle molto larga e terrazzata, in associazione con suoli alluvionali e pianure alluvionali. Confinamento scarso con un canale meandriforme ben definito. Morfologia dell'alveo a riffle-pool.

Tabella 6 -Tipologia fluviale

Pertanto, come da schema grafico ricavato la tipologia fluviale del tratto considerato corrisponde al Tipo CS (da Rosgen - 1994).

AUSG NULOME e

Tale analisi consente di individuare, all'interno del campione prelevato, la sua costituzione sotto forma percentuale degli elementi che lo costituiscono (argilla, limo, sabbia, ghiaia e ciottoli). Pertanto è stato possibile descrivere il deposito sulla base delle dimensioni dei grani e delle quantità presenti.

4.1. Campionamento

Il campionamento è avvenuto in tre punti diversi prelevando da zone rappresentative il deposito presente; una certa quantità di materiale è stato in prima istanza sottoposto a quartatura. Ogni quarto di campione è stato conservato in sacchetti di plastica cercando di preservarne l'umidità. Successivamente i campioni sono stati avviati al laboratorio per effettuare le relative analisi granulometriche.

CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE			
ELABORATION A01	PROGETTO ➤	INTERVENTO SUL RIO MOGORO ATTRAV. S.P. 47/CONFLUENZA CANALE ACQUE ALTE	
	OGGETTO ➤	RELAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA	
Rev. n. 0	Autore: Piras M. – Sardu P.	Nome file: Geo_Rio_Mogoro.pdf	Pag. 13 di 19

4.2. Fusi granulometrici, schemi e rappresentazioni

Di seguito vengono riportati i certificati delle tre analisi granulometriche. Le informazioni che si possono leggere fanno ricondurre il deposito ad un'ambiente di sedimentazione con modalità del tutto casuali, le curve cumulative si presentano adagiate, comprendendo la maggior parte dei diametri e la curva può considerarsi ben gradata in quanto presenta una variazione continua per quanto attiene alla dimensione dei grani. Tutte e tre le curve si presentano ben spostate verso le ghiaie e questo fa propendere per una dinamica di trasporto del sedimento in alveo di tipo veloce.

Nelle pagine seguenti vengono riportati i certificati delle analisi.

CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE			
ELABORATO N A01	PROGETTO ➤	INTERVENTO SUL RIO MOGORO ATTRAV. S.P. 47/CONFLUENZA CANALE ACQUE ALTE	
	OGGETTO ➤	RELAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA	
Rev. n. 0	Autore: Piras M. – Sardu P.	Nome file: Geo_Rio_Mogoro.pdf	Pag. 14 di 19

ENGINEERING SERVICE International promoter manager NUORO - ITALY	ENGINEERING SERVICE Divisione Laboratorio Geotecnico Via Ballero 85 - 08100 Nuoro tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@tiscalinet.it	Denominazione prova: Analisi granulometrica ASTM 421-422
--	--	--

certificato n°315/13

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica dell'Oristane

STUDIO: Realizzazione di un intervento di rimodellazione e stabilizzazione dell'alveo e delle sponde del Rio Mogoro mediante gabbionate metalliche o altri idonei sistemi di ingegneria naturalistica nel tratto compreso tra l'attraversamento della SP 47 e la confluenza con il Canale Acque Alte

CAMPIONAMENTO: A cura della Committenza

CAMPIONE: Denominato "**Campione 1**", prelievo in sponda sx Rio Mogoro, Lat. 39° 41' 57.8" - Long. 8° 40' 29.86"

DATA CAMPIONAMENTO: 22/06/2013

ANALISI GRANULOMETRICA

Peso del materiale campionato (g.)				2340,0		Peso del campione analizzato (g.)				1450,0	
ANALISI GRANULOMETRICA PER VIA UMIDA (CNR-B.U. n° 23 - ASTM D421)											
Apertura setacci (mm)	50,8	25,4	12,5	4,76	2	1	0,5	0,149	0,075	fondo	
Passante (%)	92,14	83,52	68,07	54,41	44,55	36,83	30,07	27,10	25,66	0,00	
Trattenuto (%)	7,86	8,62	15,45	13,66	9,86	7,72	6,76	2,97	1,45	0,90	
Trattenuto (g.)	114,0	125,0	224,0	198,0	143,0	112,0	98,0	43,0	21,0	13,0	
Perdita per lavaggio (g.)						359,0					



SPERIMENTATORE
Boneddu MariaPaola



DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Geol. Davide Boneddu

Nuoro 03/07/2013

NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.
AVVERTENZE: Il Committente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate.

CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE			
ELABORATO N A01	PROGETTO ➤	INTERVENTO SUL RIO MOGORO ATTRAV. S.P. 47/CONFLUENZA CANALE ACQUE ALTE	
	OGGETTO ➤	RELAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA	
Rev. n. 0	Autore: Piras M. – Sardu P.	Nome file: Geo_Rio_Mogoro.pdf	Pag. 15 di 19

ENGINEERING SERVICE International promoter manager NUORO - ITALY	ENGINEERING SERVICE Divisione Laboratorio Geotecnico Via Ballero 85 - 08100 Nuoro tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@tiscalinet.it	Denominazione prova: Analisi granulometrica ASTM 421-422
--	--	--

certificato n°316/13

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica dell'Oristane

STUDIO: Realizzazione di un intervento di rimodellazione e stabilizzazione dell'alveo e delle sponde del Rio Mogoro mediante gabbionate metalliche o altri idonei sistemi di ingegneria naturalistica nel tratto compreso tra l'attraversamento della SP 47 e la confluenza con il Canale Acque Alte

CAMPIONAMENTO: A cura della Committenza

CAMPIONE: Denominato "Campione 2", prelievo in sponda sx Rio Mogoro, Lat. 39° 41' 57,8" - Long. 8° 40' 29,89"

DATA CAMPIONAMENTO: 22/06/2013

ANALISI GRANULOMETRICA

Peso del materiale campionato (g.)				3890,0				Peso del campione analizzato (g.)				2130,0			
ANALISI GRANULOMETRICA PER VIA UMIDA (CNR-B.U. n° 23 - ASTM D421)															
Apertura setacci (mm)	50,8	25,4	12,5	4,76	2	1	0,5	0,149	0,075	fondo					
Passante (%)	94,32	89,20	75,21	63,19	50,38	44,18	38,97	34,88	32,96	0,00					
Trattenuto (%)	5,68	5,12	13,99	12,02	12,82	6,20	5,21	4,08	1,92	1,13					
Trattenuto (g.)	121,0	109,0	298,0	256,0	273,0	132,0	111,0	87,0	41,0	24,0					
Perdita per lavaggio (g.)						678,0									



SPERIMENTATORE
Boneddu MariaPaola



DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Geol. Davide Boneddu

Nuoro 03/07/2013

NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.
AVVERTENZE: Il Committente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate.

CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE			
ELABORATO N A01	PROGETTO ➤	INTERVENTO SUL RIO MOGORO ATTRAV. S.P. 47/CONFLUENZA CANALE ACQUE ALTE	
	OGGETTO ➤	RELAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA	
Rev. n. 0	Autore: Piras M. – Sardu P.	Nome file: Geo_Rio_Mogoro.pdf	Pag. 16 di 19

ENGINEERING SERVICE International promoter manager NUORO - ITALY	ENGINEERING SERVICE Divisione Laboratorio Geotecnico Via Ballero 85 - 08100 Nuoro tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@iscalinet.it	Denominazione prova: Analisi granulometrica ASTM 421-422
--	---	--

certificato n°317/13

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica dell'Oristane

STUDIO: Realizzazione di un intervento di rimodellazione e stabilizzazione dell'alveo e delle sponde del Rio Mogoro mediante gabbionate metalliche o altri idonei sistemi di ingegneria naturalistica nel tratto compreso tra l'attraversamento della SP 47 e la confluenza con il Canale Acque Alte

CAMPIONAMENTO: A cura della Committenza

CAMPIONE: Denominato "Campione 3", prelievo in barra long, Rio Mogoro, Lat. 39° 41' 59,96" - Long. 8° 40' 24,64"

DATA CAMPIONAMENTO: 22/06/2013

ANALISI GRANULOMETRICA

Peso del materiale campionato (g.)				2600,0		Peso del campione analizzato (g.)				1630,0	
ANALISI GRANULOMETRICA PER VIA UMIDA (CNR-B.U. n° 23 - ASTM D421)											
Apertura setacci (mm)	50,8	25,4	12,5	4,76	2	1	0,5	0,149	0,075	fondo	
Passante (%)	81,53	63,31	51,41	38,96	29,33	18,22	9,82	5,34	3,68	0,00	
Trattenuto (%)	18,47	18,22	11,90	12,45	9,63	11,10	8,40	4,48	1,66	0,12	
Trattenuto (g.)	301,0	297,0	194,0	203,0	157,0	181,0	137,0	73,0	27,0	2,0	
				Perdita per lavaggio (g.)				58,0			



SPERIMENTATORE
Boneddu MariaPaola



DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Geol. Davide Boneddu

Nuoro 03/07/2013

[Handwritten signature of Davide Boneddu]

NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.
AVVERTENZA: Il Committente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate.

CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE			
ELABORATO N AOI	PROGETTO >-	INTERVENTO SUL RIO MOGORO ATIRAV. S.P. 47/CONFLUENZA CANALE ACQUE ALTE	
	OGGETTO >-	RELAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA	
Rev. n. O	Autore: Piras M. – Sardu P.	Nome file: Geo_Rio_Mogoro.pdf	Pag. 17 di 19

NDENZA LUT VA

In base a quanto ricavato dallo studio incentrato su misurazioni effettuate in situ e calibrate sia sul rilievo topografico messo a disposizione dai tecnici del CBO sia sulla lettura delle analisi granulometriche effettuate sui campioni prelevati in alveo si può affermare che l'evento che ha cagionato l'erosione spondale è da ascrivere a diverse situazioni concomitanti e contingenti. Le zone più fragili, ovvero soprattutto quelle senza la protezione di gabbionate, a causa dell'improvviso aumento di velocità generato da precipitazioni anche di poco superiori come intensità alle medie registrabili nell'arco di 10720 anni, hanno causato il distacco di volumi di terreno che attualmente compromettono il passaggio veicolare dei mezzi atti alla normale manutenzione del tratto di Rio Mogoro del quale si parla. Quanto si osserva, parrebbe avere una tendenza evolutiva volta a mostrare in un prossimo futuro un riacutizzarsi di situazioni di dissesto in occasione di precipitazioni abbondanti anche se di breve intensità. Ciò si osserverebbe soprattutto se si dovessero ripetere precipitazioni con un tempo di ritorno di 273 anni in quanto non si ritiene possibile, per contro, una più veloce rigenerazione della coltre vegetale naturale sulle sponde attualmente colpite da erosione atta a trattenere e di conseguenza ad impedirne ulteriori distacchi.

3. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La conoscenza geologica dell'area oggetto d'indagine, la modellazione che ne è seguita in ragione di un attento e approfondito studio topografico e morfologico oltreché delle deduzioni, che possono essere assunte dai risultati sedimentologici, relativamente ai campioni analizzati attraverso prove granulometriche, consentono di giungere ai seguenti risultati:

- Y i parametri ricavati mostrano una situazione particolarmente critica soprattutto in alcune sezioni lungo il corso d'acqua;
- Y si osservano in situ delle zone dove il fiume ha iniziato a erodere le sponde e ciò è visibile principalmente lungo il tratto privo di gabbionate, tale fenomeno è da considerarsi attualmente in evoluzione;

CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE			
ELABORATO N A01	PROGETTO ➤	INTERVENTO SUL RIO MOGORO ATTRAV. S.P. 47/CONFLUENZA CANALE ACQUE ALTE	
	OGGETTO ➤	RELAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA	
Rev. n. 0	Autore: Piras M. – Sardu P.	Nome file: Geo_Rio_Mogoro.pdf	Pag. 18 di 19

- la presenza di vegetazione all'interno della savanella ha contribuito ad ostacolare il normale deflusso idrico nel breve periodo che ha trovato "sfogo" laminandosi su una superficie maggiore e talora, in occasione di forti piogge, ciò ha contribuito all'accentuarsi dei fenomeni erosivi su entrambe le sponde;
- oltre alla vegetazione non si ha la presenza di limiti laterali naturali tali da influire sulla situazione evolutiva in essere;
- il tempo di ritorno per un evento simile a quello per il quale è stato richiesto il presente studio si deve intendere di circa 10÷20 anni.

Tutto ciò premesso, si ritiene necessario, ed urgente, un intervento di sistemazione spondale atto a garantire nel breve periodo, ovvero in occasione di eventi di pioggia intensa, l'evolversi di fenomeni erosivi.

Tali eventi andrebbero a compromettere gli attuali stradelli necessari al passaggio dei mezzi atti al controllo e al monitoraggio del rio Mogoro o peggio, a rendere vana l'azione di contenimento degli attuali argini con conseguenti gravi danni anche a carico dei terreni coltivati adiacenti al corso d'acqua oggetto del presente studio.

Ghilarza 03 marzo 2015

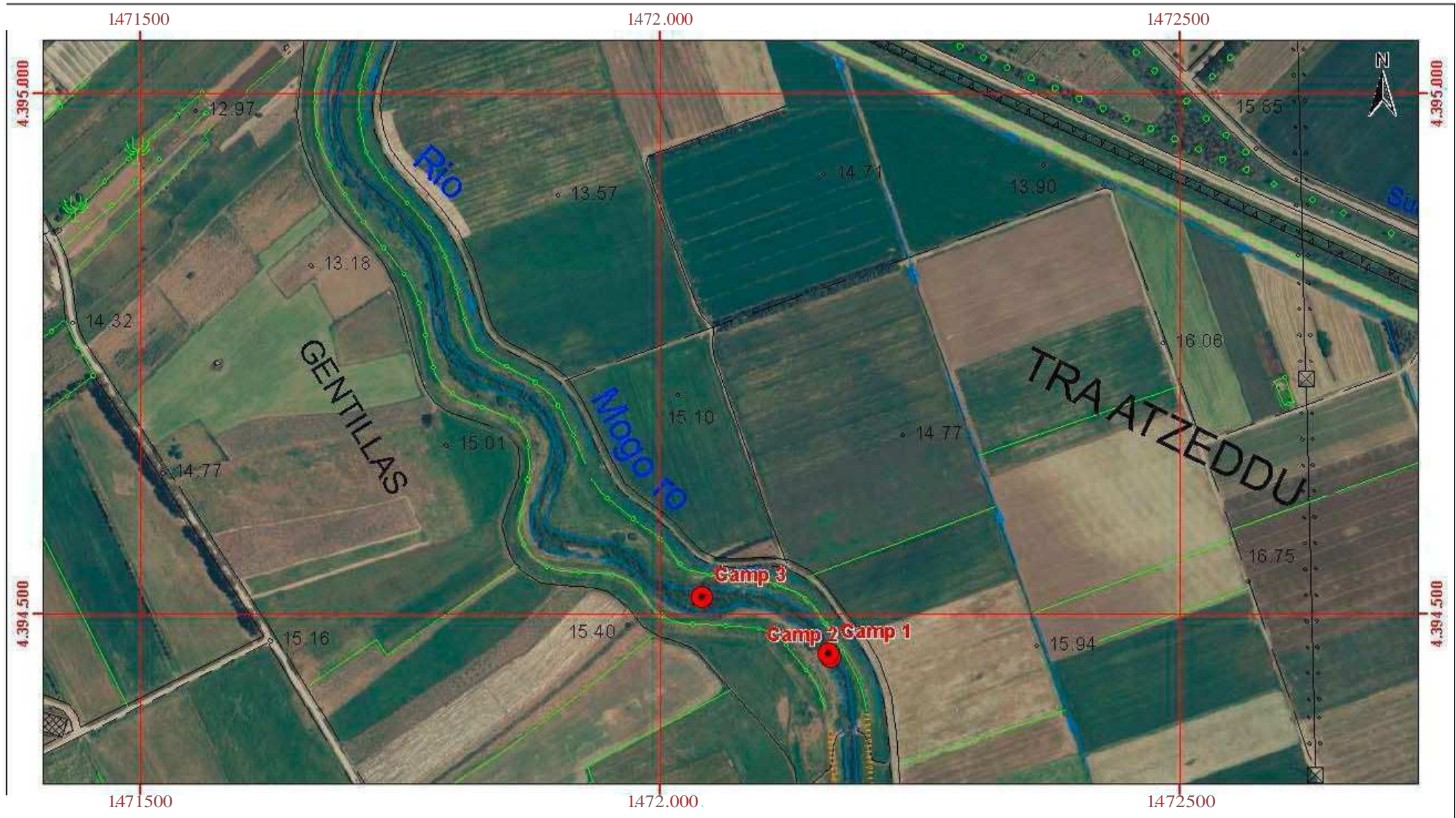
Il tecnico

dott. geol. Marco Piras

CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE			
ELABORATO N A01	PROGETTO ➤	INTERVENTO SUL RIO MOGORO ATTRAV. S.P. 47/CONFLUENZA CANALE ACQUE ALTE	
	OGGETTO ➤	RELAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA	
Rev. n. 0	Autore: Piras M. – Sardu P.	Nome file: Geo_Rio_Mogoro.pdf	Pag. 19 di 19

4. ALLEGATI

Allegato 1
Localizzazione punti di campionamento



15.000

TABELLA RIEPILOGATIVA DELLE LITOLOGIE DEL BACINO

Litologie	Area (m²)	Percentuale (%)
Depositi antropici: discariche minerarie	9.174	0,00
Depositi alluvionali: sabbie e ghiaie	7.592.690	2,65
Alluvioni terrazzate: ghiaie in matrice sabbiosa	13.036.400	4,55
Coltri eluvio-colluviali: detriti in matrice fine	2.988.280	1,04
Depositi di versante: detriti con clasti angolari	4.260.930	1,49
Depositi di frana: detriti eterometrici	3.907.340	1,36
Depositi palustri: limi ed argille limose	333.907	0,12
Argilliti, siltiti ed arenarie	172.123	0,06
Sabbie ed arenarie eoliche	13.654.310	4,77
Basalti delle Giare	14.856.900	5,19
Basalti andesitici	5.164.340	1,80
Basalti sub-alcilini	24.862.000	8,68
Facies perlitiche-ossidiane	309.963	0,11
Lave porfiriche	3.850.910	1,34
Rioliti e riodaciti in colate	2.624.100	0,92
Trachiti alcaline in colate	3.656.680	1,28
Marne arenacee e siltitiche	23.439.200	8,18
Marne siltose ed arenacee	161.333.000	56,33
Arenarie grossolane microconglomeratiche	375.753	0,13
Totale area	286.428.000	100,00